

## Chapitre 29

### Produits chimiques organiques

#### Considérations générales

Le Chapitre 29 ne comprend, en principe, que des composés de constitution chimique définie présentés isolément, sous réserve toutefois des dispositions de la Note 1 du Chapitre.

#### A) Composés de constitution chimique définie

(Note 1 du Chapitre)

Un composé de constitution chimique définie présenté isolément est une substance constituée par une espèce moléculaire (covalente ou ionique, notamment) dont la composition est définie par un rapport constant entre ses éléments et qui peut être représentée par un diagramme structural unique. Dans un réseau cristallin, l'espèce moléculaire correspond au motif répétitif.

*Les composés de constitution chimique définie présentés isolément contenant des substances qui ont été ajoutées délibérément pendant ou après leur fabrication (y compris la purification) sont exclus du présent Chapitre. Par conséquent, un produit constitué par exemple par de la saccharine mélangée avec du lactose afin qu'il puisse être utilisé comme édulcorant, est exclu du présent Chapitre (voir la Note explicative du n° 2925).*

Ces composés peuvent contenir des impuretés (Note 1 a). Le libellé du n° 2940 fait exception à cette règle car, en ce qui concerne les sucres, il restreint la portée de la position aux sucres chimiquement purs.

Le terme "impuretés" s'applique exclusivement aux substances dont la présence dans le composé chimique distinct résulte exclusivement et directement du procédé de fabrication (y compris la purification). Ces substances peuvent résulter de l'un quelconque des éléments intervenant au cours de la fabrication, et qui sont essentiellement les suivants:

- a) matières de départ non converties,
- b) impuretés se trouvant dans les matières de départ,
- c) réactifs utilisés dans le procédé de fabrication (y compris la purification),
- d) sous-produits.

Il convient toutefois de noter que ces substances ne sont pas toujours considérées comme des impuretés autorisées au titre de la Note 1 a). Lorsque ces substances sont délibérément laissées dans le produit en vue de le rendre apte à des emplois particuliers plutôt qu'à son emploi général, elles ne sont pas considérées comme des impuretés dont la présence est admissible. Ainsi, un produit constitué par un mélange d'acétate de méthyle avec du méthanol délibérément laissé en vue de le rendre apte à être utilisé comme solvant est exclu (n° 3814). Pour certains produits (l'éthane, le benzène, le phénol, la pyridine, par exemple), il existe des critères spécifiques de pureté qui sont indiqués dans les Notes explicatives des n°s 2901, 2902, 2907 et 2933.

Les composés de constitution chimique définie présentés isolément qui relèvent du présent Chapitre peuvent être présentés en solution aqueuse. Sous les mêmes réserves que celles indiquées dans les Considérations générales du Chapitre 28, le présent Chapitre comprend également les solutions autres qu'aqueuses ainsi que les composés ou leurs solutions additionnées d'un stabilisant (la para-tertbutoylcatéchol dans le styrène du n° 2902, par exemple), d'une substance antipoussiéreuse ou d'un colorant. Les dispositions concernant l'addition de stabilisants, de substances antipoussiéreuses ou de colorants, qui figurent dans les Considérations générales du Chapitre 28, s'appliquent, mutatis

mutandis, aux composés chimiques relevant de ce Chapitre. Les produits du présent Chapitre peuvent, en outre, dans les mêmes conditions et sous les mêmes réserves que celles prévues en ce qui concerne les colorants, être additionnés d'une substance odoriférante (bromométhane du n° 2903 additionné d'une faible quantité de chloropicrine, par exemple) ou d'un émétique.

Restent également compris dans le Chapitre 29, même s'ils contiennent des impuretés, les mélanges d'isomères d'un même composé organique. Ne sont à considérer comme tels que les mélanges de composés présentant la même fonction chimique ou les mêmes fonctions chimiques, pour autant que ces isomères coexistent naturellement ou qu'ils soient formés simultanément au cours d'une même opération de synthèse. Les mélanges d'isomères (autres que les stéréoisomères) des hydrocarbures acycliques, saturés ou non, relèvent, toutefois du Chapitre 27.

### **B) Distinction entre les composés des Chapitres 28 et 29**

Les composés organiques de métaux précieux, d'éléments radioactifs, d'isotopes, de métaux des terres rares, d'yttrium et de scandium ainsi que les autres composés contenant du carbone qui sont énumérés dans la Partie B) des Considérations générales du Chapitre 28 sont exclus du Chapitre 29 (voir Note 1 de la Section VI et Note 2 du Chapitre 28).

A l'exclusion des produits mentionnés dans la Note 2 du Chapitre 28, les produits qui participent à la fois de la chimie inorganique et de la chimie organique relèvent du Chapitre 29.

### **C) Produits repris au Chapitre 29 même dans les cas où ils ne constituent pas des composés de constitution chimique définie**

Ce sont notamment des produits relevant des positions suivantes:

- 2909 - Peroxydes de cétones.
- 2912 - Polymères cycliques des aldéhydes; paraformaldéhyde.
- 2919 - Lactophosphates.
- 2923 - Lécithines et autres phospho-aminolipides.
- 2934 - Acides nucléiques et leurs sels.
- 2936 - Provitamines et vitamines, ainsi que leurs concentrats (même mélangés entre eux ou en solutions quelconques).
- 2937 - Hormones.
- 2938 - Hétérosides et leurs dérivés.
- 2939 - Alcaloïdes et leurs dérivés.
- 2940 - Ethers, acétals et esters de sucres et leurs sels.
- 2941 - Antibiotiques.

Le Chapitre comprend également les sels de diazonium mis au type (voir la Note explicative du n° 2927, paragraphe A), les copulants utilisés pour ces sels et les amines diazotables et leurs sels, mis au type, par exemple avec des sels neutres. Ces produits sont destinés à la production de colorants azoïques. Ils se présentent à l'état solide ou liquide.

Le Chapitre comprend en outre les dérivés pégylés (polymères de polyéthylène glycol (ou PEG)) des produits des n°s 2936 à 2939 et du 2941. Pour ces produits, un dérivé pégylé demeure classé dans la même position que sa forme non pégylée. *Toutefois, les dérivés pégylés des produits relevant des autres positions du Chapitre 29, sont exclus (généralement n° 3907).*

**D) Exclusion du Chapitre 29 de certains composés organiques non mélangés**

(Note 2 du Chapitre)

- 1) *Certains composés organiques de constitution chimique définie sont exclus du Chapitre 29. Outre ceux repris au Chapitre 28 (voir les Considérations générales de ce Chapitre, paragraphe B), on peut citer les suivants:*
  - a) *Saccharose (n° 1701), lactose, maltose, glucose et fructose (n° 1702).*
  - b) *Alcool éthylique (nos 2207 ou 2208).*
  - c) *Méthane et propane (n° 2711).*
  - d) *Les produits immunologiques du n° 3002.*
  - e) *Urée (nos 3102 ou 3105).*
  - f) *Matières colorantes d'origine animale ou végétale, notamment la chlorophylle (n° 3203).*
  - g) *Matières colorantes organiques synthétiques (y compris les pigments) non mélangées et produits organiques synthétiques des types utilisés comme agents d'avivage fluorescents (certains dérivés du stilbène, par exemple) (n° 3204).*
- 2) *Certains produits organiques non mélangés, tout en restant normalement compris dans le Chapitre 29, peuvent en être exclus lorsqu'ils sont présentés sous des formes ou des conditionnements particuliers ou encore lorsqu'ils ont été soumis à certains traitements laissant leur constitution chimique inchangée. Il en est ainsi dans les cas suivants:*
  - a) *Produits préparés à des fins thérapeutiques ou prophylactiques, présentés sous forme de doses ou conditionnés pour la vente au détail (n° 3004).*
  - b) *Produits des types utilisés comme luminophores qui ont été traités en vue de les rendre luminescents (salicylaldazine, par exemple) (n° 3204).*
  - c) *Teintures et autres matières colorantes présentées dans des formes ou emballages pour la vente au détail (n° 3212).*
  - d) *Produits de parfumerie ou de toilette préparés et préparations cosmétiques conditionnés pour la vente au détail en vue de ces usages (acétone, par exemple) (nos 3303 à 3307).*
  - e) *Produits à usage de colles ou d'adhésifs conditionnés pour la vente au détail comme colles ou adhésifs d'un poids net n'excédant pas 1 kg (n° 3506).*
  - f) *Combustibles solides (métaldéhyde, hexaméthylènetétramine, par exemple), sous des formes impliquant leur utilisation pour cet usage; combustibles liquides et gaz combustibles liquéfiés (butane liquéfié, par exemple) présentés en récipients des types utilisés pour alimenter ou recharger les briquets ou les allumeurs et d'une capacité n'excédant pas 300 cm<sup>3</sup> (n° 3606).*
  - g) *Hydroquinone et autres produits chimiques non mélangés, pour usages photographiques soit dosés, soit conditionnés pour la vente au détail pour ces mêmes usages et prêts à l'emploi (n° 3707).*
  - h) *Désinfectants, insecticides, etc., présentés comme indiqué dans le libellé du n° 3808.*
  - i) *Produits extincteurs (tétrachlorure de carbone, par exemple) conditionnés sous forme de charges pour appareils extincteurs ou de grenades ou bombes (n° 3813).*
  - k) *Produits encrivores (chloramine du n° 2935 en solution aqueuse, par exemple) conditionnés pour la vente au détail (n° 3824).*
  - l) *Éléments d'optique tels que ceux au tartrate d'éthylènediamine (n° 9001).*

**E) Produits susceptibles d'entrer dans deux ou plusieurs positions du Chapitre 29**

(Note 3 du Chapitre)

Ces produits doivent être classés dans celle des positions en cause qui est placée la dernière par ordre de numérotation. Ainsi, l'acide ascorbique, qui est à la fois une lactone (n° 2932) et une vitamine (n° 2936), relève du n° 2936. Pour la même raison, l'allylstrénol, qui est un alcool cyclique (n° 2906) mais également un stéroïde avec la structure du gonane non modifiée, utilisé principalement pour sa fonction hormonale (n° 2937), est à classer dans le n° 2937.

Toutefois, les produits des n<sup>os</sup> 2937, 2938 et 2939 sont explicitement exclus du n<sup>o</sup> 2940 par le libellé de cette position.

**F) Dérivés halogénés, sulfonés, nitrés, nitrosés ou mixtes; fonctions oxygénées mentionnées dans les libellés des n<sup>os</sup> 2911, 2912, 2914, 2918 et 2922**

(Note 4 du Chapitre)

Certaines positions du Chapitre 29 font mention des dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés de composés organiques. On doit considérer que cette référence s'étend aux dérivés mixtes, c'est-à-dire aux dérivés sulfohalogénés, nitrohalogénés, nitrosulfonés, nitro-sulfohalogénés, etc.

Les groupements nitrés ou nitrosés ne doivent pas, d'ailleurs, être considérés comme des fonctions azotées au sens du n<sup>o</sup> 2929.

Les dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés sont formés par substitution d'un ou de plusieurs atomes d'hydrogène du composé parent par un ou plusieurs halogènes, groupes sulfoniques (-SO<sub>3</sub>H), nitrés (-NO<sub>2</sub>) ou nitrosés (-NO) ou par toute combinaison de ces halogènes ou groupes. Tout groupe fonctionnel (aldéhyde, acide carboxylique, amine, par exemple) pris en considération pour le classement doit demeurer intact dans ces dérivés.

Pour l'application du dernier paragraphe de la Note 4 du présent Chapitre et des n<sup>os</sup> 2911, 2912, 2914, 2918 et 2922, les fonctions oxygénées mentionnées dans les libellés de ces positions doivent être les groupes organiques caractéristiques contenant de l'oxygène mentionnés dans les libellés des n<sup>os</sup> 2905 à 2920. A cet égard, les groupes fonctionnels oxygénés pris en considération pour le classement de produits dans les n<sup>os</sup> 2911, 2912, 2914 et 2918 doivent demeurer intacts.

**G) Classement des esters, des sels, des composés de coordination et de certains halogénures**

(Note 5 du Chapitre)

**1) Esters.**

Les esters de composés organiques à fonction acide des Sous-Chapitres I à VII avec des composés organiques des mêmes Sous-Chapitres sont à classer avec celui de ces composés qui appartient à la position de ces Sous-Chapitres placée la dernière par ordre de numérotation.

Exemples:

- |                                                                                                                                                                                       |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| a) Acétate de diéthylèneglycol (ester de l'acide acétique du n <sup>o</sup> 2915 et du diéthylèneglycol du n <sup>o</sup> 2909)                                                       | n <sup>o</sup> 2915 |
| b) Benzènesulfonate de méthyle (ester de l'acide benzènesulfonique du n <sup>o</sup> 2904 et de l'alcool méthylique du n <sup>o</sup> 2905)                                           | n <sup>o</sup> 2905 |
| c) Orthophtalate acide de butyle (ester d'un acide polycarboxylique où l'hydrogène d'un seul groupe COOH a été substitué)                                                             | n <sup>o</sup> 2917 |
| d) Phtalylbutylglycolate de butyle (ester de l'acide phtalique du n <sup>o</sup> 2917 et de l'acide glycolique du n <sup>o</sup> 2918 avec l'alcool butylique du n <sup>o</sup> 2905) | n <sup>o</sup> 2918 |

Cette règle ne couvre pas le cas des esters de ces composés à fonction acide avec l'alcool éthylique puisque ce produit ne relève pas du Chapitre 29. Les esters en cause sont à classer avec les composés à fonction acide dont ils dérivent.

Exemple:

Acétate d'éthyle (ester de l'acide acétique du n° 2915 et de l'alcool éthylique) n° 2915

Il est rappelé, d'autre part, que les esters de sucres et leurs sels relèvent de la position n° 2940.

## 2) Sels.

Sous réserve des dispositions de la Note 1 de la Section VI et de la Note 2 du Chapitre 28:

- a) Les sels inorganiques des composés organiques tels que les composés à fonction acide, à fonction phénol ou à fonction émol, ou les bases organiques, des Sous- Chapitres I à X ou du n° 2942 sont à classer dans les positions dont relève le composé organique correspondant.

Il peut s'agir de sels formés par la réaction de:

1. composés organiques à fonction acide, à fonction phénol ou à fonction émol avec des bases inorganiques.

Exemple:

Métahydroxybenzoate de sodium (sel de l'acide métahydroxybenzoïque du n° 2918 et l'hydroxyde de sodium) n° 2918

Les sels de cette catégorie peuvent également être formés par la réaction entre esters acides du type visé ci- dessus et bases inorganiques.

Exemple:

Orthophtalate de butyle et de cuivre (sel de l'orthophtalate acide de butyle du n° 2917 et de l'hydroxyde de cuivre) n° 2917

ou

2. bases organiques avec acides inorganiques.

Exemple:

Chlorhydrate de diéthylamine (sel formé par la réaction entre la diéthylamine du n° 2921 et l'acide chlorhydrique du n° 2806) n° 2921

- b) Les sels formés par la réaction entre les composés organiques des Sous- Chapitres I à X ou du n° 2942 sont à classer dans la position dont relève la base ou l'acide (y compris les composés à fonction phénol ou à fonction émol) à partir desquels ils sont formés et qui est placée la dernière par ordre de numérotation dans le Chapitre.

Exemples:

1. Acétate d'aniline (sel de l'acide acétique du n° 2915 et de l'aniline du n° 2921) n° 2921
2. Phénoxyacétate de méthylamine (sel de la méthylamine du n° 2921 et de l'acide phénoxy acétique du n° 2918) n° 2921

## 3) Composés de coordination.

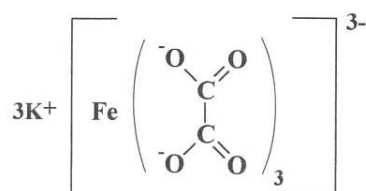
Les composés de coordination des métaux comprennent généralement toutes les espèces, chargées ou non, dans lesquelles un métal est lié à plusieurs atomes (généralement 2 à 9 atomes) mis à disposition par un ou plusieurs ligands. La géométrie du squelette formé par le métal et les atomes qui y sont liés ainsi que le nombre de liaisons métalliques sont généralement caractéristiques pour un métal donné.

Les composés de coordination, autres que les produits relevant du Sous-Chapitre XI ou du n° 2941, doivent être considérés comme "fragmentés" par clivage de toutes les liaisons métalliques, à l'exception des liaisons métal-carbone, et classés selon le fragment (considéré comme un véritable composé, aux fins du classement) relevant du Chapitre 29, dans la position placée la dernière par ordre de numérotation.

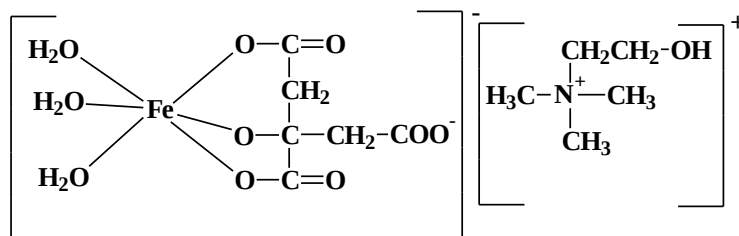
Aux fins de la Note 5 C) 3) du présent Chapitre, le terme "fragments" couvre à la fois les ligands et la ou les parties comprenant une liaison métal-carbone résultant du clivage.

On en trouvera ci-après quelques exemples:

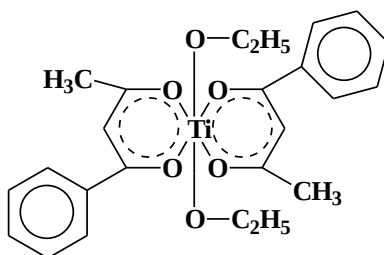
Le trioxalatoferrate (III) de potassium est à classer dans la position dont relève l'acide oxalique (n° 2917), correspondant au fragment obtenu après clivage des liaisons métalliques.



Le ferrocholine (DCI) est à classer dans la position dont relève la choline (n° 2923), qui est classée dans la position placée la dernière par ordre de numérotation, plutôt que dans la position dont relève l'acide citrique correspondant à l'autre fragment entrant en ligne de compte pour le classement.



Budotitane (DCI): après clivage des liaisons métalliques, on obtient 2 fragments, l'un correspondant à l'éthanol (Chapitre 22), l'autre à la benzoylacétone (et ses formes énoliques) classée dans le n° 2914. Le budotitane (DCI) devrait donc relever du n° 2914.



#### 4) Halogénures des acides carboxyliques.

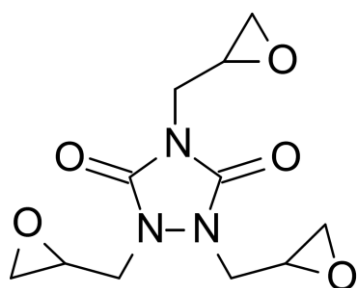
Ils sont à classer avec les acides carboxyliques correspondants. Ainsi le chlorure d'isobutyryle, correspondant à l'acide isobutyrique du n° 2915 est à classer dans cette position.

### H) Classement dans les n°s. 2932, 2933 et 2934

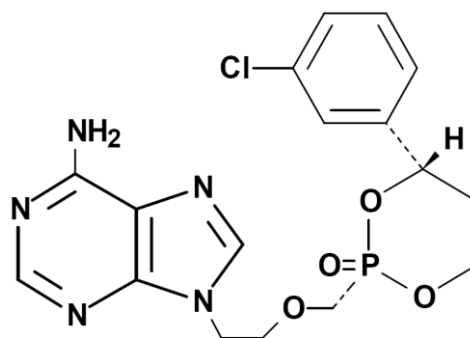
(Note 7 du Chapitre)

Les n°s 2932, 2933 et 2934 ne comprennent pas les époxydes avec trois atomes dans le cycle, les peroxydes de cétones, les polymères cycliques des aldéhydes ou des thioaldéhydes, les anhydrides d'acides carboxyliques polybasiques, les esters cycliques de polyalcools ou de polyphénols avec des acides polybasiques et les imides d'acides polybasiques, lorsque les hétéroatomes présents dans le cycle résultent exclusivement des fonctions cyclisantes énumérées ci-dessus.

Lorsque outre les fonctions énumérées dans la première phrase de la Note 7 du Chapitre 29, la structure comporte d'autres hétéroatomes présents dans le cycle, le classement doit être opéré en tenant compte de toutes les fonctions cyclisantes présentes. C'est ainsi, par exemple, que l'anaxirone (DCI) et le pradéfovir (DCI) sont à classer dans le n° 2934 en tant que composés hétérocycliques à deux hétéroatomes différents ou davantage et non dans le n° 2933 en tant que composés hétérocycliques à hétéroatomes d'azote exclusivement.



*Anaxirone (DCI)*



*Pradéfovir (DCI)''*

### I) Classement des dérivés

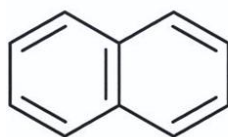
Le classement des dérivés des composés chimiques au niveau des positions est déterminé par application des dispositions des Règles générales interprétatives. La Note 3 du présent Chapitre s'applique lorsqu'un dérivé peut être classé dans deux positions ou davantage.

Dans toute position du présent Chapitre, les dérivés sont à classer par application de la Note 1 de sous-positions.

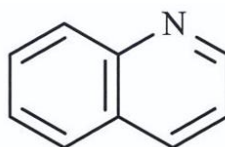
### K) Systèmes à cycles condensés

Un système condensé est un système qui comporte au moins deux cycles qui n'ont qu'une liaison commune et une seule et qui possède deux, et uniquement deux, atomes en commun.

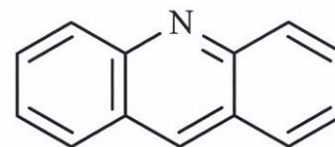
Les systèmes à cycles condensés sont présents dans la molécule des composés polycycliques (hydrocarbures polycycliques, composés hétérocycliques, par exemple) dans lesquels deux cycles sont soudés par un côté commun comportant deux atomes adjacents. Les représentations schématiques ci-après en montrent quelques exemples:



Naphtalène

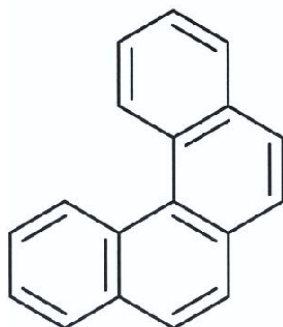


Quinoléine



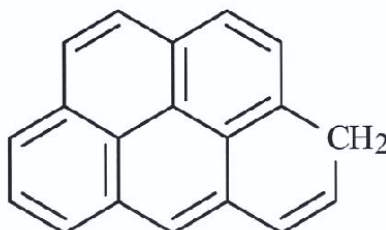
Quinoléine condensée

Dans les systèmes à cycles complexes, la condensation peut se faire sur plusieurs côtés d'un cycle (noyau) déterminé. Les composés polycycliques dans lesquels deux cycles possèdent deux, et uniquement deux, atomes en commun sont dits "orthocondensés". En revanche, les composés polycycliques dans lesquels un cycle possède deux, et uniquement deux, atomes en commun avec chacun des cycles d'une série d'au moins deux cycles contigus sont dits "ortho- et péricondensés". Ces deux types différents de systèmes à cycles condensés sont illustrés par des schémas dans les exemples ci-après:



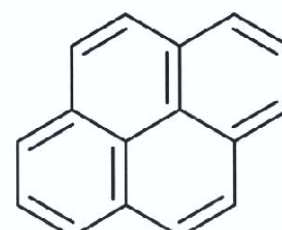
3 côtés communs  
6 atomes en commun

Cycle «orthocondensé»



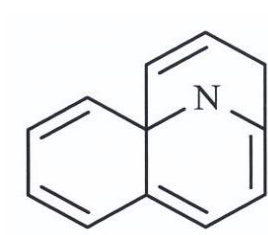
7 côtés communs  
8 atomes en commun

Cycle «ortho- et péricondensés»



5 côtés communs  
6 atomes en commun

En revanche, l'exemple suivant concerne la quinoléine pontée (non condensée):



Quinoléine pontée

## SOUS-CHAPITRE I

## Hydrocarbures et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

**2901. Hydrocarbures acycliques**

Les hydrocarbures acycliques sont des composés contenant exclusivement du carbone et de l'hydrogène et qui ne comportent pas d'anneaux dans leur structure. Ils peuvent être classés dans deux catégories ci-après:

- A) Hydrocarbures acycliques saturés.
- B) Hydrocarbures acycliques non saturés.

**A. Hydrocarbures acycliques saturés**

Ils constituent une série homologue qui a la formule générale ( $C_nH_{2n+2}$ ). Ils sont très répandus dans la nature et ils forment les principaux composants du pétrole.

*L'hydrocarbure fondamental est le méthane ( $CH_4$ ) avec un atome de carbone. Le méthane, ainsi que le propane ( $C_3H_8$ ) avec trois atomes de carbone, même purs, relèvent toutefois du n° 2711.*

Parmi les hydrocarbures acycliques saturés de cette position on peut citer:

- 1) L'éthane ( $C_2H_6$ ) avec deux atomes de carbone.  
Pour être classé dans la présente position, l'éthane doit avoir un degré de pureté minimal de 95 % en volume. L'éthane d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2711).
- 2) Les butanes ( $C_4H_{10}$ ) avec quatre atomes de carbone.
- 3) Les pentanes, avec cinq atomes de carbone.
- 4) Les hexanes, avec six atomes de carbone.
- 5) Les heptanes, avec sept atomes de carbone.
- 6) Les octanes, avec huit atomes de carbone.
- 7) Les nonanes, avec neuf atomes de carbone.
- 8) Les décane, avec dix atomes de carbone.
- 9) Les pentadécane, avec quinze atomes de carbone.
- 10) Les triacontane, avec trente atomes de carbone.
- 11) Les hexacontane, avec soixante atomes de carbone.

Ces hydrocarbures saturés sont insolubles dans l'eau. Ils peuvent être gazeux, liquides ou solides à la température et à la pression ordinaires. C'est ainsi que ceux ayant jusqu'à quatre atomes de carbone sont gazeux; ceux contenant de cinq à quinze atomes de carbone sont liquides; les homologues supérieurs sont généralement solides.

Ils peuvent aussi avoir un ou plusieurs atomes d'hydrogène dans leurs molécules remplacés par des radicaux alkyls (en particulier, le méthyle, l'éthyle, le propyle, etc.): c'est ainsi qu'au butane normal correspond l'isobutane (triméthylméthane ou méthylpropane) qui possède la même formule brute.

Parmi les hydrocarbures acycliques saturés compris dans cette position, les plus importants du point de vue industriel et commercial sont l'éthane et le butane obtenus à partir du pétrole et du gaz naturel.

Pour être compris dans la présente position, ils doivent être présentés isolément et de constitution chimique définie, qu'ils aient été obtenus par traitement et purification du pétrole et gaz naturels ou par synthèse (en ce qui concerne le critère de pureté de l'éthane, voir la rubrique 1) ci-dessus). Par contre, sont exclus de cette position le butane brut, le gaz de pétrole brut et les hydrocarbures gazeux similaires du n° 2711.

## B. Hydrocarbures acycliques non saturés

Par rapport aux hydrocarbures acycliques saturés ayant le même nombre d'atomes de carbone, ces hydrocarbures non saturés contiennent 2, 4, 6, etc. atomes d'hydrogène en moins. Cette particularité détermine la formation de doubles ou triples liaisons.

### 1) Les hydrocarbures monoéthyléniques.

Ils constituent une série homologue ayant la formule générale ( $C_nH_{2n}$ ); ils sont contenus dans les produits de la décomposition à chaud de nombreuses substances organiques (gaz de houille, produits du craquage du pétrole, etc.); on les obtient aussi par synthèse.

#### a) Les premiers termes de la série sont gazeux. Ce sont:

1. L'éthylène (éthène) ( $C_2H_4$ ), gaz incolore, d'odeur légèrement éthérée, qui a une forte action anesthésique et qui sert à obtenir de nombreux produits organiques, tels que l'oxyde d'éthylène, les glycols, l'éthylbenzène, l'alcool éthylique de synthèse, le polyéthylène.

Pour être compris dans la présente position, l'éthylène doit avoir un degré de pureté minimal de 95 % en volume. L'éthylène d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2711).

2. Le propène (propylène) ( $C_3H_6$ ), gaz incolore extrêmement inflammable et asphyxiant.

Pour être compris dans la présente position, le propène (propylène) doit avoir un degré de pureté minimal de 90 % en volume. Le propylène d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2711).

3. Les butènes (butylènes) ( $C_4H_8$ ).

Pour être compris dans la présente position, ces hydrocarbures gazeux doivent être de constitution chimique définie et présentés isolément. En sont, au contraire, exclus, les hydrocarbures gazeux bruts du n° 2711.

Les produits en cause sont d'ordinaire liquéfiés et présentés dans des récipients sous pression.

#### b) Les hydrocarbures monoéthyléniques ayant de cinq à quinze atomes de carbone sont liquides. Les plus importants parmi eux sont:

1. Les pentènes (amylènes).
2. Les hexènes.
3. Les heptènes.
4. Les octènes.

#### c) Les termes ayant plus de quinze atomes de carbone sont solides.

### 2) Les hydrocarbures polyéthyléniques.

Ils constituent une série qui contient deux ou plusieurs doubles liaisons.

Parmi eux on peut indiquer:

- a) Le propadiène (allène) ( $C_3H_4$ ).
- b) Le buta-1,2-diène (1,2-butadiène, méthylallène) ( $C_4H_6$ ).
- c) Le buta-1,3-diène (1,3-butadiène) ( $C_4H_6$ ), gaz incolore extrêmement inflammable.
- d) Le 2-méthylbuta-1,3-diène (isoprène) ( $C_5H_8$ ), liquide extrêmement inflammable et incolore.

### 3) Les hydrocarbures acétyléniques.

Les hydrocarbures acétyléniques de cette série, au lieu de contenir des doubles liaisons, contiennent soit une triple liaison (carbures monoacétyléniques de formule générale  $C_nH_{2n-2}$ ), soit plusieurs triples liaisons (carbures polyacétyléniques).

Le produit le plus important est l'acétylène ( $C_2H_2$ ), gaz incolore et d'odeur caractéristique. A partir de l'acétylène, on peut obtenir, par synthèse, des produits infiniment variés, parmi lesquels on peut citer: l'acide acétique, l'acétone, l'isoprène, l'acide chloroacétique, l'alcool éthylique, etc.

L'acétylène est présenté en solution dans l'acétone, sous pression, dans des cylindres spéciaux en acier garnis de diatomite; ce mode de conditionnement n'affecte pas son classement (Note 1 e) du Chapitre 29).

D'autres termes de la série sont:

- a) Le propyne (allylène ou méthylacétylène).
- b) Le butyne (éthylacétylène).

### 4) Les hydrocarbures éthyléniques-acétyléniques.

Ils contiennent dans leurs molécules des liaisons éthyléniques et acétyléniques. Les plus importants sont: le vinylacétylène, formé d'un radical acétylénique dans lequel un atome d'hydrogène a été remplacé par un radical vinyle et le méthyl-vinylacétylène, dans lequel les deux atomes d'hydrogène de l'acétylène ont été remplacés, le premier par un radical vinyle, et l'autre par un radical méthyle.

## 2902. Hydrocarbures cycliques

Les hydrocarbures cycliques sont des composés contenant exclusivement du carbone et de l'hydrogène et qui comportent au moins un anneau dans leur structure. Ils peuvent être classés suivant les grandes catégories ci-après:

- A) Hydrocarbures cyclaniques et cycléniques.
- B) Hydrocarbures cycloterpéniques.
- C) Hydrocarbures aromatiques.

### A. Hydrocarbures cyclaniques et cycléniques

Ce sont des hydrocarbures cycliques qui correspondent à la formule générale  $C_nH_{2n}$  lorsqu'ils sont des hydrocarbures cyclaniques monocycliques saturés et à la formule générale  $C_nH_{2n-x}$  (dans laquelle x peut être 2, 4, 6, etc.) lorsqu'ils sont cyclaniques polycycliques ou lorsqu'ils sont non saturés (hydrocarbures cycléniques).

- 1) Hydrocarbures cyclaniques monocycliques. Parmi les hydrocarbures cyclaniques monocycliques, on peut citer les hydrocarbures polyméthyléniques et les hydrocarbures naphthéniques, qui se trouvent dans certains pétroles et, notamment:

- a) Cyclopropane ( $C_3H_6$ ): gazeux.
  - b) Cyclobutane ( $C_4H_8$ ): gazeux.
  - c) Cyclopentane ( $C_5H_{10}$ ): liquide.
  - d) Cyclohexane ( $C_6H_{12}$ ): liquide.
- 2) Hydrocarbures cyclaniques polycycliques. Parmi les hydrocarbures cyclaniques polycycliques, on peut citer:
- a) Le décahydronaphtalène ( $C_{10}H_{18}$ ), liquide incolore, qui est employé comme solvant pour peintures ou laques, pour encaustiques, etc.
  - b) Les composés à cycle ponté, tels que le 1,4,4a,5,6,7,8,8a- octahydro-exo-1,4-endo-5,8-diméthanonaphtalène ( $C_{12}H_{16}$ ) dont dérive le pesticide HEOD.
  - c) Les composés à structure dite "en cage", tels que le pentacyclo [5.2.1.0<sup>2,6</sup>.0<sup>3,9</sup>.0<sup>5,8</sup>]-décane ( $C_{10}H_{12}$ ) dont dérive la formule du dodécachloropentacyclo-[5.2.1.0<sup>2,6</sup>.0<sup>3,9</sup>.0<sup>5,8</sup>]décane.
- 3) Hydrocarbures cycléniques. Parmi les hydrocarbures cycléniques, on peut citer:
- a) Le cyclobutène ( $C_4H_6$ ): gaz.
  - b) Le cyclopentène ( $C_5H_8$ ): liquide.
  - c) Le cyclohexène ( $C_6H_{10}$ ): liquide.
  - d) Le cyclo-octatétraène ( $C_8H_8$ ): liquide.
  - e) L'azulène ( $C_{10}H_8$ ): solide.

Les carotènes de synthèse relèvent du n° 3204.

### B. Hydrocarbures cycloterpéniques

Ces hydrocarbures, qui peuvent être considérés au point de vue chimique comme rattachés aux hydrocarbures cycléniques, se trouvent naturellement dans les organes végétaux à l'état de liquides odorants et volatils. Leur formule générale est  $(C_5H_8)_n$ , n ne pouvant être inférieur à deux. On peut mentionner parmi les plus importants:

- 1) Le pinène, contenu dans l'essence de térébenthine, dans l'essence de pin, l'essence de cannelle, etc.; c'est un liquide incolore.
- 2) Le camphène, contenu dans l'huile essentielle de noix de muscade, de petit-grain, etc.
- 3) Le limonène, contenu dans l'essence d'agrumes; le dipentène (mélange d'isomères optiques du limonène). Toutefois, cette position ne comprend pas le dipentène brut (n° 3805).

*Les huiles essentielles sont reprises au n° 3301, l'essence de térébenthine, l'essence de bois de pin ou de papeterie au sulfate et les autres essences terpéniques provenant de la distillation ou d'autres traitements des bois de conifères, au n° 3805.*

### C. Hydrocarbures aromatiques

Ces composés contiennent un ou plusieurs noyaux benzéniques, condensés ou non, le benzène étant un hydrocarbure formé de 6 atomes de carbone et de 6 atomes d'hydrogène, regroupés en 6 groupes (CH), de façon à constituer un noyau hexagonal.

I) Hydrocarbures ayant un seul noyau benzénique. Parmi ceux-ci sont compris d'abord le benzène et ses homologues.

- a) Le benzène ( $C_6H_6$ ), se trouve dans le gaz de houille, dans quelques pétroles, dans les produits liquides de la distillation sèche de nombreux composés organiques riches en carbone (houille, lignite, etc.). On l'obtient aussi synthétiquement. A l'état pur, c'est un liquide incolore, mobile, réfringent, volatil, inflammable et d'odeur aromatique. Il dissout facilement les résines, les graisses, les huiles essentielles, le caoutchouc, etc. Du benzène, on peut obtenir de très nombreux produits de synthèse.

Pour relever de la présente position, le benzène doit avoir un degré de pureté minimal de 95 % en poids. Le benzène d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2707).

- b) Le toluène (méthylbenzène) ( $C_6H_5CH_3$ ), est obtenu en remplaçant un atome d'hydrogène du benzène par un radical méthyle. On l'obtient par distillation de l'huile légère du goudron de houille ou par cyclisation d'hydrocarbures acycliques. C'est un liquide incolore, mobile, réfringent, inflammable, d'odeur aromatique semblable à celle du benzène.

Pour relever de la présente position, le toluène doit avoir un degré de pureté minimal de 95 % en poids. Le toluène d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2707).

- c) Le xylène (diméthylbenzène) ( $C_6H_4(CH_3)_2$ ), est un dérivé du benzène dans lequel deux atomes d'hydrogène ont été remplacés par deux radicaux méthyle. Il existe trois isomères du xylène, l'*o*-, le *m*- ou le *p*-xylène. C'est un liquide transparent inflammable contenu dans l'huile légère du goudron de houille.

Pour relever de la présente position, le xylène doit contenir au moins 95 % en poids d'isomères du xylène (tous les isomères étant pris ensemble). Le xylène d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2707).

- d) D'autres hydrocarbures aromatiques sont constitués par un noyau benzénique et une ou plusieurs chaînes latérales ouvertes ou fermées.

Parmi eux, les plus importants sont:

- 1) Le styrène ( $C_6H_5CH=CH_2$ ). Un liquide incolore et huileux très utilisé dans la préparation de matières plastiques (polystyrènes) ou du caoutchouc synthétique.
- 2) L'éthylbenzène ( $C_6H_5C_2H_5$ ). Liquide incolore, inflammable, mobile, contenu dans le goudron de houille, obtenu d'ordinaire à partir du benzène et de l'éthylène.
- 3) Le cumène ( $C_6H_5CH(CH_3)_2$ ). Liquide incolore contenu dans les pétroles. Utilisé principalement dans la fabrication du phénol, de l'acétone ou de l'alpha-méthylstyrène ou comme solvant.
- 4) Le *p*-cymène ( $CH_3C_6H_4CH(CH_3)_2$ ). Très répandu dans plusieurs huiles essentielles, liquide incolore, d'odeur agréable. *Le p-cymène brut est exclu (n° 3805).*
- 5) Le tétralène ou tétrahydronaphtalène ( $C_{10}H_{12}$ ). Obtenu par hydrogénation catalytique du naphtalène, liquide incolore, d'odeur terpénique, utilisé comme solvant, etc.

II) Hydrocarbures ayant deux ou plusieurs noyaux benzéniques non condensés. Parmi eux, les plus importants sont:

- a) Le biphényle ( $C_6H_5C_6H_5$ ). Se présente en lamelles cristallines brillantes, blanches, d'odeur agréable. Il sert notamment pour la fabrication de dérivés chlorés à usage de plastifiants, ainsi que comme liquide réfrigérant (seul ou en mé-

lange avec de l'éther diphenylique); dans les réacteurs nucléaires, il est utilisé comme modérateur.

- b) Le diphenylméthane ( $C_6H_5CH_2C_6H_5$ ). Hydrocarbure avec deux noyaux benzéniques liés par un groupe méthylénique ( $CH_2$ ). Il cristallise en aiguilles incolores, à forte odeur rappelant celle du géranium; on l'utilise en synthèse organique.
- c) Le triphenylméthane ( $CH(C_6H_5)_3$ ). Est un méthane dans lequel trois atomes d'hydrogène ont été remplacés par trois noyaux benzéniques.
- d) Les terphényles, dont les mélanges d'isomères sont utilisés comme réfrigérants ou comme modérateurs dans les réacteurs nucléaires.

### III) Hydrocarbures avec plusieurs noyaux benzéniques condensés.

- a) Le naphthalène ( $C_{10}H_8$ ). Résulte de la condensation de deux noyaux benzéniques. Il est contenu dans le goudron de houille, dans le pétrole, dans le gaz de houille, dans le goudron de lignite, etc. Il cristallise en lamelles minces, blanches, d'odeur caractéristique. Le naphthalène brut, chargé d'impuretés, est en lames de couleur brune.

Pour être compris dans cette position, le naphthalène doit avoir un point de cristallisation minimal de 79,4 °C. Le naphthalène d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2707).

- b) Le phénanthrène ( $C_{14}H_{10}$ ). Résulte de la condensation de trois noyaux benzéniques. On le trouve parmi les produits de la distillation du goudron de houille. Il se présente en cristaux lamellaires, incolores, fluorescents.

Pour être compris dans la présente position, le phénanthrène doit être de constitution chimique définie et être présenté isolément à l'état pur ou commercialement pur. A l'état brut, il relève du n° 2707.

- c) L'anthracène ( $C_{14}H_{10}$ ). Résulte de la condensation de trois noyaux benzéniques. Se trouve dans le goudron de houille. Il est en lamelles cristallines, ou en poudre, de couleur blanc jaunâtre et donne une fluorescence bleu violacé.

Pour être compris dans la présente position, l'anthracène doit avoir un degré de pureté minimal de 90 % en poids. L'anthracène d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2707).

On peut citer encore, dans ce groupe, les hydrocarbures suivants:

- 1) L'acénaphène.
- 2) Les méthylantracènes.
- 3) Le fluorène.
- 4) Le fluoranthène.
- 5) Le pyrène.

*Sont exclus de la présente position, les dodécylbenzènes et les nonylnaphtalènes constitués par des mélanges d'alkylaryles (n° 3817).*

## 2903. Dérivés halogénés des hydrocarbures

Il s'agit de composés résultant de la substitution, dans la formule développée d'un hydrocarbure, d'un ou plusieurs atomes d'halogène (fluor, chlore, brome, iode) à un nombre égal d'atomes d'hydrogène.

### A. Dérivés chlorés saturés des hydrocarbures acycliques

- 1) Chlorométhane (chlorure de méthyle). Gaz incolore, présenté habituellement à l'état liquéfié dans des cylindres d'acier. Il sert comme fluide frigorigène, comme anesthésiant ou en synthèse organique.
- 2) Dichlorométhane (chlorure de méthylène). Liquide toxique, incolore et volatil, employé en synthèse organique.

- 3) Chloroforme (trichlorométhane). Liquide incolore et volatil, d'odeur caractéristique, anesthésiant, solvant, employé en synthèse organique.
- 4) Tétrachlorure de carbone. Liquide incolore, solvant du soufre, des huiles, des graisses, des vernis, du pétrole, des résines, etc., employé dans les extincteurs.
- 5) Chloroéthane (chlorure d'éthyle). Gazeux, liquéfié en récipients spéciaux, servant comme anesthésiant.
- 6) Dichlorure d'éthylène (ISO) (1,2-dichloroéthane). Liquide toxique, incolore, employé comme solvant.
- 7) 1,2-Dichloropropane (chlorure de propylène). Liquide stable, incolore, d'odeur semblable à celle du chloroforme. Utilisé en synthèse organique ou comme solvant des graisses, des huiles, des cires, des gommes ou des résines.
- 8) Dichlorobutanes.

*Sont exclus d'ici:*

- a) *Les chloroparaffines, constituées par des mélanges de dérivés chlorés: les chloroparaffines solides, qui sont des cires artificielles, relèvent du n° 3404, alors que les chloroparaffines liquides sont classées sous le n° 3824.*
- b) *Les produits extincteurs présentés comme charges pour appareils extincteurs ou bien contenus dans des grenades ou bombes extinctrices (n° 3813).*

#### **B. Dérivés chlorés non saturés des hydrocarbures acycliques**

- 1) Chlorure de vinyle (chloroéthylène). Gaz ayant une odeur de chloroforme; il est présenté liquéfié dans des récipients en acier et sert à préparer le poly(chlorure de vinyle) du n° 3904.
- 2) Trichloroéthylène. Liquide incolore ayant une odeur de chloroforme, solvant des vernis, des huiles, des graisses, employé en synthèse organique.
- 3) Tétrachloroéthylène (perchloroéthylène). Liquide incolore utilisé comme solvant pour le nettoyage à sec.
- 4) Chlorure de vinylidène.

#### **C. Dérivés fluorés saturés des hydrocarbures acycliques**

Les échanges dont font l'objet le trifluorométhane (HFC-23), le difluorométhane (HFC-32), le fluorométhane (HFC-41), le 1,2-difluoroéthane (HFC-152), le 1,1-difluoroéthane (HFC-152a), le pentafluoroéthane (HFC-125), le 1,1,1-trifluoroéthane (HFC-143a), le 1,1,2-trifluoroéthane (HFC-143), le 1,1,1,2-tétrafluoroéthane (HFC-134a), le 1,1,2,2-tétrafluoroéthane (HFC-134), le 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropane (HFC-227ea), le 1,1,1,2,2,3-hexafluoropropane (HFC-236cb), le 1,1,1,2,3,3-hexafluoropropane (HFC-236ea), le 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane (HFC-236fa), le 1,1,1,3,3-pentafluoropropane (HFC-245fa), le 1,1,2,2,3-pentafluoropropane (HFC-245ca), le 1,1,1,3,3-pentafluorobutane (HFC-245mfc) et le 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-décafluoropentane (HFC-43-10mee) sont réglementés par le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone conformément à l'amendement de Kigali au Protocole.

#### **D. Dérivés fluorés non saturés des hydrocarbures acycliques**

2,3,3,3-Tétrafluoropropène (HFO-1234yf), 1,3,3,3-tétrafluoropropène (HFO-1234ze) et (Z)-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butène (HFO-1336mzz). Les hydrofluorooléfines (HFO) sont des fluorocarbures non saturés (c'est-à-dire des molécules ayant une double liaison entre deux atomes de carbone). La présence de la double liaison confère à la molécule une durée de vie dans l'atmosphère très courte et un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) très faible. La majorité des HFO sont des HFC non saturés et ont un PRP compris entre 4 et 9 et ne sont pas réglementés par le Protocole de Montréal. Par exemple, le HFO-1234yf, de plus en plus utilisé dans la climatisation mobile, a un PRP de 4.

**E. Dérivés bromés ou dérivés iodés d'hydrocarbures acycliques**

- 1) Bromométhane (bromure de méthyle). Gazeux, liquéfié en récipients spéciaux; c'est le gaz ignifuge, utilisé comme agent frigorigène.
- 2) Bromoéthane (bromure d'éthyle). Liquide incolore d'odeur semblable à celle du chloroforme, utilisé en synthèse organique.
- 3) Bromoforme. Liquide incolore d'odeur caractéristique, employé en médecine comme sédatif.
- 4) Bromure d'allyle.
- 5) Iodométhane (iodure de méthyle) et iodoéthane (iodure d'éthyle). Liquides employés en synthèse organique.
- 6) Di-iodométhane (iodure de méthylène).
- 7) Iodoforme. Cristaux ou poudre jaunes, d'odeur caractéristique, employés en médecine comme antiseptique.
- 8) Iodure d'allyle (3-iodopropène).

*Sont exclus de la position les produits extincteurs présentés comme charges pour appareils extincteurs ou bien contenus dans des grenades ou bombes extinctrices (n° 3813).*

**F. Dérivés halogénés des hydrocarbures acycliques contenant au moins deux halogènes différents**

Les échanges dont font l'objet le chlorodifluorométhane (HCFC-22), les dichlorotrifluoroéthanés (HCFC-123), les dichlorofluoroéthanés (HCFC-141, 141b), les chlorodifluoroéthanés (HCFC-142, 142b), les dichloropentafluoropropanes (HCFC-225, 225ca, 225cb), le bromochlorodifluorométhane (Halon-1211), le bromotrifluorométhane (Halon-1301), les dibromotétrafluoroéthanés (Halon-2402), le trichlorofluorométhane (CFC-11), le dichlorodifluorométhane (CFC-12), les trichlorotrifluoroéthanés (CFC-113), les dichlorotétrafluoroéthanés (CFC-114) et le chloropentafluoroéthane (CFC-115) sont réglementés par le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

*Sont exclus de la position les produits extincteurs présentés comme charges pour appareils extincteurs ou bien contenus dans des grenades ou bombes extinctrices (n° 3813).*

**G. Dérivés halogénés des hydrocarbures cyclaniques, cycléniques ou cycloterpéniques**

- 1) 1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane (HCH (ISO)), y compris lindane (ISO, DCI). Poudre ou paillettes blanches ou jaunâtres. Insecticide très puissant.
- 2) Dérivés halogénés du cyclopropane ou du cyclobutane.
- 3) Octachlorotétrahydro-4,7-endométhylèneindane. Insecticide très puissant.
- 4) Dérivés halogénés des hydrocarbures à structure dite "en cage" tels que le dodécachloropentacyclo[5.2.1.0<sup>2,6</sup>.0<sup>3,9</sup>.0<sup>5,8</sup>]décane.
- 5) Dérivés halogénés des hydrocarbures cycloterpéniques comme le chlorocamphène, le chlorure de bornyle.

**H. Dérivés halogénés des hydrocarbures aromatiques**

- 1) Chlorobenzène. Liquide d'odeur légèrement aromatique, inflammable, solvant des vernis, des résines, des bitumes, et employé en synthèse organique.
- 2) *o*-Dichlorobenzène. Liquide incolore.
- 3) *m*-Dichlorobenzène. Liquide incolore.

- 4) *p*-Dichlorobenzène. Se présente en cristaux blancs, utilisé principalement comme insecticide, assainisseur d'air ou produit intermédiaire pour la préparation des matières colorantes.
- 5) Hexachlorobenzène (ISO) et pentachlorobenzène (ISO). Aiguilles blanches insolubles dans l'eau.
- 6) DDT (ISO) (clofénotane (DCI), 1,1,1-trichloro-2,2-bis(*p*-chlorophényl)éthane ou dichloro-diphényl-trichloroéthane). Cristaux incolores ou poudre blanche ou légèrement ivoire. Puissant insecticide.
- 7) Chlorure de benzyle. Liquide incolore, d'odeur agréable, fortement lacrymogène, utilisé en synthèse organique.
- 8) Monochloronaphtalènes, alpha (liquide mobile) ou bêta (cristaux volatils). A odeur de naphthalène, employés en synthèse organique, comme plastifiants, etc.
- 9) 1,4-Dichloronaphtalène, se présente en cristaux incolores et brillants, et octachloronaphtalène, en cristaux brillants légèrement colorés en jaune, employés comme insecticide.

Les polychloronaphtalènes à l'état liquide, s'ils ne sont pas des mélanges, sont compris ici; ceux, qui à l'état solide, sont des mélanges et ont le caractère de cires artificielles relèvent du n° 3404.

- 10) Bromostyrène.
- 11) Hexabromobiphényles. Des exemples représentatifs sont le 2.2'.4.4'.5.5'-hexabromobiphényle et le 3.3'.4.4'.5.5'-hexabromobiphényle. Poudres incolores-blanches.

*Cette position ne comprend pas les mélanges d'isomères de hexabromobiphényles (n° 3824). Sont également exclus d'ici, les polychlorobiphényles qui sont des mélanges de dérivés chlorés: à l'état solide, ils constituent des cires artificielles et relèvent du n° 3404; à l'état liquide, ils sont classés sous le n° 3824.*

## 2904. Dérivés sulfonés, nitrés ou nitrosés des hydrocarbures, même halogénés

### A. Dérivés sulfonés

Ce sont des hydrocarbures dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène ont été remplacés par un ou plusieurs groupes (-SO<sub>3</sub>H); on les appelle généralement acides sulfoniques. Sont également compris ici les sels et les esters éthyliques des acides sulfoniques (voir Note 5 B) du présent Chapitre).

- 1) Dérivés sulfonés des hydrocarbures acycliques.
  - a) Acide éthylènesulfonique (acide vinylsulfonique).
  - b) Acide éthanesulfonique (acide éthylsulfonique).
- 2) Dérivés sulfonés des hydrocarbures cycliques.
  - a) Acide benzènesulfonique.
  - b) Acides (parfois appelés improprement acides benzylsulfoniques) toluènesulfoniques.
  - c) Acides xylènesulfoniques.
  - d) Acides benzènedisulfoniques.
  - e) Acides naphtalènesulfoniques.

## B. Dérivés nitrés

Ce sont des dérivés des hydrocarbures dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène ont été remplacés par un ou plusieurs groupes ( $-\text{NO}_2$ ).

- 1) Dérivés nitrés des hydrocarbures acycliques.
  - a) Nitrométhane.
  - b) Nitroéthane.
  - c) Nitropropane.
  - d) Trinitrométhane, etc.
- 2) Dérivés nitrés des hydrocarbures cycliques.
  - a) Nitrobenzène (essence de mirbane). Cristaux jaunes luisants ou liquide jaunâtre huileux, ayant une odeur d'amandes amères. Il est utilisé en parfumerie, en savonnerie, en synthèse organique, comme dénaturant, etc.
  - b) m-Dinitrobenzène. Cristallisé en aiguilles ou en écailles incolores. Sert à préparer les explosifs.
  - c) Nitrotoluène (*o*-, *m*-, *p*-).
  - d) 2,4-Dinitrotoluène. Se présente en cristaux et sert pour la fabrication des explosifs.
  - e) 2,4,6-Trinitrotoluène. Explosif puissant.

*Il est à noter que les mélanges de ces produits constituant des explosifs préparés relèvent du n° 3602.*

  - f) 5-tert-Butyl-2,4,6-trinitrométaxylène (musc- xylène). Utilisé comme parfum artificiel.
  - g) Nitroxylène, 3-tert-Butyl-2,6-dinitro-*p*-cymène (musc-cymène), nitronaphtalène, etc.

## C. Dérivés nitrosés

Ce sont des dérivés des hydrocarbures dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène ont été remplacés par un ou plusieurs groupes ( $-\text{NO}$ ).

- 1) Nitrosobenzène.
- 2) *o*-, *m*- et *p*-Nitrosotoluène.

## D. Dérivés sulfohalogénés

Ce sont des dérivés des hydrocarbures contenant dans leurs molécules un ou plusieurs groupes ( $-\text{SO}_3\text{H}$ ) ou leurs sels ou esters éthyliques et un ou plusieurs halogènes, ou encore un groupe sulfohalogéné.

- 1) Acides chloro-, bromo-, ou iodobenzènesulfoniques (*o*-, *m*- et *p*-).
- 2) Acides chloro-, bromo-, ou iodobenzènedisulfoniques.
- 3) Acides chloronaphtalènesulfoniques.
- 4) Chlorure de *p*-toluène sulfonyle.
- 5) L'acide perfluorooctane sulfonique (PFOS). La production et l'utilisation du PFOS, ses sels et le fluorure de perfluorooctane sulfonyle (PFOSF) sont contrôlées par la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants et la Convention de

Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international (voir également les n<sup>os</sup> 2922, 2923, 2935, 3808 et 3824).

#### **E. Dérivés nitrohalogénés**

Ce sont des dérivés des hydrocarbures contenant dans leurs molécules un ou plusieurs groupes (-NO<sub>2</sub>) et un ou plusieurs halogènes.

- 1) Trichloronitrométhane ou chloropicrine.
- 2) Iodotrinitrométhane (iodopicrine).
- 3) Chloronitrométhane.
- 4) Bromonitrométhane.
- 5) Iodonitrométhane.
- 6) Chloronitrobenzène.
- 7) Chloronitrotoluène.

#### **F. Dérivés nitrosulfonés**

Ce sont des dérivés des hydrocarbures qui dans leurs molécules contiennent un ou plusieurs groupes (-NO<sub>2</sub>) et un ou plusieurs groupes (-SO<sub>3</sub>H) ou leurs sels ou esters éthyliques.

- 1) Acides mono-, di- et trinitrobenzènesulfoniques.
- 2) Acides mono-, di- et trinitrotoluènesulfoniques.
- 3) Acides nitronaphtalènesulfoniques.
- 4) Acides dinitrostilbènedisulfoniques.

#### **G. Dérivés ou autres composés nitrosulfohalogénés**

Ce sont des dérivés composés d'un type non repris ci-dessus tels que ceux qui contiennent dans leurs molécules un ou plusieurs groupes (-NO<sub>2</sub>), (-SO<sub>3</sub>H) ou les sels ou esters éthyliques de ces groupes et un ou plusieurs halogènes. On peut citer comme exemples spécifiques les dérivés sulfonés des nitrochlorobenzènes ou des nitrochlorotoluènes.

## SOUS-CHAPITRE II

## Alcools et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

**2905. Alcools acycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

Les alcools acycliques sont des composés organiques dérivés des hydrocarbures acycliques par remplacement d'un ou de plusieurs atomes d'hydrogène par le groupe hydroxyle. Ce sont des composés oxygénés qui réagissent avec les acides en donnant des composés appelés esters.

Ces alcools peuvent être primaires, s'ils contiennent le groupe caractéristique monovalent ( $-\text{CH}_2\text{OH}$ ), secondaires, s'ils contiennent le groupe caractéristique bivalent ( $>\text{CHOH}$ ), tertiaires, s'ils contiennent le groupe caractéristique trivalent ( $>\text{COH}$ ).

Entrent également ici les dérivés halogénés, sulfonés, nitrés, nitrosés, sulfohalogénés, nitrohalogénés, nitrosulfonés, nitrosulfohalogénés ou autres composés des alcools acycliques: tel est le cas de la monochlorhydrine du glycérol et de la monochlorhydrine de l'éthylène glycol. Sont considérés comme des dérivés sulfonés d'alcools les composés bisulfite des aldéhydes et des cétones, tels que le bisulfite de sodium-acétaldéhyde, le bisulfite de sodium-formaldéhyde, le bisulfite de sodium-valéraldéhyde et le bisulfite de sodium-acétone. La position comprend également les alcoolates métalliques des alcools classés ici ainsi que de l'éthanol.

*L'alcool éthylique (éthanol) est exclu de cette position, même s'il est pur et doit être classé sous les n<sup>os</sup> 2207 ou 2208, selon le cas (voir les Notes explicatives correspondantes).*

**A. Monoalcools saturés**

- 1) Méthanol (alcool méthylique). S'obtient par la distillation sèche du bois ou par synthèse. L'alcool méthylique pur est un liquide mobile, incolore, inflammable, d'odeur caractéristique. L'alcool méthylique est employé en synthèse organique, comme solvant, etc., dans l'industrie des matières colorantes, des explosifs, des produits pharmaceutiques, etc. Le méthylène qui est l'alcool méthylique brut, provenant de la distillation sèche du bois, relève toutefois du n° 3807.
- 2) Propane-1-ol (alcool propylique) et propane-2-ol (alcool isopropylique). Liquides incolores. L'alcool isopropylique, obtenu notamment à partir du propylène, sert, en particulier, à la préparation de l'acétone, des méthacrylates ou comme solvant.
- 3) Butane-1-ol (alcool n-butylique) et autres butanols (4 isomères). Liquides incolores utilisés en synthèse organique ou comme solvants.
- 4) Pentanol (alcool amylique) et ses isomères. Ces alcools présentent 8 isomères. L'alcool amylique de fermentation, qui reste compris ici, s'obtient principalement à partir de l'huile de flegme ou de fusel (n° 3824) provenant de la rectification de l'alcool éthylique (huile de flegme de céréales, de mélasses, de pommes de terre, etc.). Les alcools amyliques peuvent également être obtenus à partir des gaz du cracking des pétroles ou par synthèse en partant des hydrocarbures.
- 5) Hexanols et heptanols (alcools hexylique et heptylique).
- 6) Octanol (alcool octylique) et ses isomères.
- 7) Dodécane-1-ol (alcool laurique), hexadécane-1-ol (alcool cétylique) et octadécane-1-ol (alcool stéarique).

*Cette position ne comprend pas les alcools gras industriels d'une pureté inférieure à 90 % (calculée par rapport au poids du produit à l'état sec) (n° 3823).*

## B. Monoalcools non saturés

- 1) Alcool allylique.
- 2) Alcool éthylpropylallylique (2-éthyl-2-hexène-1-ol).
- 3) Alcool oléique.
- 4) Alcools terpéniques acycliques, le phytol, par exemple. Les alcools terpéniques ont tendance à se transformer en dérivés hydroaromatiques; ils se trouvent dans quelques essences volatiles. Parmi eux, on peut citer notamment le géraniol, le linalol, le citronellol, le rhodinol, le nérol, utilisés en parfumerie.

## C. Diols et autres polyalcools

### I. Diols

- 1) Ethylèneglycol (éthanediol). Liquide incolore sirupeux, ayant une légère odeur piquante, employé dans la fabrication du nitroglycol (explosif), comme solvant des vernis, comme anticongelant ou en synthèse organique.
- 2) Propylèneglycol (propane-1,2-diol). Liquide incolore, visqueux et hygroscopique.

### II. Autres polyalcools

- 1) Glycérol (propane-1,2,3-triol). Le glycérol (connu également sous le nom de glycérine) peut être obtenu par purification du glycérol brut (distillation, purification par échange d'ions, par exemple) ou par voie de synthèse à partir du propylène.

Le glycérol a une saveur sucrée. Il est en général incolore et sans odeur, mais peut parfois être légèrement jaunâtre.

Pour relever de la présente position, le glycol doit avoir un degré de pureté égal ou supérieur à 95 % (calculé par rapport au poids du produit à l'état sec). Le glycérol d'un degré de pureté inférieur (glycérol brut) est exclu (n° 1520).

- 2) 2-Ethyl-2-(hydroxyméthyl)propane-1,3-diol (triméthylolpropane). Utilisé dans la fabrication des vernis ou des résines alkydes, des huiles siccatives synthétiques, des mousses ou des peintures polyuréthaniques.
- 3) Pentaérythritol (pentaérythrite). Poudre blanche cristalline. Sert à la fabrication d'explosifs ou de matières plastiques.
- 4) Mannitol. Poudre ou granules de couleur blanche cristalline très répandu dans le règne végétal (suc du *Fraxinus ornus*), ce produit, obtenu surtout aujourd'hui par synthèse, est employé comme laxatif léger ou dans la fabrication de certains explosifs (hexanitromannite).
- 5) D-glucitol (sorbitol), poudre blanche cristalline, hygroscopique, utilisée en parfumerie, dans la fabrication de l'acide ascorbique (employé en médecine), dans la préparation de produits tensio-actifs, comme substitut du glycérol, comme humidifiant, etc.
- 6) Pentanetriol, hexanetriol, etc.

*La présente position exclut le sorbitol du n° 3824*

## D. Dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés des alcools acycliques

- 1) Hydrate de chloral ou (2,2,2-trichloroéthane-1,1-diol) ou trichloroéthylidèneglycol ( $\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OH})_2$ ). Cristaux incolores, toxiques. Employé comme somnifère ou en synthèse organique.
- 2) Alcool trichlorobutylique tertiaire utilisé en thérapeutique.
- 3) Ethchlorvynol. Substance psychotrope, - voir la liste figurant à la fin du Chapitre 29.

**2906. Alcools cycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés****A. Alcools cyclaniques, cycléniques ou cycloterpéniques et leurs dérivés halogénés, etc.**

- 1) Menthol. Alcool secondaire qui constitue la partie principale de l'essence de menthe. Il se présente en cristaux. Antiseptique, décongestionnant des fosses nasales ou anesthésique local.
- 2) Cyclohexanol, méthyl- et diméthylcyclohexanols sont des composés ayant une odeur caractéristique semblable à celle du camphre. Ils sont employés comme solvants pour vernis. Le diméthylcyclohexanol est employé en savonnerie.
- 3) Les stérols sont des alcools alicycliques saturés ou insaturés, dont la structure dérive du composé perhydro-1,2- cyclopentanophénanthrène quand on lie le groupe hydroxyle au carbone n° 3, un groupe méthyl aux carbones n° 10 et n° 13 respectivement, et une chaîne latérale de 8 à 10 atomes de carbone au carbone n° 17. Ils sont très répandus et existent à l'état libre ou à l'état estérifié dans l'organisme animal (zoo-stérols), ainsi que dans le règne végétal (phytostérols). Le plus important des stérols compris dans cette position est le cholestérol. Ce produit est extrait principalement de la moelle épinière du bétail ou du suint, ou obtenu à partir de la bile ou comme produit secondaire de l'extraction de la lécithine du jaune d'oeuf; présenté en tablettes, il est incolore, brillant et insoluble dans l'eau.

*L'ergostérol qui se trouve dans les plantes inférieures (champignons) ou dans le seigle ergoté est une provitamine dont on obtient la vitamine D2, par irradiation aux rayons ultraviolets. Cette vitamine et l'ergostérol sont compris dans le n° 2936.*

- 4) Inositols. Ce sont des constituants des tissus vivants. Il en existe neuf isomères. Cristaux blancs. Très répandus dans les tissus végétaux ou animaux.
- 5) Terpinéols. Ces alcools très importants sont à la base des parfums du genre lilas, etc. Dans la nature, ils se trouvent à l'état libre ou estérifiés dans de nombreuses huiles essentielles (cardamome, oranges douces, néroli, petit grain, marjolaine, noix de muscade, térébenthine, bois de pampolustre, feuilles de Laurus camphora, etc.).  
Le terpinéol vendu dans le commerce est généralement un mélange d'isomères, qui demeure classé ici (Note 1 b) du Chapitre 29). C'est un liquide huileux, incolore, parfois utilisé comme bactéricide; il peut être aussi solide et employé alors en pharmacie ou comme bactéricide.
- 6) Terpène. Obtenue synthétiquement, elle se présente en cristaux blancs. L'hydrate de terpène fabriqué à partir de l'essence de térébenthine, se présente en cristaux incolores, d'odeur aromatique; il sert en médecine ou pour la préparation du terpinéol.
- 7) Bornéol (camphre de Bornéo). Alcool correspondant à la fonction cétone du camphre, dont l'aspect et l'odeur rappellent ceux du camphre naturel. Il se présente en masses cristallines blanches, parfois brunâtres; il est volatil à la température ambiante.
- 8) Isobornéol. Obtenu comme produit intermédiaire de l'obtention du camphre à partir de l'alphapinène, il est cristallisé en lamelles.
- 9) Santalol. C'est le principal constituant de l'huile de Santalum album.

**B. Alcools aromatiques et leurs dérivés halogénés, etc.**

Les alcools aromatiques renferment aussi le groupement hydroxyle (-OH) des alcools acycliques, mais ce groupement est lié aux chaînes latérales et non aux noyaux aromatiques.

- 1) Alcool benzylique (phénylcarbinol). On le trouve à l'état libre ou estérifié dans les essences de jasmin ou de tubéreuse ou estérifié dans le styrax ou dans le baume de to-

lu. C'est un liquide incolore, d'une légère odeur agréable aromatique. Il sert en synthèse organique, pour préparer des vernis, des colorants, des parfums artificiels, etc.

- 2) 2-Phényléthanol (alcool phénéthylque). Liquide constituant le principe odorant de la rose.
- 3) 3-Phénylpropanol (alcool phénylpropylique). Il se trouve dans le styrax, le benjoin de Sumatra, dans l'huile de cassia, dans l'huile de cannelle de Chine. C'est un liquide dense, incolore, avec une légère odeur de jacinthe.
- 4) Alcool cinnamique. Il se trouve dans le styrax liquide ou dans le baume du Pérou. Il cristallise en aiguilles ayant une odeur de jacinthe.
- 5) Diphénylméthanol (diphénylcarbinol, benzhydrol). Il cristallise en aiguilles.
- 6) Triphénylméthanol (triphénylcarbinol). Il se présente en cristaux. De cet alcool dérivent des substances colorantes importantes (groupe des aurines, de la rosaniline, etc.).

Pour l'application de la présente position sont considérés comme des dérivés sulfonés d'alcools les composés bisulfiteux des aldéhydes ou des cétones. Sont également repris ici les alcoolates métalliques des alcools cycliques.

## SOUS-CHAPITRE III

## Phénols et phénols alcools et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

**2907. Phénols; phénols-alcools**

Les phénols sont des composés dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène du noyau benzénique ont été remplacés par le groupe hydroxyle (-OH).

On obtient les monophénols si l'hydroxyle remplace un atome d'hydrogène, les polyphénols si la substitution intéresse deux ou plusieurs atomes d'hydrogène.

Cette substitution peut, à son tour, affecter un seul noyau benzénique ou plusieurs noyaux benzéniques: dans le premier cas, on a des phénols mononucléaires, dans le second cas des phénols polynucléaires.

La substitution avec le groupe hydroxyle peut avoir lieu aussi avec les homologues du benzène: si l'on opère sur le toluène, on a un homologue du phénol dit "crésol"; si l'on part du xylène, on a le xylénol.

Sont également repris ici les sels et les alcoolates métalliques des phénols ou des phénols-alcools.

**A. Monophénols mononucléaires**

- 1) Phénol (hydroxybenzène) ( $C_6H_5OH$ ). On l'obtient par la distillation fractionnée des goudrons de houille ou par synthèse. Il se présente en cristaux blancs, d'odeur caractéristique, prenant une coloration rougeâtre à la lumière, ou en solutions aqueuses. C'est un produit antiseptique utilisé en médecine. On l'emploie aussi pour la préparation d'explosifs, de résines synthétiques, de matières plastiques, de plastifiants, de colorants, etc.

Pour être compris dans la présente position, le phénol doit avoir un degré de pureté minimal de 90 % en poids. Le phénol d'un degré de pureté inférieur en est exclu (n° 2707).

- 2) Crésols ( $CH_3C_6H_4OH$ ). Ces phénols, dérivés du toluène, se trouvent en proportion variable dans l'huile de goudron de houille.

On distingue trois isomères à l'état pur: l'*o*-crésol, poudre cristalline blanche, brunissant à la longue, d'odeur caractéristique de phénol, déliquescente; le *m*-crésol, liquide huileux incolore ou jaunâtre, fortement réfringent, ayant une odeur de créosote; le *p*-crésol, en masses cristallines incolores, qui, à la lumière, devient rougeâtre, puis brunâtre; il a une odeur de phénol.

Pour être compris ici, les crésols séparés ou en mélange doivent contenir au moins 95% en poids de crésol, tous les isomères du crésol étant pris ensemble. Les crésols d'un degré de pureté inférieur en sont exclus (n° 2707).

- 3) Octylphénol, nonylphénol et leurs isomères.
- 4) Xylénols ( $(CH_3)_2C_6H_3OH$ ). Ce sont les dérivés phénoliques du xylène dont on connaît six isomères; ils se retirent des huiles de goudron de houille.

Pour être compris ici, les xylénols séparés ou en mélange, doivent contenir au moins 95 % en poids de xylénol, tous les isomères du xylénol étant pris ensemble. Les xylénols d'un degré de pureté inférieur en sont exclus (n° 2707).

- 5) Thymol (méthylisopropylphénol). Il se trouve dans l'essence de thym et se présente en cristaux incolores, à odeur de thym. Il est employé en médecine, en parfumerie, etc.
- 6) Carvacrol. C'est un isomère du thymol, qui provient de l'essence d'origan. Liquide, dense, visqueux, d'odeur pénétrante.

### B. Monophénols polynucléaires

- 1) Naphtols ( $C_{10}H_7OH$ ). Ce sont les phénols naphtaléniques; ils se présentent sous deux formes isomères:
  - a) L'alpha-naphtol est en cristaux en forme d'aiguilles, incolores et brillantes ou encore en morceaux gris ou en poudre blanchâtre, dont l'odeur désagréable rappelle celle du phénol; il est toxique et est utilisé en synthèse organique (pour l'obtention de colorants, etc.).
  - b) Le bêta-naphtol, en lamelles brillantes, incolores, ou en poudre cristalline blanche ou légèrement rosée, avec une très légère odeur de phénol, a les mêmes utilisations. On l'emploie aussi en médecine, comme anti-âge du caoutchouc, etc.
- 2) o-Phénylphénol.

### C. Polyphénols

- 1) Résorcinol. Ce (m-dihydroxybenzène) se présente en tablettes ou en aiguilles incolores, brunissant à l'air, ayant une légère odeur de phénol. Utilisé pour produire des colorants artificiels, des explosifs, en médecine ou en photographie.
- 2) Hydroquinone (hydroquinol, p-dihydroxybenzène). Ce p-diphénol est en petites feuilles cristallines brillantes. Il est utilisé pour préparer des colorants organiques, des produits pharmaceutiques, des produits photographiques, comme anti-oxydant (notamment dans la fabrication du caoutchouc), etc.
- 3) 4,4'-Isopropylidènediphénol (bisphénol A, diphénylpropane). Paillettes blanches.
- 4) Pyrocatechol (o-dihydroxybenzène). Cristallisé en aiguilles ou tablettes, incolores, brillantes, d'une faible odeur de phénol. Utilisé pour préparer des produits pharmaceutiques, photographiques, etc.
- 5) Hexylrésorcinol.
- 6) Heptylrésorcinol.
- 7) 2,5-Diméthylhydroquinone (2,5-diméthylhydroquinol).
- 8) Pyrogallol. Toxique, il se présente en poudre cristalline blanche, légère, brillante, inodore, brunissant facilement à l'air ou à la lumière. Il sert à préparer des couleurs organiques, comme mordant, en photographie, etc.
- 9) Phloroglucinol. Il se présente en gros cristaux incolores; sa solution aqueuse est fluorescente. Il sert de réactif en analyse chimique et est également employé en médecine, en photographie, etc.
- 10) Hydroxyhydroquinone (1,2,4-trihydroxybenzène). Se présente en cristaux microscopiques et incolores ou en poudre brunissant à la lumière.
- 11) Dihydroxynaphtalènes ( $C_{10}H_6(OH)_2$ ). Ils constituent un groupe de composés dérivant du naphtalène, dans le noyau desquels deux atomes d'hydrogène ont été remplacés par deux hydroxyles (-OH). Il existe dix dihydroxynaphtalènes différents, dont certains servent à la fabrication des matières colorantes.

### D. Phénols alcools

Ce sont des composés dérivés des hydrocarbures aromatiques dans le noyau benzénique desquels un atome d'hydrogène a été remplacé par la fonction phénolique (hydroxyle OH)

et un autre atome d'hydrogène n'appartenant pas à ce noyau par une fonction alcoolique. Ils présentent donc en même temps les caractéristiques des phénols et celles des alcools.

Parmi eux, le plus important est l'alcool salicylique (saligénine) ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OH}$ ); il se présente en cristaux de couleur blanche et sert en médecine comme analgésique ou fébrifuge.

## 2908. Dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés des phénols ou des phénols-alcools

Ce sont des composés dérivés des phénols ou des phénols-alcools dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène ont été remplacés soit par un halogène, soit par un groupe sulfonique ( $-\text{SO}_3\text{H}$ ) soit par un groupe nitré ( $-\text{NO}_2$ ), soit par un groupe nitrosé ( $-\text{NO}$ ) ou par une combinaison de ces groupes.

### A. Dérivés halogénés des phénols ou des phénols-alcools

- 1) *o*-Chlorophénol. Liquide d'odeur pénétrante.
- 2) *m*-Chlorophénol. Cristaux incolores.
- 3) *p*-Chlorophénol. Masse cristalline, d'odeur désagréable.

Ces trois produits servent en synthèse organique (pour la préparation de colorants organiques, etc.).

- 4) *p*-Chloro-*m*-crésol (4-chloro-3-méthylphénol). C'est un produit désinfectant, inodore, peu soluble dans l'eau, mais facilement émulsifiable avec le savon.
- 5) Chlorohydroquinone (chloroquinol).

### B. Dérivés sulfonés des phénols ou des phénols-alcools

- 1) Acides phénolsulfoniques ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$ ). Obtenus par sulfonation de phénol.
- 2) Acides naphtholsulfoniques. Ils se préparent par sulfonation directe des naphthols ou par d'autres procédés de synthèse. Ils constituent un groupe nombreux de composés, utilisés pour la fabrication de matières colorantes. Parmi ces derniers on peut citer:
  - a) L'acide 1-4-naphtholsulfonique (acide de Neville-Winther). En lamelles transparentes et brillantes ou en poudre blanc jaunâtre.
  - b) L'acide 2-6-naphtholsulfonique (acide de Schaeffer). Poudre blanc rosé.
  - c) L'acide 2-7-naphtholsulfonique (acide F). Poudre blanche.
  - d) L'acide 1-5-naphtholsulfonique. Cristaux déliquescents.
  - e) L'acide 2-8-naphtholsulfonique (acide crocéique). Poudre blanc jaunâtre.

### C. Dérivés nitrés des phénols ou des phénols-alcools

- 1) *o*-, *m*- et *p*-Nitrophénols ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ ). Cristaux jaunâtres; utilisés pour préparer des matières colorantes organiques ou des produits pharmaceutiques.
- 2) Dinitrophénols ( $\text{HOC}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_2$ ). Ce sont des poudres cristallines utilisées pour préparer des explosifs, des colorants au soufre, etc.
- 3) Trinitrophénol (acide picrique) ( $\text{HOC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ ). Cristaux brillants de couleur jaune, inodores. Toxique. Le trinitrophénol est employé contre les brûlures ou surtout comme explosif. Ses sels sont les picrates.
- 4) Dinitro-*o*-crésols.
- 5) Trinitroxylénols.

**D. Dérivés nitrosés des phénols ou des phénols-alcools**

- 1) *o*-, *m*- et *p*-Nitrosophénols. Le fait que les nitrosophénols peuvent exister sous la forme tautomère quinone oxime n'est pas de nature à modifier leur classement.
- 2) Nitrosonaphtols.

## SOUS-CHAPITRE IV

Ethers, peroxydes d'alcools, peroxydes d'éthers, peroxydes d'acétals et d'hémi-acétals, peroxydes de cétones, époxydes avec trois atomes dans le cycle, acétals et hémi-acétals, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

**2909. Ethers, éthers-alcools, éthers-phénols, éthers-alcools-phénols, peroxydes d'alcools, peroxydes d'éthers, peroxydes d'acétals et d'hémi-acétals, peroxydes de cétones (de constitution chimique définie ou non), et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

**A. Ethers**

Par éthers, on entend des composés qui peuvent être considérés comme des alcools ou des phénols dans lesquels l'atome d'hydrogène du groupe hydroxyle a été remplacé par un radical hydrocarboné (alkylique ou arylique); on peut les représenter par la formule schématique suivante: (R-O-R'), dans laquelle R et R' peuvent être identiques ou différents.

Ces composés sont des substances neutres et très stables.

Si les radicaux appartiennent à la série acyclique, on a les éthers acycliques; s'ils appartiennent à la série cyclique, on a les éthers cycliques, etc.

Dans la série acyclique, le premier terme de la série est gazeux, les autres sont des liquides mobiles, volatils, d'odeur étherée caractéristique; les termes supérieurs sont des liquides ou même des substances solides.

## I) Ethers acycliques symétriques.

- 1) Ether diéthylique (oxyde de diéthyle) ( $C_2H_5OC_2H_5$ ). C'est un liquide mobile incolore, réfringent, d'une odeur étherée brûlante caractéristique, extrêmement volatil, très inflammable. Il est très employé comme anesthésiant ou en synthèse organique.
- 2) Ether dichlorodiéthylique (oxyde d'éthyle dichloré).
- 3) Ether diisopropylique (oxyde d'isopropyle).
- 4) Ether dibutylique (oxyde de butyle).
- 5) Ether dipentylique (oxyde d'amyle).

## II) Ethers acycliques non symétriques.

- 1) Ether méthyléthylique (oxyde de méthyle-éthyle).
- 2) Ether isopropyléthylique (oxyde d'isopropyle-éthyle).
- 3) Ethers butyléthyliques (oxydes de butyle-éthyle).
- 4) Ethers pentyléthyliques (oxydes d'amyle-éthyle).

## III) Ethers cyclaniques, cycléniques ou cycloterpéniques.

## IV) Ethers aromatiques.

- 1) Anisole ( $C_6H_5OCH_3$ ) (éther méthyl-phénylique). Liquide incolore, d'odeur spéciale agréable, employé en synthèse organique (fabrication de parfums synthétiques, etc.), comme solvant, vermifuge, etc.
- 2) Phénétole (oxyde de phényle et d'éthyle) ( $C_6H_5OC_2H_5$ ).

- 3) Ether diphénylique (oxyde de phényle) ( $C_6H_5OC_6H_5$ ). Se présente en aiguilles cristallines incolores, ayant une odeur semblable à l'essence de géranium. Employé en parfumerie.
- 4) 1,2-Diphénoxyéthane (éther diphénylique de l'éthylène-glycol).
- 5) Anéthole. Contenu dans les huiles essentielles d'anis. A une température inférieure à 20 °C, il est solide, en forme de petits cristaux; à température supérieure, c'est un liquide mobile, ayant une forte odeur d'essence d'anis.
- 6) Ether dibenzylque (oxyde de benzyle).
- 7) Nitrophénétoles. Ce sont les dérivés nitrés du phénétol. L'*o*-nitrophénétol est une huile jaune; le *p*-nitrophénétol se présente en cristaux.
- 8) Nitroanisoles. Ce sont les dérivés nitrés de l'anisole, l'*o*-mononitroanisole est liquide; les *m*- et *p*-nitroanisoles sont cristallisés en lamelles; le trinitroanisole est un explosif très violent.
- 9) 2-Tert-butyl-5-méthyl-4,6-dinitroanisole (musc ambrette), cristaux jaunâtres réunissant les parfums de l'essence d'ambrette et du musc naturel.
- 10) Ethers méthyliques et éthyliques du bêta-naphtol (essence artificielle de Néroli ou Néroline). Ils se présentent sous forme de poudre cristalline, incolore, d'une odeur semblable à celle de l'essence de néroli.
- 11) Ethers méthyliques du *m*-crésol et du butyl-*m*-crésol.
- 12) Ethers phényltolyliques.
- 13) Ethers ditolyliques.
- 14) Ethers benzyléthyliques.

### B. Ethers-alcools

Ce sont des éthers qui dérivent des polyalcools ou des phénols-alcools dans lesquels l'hydrogène de l'hydroxyle phénolique - dans le cas des phénols-alcools - ou celui d'un des hydroxyles alcooliques - dans le cas des polyalcools - a été remplacé par un radical alkylique ou par un radical arylique.

- 1) 2,2'-Oxydiéthanol (diéthylèneglycol). Liquide incolore, employé en synthèse organique, comme solvant des gommes ou des résines, dans la préparation d'explosifs ou de matières plastiques.
- 2) Ethers monométhylique, monoéthylique, monobutylique et autres éthers monoalkyliques de l'éthylèneglycol ou du diéthylèneglycol.
- 3) Ethers monophényliques de l'éthylèneglycol ou du diéthylèneglycol.
- 4) Alcool anisique.
- 5) Guaiétoline (DCI) (glycérylguéthol, éther mono(2-éthoxyphénylique) de glycérol); guai-fénésine (DCI) (glycérylgaïacol, 3-(2-méthoxyphénoxy)propane-1,2-diol).

### C. Ethers-phénols et éthers-alcools-phénols

Ce sont des éthers qui dérivent des diphénoles ou des phénols-alcools dans lesquels l'hydrogène de l'hydroxyle alcoolique - dans le cas des phénols-alcools - ou celui d'un des hydroxyles phénoliques - dans le cas des diphénoles - a été remplacé par un radical alkylique ou par un radical arylique.

- 1) Gaïacol. Se trouve dans le goudron de bois de hêtre. Il constitue la partie principale de la créosote du bois. Il peut être en cristaux incolores, d'odeur aromatique caractéristique, ou encore fondu. Une fois fondu, le gaïacol reste liquide. Il est employé en médecine ou en synthèse organique.

- 2) Sulfogaïacol (DCI) (sulfogaïacolate de potassium). Poudre fine, très employée en médecine.
- 3) Eugénol. On l'obtient à partir des clous de girofle; c'est un liquide incolore à odeur d'oeillet.
- 4) Isoeugénol. S'obtient synthétiquement à partir de l'eugénol. C'est un composé de l'huile de noix de muscade.
- 5) Ether monoéthylique du pyrocatechol (guéthol). Se trouve dans le goudron de bois de pin suédois. Il se présente en cristaux incolores, d'odeur aromatique; il est caustique.

**D. Peroxydes d'alcools, peroxydes d'éthers, peroxydes d'acétals et d'hémi-acétals et peroxydes de cétones**

Ce sont des composés des types: ROOH et ROOR<sup>1</sup> dans lesquels R et R<sup>1</sup> sont des radicaux organiques.

On peut citer notamment l'hydroperoxyde d'éthyle et le peroxyde de diéthyle.

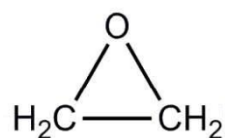
Sont également compris dans cette position les peroxydes d'acétals et d'hémi-acétals (y compris les peroxycétals), par exemple le 1,1-di(tert-butylperoxy)cyclohexane\*, ainsi que les peroxydes de cétones (de constitution chimique définie ou non), par exemple le peroxyde de cyclohexanone (peroxyde de 1-hydroperoxycyclohexyle et de 1-hydroxycyclohexyle)\*.

La présente position comprend en outre les dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés des éthers, des éthers-alcools ou des éthers-phénols, des éthers-alcools-phénols, des peroxydes d'alcools, d'éthers, d'acétals, d'hémi-acétals ou de cétones, ainsi que les dérivés mixtes: nitrosulfonés, sulfohalogénés, nitrohalogénés, nitrosulfohalogénés, etc.

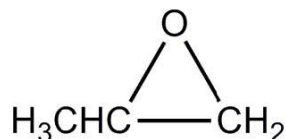
**2910. Epoxydes, époxy-alcools, époxy-phénols et époxy-éthers, avec trois atomes dans le cycle, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

Dans cette position, sont compris les composés organiques (diols, glycols) dans lesquels la perte d'une molécule d'eau aux dépens de deux hydroxyles, détermine la formation des éthers internes généralement stables.

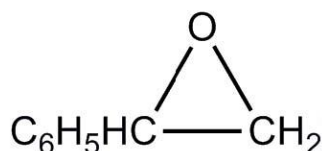
Par exemple, du glycol éthylénique, par la perte d'une molécule d'eau, on peut obtenir l'oxiranne (oxyde d'éthylène ou époxyde d'éthylène):



L'époxyde qui dérive du glycol propylénique (c'est-à-dire du glycol éthylnique dans lequel un atome d'hydrogène a été remplacé par un radical méthylique (-CH<sub>3</sub>)) est appelé méthyloxirane (1,2-époxypropane ou oxyde de propylène).



Celui qui dérive du glycol éthylnique dans lequel un atome d'hydrogène a été remplacé par un radical phénylique (-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>) est appelé oxyde de styrène ( $\alpha$ - $\beta$ -époxyéthylbenzène):



N'entrent dans cette position que les époxydes avec trois atomes dans le cycle, en particulier:

- 1) Oxirane (oxyde d'éthylène ou époxyde d'éthylène). On le prépare par oxydation catalytique de l'éthylène provenant des gaz de cracking. Gaz incolore à température ambiante, se liquéfiant au-dessous de 12 °C. Il est antiparasitaire et s'emploie pour la conservation des fruits ou d'autres aliments, en synthèse organique ou pour la préparation de plastifiants ou de produits tensio-actifs.
- 2) Méthyloxirane (oxyde de propylène ou époxyde de propylène). C'est un liquide incolore, d'odeur étherée, employé comme solvant pour la nitro-cellulose, l'acétate de cellulose, les gommes ou les résines ou comme insecticide; il sert aussi en synthèse organique ou pour la préparation de plastifiants ou de produits tensio-actifs.
- 3) Oxyde de styrène.

Dans cette position, sont aussi compris:

- A) Les époxy-alcools, époxy-phénols et les époxy-éthers, qui contiennent respectivement les fonctions alcool, phénol et éther, en sus des groupes époxydes.
- B) Les dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés des époxydes et leurs dérivés mixtes: nitrosulfonés, sulfohalogénés, nitrohalogénés, nitrosulfohalogénés, etc.

Parmi ces dérivés halogénés on peut citer le 1-chloro- 2,3-époxypropane (épichlorhydrine) liquide extrêmement volatil.

*Les époxydes avec quatre atomes dans le cycle en sont exclus (n° 2932).*

## 2911. Acétals et hémi-acétals, même contenant d'autres fonctions oxygénées, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

### A. Acétals et hémi-acétals

Les acétals peuvent être considérés comme des di-éthers des hydrates généralement hypothétiques des aldéhydes ou des cétones.

Les hémi-acétals sont des mono-éthers dont l'atome de carbone adjacent à l'atome d'oxygène de la fonction éther porte un groupe hydroxyle.

Les acétals et hémi-acétals contenant d'autres fonctions oxygénées sont des acétals et hémi-acétals qui contiennent une ou plusieurs des fonctions oxygénées (fonction alcool, etc.) mentionnées dans les positions précédentes du présent chapitre.

- 1) Méthylal ( $\text{CH}_2(\text{OCH}_3)_2$ ). C'est l'acétal de l'hydrate hypothétique du formaldéhyde; liquide incolore, ayant une odeur éthérée; employé comme solvant, comme anesthésiant ou en synthèse organique.
- 2) Acétal diméthylique ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$ ). C'est l'acétal qui dérive de l'hydrate hypothétique de l'aldéhyde acétique. Il est employé comme anesthésique.
- 3) Acétal diéthylique ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ ). Il dérive lui aussi de l'hydrate hypothétique de l'aldéhyde acétique. C'est un liquide incolore, d'odeur éthérée agréable; employé comme solvant ou comme anesthésiant.

*Sont exclus de cette position les acétals polyvinyliques (n° 3905).*

#### **B. Dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

Les dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés des acétals ou hémi-acétals sont des composés qui s'obtiennent en remplaçant totalement ou partiellement un ou plusieurs atomes d'hydrogène de l'acétal par des halogènes (monoéthylacétalchloralhydrate ou chloropropylacétal, par exemple), par des groupes sulfoniques ( $-\text{SO}_3\text{H}$ ), par des groupes nitrés ( $-\text{NO}_2$ ) ou des groupes nitrosés ( $-\text{NO}$ ).

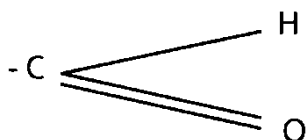
Sont également compris dans cette position les dérivés mixtes: nitrohalogénés, nitrosulfonés, sulfohalogénés, nitrosulfohalogénés, etc.

## SOUS-CHAPITRE V

## Composés à fonction aldéhyde

**2912. Aldéhydes, même contenant d'autres fonctions oxygénées; polymères cycliques des aldéhydes; paraformaldéhyde**

Ce sont des composés qui se forment par oxydation des alcools primaires et qui contiennent un groupe caractéristique:



En général, ils constituent des liquides incolores, d'odeur forte et pénétrante qui, au contact de l'air, s'oxydent facilement en se transformant en acides.

On entend par aldéhydes contenant d'autres fonctions oxygénées, des aldéhydes qui comportent, outre leur fonction aldéhyde propre, une ou plusieurs des fonctions oxygénées visées dans les Sous-Chapitres précédents (fonctions alcool, phénol, éther, etc.).

**A. Aldéhydes****I) Aldéhydes acycliques saturés.**

- 1) Méthanal (formaldéhyde) ( $\text{HCHO}$ ). Il s'obtient par oxydation catalytique de l'alcool méthylique. C'est un gaz incolore, d'odeur pénétrante, très soluble dans l'eau. Ses solutions aqueuses à 40 % sont connues sous le nom de formol, lequel est un liquide incolore, d'odeur pénétrante et suffocante; ces solutions peuvent contenir de l'alcool méthylique comme stabilisant.

Le méthanal a des applications très variées: en synthèse organique (pour préparer des matières colorantes, des explosifs, des produits pharmaceutiques, des tannants synthétiques, des matières plastiques, etc.), comme antiseptique, désodorisant, réducteur, etc.

- 2) Ethanal (acétaldéhyde, aldéhyde acétique) ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ). On l'obtient par oxydation de l'alcool éthylique ou à partir de l'acétylène. C'est un liquide incolore, mobile, d'une odeur piquante de fruits, caustique, facilement volatil, inflammable, miscible avec l'eau, l'alcool ou l'éther. Il est employé en synthèse organique (pour préparer des matières plastiques, des vernis, etc.) ou en médecine comme antiseptique.
- 3) Butanal (butyraldéhyde, isomère normal) ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ ). Liquide incolore, miscible dans l'eau, l'alcool ou l'éther. Il sert à préparer des matières plastiques, des parfums ou des accélérateurs de vulcanisation du caoutchouc.
- 4) Heptanal (heptaldéhyde, aldéhyde heptylique, oenanthol) ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CHO}$ ). Obtenu par distillation de l'huile de ricin; c'est un liquide incolore, d'odeur pénétrante.
- 5) Octanal (aldéhyde caprylique) ( $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}$ ), nonanal (aldéhyde pélargonique) ( $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$ ), décaneal (aldéhyde caprique) ( $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$ ), undécaneal (aldéhyde undécylique) ( $\text{C}_{11}\text{H}_{22}\text{O}$ ), dodécaneal (aldéhyde laurique) ( $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}$ ), etc. Matières premières pour la parfumerie.

## II) Aldéhydes acycliques non saturés.

- 1) Propénal (acryaldéhyde, aldéhyde acrylique, acroléine) ( $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ ). Se forme quand on chauffe les substances grasses. C'est un liquide à odeur âcre et irritante caractéristique. Il est employé en synthèse organique.
- 2) 2-Buténal (crotonaldéhyde, aldéhyde crotonique) ( $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ ). Se trouve dans les produits de tête d'alcool brut. C'est un liquide incolore, d'odeur pénétrante.
- 3) Citral. Liquide d'odeur agréable, qui se trouve dans l'essence de mandarine, de cédrat, de citron et plus spécialement dans l'essence de verveine des Indes (lemon grass).
- 4) Citronellal. Se trouve dans l'huile de cédrat.

## III) Aldéhydes cyclaniques, cycléniques ou cycloterpéniques.

- 1) Phellandral ou aldéhyde tétrahydrocuminique. Se trouve dans les essences de fenouil ou d'eucalyptus.
- 2) Cyclocitrals A et B. Obtenus à partir du citral.
- 3) Périllaldéhyde. Se trouve dans les huiles essentielles des *Perilla mankinensis*.
- 4) Safranal.

## IV) Aldéhydes aromatiques.

- 1) Benzaldéhyde (aldéhyde benzoïque) ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ ). C'est un liquide incolore, ayant une odeur caractéristique d'amandes amères, fortement réfringent. Il est employé en synthèse organique, en médecine, etc.
- 2) Aldéhyde cinnamique ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCHO}$ ). Liquide jaunâtre, huileux, ayant une forte odeur de cannelle. Il est employé dans la fabrication de parfums artificiels.
- 3) Aldéhyde alpha-amyl-cinnamique.
- 4) 3-(*p*-cumenyl)-2-méthylpropionaldéhyde.
- 5) Aldéhyde phényl-acétique ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CHO}$ ). Liquide à forte odeur de jacinthe, employé en parfumerie.

**B. Aldéhydes-alcools, aldéhydes-éthers, aldéhydes-phénols et aldéhydes contenant d'autres fonctions oxygénées**

Les aldéhydes-alcools sont des composés qui contiennent dans leurs molécules la fonction aldéhyde et la fonction alcoolique.

Les aldéhydes-éthers sont des composés qui ont, à la fois, dans leurs molécules, la fonction aldéhyde ( $-\text{CHO}$ ) et la fonction éther.

Les aldéhydes-phénols sont des composés qui ont dans leurs molécules les deux fonctions: phénolique ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) et aldéhydique ( $-\text{CHO}$ ).

Parmi les aldéhydes-alcools, les aldéhydes-phénols et les aldéhydes-éthers, les plus importants sont les suivants:

- 1) Aldol ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CHO}$ ). S'obtient par la condensation aldolique de l'aldéhyde acétique. Liquide incolore, qui, au repos, s'agglomère en une masse cristalline qui est son propre polymère, appelé "para-aldol". Il sert en synthèse organique, pour la fabrication de matières plastiques ou dans la flottation des minerais.
- 2) Hydroxycitronellal ( $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2$ ). Liquide incolore, légèrement sirupeux, ayant l'odeur très prononcée du muguet. Il est employé comme fixateur en parfumerie.

- 3) Aldéhyde glycolique ( $\text{HOCH}_2\text{CHO}$ ). Il cristallise en aiguilles incolores.
- 4) Vanilline (aldéhyde méthylprotocatéchique). C'est l'éther méthylique de l'aldéhyde protocatéchique, qui se trouve dans la vanille. Il se présente en aiguilles brillantes, ou sous forme de poudre blanche cristalline.
- 5) Ethylvanilline (3-éthoxy-4-hydroxybenzaldéhyde). Cristaux fins et blancs.
- 6) Aldéhyde salicylique (aldéhyde *o*-hydroxybenzoïque) ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CHO}$ ). Liquide huileux, incolore, ayant une odeur caractéristique d'amandes amères, employé pour fabriquer des parfums synthétiques.
- 7) 3,4 Dihydroxybenzaldéhyde (aldéhyde protocatéchique) ( $(\text{HO})_2\text{C}_6\text{H}_3\text{CHO}$ ). Aiguilles brillantes et incolores.
- 8) Aldéhyde anisique ( $\text{CH}_3\text{OC}_6\text{H}_4\text{CHO}$ ) (aldéhyde *p*- méthoxybenzoïque). Il se trouve dans l'essence d'anis ou de fenouil. C'est un liquide incolore, employé en parfumerie sous le nom d'aubépine.

### C. Polymères cycliques des aldéhydes

- 1) Trioxane (trioxyméthylène). C'est un polymère solide du formaldéhyde. Il se présente sous la forme d'une matière cristalline blanche, soluble dans l'eau, l'alcool ou l'éther.
- 2) Paraldéhyde. Polymère de l'éthanal, liquide incolore, d'odeur étherée agréable, très inflammable. Il est employé dans de très nombreuses synthèses organiques, en médecine comme somnifère ou désinfectant, etc.
- 3) Métaldéhyde. Il s'agit également d'un polymère de l'éthanal; c'est une poudre cristalline blanche insoluble dans l'eau. Dans cette position, est compris seulement le métaldéhyde à l'état cristallin ou en poudre.

*Le métaldéhyde présenté en tablettes, bâtonnets ou sous des formes similaires impliquant son utilisation comme combustible, doit être classé au n° 3606 (Note 2 a) du Chapitre 36).*

### D. Paraformaldéhyde

Ce polymère ( $\text{HO}(\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ ) est obtenu par évaporation de solutions aqueuses de formaldéhyde. Il s'agit d'une substance solide de couleur blanche, floconneuse ou en poudre, présentant une odeur prononcée de formaldéhyde. Elle est utilisée dans la fabrication des matières plastiques, des colles étanches ou des produits pharmaceutiques. On l'emploie également comme désinfectant ou comme agent de conservation.

*Sont exclus de cette position les composés bisulfiteiques des aldéhydes, qui sont considérés comme des dérivés sulfonés d'alcools (n°s 2905 à 2911, selon le cas).*

## 2913. Dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés des produits du n° 2912

Ce sont des composés qui dérivent des aldéhydes par remplacement d'un ou plusieurs atomes d'hydrogène des radicaux contenus dans leurs molécules (à l'exception de l'hydrogène de la fonction aldéhydique ( $-\text{CHO}$ ) par un ou plusieurs halogènes, groupes sulfoniques ( $-\text{SO}_3\text{H}$ ), groupes nitrés ( $-\text{NO}_2$ ) ou groupes nitrosés ( $-\text{NO}$ ) ou par toute combinaison de ces halogènes ou groupes.

Le plus important est le chloral (trichloro-acétaldéhyde) ( $\text{Cl}_3\text{CCHO}$ ). Anhydre, c'est un liquide incolore, mobile, d'odeur pénétrante, employé comme somnifère.

*L'hydrate de chloral ou 2,2,2-trichloro-1,1-éthanediol ou trichloroéthylidène glycol ( $\text{Cl}_3\text{CCH}(\text{OH})_2$ ) relève du n° 2905.*

*Sont également exclus de cette position les composés bisulfiteiques des aldéhydes, qui sont considérés comme des dérivés sulfonés d'alcools (n<sup>os</sup> 2905 à 2911, selon le cas).*

## SOUS-CHAPITRE VI

## Composés à fonction cétone ou à fonction quinone

**2914. Cétones et quinones, même contenant d'autres fonctions oxygénées, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

Les cétones et quinones contenant d'autres fonctions oxygénées sont des composés qui comportent dans leur molécule, outre la fonction cétonique ou quinonique, une ou plusieurs des fonctions oxygénées visées dans les Sous-Chapitres précédents (fonctions alcool, éther, phénol, acétal ou aldéhyde, par exemple).

**A. Cétones**

Ce sont des composés qui contiennent le groupe ( $> \text{C}=\text{O}$ ) dit carbonyle. On peut les représenter par la formule schématique ( $\text{R}-\text{CO}-\text{R}^1$ ), dans laquelle R et  $\text{R}^1$  représentent des radicaux alkyls ou aryls (méthyle, éthyle, propyle, phényle, etc.).

Les cétones peuvent se présenter sous deux formes tautomères: la forme cétonique vraie ( $-\text{CO}-$ ) et la forme énolique ( $=\text{C}(\text{OH})-$ ). Dans les deux cas, elles sont classées dans la présente position.

**l) Cétones acycliques.**

- 1) Acétone (propanone) ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ). Ce corps, que l'on trouve dans les produits de la distillation sèche du bois (dans l'alcool méthylique brut ou dans l'acide pyro-ligneux), est surtout obtenu par synthèse. C'est un liquide mobile, incolore, d'odeur étherée agréable. Elle sert dans de très nombreuses synthèses organiques, dans la fabrication de matières plastiques, comme solvant de l'acétylène, de l'acétyl-cellulose ou des résines, etc.
- 2) Butanone (méthyléthylcétone) ( $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ ). Liquide incolore. Se trouve dans les sous-produits de la distillation de l'alcool à partir des mélasses de betteraves. Il est également obtenu par oxydation de l'alcool butylique secondaire.
- 3) 4-Méthylpentane-2-one (méthylisobutylcétone) ( $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{COCH}_3$ ). Liquide d'odeur agréable, employé comme solvant de la nitrocellulose, des gommes ou des résines.
- 4) Oxyde de mésityle. C'est un liquide incolore qui dérive de la condensation de deux molécules d'acétone.
- 5) Phorones. Ce sont des composés qui dérivent de la condensation de trois molécules d'acétone.
- 6) Pseudo-ionones. Ce sont des cétones complexes. Liquides de couleur jaunâtre, ayant une odeur de violette et qui servent pour la préparation de l'ionone (essence artificielle de la violette).
- 7) Pseudo-méthylionones. Liquides, à odeur de violette, ayant des propriétés identiques aux pseudo-ionones. Employés en parfumerie.
- 8) Diacétyle ( $\text{CH}_3\text{COCOCH}_3$ ). Liquide jaune verdâtre, ayant une odeur pénétrante de quinone. Utilisé pour aromatiser le beurre ou la margarine.
- 9) Acétylacétone ( $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$ ). Liquide incolore, d'odeur agréable, utilisé en synthèse organique.
- 10) Acétonylacétone ( $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$ ). Liquide incolore, d'odeur aromatique, utilisé en synthèse organique.

## II) Cétones cyclaniques, cycléniques ou cycloterpéniques.

- 1) Camphre ( $C_{10}H_{16}O$ ). On comprend ici à la fois le camphre naturel et le camphre synthétique. Le camphre naturel s'obtient à partir du *Laurus camphora*, arbre originaire de la Chine et du Japon. Le camphre synthétique s'obtient à partir du pinène provenant de l'essence de térébenthine. Tous deux se présentent en masses cristallines incolores, translucides, onctueuses au toucher, d'odeur caractéristique. Le camphre (naturel ou synthétique) est utilisé comme antiseptique en médecine, comme antimite ou pour fabriquer le celluloïd.

*Le camphre dit de Bornéo ou bornéol n'est pas une cétone mais un alcool, dit bornéol, qui s'obtient par réduction du camphre; il doit être classé dans la position n° 2906.*

- 2) Cyclohexanone ( $C_6H_{10}O$ ). Obtenue par synthèse, c'est un liquide d'une odeur semblable à celle de l'acétone. Utilisée comme puissant solvant de l'acétylcellulose ou des résines naturelles ou artificielles.
- 3) Méthylcyclohexanones. Liquides insolubles dans l'eau.
- 4) Ionones ( $C_{13}H_{20}O$ ). Elles dérivent de la condensation du citral avec l'acétone. On distingue:
  - a) L'alpha-ionone, liquide incolore, d'une forte odeur de violette.
  - b) La bêta-ionone, liquide incolore, d'une odeur de violette moins délicate que celle de l'alpha-ionone.

Toutes deux servent en parfumerie.
- 5) Méthylionones. Liquides allant de l'incolore au jaune ambré.
- 6) Fenchone ( $C_{10}H_{16}O$ ). Elle se trouve dans l'essence de fenouil et dans l'huile essentielle de thuya. C'est un liquide limpide incolore, ayant une odeur de camphre; c'est un substitut de celui-ci.
- 7) Irone. Elle est contenue dans l'huile essentielle de la racine de quelques variétés d'iris. C'est un liquide huileux, incolore, ayant une odeur d'iris; fortement dilué, il a une odeur délicate de violette. Sert en parfumerie.
- 8) Jasmone ( $C_{11}H_{16}O$ ). Elle se trouve dans l'essence des fleurs de jasmin. C'est une huile de couleur jaune clair, ayant une forte odeur de jasmin. Elle sert en parfumerie.
- 9) Carvone ( $C_{10}H_{14}O$ ). Contenue dans les essences de carvi, d'anis, de menthe. C'est un liquide incolore, ayant une forte odeur aromatique.
- 10) Cyclopentanone (adipocétone) ( $C_4H_8CO$ ). Elle se trouve dans les produits de la distillation du bois. C'est un liquide qui a une odeur de menthe.
- 11) Menthone ( $C_{10}H_{18}O$ ). On la trouve dans l'essence de menthe poivrée ou dans d'autres essences. On peut l'obtenir synthétiquement par oxydation du menthol. C'est un liquide mobile, incolore, ayant une odeur de menthe, réfringent.

## III) Cétones aromatiques.

- 1) Méthylnaphtylcétone.
- 2) Benzylidène-acétone ( $C_6H_5CH=CHCOCH_3$ ). Cristaux incolores, ayant une odeur de pois de senteur.

- 3) Acétophénone ( $\text{CH}_3\text{COC}_6\text{H}_5$ ). Liquide huileux, incolore ou jaune, d'odeur agréable aromatique, employé en parfumerie ou en synthèse organique.
- 4) Propiophénone.
- 5) Méthylacétophénone ( $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{COCH}_3$ ). Liquide incolore ou jaunâtre, d'odeur agréable.
- 6) Butyldiméthylacétophénone.
- 7) Benzophénone ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COC}_6\text{H}_5$ ). Cristaux incolores ou jaunâtres, d'odeur éthérée agréable. Employée pour fabriquer les parfums synthétiques ou en synthèse organique.
- 8) Benzanthrone. Cristallise en aiguilles jaunâtres.
- 9) Phénylacétone (phénylpropane-2-one). Liquide incolore ou jaune clair. Utilisé principalement en synthèse organique et comme précurseur dans la fabrication des amphétamines (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29).

### B. Cétones-alcools

Ce sont des composés qui, dans leurs molécules, contiennent la fonction alcoolique et la fonction cétonique.

- 1) 4-Hydroxy-4-méthylpentane-2-one (diacétone alcool). Liquide incolore.
- 2) Acétol ( $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{OH}$ ) (acétylcarbinol). Liquide incolore, d'odeur pénétrante, utilisé comme solvant dans les vernis celluloseux ou pour les résines.

### C. Cétones-aldéhydes

Ce sont des composés qui, dans leurs molécules, renferment la fonction cétonique et la fonction aldéhydrique.

### D. Cétones-phénols

Ce sont des composés qui, dans leurs molécules, renferment la fonction cétonique et la fonction phénolique.

### E. Quinones

Ce sont des dicétones dérivées des composés aromatiques par transformation de deux groupes  $\geq \text{CH}$  en groupes  $> \text{C}=\text{O}$  avec réarrangement convenable des doubles liaisons.

- 1) Anthraquinone ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CO})_2\text{C}_6\text{H}_4$ ). Cristallisant en aiguilles de couleur jaune qui, mouluës, donnent une poudre blanche; elle sert à la préparation de matières colorantes.
- 2) p-Benzoquinone (quinone) ( $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$ ). Se présente en cristaux jaunes, d'une odeur pénétrante.
- 3) 1,4-Naphtoquinone ( $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_2$ ). Cristallise en aiguilles jaunes.
- 4) 2-Méthylantraquinone. Cristallise en aiguilles blanches.
- 5) Acénaphthènequinone. Cristallise en aiguilles jaunes.
- 6) Phénanthrènequinone. Cristallise en aiguilles jaunes.

**F. Quinones-alcools, quinones-phénols, quinones-aldéhydes et autres quinones contenant d'autres fonctions oxygénées**

Les quinones-alcools, quinones-phénols et quinones-aldéhydes sont des composés qui, indépendamment de la fonction quinonique, présentent respectivement dans leur molécule les fonctions alcoolique, phénolique ou aldéhydique.

- 1) alpha-Hydroxyanthraquinone.
- 2) Quinizarine.
- 3) Chrysazine.
- 4) Coenzyme Q10 (ubidécarénone (DCI)).

**G. Dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés des cétones, des quinones, des cétones-alcools, etc., des quinones-alcools, etc.**

- 1) Bromure de camphre ( $C_{10}H_{15}OBr$ ). Se présente en cristaux ayant la forme d'aiguilles, d'une forte odeur de camphre. Il est employé comme sédatif.
- 2) 4'-Tert-butyl-2',6'-diméthyl-3',5'-dinitroacétophénone (musc cétone).
- 3) Acide camphosulfonique.
- 4) Chlordécone (ISO).

Sont également compris ici les dérivés sulfohalogénés, nitrohalogénés, nitrosulfonés, nitrosulfohalogénés et autres dérivés mixtes.

*Les matières colorantes organiques sont exclues de cette position (Chapitre 32). Il en est de même des composés bisulfite des cétones, qui sont considérés comme des dérivés sulfonés d'alcools (n<sup>os</sup> 2905 à 2911, selon le cas).*

## SOUS-CHAPITRE VII

Acides carboxyliques, leurs anhydrides, halogénures peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

### Considérations générales

Les acides compris dans le présent Sous-Chapitre sont les acides carboxyliques, qui présentent, dans leur molécule, la fonction caractéristique (-COOH), dit groupe carboxylique, ainsi que - théoriquement - les acides hypothétiques, dits ortho-acides  $\text{RC(OH)}_3$ , que l'on peut considérer comme des acides carboxyliques hydratés  $\text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{RC(OH)}_3$ , n'existant pas à l'état libre, mais dont les esters existent réellement (ortho-esters, à considérer comme des esters d'acides carboxyliques hydratés).

Selon que la molécule d'un acide carboxylique présente un seul ou plusieurs groupes carboxyliques (-COOH), on a un acide monocarboxylique ou un acide polycarboxylique.

Quand, dans le carboxyle d'un monoacide, on enlève un oxhydrile (-OH), ce qui reste constitue un radical acide (acyle) qui peut être représenté schématiquement par la formule  $\text{RCO-}$  où R est un radical alkylique ou arylique (méthyle, éthyle, phényle, etc.). Les radicaux acides se présentent, dans la formule des anhydrides, des halogénures, des peroxydes, des peroxyacides, des esters ou des sels.

Les acides sulfoniques, qui ne comportent que le groupe acide (-SO<sub>3</sub>H), sont des produits d'une nature différente de celle des acides carboxyliques; ce présent Sous-Chapitre ne comprend que ceux qui sont des dérivés sulfonés des produits chimiques du présent Sous-Chapitre; ils constituent les dérivés sulfonés répartis dans les autres Sous-Chapitres.

### A. Anhydrides d'acides

Ils résultent de l'élimination d'une molécule d'eau, soit de deux molécules d'un acide monobasique, soit d'une molécule d'un acide bibasique. Ils se caractérisent par le groupe (-C(O)OC(O)-).

### B. Halogénures d'acides

Les halogénures (chlorures et bromures notamment) d'acides ont pour formule générale  $\text{RCOX}$ , où X est un halogène), c'est-à-dire qu'ils sont présentés par des radicaux acides saturés de chlore, de brome ou d'autres halogènes.

### C. Peroxydes d'acides

Les peroxydes des acides, également connus comme peroxydes de diacyle, sont des composés dans lesquels deux radicaux acyles sont enchaînés entre eux par deux atomes d'oxygène; leur formule schématique est  $\text{RC(O)OOC(O)R}^1$ , dans laquelle R et R<sup>1</sup> peuvent être identiques ou différents.

### D. Peroxyacides

Les peroxyacides répondent à la formule générale  $\text{RC(O)OOH}$ .

### E. Esters d'acides

Les esters des acides carboxyliques sont des composés obtenus en remplaçant l'hydrogène du groupe carboxylique (-COOH) d'un acide par un radical alkylique ou arylique. Ils peuvent être représentés schématiquement par la formule suivante:  $\text{RC(O)OR}^1$ , dans laquelle R et R<sup>1</sup> sont des radicaux alkyliques ou aryliques (méthyle, éthyle, phényle, etc.).

## F. Peroxyesters

Les peroxyesters dont la formule schématique est  $RC(O)OOR^1$ , dans laquelle R et  $R^1$  sont des radicaux organiques qui peuvent être identiques ou différents.

## G. Sels d'acides

Les sels des acides carboxyliques sont des composés obtenus en remplaçant l'hydrogène du groupe carboxylique ( $-COOH$ ) d'un acide par un cation inorganique, sodium, potassium, ammonium, par exemple. Ils peuvent être représentés par la formule suivante:  $(RC(O)OM)$ , dans laquelle R est un radical alkylique, arylique ou alkylarylique et M un cation inorganique métallique ou autre.

## H. Dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés d'acides

Les dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés des composés décrits dans les parties A à F ci-dessus sont des composés dans lesquels les groupes fonctionnels contenant de l'oxygène sont restés intacts alors qu'au contraire ce sont un ou plusieurs hydrogènes des radicaux R ou  $R^1$  contenus dans l'acide qui ont été respectivement remplacés par des halogènes, des groupes sulfonés ( $-SO_3H$ ), nitrés ( $-NO_2$ ) ou nitrosés ( $-NO$ ) ou par toute combinaison de ces halogènes ou groupes.

### 2915. Acides monocarboxyliques acycliques saturés et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

La présente position couvre les acides monocarboxyliques acycliques saturés et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides, esters et sels ainsi que les dérivés (y compris les dérivés mixtes) halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés de ces produits.

I) Acide formique ( $HCOOH$ ) et ses sels et esters.

- a) L'acide formique se trouve dans la nature ou s'obtient synthétiquement. C'est un liquide mobile, incolore, qui fume faiblement à l'air, d'odeur piquante, caustique. Utilisé en teinturerie, tannerie, pour la coagulation du latex, en médecine comme antiseptique, en synthèse organique, etc.
- b) Les principaux sels de l'acide formique sont:
  - 1) Le formiate de sodium ( $HCOONa$ ). Poudre blanche cristalline déliquescente, qui sert en pharmacie, en tannerie ou en synthèse organique.
  - 2) Le formiate de calcium ( $(HCOO)_2Ca$ ). Se présente en cristaux.
  - 3) Le formiate d'aluminium ( $(HCOO)_3Al$ ). Poudre blanche, employée dans l'industrie textile, comme mordant ou pour l'imperméabilisation. Il existe aussi un formiate basique présenté surtout en solutions aqueuses.
  - 4) Le formiate de nickel ( $(HCOO)_2Ni$ ). Utilisé comme catalyseur d'hydrogénation des huiles.
- c) Les principaux esters de l'acide formique sont:
  - 1) Le formiate de méthyle ( $HCOOCH_3$ ). Liquide incolore, d'odeur agréable.
  - 2) Le formiate d'éthyle ( $HCOOC_2H_5$ ). Liquide incolore, mobile, volatil, inflammable, ayant une odeur de rhum.
  - 3) Les formiates de benzyle, de bornyle, de citronellyle, de géranyle, d'isobornyle, de linalyle, de menthyle, de phényl-éthyle, de rhodinyne, de terpényle. Utilisés principalement en parfumerie.

## II) Acide acétique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) et ses sels et esters.

- a) L'acide acétique est le produit de la distillation sèche du bois, il s'obtient aussi synthétiquement. C'est un liquide fortement acide, d'odeur caractéristique et pénétrante de vinaigre; il est caustique. A froid, il se solidifie en cristaux incolores (acide acétique glacial). C'est un solvant du phosphore, du soufre et d'un grand nombre de substances organiques.

L'acide acétique commercial est de couleur légèrement jaunâtre, ayant souvent une odeur légèrement empyreumatique. Il sert dans l'industrie textile, en tannerie, comme coagulant du latex, pour la fabrication d'acétates, de matières plastiques, de produits pharmaceutiques, etc.

### b) Les principaux sels de l'acide acétique sont:

- 1) L'acétate de sodium ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ). Il peut être en cristaux incolores et inodores ou bien anhydre, en poudre blanche ou légèrement jaunâtre. Il est employé comme mordant ou pour de nombreuses préparations chimiques.
- 2) L'acétate de cobalt ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Co}$ ). Il se présente en cristaux déliquescents, d'un rouge violet, à l'odeur d'acide acétique.
- 3) L'acétate de calcium ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ ). A l'état pur, il est en cristaux incolores.
- 4) L'acétate basique de cuivre ( $\text{CH}_3\text{COOCuOH}$ ). Il se présente en aiguilles ou petites écailles cristallines, de couleur bleue qui, exposées à l'air, se désagrègent et deviennent verdâtres.
- 5) L'acétate neutre de cuivre ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ ). Poudre ou petits cristaux bleu vert qui, à l'air, se désagrègent en se transformant en une poudre blanchâtre.
- 6) L'acétate de plomb. Il peut être neutre ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ ) ou basique (par exemple,  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3 \text{PbO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). L'acétate neutre se présente en cristaux incolores ou légèrement jaunes ou azurés. Il est toxique. L'acétate basique est une poudre blanche, dense, employée en pharmacie. Il sert aussi de réactif pour des analyses chimiques.
- 7) Les acétates de lithium ou de potassium (utilisés en médecine), de chrome, d'aluminium, de fer (utilisés comme mordants).

### c) Les principaux esters de l'acide acétique sont:

- 1) L'acétate de méthyle ( $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ). Il se trouve parmi les produits de la distillation sèche du bois. C'est un liquide à odeur de fruits. Il est employé pour préparer des essences artificielles de fruits ou comme solvant des graisses, des résines, de la nitrocellulose, etc.
- 2) L'acétate d'éthyle ( $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ ). C'est un liquide incolore très mobile, très inflammable et d'odeur agréable de fruits. Il peut contenir de l'alcool éthylique comme impureté. Surtout employé comme solvant de la nitrocellulose, des vernis, etc., il sert également en médecine comme antispasmodique ou analgésique.
- 3) L'acétate de vinyle ( $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ ). C'est un liquide incolore, d'odeur caractéristique. Monomère servant à préparer le poly(acétate de vinyle, qui constitue par lui-même un polymère relevant du n° 3905.
- 4) Les acétates de n-propyle ou d'isopropyle, utilisés pour préparer des essences artificielles de fruits.
- 5) L'acétate de n-butyle. Liquide incolore, utilisé pour préparer des essences artificielles de fruits ou comme solvant.
- 6) L'acétate d'isobutyle. Liquide incolore, utilisé pour préparer des essences artificielles de fruits ou comme solvant.

- 7) Les acétates de n-pentyle (n-amyle) ou d'isopentyle (iso-amyle) utilisés pour préparer des essences artificielles de fruits.
- 8) L'acétate de 2-éthoxyéthyle.
- 9) Les acétates de benzyle, de terpényle, de linalyle, de géranyle, de citronellyle, d'anisyle, de paracrésyle, de cinnamyle, de phényléthyle, de bornyle, d'isobornyle (utilisés en parfumerie).
- 10) Les acétates du glycérol (mono-, di-, tri-acétine).

Entre également ici l'anhydride acétique ( $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ ). Liquide incolore, ayant une forte odeur irritante, caustique. Il est employé pour des synthèses chimiques.

III) Acides mono-, di- ou trichloroacétiques, leurs sels et leurs esters

- a) L'acide monochloroacétique ( $\text{ClCH}_2\text{COOH}$ ), en cristaux incolores.
- b) L'acide dichloroacétique ( $\text{Cl}_2\text{CHCOOH}$ ). Liquide incolore.
- c) L'acide trichloroacétique ( $\text{Cl}_3\text{CCOOH}$ ), en cristaux incolores. Ce produit d'odeur pénétrante est utilisé en synthèse organique ou en médecine.

IV) Acide propionique ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ), ses sels et ses esters. L'acide propionique est un liquide d'une odeur semblable à celle de l'acide acétique.

V) Acides butanoïques, leurs sels et leurs esters.

- a) L'acide butyrique (acide butanoïque) est un liquide dense, d'une odeur rance et désagréable, incolore, huileux que l'on emploie notamment pour le déchaulage des peaux.
- b) L'acide isobutyrique (acide 2-méthylpropanoïque).

VI) Acides pentanoïques, leurs sels et leurs esters.

- a) L'acide valérique (acide pentanoïque) est un liquide huileux, incolore, transparent, d'odeur rance et désagréable.
- b) L'acide isovalérique (acide 3-méthylbutanoïque).
- c) L'acide pivalique (acide 2,2-diméthylpropanoïque).
- d) L'acide 2-méthylbutanoïque.

VII) Acide palmitique ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ ), ses sels et ses esters.

- a) L'acide palmitique se trouve dans les corps gras comme glycéride. Il se présente en masses cristallines ou en poudre blanche ou encore en cristaux brillants ou sous forme d'aiguilles incolores.
- b) Ses principaux sels sont:
  - 1) Le palmitate de calcium, employé en parfumerie.
  - 2) Le palmitate d'aluminium qui sert à l'imperméabilisation ou à l'épaississement des huiles lubrifiantes.

Les sels de l'acide palmitique solubles dans l'eau (palmitates de sodium, de potassium, d'ammonium, etc.) et qui constituent des savons, demeurent compris ici.

VIII) Acide stéarique ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ), ses sels et ses esters.

- a) L'acide stéarique se trouve aussi dans les corps gras comme glycéride. Produit blanc amorphe, semblable à la cire.

b) Ses principaux sels sont:

- 1) Le stéarate de calcium, utilisé pour l'imperméabilisation des tissus.
- 2) Le stéarate de magnésium, utilisé pour la fabrication des vernis.
- 3) Le stéarate de zinc, servant en médecine, dans l'industrie des caoutchoucs ou des matières plastiques, pour la préparation des toiles cirées.
- 4) Le stéarate d'aluminium, qui a les mêmes usages que le palmitate d'aluminium.
- 5) Le stéarate de cuivre, utilisé pour le bronzage du plâtre ou les peintures sous-marines.
- 6) Le stéarate de plomb, employé comme siccatif.

Les sels de l'acide stéarique (stéarates de sodium, de potassium, d'ammonium, etc.) solubles dans l'eau, qui sont des savons, demeurent compris ici.

c) Parmi les esters de l'acide stéarique, on peut citer: les stéarates d'éthyle ou de butyle, employés comme plastifiants, le stéarate de glycol qui sert de substitut des cires naturelles.

IX) Appartiennent également à la présente position:

- a) Le chloroformiate d'éthyle, appelé aussi chlorocarbonate d'éthyle, liquide incolore, d'odeur suffocante, lacrymogène, inflammable, servant en synthèse organique.
- b) Le chlorure d'acétyl ( $\text{CH}_3\text{COCl}$ ). Liquide incolore d'odeur forte, fumant à l'air et dont les fumées irritent les yeux.
- c) Le bromure d'acétyl ( $\text{CH}_3\text{COBr}$ ). Mêmes caractéristiques que le chlorure. Employé en synthèse organique.
- d) Les acides mono-, di- et tribromoacétiques, leurs sels et leurs esters.
- e) L'acide hexanoïque (caproïque), ainsi que l'acide 2-éthylbutyrique, leurs sels et leurs esters.
- f) L'acide octanoïque (caprylique), ainsi que l'acide 2-éthylhexanoïque, leurs sels et leurs esters.

*Cette position ne comprend pas:*

- a) Les solutions aqueuses consommables d'acide acétique contenant en poids 10 % ou moins de cet acide (n° 2209).
- b) Les sels et les esters de l'acide stéarique brut (nos 3401, 3404 ou 3824, généralement).
- c) Les mélanges de mono-, di- et tri-stéarates de glycérol, émulsionnants de corps gras (n° 3404 lorsqu'ils ont les caractères de cires artificielles, ou n° 3824 dans les autres cas).
- d) Les acides gras d'une pureté inférieure à 90 % (calculée par rapport au poids du produits sec) (n° 3823).

**2916. Acides monocarboxyliques acycliques non saturés et acides monocarboxyliques cycliques, leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

La présente position couvre les acides monocarboxyliques acycliques non saturés et les acides monocarboxyliques cycliques et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes, peroxyacides, esters et sels ainsi que les dérivés (y compris les dérivés mixtes) halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés de ces produits.

**A. Acides monocarboxyliques acycliques non saturés, leurs sels, esters et autres dérivés**

- 1) Acide acrylique ( $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ ). Liquide incolore d'odeur âcre. Il polymérise facilement. Il constitue un monomère pour les acides polyacryliques ou autres polymères acryliques.
- 2) Acide méthacrylique. Les polymères des esters de cet acide constituent des matières plastiques (Chapitre 39).
- 3) Acide oléique ( $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ ). Il se trouve dans les corps gras comme glycéride. C'est un liquide incolore, inodore, qui, à la température de 4 °C environ, cristallise sous forme d'aiguilles.  
Les sels de l'acide oléique (oléates de sodium, de potassium, d'ammonium, etc.) solubles dans l'eau, qui sont des savons, demeurent compris ici.
- 4) Acide linoléique ( $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$ ). Il est contenu sous forme de glycéride dans l'huile de lin. C'est un acide siccatif.
- 5) Acide linolénique ( $\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$ ).
- 6) Acides heptynoïques et acides octynoïques.

**B. Acides monocarboxyliques cyclaniques, cycléniques ou cycloterpéniques, leurs sels, esters et autres dérivés**

- 1) Acide cyclohexanecarboxylique.
- 2) Acide cyclopenténylacétique.

**C. Acides monocarboxyliques aromatiques saturés, leurs sels, esters et autres dérivés**

- 1) Acide benzoïque ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ). Il se trouve dans quelques résines ou baumes. Il se prépare synthétiquement. Il est cristallisé en aiguilles ou en écailles blanches et brillantes, inodores si l'acide est pur. Il a une action antiseptique et antiputride.  
  
Ses principaux sels sont: les benzoates d'ammonium, de sodium, de potassium ou de calcium.  
  
Ses principaux esters sont: les benzoates de benzyle, de naphtyle, de méthyle, d'éthyle, de geranyle, de citronellyle, de linalyle, de rhodinyne.  
  
Parmi les autres dérivés de l'acide benzoïque repris ici on peut citer:
  - a) Le peroxyde de benzoyle. Il se présente à l'état solide sous forme de granulés blancs cristallisés. Utilisé en médecine, dans l'industrie du caoutchouc ou des matières plastiques, pour blanchir les huiles, les graisses, les farines, etc.
  - b) Le chlorure de benzoyle ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$ ). Liquide incolore, d'odeur caractéristique, qui fume à l'air et est fortement lacrymogène.
  - c) Les acides nitrobenzoïques (*o*-, *m*-, *p*-) ( $\text{O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ).
  - d) Les chlorures de nitrobenzoyle (d'*o*-, *m*-, *p*- nitrobenzoyle) ( $\text{O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{COCl}$ ).
  - e) Les acides monochlorobenzoïques ( $\text{ClC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ).
  - f) Les acides dichlorobenzoïques ( $\text{Cl}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$ ).
- 2) Acide phénylacétique ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ ). Cristaux blancs et brillants sous forme de plaquettes dégageant une odeur florale. Utilisés dans la fabrication des parfums, des agents aromatisants, de la pénicilline G ainsi que dans les fongicides, en synthèse organique et comme précurseur dans la fabrication des amphétamines (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29).

Ses principaux esters sont les phénylacétates d'éthyle, de méthyle et d'o-méthoxyphényl (phénylacétate de gaïacol).

- 3) Acides phénylpropionique, naphtoïque.

#### D. Acides monocarboxyliques aromatiques non saturés, leurs sels, esters et autres dérivés

Acide cinnamique ( $C_6H_5CH=CHCOOH$ ). Se trouve dans l'essence de cannelle et dans les baumes de Tolu ou du Pérou. Cristaux incolores.

Ses principaux sels sont les cinnamates de sodium ou de potassium.

Ses principaux esters sont les cinnamates de méthyle, d'éthyle, de benzyle ou de propyle, utilisés en parfumerie.

*Cette position ne comprend pas l'acide oléique d'une pureté inférieure à 85 % (calculée par rapport au poids du produit sec) et les autres acides gras d'une pureté inférieure à 90 % (calculée par rapport au poids du produit sec) (n° 3823).*

### 2917. Acides polycarboxyliques, leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

La présente position couvre les acides polycarboxyliques et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes, peroxyacides, esters et sels ainsi que les dérivés (y compris les dérivés composés) halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés de ces produits.

#### A. Acides polycarboxyliques acycliques et leurs esters, sels et autres dérivés

- 1) Acide oxalique ( $HOOC-COOH$ ). Il se présente en fins cristaux incolores, transparents, inodores. Il est toxique et est employé comme agent de blanchiment dans les industries des textiles ou des peaux, comme mordant dans l'impression textile, ou en synthèse organique.

Ses principaux sels sont les oxalates d'ammonium, de sodium, de potassium, de calcium, de fer et les oxalates ferri- ammoniacaux.

Ses principaux esters sont l'oxalate d'éthyle et l'oxalate de méthyle.

- 2) Acide adipique ( $HOOC(CH_2)_4COOH$ ). Cristallisé en aiguilles incolores, il est utilisé, entre autres, pour la fabrication de quelques matières plastiques telles que les polyamides.
- 3) Acide azélaïque. Poudre cristalline de couleur blanche à jaunâtre. Utilisée, notamment, pour la fabrication de certaines matières plastiques (résines alkydes, polyamides, polyuréthanes) ou dans d'autres synthèses organiques.
- 4) Acide sébacique. Il se présente en feuillets blancs. Utilisé, notamment, comme agent de stabilisation dans les matières plastiques (dans les résines alkydes, les polyester maléiques et autres, les polyuréthanes) ou dans la fabrication des matières plastiques.
- 5) Anhydride maléique. Masse cristalline incolore, sert à préparer des matières plastiques (polyesters) et dans d'autres synthèses organiques.
- 6) Acide maléique ( $HOOCCH=CHCOOH$ ). Il se présente en gros cristaux incolores ou en blocs moulés. Il est utilisé notamment pour la préparation de certaines matières plastiques (polyesters, par exemple).

- 7) Acide malonique ( $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$ ). Il se présente cristallisé en grosses lamelles incolores.

Parmi les esters les plus importants on peut citer le malonate d'éthyle, qui est le produit de départ de nombreuses synthèses organiques, de médicaments barbituriques, etc.

- 8) Acide succinique ( $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ ). Il se présente en cristaux incolores, inodores, transparents. Il est employé en synthèse organique.

## **B. Acides polycarboxyliques cyclaniques, cycléniques ou cycloterpéniques et leurs esters, sels et autres dérivés**

### **C. Acides polycarboxyliques aromatiques et leurs esters, sels et autres dérivés**

- 1) Anhydride phtalique ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CO})_2\text{O}$ ). Il cristallise en aiguilles blanches translucides ou bien en masses cristallines ou en écailles blanches, très légères et volumineuses, d'odeur caractéristique. Il est employé en synthèse organique (pour la préparation de matières plastiques (résines alkydes), de plastifiants, etc.).

- 2) Acides benzènes dicarboxyliques (*o*-, *m*- (iso-), *p*-) ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$ ). Acide orthobenzène dicarboxylique communément appelé acide phtalique (acide orthophtalique). Les acides métabenzène dicarboxylique et parabenzène dicarboxylique sont habituellement dénommés respectivement acide isophtalique et acide téréphtalique. Ils se présentent sous la forme de cristaux et sont utilisés pour préparer des matières colorantes synthétiques, des matières plastiques (résines alkydes) ou des plastifiants.

Parmi les esters, on peut citer les orthophtalates de diméthyle, de diéthyle, de dibutyle (di-*n*-butyle, disobutyle, etc.), de dioctyle (di-*n*-octyle, diisooctyle, bis(2-éthylhexyle), etc.), de dinonyle (di-*n*-nonyle, diisononyle, etc.), de didécyle (di-*n*-décyle, etc.) ou de dicyclohexyle et les autres esters de l'acide orthophtalique comme par exemple les esters de l'éthylène glycol ainsi que les esters de diméthyle et autres esters de l'acide téréphtalique.

- 3) Acides dichlorophtaliques et tétrachlorophtaliques et leurs anhydrides.

## **2918. Acides carboxyliques contenant des fonctions oxygénées supplémentaires et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

La présente position couvre les acides carboxyliques contenant des fonctions oxygénées supplémentaires et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides, esters et sels ainsi que les dérivés (y compris les dérivés mixtes) halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés de ces produits.

Les acides contenant des fonctions oxygénées supplémentaires sont des composés qui comportent dans leur molécule, outre la fonction acide, une ou plusieurs des fonctions oxygénées visées dans les Sous-Chapitres précédents (fonctions alcool, éther, phénol, acétal, aldéhyde, cétone, etc.).

### **A. Acides carboxyliques à fonction alcool et leurs esters, sels et autres dérivés**

Ce sont des composés qui, dans leur molécule, renferment à la fois la fonction alcool ( $-\text{CH}_2\text{OH}, > \text{CHOH}, \geq \text{COH}$ ) et la fonction acide ( $\text{COOH}$ ). Ces deux fonctions peuvent réagir suivant leur propre nature et c'est pourquoi, comme alcools, ils peuvent donner des éthers, des esters ou d'autres composés et comme acides, ils peuvent former des sels, des esters, etc. On peut citer les suivants:

- 1) Acide lactique ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ ). Se prépare par fermentation du glucose ou du saccharose préalablement inverti, provoquée par le ferment lactique. Il est en masses

cristallines très hygroscopiques, ou en liquide sirupeux, incolore ou légèrement jaune. Il est employé en médecine, en teinture ou pour le déchaulage des peaux. L'acide lactique compris dans cette position peut être technique, commercial ou pharmaceutique. L'acide technique est de couleur jaunâtre allant jusqu'au brun, d'odeur très acide, désagréable. L'acide commercial et l'acide pharmaceutique contiennent en général 75 % ou plus d'acide lactique.

Parmi les sels de l'acide lactique, on peut citer les lactates de calcium (utilisés en médecine), de strontium, de magnésium, de zinc, d'antimoine, de fer, de bismuth.

Parmi ses esters, on peut citer les lactates d'éthyle ou de butyle (solvants pour vernis).

*Le lactate de mercure relève du n° 2852.*

- 2) Acide tartrique ( $\text{HOOCCH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ ). Il se présente en cristaux incolores, transparents. Utilisé en teinture, en photographie, pour la préparation des levures artificielles, en oenologie, en médecine, etc.

Parmi ses sels, on peut citer:

- a) Le tartrate de sodium.
- b) Le tartrate de potassium.
- c) L'hydrogéntartrate de potassium ou crème de tartre (tartre raffiné).

*Le tartre brut entre dans le n° 2307.*

- d) Le tartrate de calcium, en petits cristaux.

*Le tartrate de calcium brut relève du n° 3824.*

- e) Les tartrates doubles d'antimoine et de potassium (émétique), de sodium et de potassium (sel de Seignette), de fer et de potassium.

Parmi ses esters, on peut citer:

- 1. Les tartrates d'éthyle.
- 2. Les tartrates de butyle.
- 3. Les tartrates de pentyle.

- 3) Acide citrique. Très répandu dans le règne végétal, se trouve à l'état libre dans le suc des fruits du genre citrus. Il s'obtient aussi par fermentation du glucose ou du saccharose, provoquée par quelques citromycètes. Il cristallise en grands prismes incolores, transparents, ou en poudre cristalline blanche, inodore. Il sert à préparer des boissons, dans l'industrie textile, en oenologie ou en pharmacie, dans la fabrication des citrates, etc.

Ses principaux sels sont:

- a) Les citrates de lithium.
- b) Les citrates de calcium.  
*Le citrate de calcium brut relève du n° 3824.*
- c) Les citrates d'aluminium (mordants).
- d) Les citrates de fer (utilisés en photographie).

Parmi ses esters, on peut citer:

1. Les citrates d'éthyle.
2. Les citrates de butyle.
- 4) Acide gluconique et ses sels. L'acide gluconique se présente d'ordinaire sous la forme d'une solution aqueuse. Son sel de calcium est utilisé notamment en pharmacie, comme agent nettoyant en pharmacie, ainsi que comme additif pour béton.
- 5) Acide glucoheptonique et ses sels, le glucoheptonate de calcium, par exemple.
- 6) Acide phénylglycolique (acide mandélique).
- 7) Acide malique ( $\text{HOOCCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COOH}$ ). Il se présente en masses cristallines, incolores, déliquescentes et il sert en synthèse organique, en médecine, etc.
- 8) Acide 2,2-diphényl-2-hydroxyacétique (acide benzilique). Acide aromatique qui se présente sous la forme d'une poudre cristalline blanche. Il est soluble dans des nombreux alcools primaires; utilisé en synthèse organique, en médecine et comme précurseur lié à la fabrication d'agents chimiques de guerre.

## B. Acides carboxyliques à fonction phénol, leurs esters, sels et autres dérivés

Ce sont des acides cycliques (aromatiques) qui, dans leurs molécules, contiennent simultanément la fonction acide ( $-\text{COOH}$ ) et une ou plusieurs fonctions ( $-\text{OH}$ ) au noyau. L'acidephénol le plus simple a ainsi la formule ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ).

- I) Acide salicylique (acide orthohydroxybenzoïque) ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ). Il cristallise en aiguilles blanches volumineuses ou en poudre blanche, légère, inodore. Il est très employé en médecine. Il sert aussi à préparer des colorants azoïques, etc.

Parmi ses sels, les plus importants sont:

- a) Le salicylate de sodium. Poudre cristalline ou lamelles blanches, inodores. Il est employé en médecine.
- b) Le salicylate de bismuth. Poudre blanche, inodore, employée également en médecine.

Parmi ses principaux esters, on peut citer:

- a) Le salicylate de méthyle. C'est un constituant de l'huile essentielle de winter green. Liquide huileux, incolore, ayant une forte odeur aromatique persistante. Utilisé en médecine.
- b) Le salicylate de phényle (salol). Il cristallise en lamelles incolores, d'une faible odeur aromatique. Utilisé comme médicament ou comme antiseptique.
- c) Les salicylates d'éthyle, de naphthyle, de butyle, d'amyle, de benzyle, de bornyle, de citronellyle, de géranyle, de menthyle, de rhodinyle.
- II) Acide *o*-acétylsalicylique ( $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ). C'est une poudre blanche, cristalline, inodore. Il est employé en médecine.
- III) Acide sulfosalicylique (acide salicylsulfonique).
- IV) Acide *p*-hydroxybenzoïque. Se présente en cristaux.

Parmi ses principaux esters, on peut citer:

- 1) Le *p*-hydroxybenzoate de méthyle.
- 2) Le *p*-hydroxybenzoate d'éthyle.

3) Le *p*-hydroxybenzoate de propyle.

Ces esters sont utilisés comme antiferments.

V) Acides crésotiniques.

VI) Acides acétyl-*o*-crésotiniques.

VII) Acide gallique ((HO)<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>COOH). On l'obtient à partir de la noix de galle. Il se présente en cristaux soyeux, brillants, incolores ou légèrement jaunes, inodores. Il est utilisé dans la préparation de matières colorantes, de tannants synthétiques, d'encres, en photographie, comme mordant, etc.

Parmi ses sels et ses esters, les plus importants sont:

- 1) Le gallate basique de bismuth. Poudre amorphe, jaune citron, inodore, astringente et absorbante, employée en médecine.
- 2) Le gallate de méthyle. Se présente sous forme de cristaux. Employé comme désinfectant ou astringent ou également en ophtalmologie.
- 3) Le gallate de propyle.

VIII) Acides hydroxynaphtoïques.

IX) Acides hydroxyanthracènegarboxyliques.

### C. Acides carboxyliques à fonctions aldéhyde ou cétones, leurs esters, sels et autres dérivés

- 1) Les acides-aldéhydes sont des composés qui, dans leurs molécules, ont à la fois la fonction aldéhyde (-CHO) et la fonction acide (-COOH).
- 2) Les acides-cétones sont des composés qui, dans leurs molécules, ont à la fois la fonction cétonique (>C=O) et la fonction acide (-COOH).

Parmi les esters de ces acides, le plus important est l'acétylacétate d'éthyle et son dérivé sodique.

### D. Autres acides carboxyliques contenant des fonctions oxygénées supplémentaires, leurs esters, sels et autres dérivés

Acide anisique (CH<sub>3</sub>OC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COOH). Il s'obtient par oxydation de l'aldéhyde anisique, de l'anéthol et de l'huile essentielle d'anis. Il se présente en cristaux incolores, ayant une faible odeur d'anéthol. Employé comme antiseptique en médecine ou dans l'industrie des colorants.

## SOUS-CHAPITRE VIII

## Esters des acides inorganiques des non-métaux et leurs sels, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés

## Considérations générales

## A. Esters des acides inorganiques des non-métaux

Ces composés se forment généralement par action des acides inorganiques des non-métaux sur les alcools ou les phénols; on a une estérification avec formation d'esters qui peuvent être représentés par la formule schématique suivante: (ROX), dans laquelle R est un radical alcoolique ou phénolique et X le résidu de la molécule de l'acide inorganique, dit radical acide.

Le radical acide de l'acide nitrique est ( $-\text{NO}_2$ ); celui de l'acide sulfurique est ( $=\text{SO}_2$ ); celui de l'acide phosphorique est ( $\equiv\text{PO}$ ); celui de l'acide carbonique est ( $>\text{CO}$ ).

*Ne sont pas classés dans ce Sous-Chapitre les esters couverts par le libellé de positions postérieures du Chapitre.*

## B. Sels des esters des acides inorganiques des non-métaux

Ces composés peuvent s'obtenir seulement à partir des esters des acides minéraux polybasiques des non-métaux (sulfurique, phosphorique, silicique, etc.). En effet, les acides polybasiques possèdent plus d'une acidité substituable et dans le cas où toutes ces acidités ne sont pas estérifiées, on obtient des esters-acides.

De ces esters-acides, en opérant convenablement, on peut obtenir une salification, c'est-à-dire un sel d'un ester d'un acide inorganique d'un non-métal.

Les acides nitreux ou nitrique, au contraire, qui sont monobasiques, peuvent donner seulement des esters-neutres.

**2919. Esters phosphoriques et leurs sels, y compris les lactophosphates; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

L'acide phosphorique, tribasique, peut donner trois types d'esters phosphoriques, selon qu'on estérifie une, deux ou trois acidités.

Parmi ses esters et leurs sels, on peut citer les suivants:

- 1) Acide glycérophosphorique. Il dérive de la saturation de l'un des groupes alcooliques primaires du glycérol, par le résidu de l'acide phosphorique.  
Parmi ses sels les plus importants, qui sont employés en médecine comme reconstituants, on peut citer les suivants:
  - a) Le glycérophosphate de calcium.
  - b) Le glycérophosphate de fer.
  - c) Le glycérophosphate de sodium.
- 2) Acide inositolhexaphosphorique et les inositolhexaphosphates.
- 3) Phosphate de tributyle. Liquide incolore, inodore, employé comme plastifiant.

- 4) Phosphate de triphényle. En cristaux incolores et inodores. Il est utilisé pour préparer des matières plastiques (le celluloïd, notamment), pour imperméabiliser le papier, etc.
- 5) Phosphate de tritolyle. Liquide incolore ou jaunâtre, utilisé comme plastifiant pour les produits de la cellulose et les résines synthétiques, dans la flottation des minerais, etc.
- 6) Phosphate de trixylyle.
- 7) Phosphate de trigaiïacyle.
- 8) Lactophosphates: le lactophosphate de calcium, par exemple, même de constitution chimique non définie.

**2920. Esters des autres acides inorganiques des non-métaux (à l'exclusion des esters des halogénures d'hydrogène) et leurs sels; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés**

Dans cette position sont compris les esters des autres acides inorganiques des non-métaux, à savoir les acides dans lesquels l'anion ne contient que des éléments non métalliques.

*Cette position ne comprend pas:*

- a) *Des esters des halogénures d'hydrogène (n° 2903 généralement).*
- b) *Des esters compris dans des positions postérieures du présent Chapitre: par exemple, les esters de l'acide isocyanique (isocyanates) (n° 2929) ou les esters du sulfure d'hydrogène (n° 2930 généralement).*

Parmi ces esters, on peut citer notamment:

- A) Esters thiophosphoriques (phosphorothioates) et leurs sels, y compris le 0,0-dibutyl- et le 0,0-ditolyl-dithiophosphate de sodium.
- B) Esters de phosphites et leurs sels. Esters de phosphite ou organophosphites ont la structure générale  $P(OR)_3$  et peuvent être considérés comme des esters de l'acide phosphorique,  $H_3PO_3$ . Les esters méthyliques et éthyliques de l'acide phosphorique peuvent être transformés, par synthèse chimique, en gaz neurotoxique.
- C) Esters sulfuriques et leurs sels.

Les esters sulfuriques peuvent être neutres ou acides.

- 1) Hydrogénosulfate de méthyle (sulfate acide de méthyle) ( $CH_3OSO_2OH$ ). Liquide huileux.
- 2) Sulfate de diméthyle (sulfate neutre de méthyle) ( $(CH_3O)_2SO_2$ ). Liquide incolore ou légèrement jaune, ayant une légère odeur de menthe. Il est toxique, corrosif, lacrymogène et irritant pour les voies respiratoires. Il est employé en synthèse organique.
- 3) Hydrogénosulfate d'éthyle (sulfate acide d'éthyle) ( $C_2H_5OSO_2OH$ ). Liquide sirupeux.
- 4) Sulfate de diéthyle (sulfate neutre d'éthyle) ( $(C_2H_5O)_2SO_2$ ). Liquide ayant une odeur de menthe.

- D) Esters nitreux et nitriques.

Les esters nitreux sont des liquides à odeur aromatique, par exemple, les nitrites de méthyle, d'éthyle, de propyle, de butyle ou de pentyle.

Les esters nitriques sont des liquides mobiles d'une odeur agréable; ils se décomposent violemment sous l'action de la chaleur, par exemple, les nitrates de méthyle, d'éthyle, de propyle, de butyle ou de pentyle.

Le nitroglycérol, le tétranitropentaérythritol (penthrite) et le nitroglycol sont classés ici s'ils ne sont pas mélangés. A l'état d'explosifs préparés, ils sont exclus de cette position et compris dans le n° 3602.

E) Esters carboniques ou peroxocarboniques et leurs sels.

Les esters carboniques sont les esters de l'acide carbonique bibasique; ils peuvent être acides ou neutres.

- 1) Carbonate de gaïacol. Poudre cristalline blanche, légère, ayant une légère odeur de gaïacol. C'est un produit employé en médecine ou comme intermédiaire pour la synthèse des parfums.
- 2) Orthocarbonate d'éthyle ( $C(OC_2H_5)_4$ ).
- 3) Carbonate diéthylique ( $CO(OC_2H_5)_2$ ).
- 4) Peroxodicarbonate de bis(4-tert-butylcyclohexyle).
- 5) tert-Butylperoxy 2-éthylhexyl carbonate.

*Le chlorocarbonate d'éthyle ou chloroformiate d'éthyle relève du n° 2915.*

F) Esters et leurs sels de l'acide silicique (silicate d'éthyle et autres).

*La présente position ne couvre pas les alcoolates ou les esters des hydroxydes de métaux à fonction acide, notamment le tétra-n-butoxyde de titane (également dénommé titanate de tétrabutyle) (n° 2905).*

## SOUS-CHAPITRE IX

## Composés à fonctions azotées

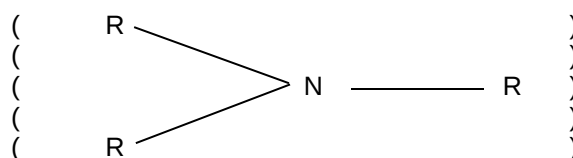
## Considérations générales

Dans ce Sous-Chapitre, sont compris des composés à fonctions azotées, tels que: amines, amides, imides, à l'exclusion des composés dont les groupes nitrés ou nitrosés constituent la seule fonction azotée.

**2921. Composés à fonction amine**

Les amines sont des composés organiques azotés qui contiennent la fonction aminique, fonction que l'on peut considérer comme dérivée de l'ammoniac, dans lequel un, deux ou trois atomes d'hydrogène ont été respectivement remplacés par un, deux ou trois radicaux alkyls ou aryles R (méthyle, éthyle, phényle, etc.).

Si la substitution concerne un seul atome d'hydrogène de l'ammoniac, on a une amine primaire ( $\text{RNH}_2$ ); si elle concerne deux atomes d'hydrogène, on a une amine secondaire ( $\text{R-NH-R}$ ); si elle concerne trois atomes d'hydrogène, on a une amine tertiaire



Les nitrosoamines, qui peuvent exister sous la forme tautomère quinone imine oxime, restent classées dans la présente position.

La présente position couvre également les sels (nitrates, acétates, citrates, par exemple) et les dérivés de substitution des amines (dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés, par exemple). *Toutefois, en sont exclus les dérivés de substitution contenant des fonctions oxygénées des n°s 2905 à 2920 et leurs sels (n° 2922). Sont également exclus de la présente position les dérivés de substitution dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène de la fonction amine ont été remplacés par un ou plusieurs halogènes, des groupes sulfoniques ( $-\text{SO}_3\text{H}$ ), nitrés ( $-\text{NO}_2$ ) ou nitrosés ( $-\text{NO}$ ) ou par toute combinaison de ces halogènes ou groupes.*

Les amines diazotables et leurs sels de la présente position mis au type pour la production de colorants azoïques sont également compris ici.

**A. Monoamines acycliques et leurs dérivés; sels de ces produits**

- 1) Méthylamine ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ). C'est un gaz incolore, ayant une forte odeur ammoniacale; il est inflammable. Il sert pour la préparation de colorants organiques ou en tannerie, etc.
- 2) Diméthylamine ( $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ ). Elle se présente sous le même aspect que la méthylamine. Elle sert pour des préparations organiques ou comme accélérateur de vulcanisation du caoutchouc, etc.
- 3) Triméthylamine ( $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ ). Elle se présente aussi sous le même aspect que la méthylamine. Elle est utilisée pour des préparations organiques.
- 4) Ethylamine.

- 5) Diéthylamine.
- 6) Allylisopropylamine.
- 7) Chlorhydrate de 2-chloroéthyl (N,N-diméthylamine), chlorhydrate de 2-chloroéthyl (N,N-diéthylamine) et chlorhydrate de 2-chloroéthyl (N,N-diisopropylamine).

**B. Polyamines acycliques et leurs dérivés; sels de ces produits**

- 1) Ethylènediamine ( $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ) et ses sels. Liquide incolore, caustique, ayant une faible odeur ammoniacale.
- 2) Hexaméthylènediamine ( $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ ) et ses sels. Se présente en cristaux, en aiguilles ou en plaques allongées, ayant une odeur caractéristique. Elle a une action toxique pour la peau et provoque des lésions graves. Elle sert dans la fabrication de fibres synthétiques (polyamides).

**C. Mono- ou polyamines cyclaniques, cycléniques ou cyclo- terpéniques et leurs dérivés; sels de ces produits**

On peut citer dans ce groupe la cyclohexylamine et le cyclohexyldiméthylamine.

**D. Monoamines aromatiques et leurs dérivés; sels de ces produits**

- 1) Aniline ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ) (phénylamine) et ses sels. L'aniline est un liquide huileux, incolore, d'une faible odeur aromatique. C'est un produit très important pour la préparation de matières colorantes, de produits pharmaceutiques, organiques ou synthétiques.

Parmi les dérivés de l'aniline, dont la plupart sont des bases de colorants, on peut citer:

- a) Dérivés halogénés: chloroanilines.
  - b) Dérivés sulfonés: acides *m*- et *p*- aminobenzènesulfoniques.
  - c) Dérivés nitrés: mononitroanilines, etc.
  - d) Dérivés nitrosés dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène (autres que ceux de la fonction amine) ont été remplacés par un ou plusieurs groupes nitroso (nitrosoaniline, méthylnitrosoaniline, par exemple).
  - e) Dérivés sulfohalogénés, nitrohalogénés ou nitrosulfonés.
  - f) Dérivés alkylés (dérivés N-alkylés et N,N- dialkylés: N-méthylaniline et N,N-diméthylaniline; N-éthylaniline et N, N-diéthylaniline).
- 2) Toluidines.
  - 3) Diphénylamine ( $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ ). C'est une amine secondaire. Elle cristallise en petites feuilles incolores et sert en synthèse organique pour la préparation de matières colorantes.
  - 4) 1-naphtylamine (alpha-naphtylamine) ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}_2$ ). Elle cristallise en aiguilles blanches, mais elle peut aussi se présenter en masses ou en lamelles cristallines blanches ou légèrement brunes, ayant une odeur agréable et pénétrante. A la lumière, elle se colore en violet clair. Elle sert à préparer des composés organiques, pour la flottation des minerais de cuivre, etc.
  - 5) 2-naphtylamine (bêta-naphtylamine) ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}_2$ ). Poudre blanche ou lamelles nacrées inodores. Elle sert en synthèse organique (fabrication de colorants, etc.). Ce produit étant cancérigène devra être manipulé avec précaution.
  - 6) Xylidines.

- 7) Amfétamine (DCI) (Amphétamine).

#### E. Polyamines aromatiques et leurs dérivés; sels de ces produits

- 1) *o*-,*m*-,*p*-Phénylènediamine ( $C_6H_4(NH_2)_2$ ).
  - a) *o*-Phénylènediamine. Cristaux incolores monocliniques noircissant à l'air.
  - b) *m*-Phénylènediamine. Aiguilles incolores devenant rouges à l'air.
  - c) *p*-Phénylènediamine. Cristaux allant du blanc au mauve.
- 2) Diaminotoluènes ( $CH_3C_6H_3(NH_2)_2$ ).
- 3) N-alkylphénylènediamines, par exemple N, N-Diméthyl-*p*-phénylènediamine.
- 4) N-alkyltolylènediamines, par exemple N,N-Diéthyl-3,4 tolylènediamine.
- 5) Benzidine ( $H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$ ). Lamelles cristallines, brillantes, blanches, d'odeur agréable. Elle est utilisée pour préparer des matières colorantes (dites substantives) ou en chimie analytique.
- 6) Polyamines, dérivés du di- et triphénylméthane ou de leurs homologues; leurs dérivés (tétraméthyl- et tétraéthyl- diaminodiphénylméthane, etc.).
- 7) Monoamino- et diaminodiphénylamines.
- 8) Diaminostilbène.

Les substances de cette position qui, aux termes d'actes internationaux, sont considérées comme substances psychotropes, sont reprises dans la liste insérée à la fin du Chapitre 29.

**2921.42/49** Les dérivés hydrocarbonés d'une monoamine aromatique sont des dérivés obtenus par substitution de l'un ou des deux atomes d'hydrogène de l'azote de l'amine par un groupe alkyle ou cycloalkyle uniquement. *Les substituants comportant un ou plusieurs noyaux aromatiques, liés ou non à l'azote de l'amine par une chaîne alkylée en sont donc exclus.*

C'est ainsi, par exemple, que la xylidine doit être classée dans le n° 2921.49 en tant que "autre" monoamine aromatique et non pas en tant que dérivé de l'aniline (n° 2921.42) ou de la toluidine (n° 2921.43).

#### 2922. Composés aminés à fonctions oxygénées

Les composés aminés à fonctions oxygénées sont des composés aminés qui possèdent, outre la fonction amine, une ou plusieurs des fonctions oxygénées définies dans la note 4 du Chapitre 29 (fonctions alcool, phénol, éther, acétale, aldéhyde, cétone, etc.), ainsi que leurs esters d'acides organiques et inorganiques. La présente position couvre donc les composés aminés qui sont des dérivés de substitution contenant des fonctions oxygénées mentionnés dans les libellés des n°s 2905 à 2920, et leurs esters et leurs sels.

Les amines diazotables et leurs sels de la présente position, mis au type pour la production de colorants azoïques, sont également compris ici.

*Sont exclues de cette position les matières colorantes organiques (Chapitre 32).*

##### A. Amino-alcools, leurs éthers et leurs esters; sels de ces produits

Ce sont des composés qui contiennent un ou plusieurs groupes hydroxyles alcooliques et un ou plusieurs groupes aminiques liés à des atomes de carbone. Ces composés ne contiennent comme fonctions oxygénées que des alcools, leurs éthers ou esters, ou une com-

binaison de ces fonctions. Toute fonction oxygénée présente dans une partie non parente liée à un amino-alcool parent n'est pas prise en compte à des fins de classement.

- 1) Monoéthanolamine ( $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})$ ). C'est un liquide incolore plutôt visqueux, qui est utilisé pour la préparation de produits pharmaceutiques, en savonnerie, etc.
- 2) Diéthanolamine ( $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ ). Ce composé qui se présente sous forme de cristaux incolores ou d'un liquide de couleur pâle est employé comme absorbant des gaz acides, en tannerie pour assouplir les cuirs, ou en synthèse organique.
- 3) Triéthanolamine ( $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$ ). Liquide visqueux. C'est une base qui sert dans l'industrie des savons, des émulsions, pour l'apprêt ou le finissage des tissus.
- 4) Sulfonate de perfluorooctane de diéthanolammonium. Un sel d'ammonium de sulfonate de perfluorooctane (PFOS) (voir aussi les n<sup>os</sup> 2904, 2923, 2935, 3808 et 3824).
- 5) Méthyldiéthanolamine et éthyldiéthanolamine.
- 6) 2-(N,N-diisopropylamino)éthanol ou N,N-diisopropyléthanolamine ( $((\text{CH}_3)_2\text{CH})_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ). Liquide incolore à légèrement jaune.
- 7) Chlorure de (2-benzoyloxy-2-méthylbutyl)diméthylammonium. C'est une poudre cristalline blanche, employée comme anesthésique local.
- 8) Méclofénoxate.
- 9) Arnolol.
- 10) Sarpogrelate.
- 11) Aryléthanolamines.
- 12) Tétraméthyl- et tétraéthyl-diaminobenzhydrol.
- 13) Nitrate d'aminoéthyle.

## B. Amino-naphtols et autres amino-phénols, leurs éthers et leurs esters; sels de ces produits

Ce sont des composés phénoliques dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène ont été remplacés par un groupe aminique ( $-\text{NH}_2$ ). Ces composés ne contiennent comme fonctions oxygénées que des fonctions phénoliques, leurs éthers ou esters, ou une combinaison de ces fonctions. Toute fonction oxygénée présente dans une partie non parente liée à un amino-naphtol parent ou autre amino-phénol parent n'est pas prise en compte à des fins de classement.

- 1) Acides aminonaphtolsulfoniques. Ce sont notamment:
  - a) l'acide 7-amino-1-naphtol-3-sulfonique (acide gamma);
  - b) l'acide 8-amino-1-naphtol-3,6-disulfonique (acide H).
- 2) *o*-, *m*- et *p*-aminophénols.
- 3) *o*-, *m*- et *p*-aminocrésols.
- 4) Diaminophénols.

Parmi les éthers des amino-phénols repris ici, on peut citer:

- a) Les anisidines.

- b) Les dianisidines (bianisidines).
- c) Les phénétidines.
- d) Les crésidines.
- e) La 5-nitro-2-propoxyaniline (éther n-propylique du 2- amino- 4-nitrophénol).

Les dérivés hydroxylés de la diphenylamine et leurs sels sont également repris ici.

### C. Amino-aldéhydes, amino-cétones, amino-quinones; sels de ces produits

Ce sont des composés qui contiennent dans leur molécule, en plus du groupe aminique, soit le groupe aldéhydique (-CHO), soit le groupe cétonique ( $> C=O$ ), soit la fonction quinonique (voir la Note explicative du n° 2914).

- 1) Aminobenzaldéhydes.
- 2) Tétraméthyl- et tétraéthyl-diaminobenzophénones.
- 3) Amino et diaminoanthraquinones.
- 4) Anthrimides.

### D. Amino-acides et leurs esters; sels de ces produits

Ces composés contiennent une ou plusieurs fonctions acides carboxyliques et une ou plusieurs fonctions amines. Les anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides des acides carboxyliques sont considérés comme des fonctions acides.

Ces composés ne contiennent comme fonctions oxygénées que des acides, leurs esters ou leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides, ou une combinaison de ces fonctions. Toute fonction oxygénée présente dans une partie non parente liée à un amino-acide parent n'est pas prise en compte à des fins de classement.

Parmi les amino-acides, leurs esters, leurs sels et leurs dérivés de substitution qui entrent dans cette position, on peut citer:

- 1) La lysine (acide diamino-n-hexanoïque). Cristaux incolores. Produit de scission de diverses protéines animales ou végétales.
- 2) L'acide glutamique. C'est un produit de scission des protéines. On l'extrait du gluten. Il se présente en cristaux et sert en médecine ou dans la préparation de produits alimentaires.
- 3) La glycine (acide amino-acétique; glycolle) ( $H_2NCH_2COOH$ ). Il se présente en gros cristaux réguliers, incolores. Il sert en synthèse organique, etc.
- 4) La sarcosine ( $CH_3NHCH_2COOH$ ). C'est le dérivé méthylique de la glycine. Il cristallise en prismes.
- 5) L'alanine (acide 2-aminopropionique); en aiguilles dures.
- 6) La bêta-alanine (acide 3-aminopropionique); en cristaux.
- 7) La phénylalanine.
- 8) La valine (acide alpha-aminoisovalérique); en cristaux.
- 9) La leucine (acide alpha-aminoisohexanoïque), qui résulte de l'hydrolyse des protéines et se présente en cristaux blancs opalescents, et isoleucine.
- 10) L'acide aspartique; en cristaux.
- 11) L'acide o-minobenzoïque (acide anthranilique). Il s'obtient synthétiquement et sert à la fabrication de l'indigo synthétique. Parmi les dérivés de cet acide, on peut citer l'anthranilate de méthyle.

- 12) L'acide *m*-aminobenzoïque.
- 13) L'acide *p*-aminobenzoïque. Utilisé dans l'industrie des colorants, pour la préparation de produits de parfumerie, d'anesthésiants, ou en médecine en raison de son pouvoir vitaminique. Parmi les dérivés de cet acide, on peut citer le *p*-aminobenzoate d'éthyle et le *p*-aminobenzoate de butyle. Le chlorhydrate de *p*-aminobenzoyldiéthylaminoéthanol (chlorhydrate de procaine), en petits cristaux incolores et inodores, est un anesthésique local, employé par les oculistes ou les dentistes.
- 14) La phénylglycine.
- 15) Le lisadimate.

#### E. Amino-alcools-phénols, amino-acides-phénols et autres composés aminés à fonctions oxygénées

Appartiennent notamment à ce groupe:

- 1) La tyrosine (*p*-hydroxyphénylalanine).
- 2) La sérine (acide alpha-amino-bêta-hydroxypropionique). Elle est contenue dans la séricine ou dans de nombreuses substances protéiques.
- 3) Les acides aminosalicyliques (y compris les acides 5-aminosalicyliques et 4-aminosalicyliques). Poudre cristalline. L'acide 5-aminique sert en synthèse organique (pour la fabrication de matières colorantes azoïques ou au soufre, etc.). Le sel de sodium de l'acide 4-aminique est utilisé en médecine pour le traitement de la tuberculose pulmonaire.
- 4) La médifoxamine (N,N-diméthyl-2,2-diphénoxyéthylamine), composé aminé à fonction acétal.
- 5) La propoxycaïne.

Les substances de cette position qui, aux termes d'actes internationaux, sont considérées comme stupéfiants ou comme substances psychotropes, sont reprises dans la liste insérée à la fin du Chapitre 29.

**2922.11/50** Aux fins du classement dans les sous-positions, les fonctions éther ou ester d'acide organique ou inorganique sont considérées comme une fonction alcool, phénol ou acide, le choix dépendant de la position de la fonction oxygénée par rapport au groupe aminé. Dans ces cas, ne doivent être prises en considération que les fonctions oxygénées présentes dans la partie de la molécule située entre la fonction amine et l'atome d'oxygène de la fonction éther ou ester. Toute partie contenant une fonction amine est considérée comme partie parente. Ainsi, dans l'acide 3-(2-aminoéthoxy) propionique, la partie parente est l'aminoéthanol et il est fait abstraction du groupe acide carboxylique à des fins de classement. En tant qu'éther d'un amino-alcool, ce composé est à classer dans le n° 2922.19.

Si le composé contient deux ou plusieurs fonctions éther ou ester, à des fins de classement, la molécule est scindée en différentes parties au niveau de l'atome d'oxygène de chaque fonction éther ou ester, et les seules fonctions oxygénées prises en considération sont celles présentes dans la même partie que la fonction amine.

Si le composé contient deux ou plusieurs fonctions amine reliées à la même fonction ester ou éther, il sera classé dans la sous-position placée la dernière par ordre de numérotation; cette sous-position est obtenue en considérant la fonction ester ou éther comme une fonction alcool, phénol ou acide, et cela par rapport à chaque fonction amine.

La méthadone (DCI) (n° 2922.31) correspond au mélange racémique de la méthadone (N° CAS 76-99-3). Les stéréoisomères distincts d- et l-méthadone ainsi que leurs sels sont exclus du n° 2922.31 (n° 2922.39).

**2923. Sels et hydroxydes d'ammonium quaternaires; lécithines et autres phosphoaminolipides, de constitution chimique définie ou non**

Les sels organiques d'ammonium quaternaire contiennent un cation azoté tétravalent  $R^1R^2R^3R^4N^+$ , où  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  et  $R^4$  peuvent être des radicaux alkyles ou aryles (méthyle, éthyle, tolyle, etc.). Ces radicaux peuvent être les mêmes, ou être différents entre eux.

Ce cation peut former une liaison avec l'ion ( $OH^-$ ) hydroxyle et donner un hydroxyde d'ammonium quaternaire ayant la formule générale  $NR_4^+OH^-$  qui correspond à son équivalent inorganique l'hydroxyde d'ammonium  $NH_4OH$ .

Cependant, on peut saturer par d'autres anions (chlorure, bromure, iodure, etc.) et on a alors les sels d'ammonium quaternaires.

Les plus importants des sels et dérivés de substitution de l'ammonium sont indiqués ci-après:

- 1) Choline, ses sels et ses dérivés. La choline est un hydroxyde d'hydroxyéthyltriméthylammonium et se trouve dans la bile, dans la cervelle, dans le jaune d'oeuf ou dans tous les germes frais. C'est un composé d'où dérivent d'autres substances très importantes au point de vue biologique: l'acétylcholine et la méthylcholine, par exemple.
- 2) Lécithines et autres phosphoaminolipides. Ce sont les esters (phosphatides) résultant de la combinaison des acides oléique, palmitique ou autres acides gras avec l'acide glycérophosphorique et une base azotée organique telle que la choline. Ces produits se présentent, en général, sous forme de masses de couleur brun jaunâtre, cireuses, solubles dans l'alcool. Les lécithines sont contenues dans le jaune d'oeuf (ovolécithine) ou dans les tissus animaux ou végétaux.  
  
La lécithine commerciale, qui relève également de la présente position, est essentiellement de la lécithine de soja constituée par un mélange de phosphatides insolubles dans l'acétone (généralement 60 à 70 % en poids), d'huile de soja, d'acides gras ou d'hydrates de carbone. La lécithine de soja commerciale se présente sous la forme d'un produit plus ou moins pâteux, de couleur brunâtre ou claire, ou bien, lorsque l'huile de soja a été extraite avec de l'acétone, de granulés jaunâtres.  
  
L'ovolécithine est utilisée en médecine. La lécithine de soja commerciale est employée comme émulsifiant, agent de dispersion, etc., dans l'alimentation humaine ou dans l'alimentation animale, dans la fabrication des peintures, dans l'industrie pétrolière, etc.
- 3) Sulfonate de perfluorooctane de tétraéthylammonium et sulfonate de perfluorooctane de didécyltriméthylammonium. Ce sont des sels d'ammonium quaternaire de sulfonate de perfluorooctane (PFOS) (voir aussi les n<sup>os</sup> 2904, 2922, 2935, 3808 et 3824).
- 4) Iodure de tétraméthylammonium  $((CH_3)_4NI)$ .
- 5) Hydroxyde de tétraméthylammonium  $((CH_3)_4NOH)$ .
- 6) Formiate de tétraméthylammonium  $(HCOON(CH_3)_4)$ , employé en thérapeutique.
- 7) Bétaïne (triméthylglycine), sel d'ammonium quaternaire, et le chlorhydrate de bé-taïne, utilisé en pharmacie, dans les produits cosmétiques et dans l'alimentation animale, par exemple.

**2924. Composés à fonction carboxamide; composés à fonction amide de l'acide carbonique**

Cette position couvre les dérivés amides des acides carboxyliques ou de l'acide carbonique, à l'exclusion des dérivés amidés de tous autres acides inorganiques (n<sup>o</sup> 2929).

Les amides sont des composés qui renferment les groupes fonctionnels suivants:

|                    |                             |                            |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
| $(-\text{CONH}_2)$ | $((-\text{CO})_2\text{NH})$ | $((-\text{CO})_3\text{N})$ |
| amide primaire     | amide secondaire            | amide tertiaire            |

Les hydrogènes des groupes  $(-\text{NH}_2)$  ou  $(>\text{NH})$  peuvent être remplacés par des radicaux alkyle ou aryle et, dans ce cas, on a ce qu'on appelle des amides N substitués (N-alkylé ou N-arylé).

Certains amides de la présente position comportent également un groupe amine diazotable. Ces amides et leurs sels, mis au type pour la production de colorants azoïques, sont également compris ici.

Les uréines sont des composés qui dérivent du remplacement d'un ou de plusieurs atomes d'hydrogène des groupes- $\text{NH}_2$  de l'urée, par des radicaux alicycliques ou arylliques.

Les uréides sont des composés qui dérivent du remplacement des atomes d'hydrogène du groupe- $\text{NH}_2$  de l'urée, par des radicaux acides.

*Est toutefois exclue de cette position l'urée ( $\text{H}_2\text{NCONH}_2$ ), diamide de l'acide carbonique, qui, étant principalement utilisée comme engrais, relève, même pure, des n<sup>os</sup> 3102 ou 3105.*

#### A. Amides acycliques

- 1) Acétamide.
- 2) Asparagine. C'est la mono-amide de l'acide aspartique. On l'extrait de certaines légumineuses. Elle se présente sous forme de cristaux.
- 3) Uréides à chaîne ouverte (bromodiéthylacétylurée, bromoisovalérylurée, etc.).
- 4) Carbamate d'éthyle (uréthane).
- 5) Glutamine.

*N'entre pas ici la 1-cyanoguanidine (ou dicyandiamide) (n<sup>o</sup> 2926).*

#### B. Amides cycliques

- 1) Uréines et uréides.  
Les principales uréines sont:
  1. La *p*-éthoxyphénylurée (dulcine).
  2. La diéthylidiphénylurée (centralite).
- 2) Acétanilide, méthyl- et éthylacétanilide, acétyl-*p*-phénétidine (phénacétine), acétyl-*p*-aminophénol et acétyl-*p*-aminosalol, utilisés en médecine.
- 3) Phénylacétamide.
- 4) Dérivés N-acétoacétylés des amines cycliques, acétoacétanilide, par exemple; amides de l'acide hydroxynaphoïque, le 3-hydroxy-2-naphtanilide, par exemple; acide diatrizoïque et ses sels, utilisés comme opacifiants en radiographie. Certains de ces composés sont connus dans le commerce sous le nom d'arylides.
- 5) Acide 2-acétamidobenzoïque. Cristaux incolores ou jaunâtres se présentant sous la forme d'aiguilles, de plaquettes ou de rhomboïdes. Utilisé comme précurseur dans la fabrication de la méthaqualone (DCI) (voir la liste des précurseurs à la fin du Chapitre 29).

6) Alachlor (ISO). 2-chloro-2',6'-diéthyl-N-(méthoxyméthyl)acétanilide. ( $C_{14}H_{20}ClNO_2$ ).

*Sont, en revanche exclues les uréides hétérocycliques, la malonylurée (acide barbiturique) et l'hydantoïne, par exemple (n° 2933).*

Les substances de cette position qui, aux termes d'actes internationaux, sont considérées comme stupéfiants ou comme substances psychotropes, sont reprises dans la liste insérée à la fin du Chapitre 29.

## 2925. Composés à fonction carboxyimide (y compris la saccharine et ses sels) ou à fonction imine

### A. Imides

La formule schématique des imides est: ( $R=NH$ ), dans laquelle R est un radical acide bivalent.

- 1) (Saccharine ou 1,1-dioxyde de 1,2-benzisothiazole-3(2H)-one) et ses sels. La saccharine est une poudre cristalline blanche, inodore, à saveur très sucrée; son sel sodique et son sel ammoniacal ont un pouvoir édulcorant plus faible mais sont plus solubles.

Ces produits, qui sont utilisés comme agents édulcorants, demeurent classés dans cette position quand ils sont présentés sous forme de tablettes constituées par l'un de ces produits.

*Les préparations utilisées dans l'alimentation humaine consistant en un mélange de saccharine (ou de ses sels) et d'un produit alimentaire, sont toutefois exclues de la présente position et relèvent du n° 2106 (voir la Note 1 b) du Chapitre 38). Les préparations constituées par un mélange de saccharine ou de ses sels et de substances non alimentaires, tels l'hydrogène-carbonate de sodium (bicarbonate de sodium) et l'acide tartrique notamment, relèvent du n° 3824.*

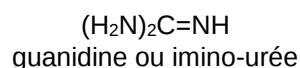
- 2) Succinimide. Utilisée en synthèse organique.
- 3) Phtalimide. Utilisée en synthèse organique.
- 4) Glutéthimide. Substance psychotrope - voir la liste figurant à la fin du Chapitre 29.

*Les dérivés organiques imidés des acides inorganiques sont classés dans le n° 2929.*

### B. Imines

Les imines, comme les imides, sont caractérisées par le groupe bivalent: ( $=NH$ ) contenu dans leur molécule qui est lié au radical organique bivalent non acide: ( $R_2C=NH$ ).

- 1) Guanidines. Ce sont des composés obtenus par réaction de la cyanamide avec l'ammoniaque: on a ainsi une imino-urée, dite guanidine, dont la formule peut être interprétée comme celle de l'urée, dans laquelle, au lieu de l'oxygène du carbonyle ( $>C=O$ ), on a le groupe iminique ( $=NH$ ):



La guanidine, qui se forme par oxydation des substances protéiques, est obtenue par synthèse; elle se présente sous une forme cristalline, incolore et déliquescente.

Parmi ses composés on peut citer:

- a) La diphénylguanidine,
  - b) Le di-o-tolylguanidine et
  - c) L'o-tolylbiguanidine, utilisés comme accélérateurs de vulcanisation.
- 2) Aldimines. Ce sont des composés qui ont comme formule schématique:  $(RCH=NR^1)$  où R et  $R^1$  sont des radicaux alkyliques ou aryliques (méthyle, éthyle, phényle, etc.) ou parfois de l'hydrogène.

Elles constituent les produits appelés bases de Schiff, dont les principaux sont:

- a) L'éthylidèneaniline.
- b) La butylidèneaniline
- c) L'aldol-alpha- et l'aldol-bêta-naphtylamines.
- d) L'éthylidène-p-toluidine.

Ces produits sont utilisés dans l'industrie du caoutchouc.

- 3) Imino-éthers.
- 4) Amidines.
- 5) 2,6-dichlorophénolindophénol.

*Sont, toutefois, exclus de la position, les polymères cycliques des aldimines (n° 2933).*

## 2926. Composés à fonction nitrile

Les nitriles sont des composés qui répondent à la formule schématique:  $(RC\equiv N)$ , dans laquelle R est un radical alkylique ou arylique ou parfois de l'azote. Selon que dans une molécule on a un, deux ou trois radicaux  $(-CN)$ , on a des mono-, di- ou trinitriles.

Parmi les nitriles et leurs dérivés de substitution on peut citer, en particulier:

- 1) L'acrylonitrile. Liquide incolore mobile.  
*Les polymères de l'acrylonitrile constituent des matières plastiques du Chapitre 39 ou du caoutchouc synthétique du Chapitre 40.*
- 2) La 1-cyanoguanidine (dicyandiamide). Cristaux d'un blanc pur.
- 3) L'acétaldéhyde cyanhydrine.
- 4) L'acétonitrile.
- 5) L'adiponitrile.
- 6) L'aminophénylacétonitrile.
- 7) La benzonitrile.
- 8) La cyanhydrine d'acétone.
- 9) La cyanoacétamide.
- 10) La cyanopinacoline.
- 11) L'hydroxyphénylacétonitrile.
- 12) L'iminodiacétronitrile.
- 13) Le nitrobenzonitrile.
- 14) Le naphthonitrile.

- 15) Le nitrophénylacétonitrile.
- 16) La phénylcyanamide.
- 17) La tricyanotriméthylamine.
- 18) Intermédiaire de la méthadone (DCI) - voir la liste figurant à la fin du Chapitre 29.
- 19) alpha-Phénylacétoacétonitrile (APAAN). 3-Oxo-2-phénylbutanenitrile. Voir la liste figurant à la fin du Chapitre 29, "III. Précurseurs".

## 2927. Composés diazoïques, azoïques ou azoxyques

Ces composés, dont les plus importants appartiennent à la série aromatique, sont caractérisés par le fait que dans leurs molécules il y a deux atomes d'azote liés entre eux par une double liaison.

### A. Composés diazoïques

Ce groupe de produits inclut:

- 1) Les sels de diazonium. Ce sont des produits de formule générale  $(RN_2+X^-)$  où R est un radical organique et  $X^-$  est un anion, par exemple:
  - a) Le chlorure de benzènediazonium.
  - b) Le tétrafluoroborate de benzènediazonium.

Dans cette position sont compris les sels de diazonium qu'ils soient ou non stabilisés.

On y comprend également les sels de diazonium mis au type (par exemple, par addition d'un sel neutre comme le sulfate de sodium) pour la production de colorants azoïques.

- 2) Les composés de formule générale  $(N_2R)$  où R est un radical organique par exemple:
  - a) Le diazométhane.
  - b) Le diazoacétate d'éthyle.

- 3) Les composés de formule générale  $R^1-N=N-N \begin{array}{l} \diagup R^2 \\ \diagdown R^3 \end{array}$  où  $R^1$  et  $R^2$

sont des radicaux organiques et  $R^3$  est soit un radical organique, soit un atome d'hydrogène, par exemple:

- |                                                                                                                                                                   |   |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Le diazoaminobenzène</li> <li>b) Le N-méthyl-diazoaminobenzène</li> <li>c) Le 3,3-diphényl-1-p-tolyltriazène</li> </ol> | } | (ici $R^1=R^2$ ) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|

### B. Composés azoïques

Ce sont des composés qui contiennent le groupe  $(R^1-N=N-R^2)$  où  $R^1$  et  $R^2$  sont des radicaux organiques dont un de leurs atomes de carbone est lié directement à un des atomes d'azote, par exemple:

- |                                             |   |                  |
|---------------------------------------------|---|------------------|
| 1) L'azobenzène                             | } | (ici $R^1=R^2$ ) |
| 2) Les azotoluènes                          |   |                  |
| 3) Les azonaphtalènes                       |   |                  |
| 4) Le 2,2'-diméthyl-2,2'-azodipropionitrile |   |                  |
| 5) Les acides aminoazobenzènesulfoniques    |   |                  |
| 6) Le <i>p</i> -aminoazobenzène             |   |                  |

Les radicaux  $R^1$  et  $R^2$  peuvent eux-mêmes contenir d'autres groupes -N=N- (composés bisazo, trisazo, etc.).

### C. Composés azoxyques

Ce sont des composés de formule générale ( $R^1-N_2O-R^2$ ) dans laquelle un atome d'oxygène est lié à un des deux atomes d'azote et où  $R^1$  et  $R^2$  sont des radicaux généralement aryliques.

Les composés azoxyques sont généralement des substances cristallines de couleur jaune clair. Ils incluent:

- 1) L'azoxybenzène
- 2) L'azoxytoluène
- 3) Le *p*-azoxyanisole
- 4) Le *p*-azoxyphénétol
- 5) L'acide azoxybenzoïque
- 6) L'acide azoxycinnamique
- 7) L'azoxytoluidine

Les composés diazoïques ou azoïques constituent le point de départ pour la formation de colorants azoïques. Ils donnent des dérivés de substitution qui sont également compris ici.

*Les matières colorantes organiques sont classées dans le Chapitre 32.*

## 2928. Dérivés organiques de l'hydrazine ou de l'hydroxylamine

Ne sont repris ici que les dérivés organiques de l'hydrazine ou de l'hydroxylamine. L'hydrazine, l'hydroxylamine et leurs sels inorganiques relèvent du n° 2825.

L'hydrazine ( $H_2NNH_2$ ) peut donner lieu à des dérivés par substitution d'un ou de plusieurs atomes d'hydrogène, c'est-à-dire que l'on peut avoir, par exemple ( $RHNNH_2$ ), ( $RHNNHR^1$ ), dans lesquelles R et  $R^1$  représentent des radicaux organiques.

L'hydroxylamine ( $H_2NOH$ ) peut aussi donner lieu à de nombreux dérivés par substitution d'un ou de plusieurs atomes d'hydrogène.

*Les nitrosophénols, qui sont des formes tautomères des quinones oximes, et les nitrosoamines, qui sont des formes tautomères des quinones imines oximes, sont exclus de cette position (voir la Note explicative des n°s 2908 et 2921).*

Parmi les dérivés organiques de l'hydrazine et de l'hydroxylamine, on peut citer notamment:

- 1) La phénylhydrazine.
- 2) La tolylhydrazine.

- 3) La méthylphénylhydrazine.
- 4) La bromophénylhydrazine.
- 5) La benzylphénylhydrazine.
- 6) La naphtylhydrazine.
- 7) La phénylhydroxylamine.
- 8) La nitrosophénylhydroxylamine.
- 9) La diméthylglyoxime.
- 10) La phénylglucosazone.
- 11) La phénylglyoxime.
- 12) L'acétaldéhyde phénylhydrazone.
- 13) L'acétaldoxime.
- 14) L'acétophénoxime.
- 15) L'acétoxime.
- 16) La benzaldéhyde semi-carbazone.
- 17) La benzaldoxime.
- 18) La benzylidèneacétoxime.
- 19) Les acides hydroxamiques.
- 20) La diphenylcarbazide.
- 21) La semi-carbazide (hydrazine-formamide).
- 22) La phénylsemicarbazide (phénylhydrazine-formamide).
- 23) Les sels et hydroxydes d'hydrazinium.
- 24) Les hydrazides d'acides carboxyliques.
- 25) Les hydrazidines.

## 2929. Composés à autres fonctions azotées

Parmi les composés repris dans cette position, on peut citer notamment:

- 1) Les isocyanates.  
Ce groupe de produits chimiques comprend les isocyanates mono- et poly-fonctionnels. Les isocyanates di- ou poly-fonctionnels, comme le méthylène diphényl isocyanate (MDI), l'hexaméthylène diisocyanate (HDI), le toluène diisocyanate (TDI) et le toluène diisocyanate dimère, sont très largement utilisés pour la fabrication des polyuréthanes.  
*Cette position ne comprend pas le poly(méthylène phényle isocyanate), le MDI brut ou le MDI polymérique (n° 3909).*
- 2) Les isocyanures (carbylamine).
- 3) Les azides d'acides carboxyliques.
- 4) Les dérivés organiques de substitution amidés des acides inorganiques (autres que l'acide carbonique) et les dérivés organiques de substitution imidés des acides inorganiques.
- 5) Le cyclamate de calcium (cyclohexylsulfamate de calcium).
- 6) L'octaméthylpyrophosphoramide (OMPA).
- 7) La diméthylnitrosamine.

- 8) La tétranitrométhylaniline (tétryl), etc. utilisée comme explosif.
- 9) La nitroguanidine. Explosif.

## SOUS-CHAPITRE X

### Composés organo-inorganiques, composés hétérocycliques, acides nucléiques et leurs sels, et sulfonamides

#### Considérations générales

Les composés organo-inorganiques visés dans les n<sup>os</sup> 2930 et 2931 sont des composés organiques dont la molécule comporte, outre des atomes d'hydrogène, d'oxygène ou d'azote, des atomes d'autres éléments non métalliques ou de métaux, tels que: soufre, arsenic, plomb, fer, etc., directement liés au carbone.

Ne sont pas, toutefois, à classer comme thiocomposés organiques du n<sup>o</sup> 2930, ni comme autres composés organo- inorganiques du n<sup>o</sup> 2931, les dérivés sulfonés ou halogénés (y compris les dérivés mixtes) qui, exception faite de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote, ne comportent, en liaison directe avec le carbone, que les atomes de soufre ou d'halogènes qui leur confèrent le caractère de dérivés sulfonés ou halogénés (ou de dérivés mixtes: sulfohalogénés, nitrosulfonés, etc.).

Les n<sup>os</sup> 2932 à 2934 couvrent les composés hétérocycliques.

On appelle hétérocycliques, les composés organiques dans lesquels le noyau, constitué par un ou plusieurs cycles, renferme, indépendamment des atomes de carbone de la chaîne, des atomes d'autres espèces, comme l'oxygène, l'azote, le soufre; ils dérivent des hétérocycles suivants:

#### A. Hétérocycles pentagonaux

- 1) Renfermant un hétéroatome:
  - a) d'oxygène: groupe du furanne (n<sup>o</sup> 2932).
  - b) de soufre: groupe du thiophène (n<sup>o</sup> 2934).
  - c) d'azote: groupe du pyrrole (n<sup>o</sup> 2933).
- 2) Renfermant deux hétéroatomes:
  - a) l'un d'oxygène et l'autre d'azote: groupes de l'oxazole et de l'isoxazole (n<sup>o</sup> 2934).
  - b) l'un de soufre et l'autre d'azote: groupe du thiazole (n<sup>o</sup> 2934).
  - c) deux d'azote: groupes de l'imidazole et du pyrazole (n<sup>o</sup> 2933).
- 3) Renfermant trois hétéroatomes ou plus:
  - a) un d'oxygène et deux d'azote: groupe du furazanne (n<sup>o</sup> 2934).
  - b) trois d'azote: groupe des triazoles (n<sup>o</sup> 2933).
  - c) quatre d'azote: groupe des tétrazoles (n<sup>o</sup> 2933).

#### B. Hétérocycles hexagonaux

- 1) Renfermant un hétéroatome:
  - a) d'oxygène: groupe du pyranne (n<sup>o</sup> 2932).
  - b) de soufre: groupe du thiapyranne (n<sup>o</sup> 2934).
  - c) d'azote: groupe pyridine (n<sup>o</sup> 2933).

2) Renfermant deux hétéroatomes:

- a) un d'oxygène et un d'azote: groupe de l'oxazine (n° 2934).
- b) un de soufre et un d'azote: groupe de la thiazine (n° 2934).
- c) deux d'azote: groupe de la pyridazine, de la pyrimidine, de la pyrazine et de la pipérazine (n° 2933).

### C. Autres composés hétérocycliques

D'autres composés hétérocycliques plus complexes résultent de la condensation de ces hétérocycles pentagonaux ou hexagonaux avec d'autres noyaux carbocycliques ou hétérocycliques.

On peut citer les groupes suivants:

- a) Coumarone (n° 2932).
- b) Benzopyranne (n° 2932).
- c) Xanthène (n° 2932).
- d) Indole (n° 2933).
- e) Quinoléine et Isoquinoléine (n° 2933).
- f) Acridine (n° 2933).
- g) Benzothiophène (thionaphtène) (n° 2934).
- h) Indazole (n° 2933).
- i) Benzimidazole (n° 2933).
- k) Phénazine (n° 2933).
- l) Phénoxazine (n° 2934).
- m) Benzoxazole (n° 2934).
- n) Carbazole (n° 2933).
- o) Quinazoline (n° 2933).
- p) Benzothiazole (n° 2934).

Aux fins des n°s 2932 à 2934, en ce qui concerne les composés contenant plusieurs noyaux hétérocycliques, si un seul de ces noyaux est mentionné expressément dans l'une des sous-positions des n°s 2932 à 2934, le composé est à classer dans cette sous-position. Toutefois, si plusieurs noyaux hétérocycliques sont expressément mentionnés au niveau des sous-positions, le composé est à classer dans la sous-position spécifique placée la dernière par ordre de numérotation.

## 2930. Thiocomposés organiques

La présente position comprend les thiocomposés organiques dont la molécule comporte un ou plusieurs atomes de soufre directement liés à l'atome (aux atomes) de carbone (voir la Note 6 du Chapitre). Sont inclus ici les composés dont la molécule comporte, outre des atomes de soufre, d'autres éléments non métalliques ou métalliques directement liés à l'atome (aux atomes) de carbone.

### A. Dithiocarbonates (xanthates, xanthogénates)

Ce sont les diesters ou les sels des mono-esters de l'acide dithiocarbonique correspondant à la formule:  $(\text{ROC}(\text{S})\text{SR}^1)$  dans laquelle R est un radical organique et  $\text{R}^1$  un métal (sodium, potassium, etc.) ou un radical organique.

- 1) Ethyldithiocarbonate de sodium (éthylxanthate de sodium). Substance amorphe, qui sert à préparer l'indigo synthétique ou dans la flottation de minerais.
- 2) Ethyldithiocarbonate de potassium (éthylxanthate de potassium). Cristaux jaunâtres, soyeux. Employé comme agent de flottation du minerai de plomb ou de zinc, ou comme produit antiparasitaire ou anticryptogamique.
- 3) Méthyl-, butyl-, pentyl- et benzyl-dithiocarbonates (xanthates).

#### B. Thiocarbamates, dithiocarbamates et thiourames sulfurés

- 1) Thiocarbamates. Ils comprennent les sels et esters de l'acide thiocarbamique ( $\text{H}_2\text{NCOSH}$  ou encore  $\text{H}_2\text{NC SOH}$ ), (qui n'existe pas à l'état libre), que les atomes d'hydrogène du groupe  $\text{NH}_2$  soient substitués ou non avec des groupes alkyle ou aryle.
- 2) Dithiocarbamates. Ils comprennent les sels et esters de l'acide dithiocarbamique, que les atomes d'hydrogène du groupe  $\text{NH}_2$  soient substitués ou non avec des groupes alkyle ou aryle. Les sels métalliques des acides dithiocarbamiques substitués (le dibutyldithiocarbamate de zinc, par exemple) sont utilisés comme accélérateurs de vulcanisation dans l'industrie du caoutchouc.
- 3) Mono-, di- ou tétrasulfures de thiourame. Leurs dérivés de substitution alkylés comme le disulfure de tétraéthylthiourame, sont utilisés comme accélérateurs de vulcanisation.

#### C. Thioéthers

Ces substances peuvent être considérées comme des dérivés des éthers par substitution du soufre à l'oxygène

( $\text{ROR}^1$ )  
éther

( $\text{RSR}^1$ )  
thioéther

- 1) Méthionine. Plaquettes blanches ou poudre blanche. Amino-acide. Composant essentiel dans la nutrition humaine, non synthétisé par l'organisme.
- 2) Sulfure de diméthyle et sulfure de diphenyle. Liquides incolores ayant une odeur très désagréable.
- 3) Sulfure de bis(2-hydroxyéthyle) ou thiodiglycol (DCI); liquide utilisé comme solvant des teintures dans l'impression des textiles.
- 4) Thioaniline ou sulfure de 4,4'-diaminodiphenyle.

#### D. Thioamides

- 1) La thiourée ( $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$ ), diamide de l'acide thiocarbonique, est donc l'analogue sulfuré de l'urée. Elle se présente en cristaux blancs, brillants. On l'emploie en photographie, comme adjuvant dans la teinture ou pour la préparation de composés intermédiaires dans les industries des colorants ou des produits pharmaceutiques.
- 2) Thiocarbanilide (diphénylthiourée). Cristallisée en tablettes incolores ou en poudre blanche amorphe. Sert à préparer des composés intermédiaires dans l'industrie des colorants (colorants au soufre, indigo), des produits pharmaceutiques synthétiques ou aussi comme accélérateur de vulcanisation ou pour la flottation des minerais.
- 3) Di-o-tolylthiourée. Poudre blanche, insoluble dans l'eau, employée comme accélérateur de vulcanisation.

### E. Thiols (mercaptans)

Ce sont des substances sulfurées qui dérivent des alcools ou des phénols par substitution du soufre à l'oxygène.

(ROH)  
alcool ou phénol

(RSH)  
mercaptan

- 1) Thioalcools. Comme les alcools, peuvent être primaires, secondaires ou tertiaires, c'est-à-dire contenir les groupes ( $-\text{CH}_2\text{SH}$ ), ( $>\text{CHSH}$ ) ou ( $\geq\text{CSH}$ ), respectivement.

Ce sont en général des liquides incolores ou faiblement colorés en jaune, ayant une odeur désagréable.

- a) Le méthanethiol (méthylmercaptan).
  - b) L'éthanethiol (éthylmercaptan).
  - c) Le butanethiol (butylmercaptan).
  - d) Le pentanethiol (pentylmercaptan).
- 2) Thiophénols.
    - a) Le thiophénol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$ ).
    - b) L'acide *o*-mercaptobenzoïque, connu aussi sous le nom d'acide thiosalicylique.

### F. Thioaldéhydes

Formule générale ( $\text{RCSH}$ ).

### G. Thiocétones

Formule générale ( $\text{RCSR}^1$ ).

### H. Thioacides

Formule générale ( $\text{RCOSH}$  ou  $\text{RCSOH}$  ou encore  $\text{RCSSH}$ ).

Par exemple, l'acide dithiosalicylique ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CSSH}$ ). Toutefois, ce nom est souvent appliqué au composé disulfure de di(*o*-carboxyphényle).

### I. Acides sulfiniques, sulfoxydes et sulfonés

Formules générales respectives ( $\text{RSO}_2\text{H}$ ), ( $\text{RSOR}^1$ ) et ( $\text{RSO}_2\text{R}^1$ ).

Par exemple, le sulfonal (cristaux incolores), employé en médecine.

### K. Isothiocyanates

Formule générale ( $\text{RN}=\text{CS}$ ).

Peuvent être considérés comme les esters de l'acide isothiocyanique. Ils comprennent: l'isothiocyanate d'éthyle, l'isothiocyanate de phényle, l'isothiocyanate d'allyle (ou essence de moutarde artificielle).

**2931. Autres composés organo-inorganiques**

La présente position comprend:

- 1) Plomb tétraméthyle ( $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$ ) et plomb tétraéthyl ( $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ ). Liquides volatils qui, à l'état pur, sont incolores; les produits techniques sont jaunes. Ils sont toxiques. Ce sont des antidétonants très efficaces pour carburants.
- 2) Composés du tributylétain.
- 3) Composés organo-phosphoriques.

Ce sont des composés organiques contenant au moins un atome de phosphore directement lié à un atome de carbone.

Ce groupe comprend:

- I) des dérivés organo-phosphoriques non halogénés, tels que:
  - a) Méthylphosphonate de diméthyle\*, propylphosphonate de diméthyle et éthylphosphonate de diéthyle et acide méthylphosphonique.
  - b) Sel d'acide méthylphosphonique et de l'(aminoiminométhyl)urée (1 : 1).
  - c) 2,4,6-trioxyde de 2,4,6-tripropyl-1,3,5,2,4,6-trioxatriphosphinane.
  - d) Méthylphosphonate de (5-éthyl-2-méthyl-2-oxido-1,3,2-dioxaphosphinan-5-yl) méthyle de méthyle.
  - e) 3,9-Dioxyde de 3,9-diméthyl-2,4,8,10-tetraoxa-3,9-diphosphaspiro[5.5] undécane.
  - f) Méthylphosphonate de sodium 3-(trihydroxysilyl)propyle. .
- II) des dérivés organo-phosphoriques halogénés, tels que:
  - a) Dichlorure méthylphosphonique.
  - b) Dichlorure propylphosphonique.
  - c) Méthylphosphonothionate de O-(3-chloropropyl) O-[4-nitro-3-trifluorométhyl]phényle].
  - d) Trichlorfon (ISO).
  - e) Méthylphosphonofluoridate de O-isopropyle (sarin).
  - f) Méthylphosphonofluoridate de O-pinacolyle (soman).

Les échanges dont font l'objet les substances chimiques mentionnées à titre d'exemples dans les paragraphes I) et II) sont réglementés par la Convention sur l'interdiction de la mise au point, de la fabrication, du stockage et de l'emploi des armes chimiques et sur leur destruction (Convention sur les armes chimiques), excepté le trichlorfon (ISO), qui est réglementé par la Convention de Rotterdam.

- 4) Composés organo-siliciques. Il s'agit de composés de constitution chimique définie dans lesquels l'atome de silicium est lié directement à au moins un atome de carbone d'un radical organique. Ces composés comprennent notamment les silanes organiques et les siloxanes. Ces produits sont parfois polymérisés afin d'obtenir des silicones. Les silanes comprennent les chlorosilanes (dimethyldichlorosilane, par exemple), les alkoxysilanes (méthyltriméthoxysilane, par exemple), les alkyles ou aryles silanes (diphénylsilanédiol, tétraméthylsilane, par exemple) et autres silanes multifonctionnels (amino, nitrile, oxiranyl, oximo, acetoxy, etc.). Les siloxanes comprennent l'hexaméthylidisiloxane, l'octaméthyltrisiloxane, l'octaméthylcyclotétrasiloxane, le décaméthylcyclopentasiloxane et le dodécaméthylcyclohexasiloxane. La présente position couvre également l'hexaméthylidisilazane et les organo-disilanes.

*Sont exclus les composés inorganiques de silicium qui relèvent généralement du Chapitre 28 (tétrachlorure de silicium ( $\text{SiCl}_4$ ) classé dans le n° 2812 ou trichlorosilane ( $\text{SiHCl}_3$ ) classé dans le n° 2853). Les esters des acides siliciques et leurs sels relèvent du n° 2920. Les mélanges délibérés de composés organo-siliciques de constitution chimique définie sont classés ailleurs dans la Nomenclature, généralement dans le n° 3824. Sont également exclus de la présente position les produits de constitution chimique non définie, dont la molécule renferme plus d'une liaison silicium-oxygène-silicium et qui contiennent des groupes organiques fixés aux atomes de silicium par les liaisons directes silicium-carbone. Ces silicones relèvent du n° 3910.*

- 5) Fer carbonyle et autres métaux carbonyles.
- 6) Composés organo-arséniés.
  - a) Acide méthylarsinique ( $\text{CH}_3\text{AsO}(\text{OH})_2$ ) et ses sels. Cet acide cristallise en lamelles. Il forme des sels cristallins parmi lesquels on peut citer le méthylarsinate de sodium, en cristaux incolores, employé en médecine.
  - b) Acide cacodylique et ses sels. Ce sont des composés qui contiennent le radical ( $-\text{As}(\text{CH}_3)_2$ ) appelé cacodyle. Utilisés en médecine.  
L'acide cacodylique se présente en cristaux incolores, inodores. Parmi ses sels, on peut citer notamment le cacodylate de sodium, poudre blanche, cristalline.
  - c) Acide *p*-aminophénylarsinique ( $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{AsO}(\text{OH})_2$ ) et ses sels. Cet acide cristallise en aiguilles blanches, luisantes. Parmi ses principaux sels, on peut citer le *p*-aminophénylarsinate de sodium, poudre cristalline blanche, inodore, employée en médecine (en particulier, contre la maladie du sommeil).
  - d) Acides aminooxyphénylarsiniques et leurs dérivés formylés ou acétylés et leurs sels.
  - e) Arsénobenzène ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{As}=\text{AsC}_6\text{H}_5$ ) et ses dérivés. Ce sont des composés analogues aux composés azotés, dans lesquels à la place du groupe diazoïque ( $-\text{N}=\text{N}-$ ) on trouve le groupe avec l'arsenic ( $-\text{As}=\text{As}-$ ).
- 7) Acide *o*-iodosylbenzoïque.
- 8) Alkyles des métaux, fullerènes métalliques et métallocènes.

*La présente position ne comprend pas les thiocomposés organiques dont la molécule comporte un ou plusieurs atomes de soufre directement liés à l'atome (aux atomes) de carbone (voir la Note 6 du présent Chapitre). Sont exclus les composés dont la molécule comporte, outre des atomes de soufre directement liés à l'atome (aux atomes) de carbone, d'autres éléments non métalliques ou métalliques directement liés à l'atome (aux atomes) de carbone (par exemple, fonofos (ISO)) (n° 2930).*

*La présente position ne comprend pas les composés organo-mercuriques qui peuvent contenir un ou plusieurs atomes de mercure, et particulièrement le groupe ( $-\text{HgX}$ ), dans lequel X est un résidu acide organique ou inorganique (n° 2852).*

## **2932. Composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'oxygène exclusivement**

On peut citer, parmi les composés hétérocycliques classés dans la présente position:

- A. Les composés dont la structure comporte un cycle furanne (hydrogéné ou non) non condensé.  
Appartiennent, notamment, à ce groupe:
  - 1) Tétrahydrofuranne. Liquide incolore.

- 2) 2-Furaldéhyde (furfural). C'est de l'aldéhyde furanique, qui se prépare en distillant le son obtenu par la mouture des céréales ou les balles florales de celles-ci avec l'acide sulfurique. C'est un liquide incolore, d'une odeur aromatique caractéristique qui, à l'air, jaunit et devient brun. Il est utilisé dans la purification des huiles minérales, pour la préparation des résines synthétiques, comme solvant de la nitrocellulose ou des vernis, comme insecticide, etc.
  - 3) Alcool furfurylique. C'est un liquide incolore qui, exposé à l'air, devient d'une couleur sombre. Avec les acides minéraux concentrés, il réagit violemment. Il est employé comme solvant de la nitrocellulose, pour la préparation de vernis ou de revêtements protecteurs à l'épreuve de l'eau.
  - 4) Alcool tétrahydrofurfurylique. Liquide incolore.
  - 5) Sucralose (4-chloro-4-désoxy- $\alpha$ -D-galactose de 1,6-dichloro-1,6-didésoxy- $\beta$ -D-fructofurannosyle). C'est une poudre cristalline blanche et inodore. Édulcorant artificiel utilisé principalement en alimentation et en médecine en particulier pour le traitement des patients diabétiques.
  - 6) Furanne.
- B. Les lactones.

Ces composés peuvent être considérés comme des esters internes d'acides carboxyliques à fonction alcool ou phénol, qui se forment par élimination d'eau. Il s'agit de molécules contenant dans un cycle une ou plusieurs fonctions ester. Selon la présence d'une ou de plusieurs fonctions ester, on parle de mono-, di-, trilactones, etc. Toutefois, les esters cycliques d'alcools polyhydriques contenant des acides polybasiques sont exclus (voir la Note 7 du présent Chapitre).

Les lactones sont des composés relativement stables mais ils se caractérisent par la facilité avec laquelle leur chaîne peut être ouverte sous l'action des matières alcalines.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- a) Coumarine (1,2-benzopyrone), lactone de l'acide orthocoumarique. Elle se présente en cristaux lamellaires blancs, d'odeur agréable et est employée en parfumerie, en médecine, pour aromatiser le beurre, l'huile de ricin, les médicaments, etc. La coumarine est aussi un inhibiteur de germination des plantes.
- b) Méthylcoumarines. De même aspect, utilisées également en parfumerie.
- c) Ethylcoumarines.
- d) Dicoumarol (dicoumarine). En cristaux, employé en chirurgie comme anticoagulant du sang.
- e) 7-Hydroxycoumarine (umbelliferone). En cristaux blancs. Elle absorbe les rayons ultra-violet, d'où son emploi dans les lotions ou les crèmes pour bains de soleil.
- f) Dihydroxycoumarines (aesculétine et daphnétine). En cristaux solubles dans l'eau chaude.

*Les dihydrocoumarines glucosides (aesculine et daphnine) relèvent du n° 2938.*

- g) Nonalactone. Liquide incolore ou jaunâtre, servant en parfumerie.
- h) Undécalactone. D'aspect analogue et de même utilisation.
- i) Butyrolactone (lactone de l'acide hydroxybutyrique). Liquide incolore, d'odeur agréable, miscible à l'eau, produit intermédiaire et solvant pour résines synthétiques. Elle sert pour la préparation de compositions à enlever les taches de peinture ou dans l'industrie des pétroles.
- k) Propionolactone. Liquide soluble dans l'eau. Désinfectant, stérilisant et germicide.
- l) Glucuronolactone (lactone de l'acide glucuronique). Poudre blanche, très soluble dans l'eau, utilisée en médecine ou comme facteur de croissance.

- m) D-Gluconolactone( $\sigma$ -lactone de l'acide gluconique). En cristaux solubles utilisés dans les produits alimentaires comme produit acidifiant.
- n) Pantolactone. En cristaux solubles, servant à préparer l'acide pantothénique.
- o) Santonine. C'est l'ester interne de l'acide santonique. Extraite des graines de *semen-contra*, capitules floraux non épanouis d'*Artemisia cina*, elle se présente sous forme de cristaux incolores et inodores. C'est un vermifuge assez énergique.
- p) Phénolphthaléine. Résulte de la condensation de l'anhydride phtalique avec le phénol. Elle se présente en poudre blanche ou blanc jaunâtre, inodore, soluble dans l'alcool. Avec les alcalis, elle donne une couleur rouge cerise, qui disparaît si on acidifie la solution. Elle est employée comme réactif chimique ou comme purgatif.

L'iodophénolphthaléine, poudre jaune, sert aussi de purgatif.

*Sont toutefois exclus de la présente position:*

1. Les dérivés sodiques des tétrahalogénures de phtaléine (n° 2918).
2. La fluorescéine (phtaléine de dirésorcinol) (n° 3204).

- q) Thymolphthaléine. En cristaux blancs, sert aussi de réactif dans les analyses ou en médecine.
- r) Acide iso-ascorbique. En cristaux granulaires.  
*L'acide ascorbique relève du n° 2936.*
- s) Acide déhydroacétique. En cristaux incolores, insolubles dans l'eau.
- t) Ambrettolide. Liquide incolore, à odeur de musc, utilisé en parfumerie.
- u) Dicétène. Liquide incolore, non hygroscopique.
- v) 3,6-diméthyl-1,4-dioxane-2,5-dione.

C. Les autres composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'oxygène exclusivement.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) Benzofuranne (coumarone). Il se trouve dans les huiles légères de la distillation du goudron de houille. C'est un liquide incolore, utilisé pour fabriquer des matières plastiques (résines de coumarone), etc.
- 2) 1,3-Dioxolanne.
- 3) 1,4-Dioxanne (dioxyde de diéthylène), employé comme solvant.
- 4) 1,3-Dioxanne.
- 5) Safrole. On l'obtient à partir de l'essence de sassafras. Liquide incolore, qui devient jaunâtre et qui est employé en parfumerie et comme précurseur dans la fabrication de la méthylènedioxyamphétamine et de la méthylènedioxyamphétamine (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29).
- 1) Isosafrole. On l'obtient à partir de l'essence de sassafras. Liquide incolore, qui devient jaunâtre et qui est employé en parfumerie et comme précurseur dans la fabrication de la méthylènedioxyamphétamine et de la méthylènedioxyméthamphétamine (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29).
- 2) Tétrahydrocannabinols.
- 8) Pipéronal (héliotropine) ( $\text{CH}_2\text{O}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{CHO}$ ). Il se présente en cristaux blancs ou en lamelles. Il a une odeur épicée d'héliotrope et est employé en parfumerie, pour aromatiser les liqueurs et comme précurseur dans la fabrication de la méthylènedioxyamphétamine et de la méthylènedioxyméthamphétamine (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29).
- 9) Acide pipéronylique.

- 10) 1-(1,3-benzodioxole-5-yl)propane-2-one (3,4-méthylènedioxyphénylacétone). Cristaux blancs ou jaunâtres. Utilisé comme précurseur dans la fabrication de la méthylènedioxyamphétamine et de la méthylènedioxyméthamphétamine (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29).
- 11) Carbofurane (ISO). Il s'agit de l'un des pesticides à base de carbamate les plus toxiques. Les échanges dont il fait l'objet sont réglementés par la Convention de Rotterdam.

*Toutefois, l'hydromercuridibromofluorescéine relève du n° 2852.*

Les substances de cette position qui, aux termes d'actes internationaux, sont considérées comme stupéfiants ou comme substances psychotropes, sont reprises dans la liste insérée à la fin du Chapitre 29.

*Sont également exclus de la présente position:*

- a) *Les peroxydes de cétones (n° 2909).*
- b) *Les époxydes contenant trois atomes dans le cycle (n° 2910).*
- c) *Les polymères cycliques des aldéhydes (n° 2912) ou des thioaldéhydes (n° 2930).*
- d) *Les anhydrides d'acides carboxyliques polybasiques et les esters cycliques de polyalcools ou de phénols avec des acides polybasiques (n° 2917).*

**2932.20** Les lactones contenant un hétéroatome supplémentaire, autre que l'atome d'oxygène d'un groupe lactone (dilactone, par exemple), dans le même cycle, ne doivent pas être classés dans les sous-positions relatives aux lactones. Dans ce cas, il doit être tenu compte de l'hétéroatome supplémentaire pour déterminer le classement. *Ainsi, l'acide anhydrométhylénécitrique doit être classé dans le n° 2932.99 et non pas dans le n° 2932.20.*

Lorsque la fonction ester est comprise dans plusieurs cycles, il suffit que l'un de ces cycles ne contienne pas d'hétéroatome supplémentaire (autre que l'atome d'oxygène d'un groupe lactone) pour être considéré comme lactone.

Pour que les lactones soient classées dans le n° 2932.20, leurs différents groupes lactones doivent être séparés par au moins un atome de carbone à chaque extrémité. *Toutefois, la présente sous-position ne couvre pas les produits dans lesquels les atomes de carbone séparant les groupes lactones et adjacents à ceux-ci forment un groupe oxo ( $>C=O$ ), un groupe imino ( $>C=NH$ ) ou un groupe thioxo ( $>C=S$ ).*

### **2933. Composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'azote exclusivement**

Parmi les composés hétérocycliques de la présente position, on peut citer:

- A. Composés dont la structure comporte un cycle pyrazole (hydrogéné ou non) non condensé.

Ce groupe comprend, notamment:

- 1) La phénazone (antipyrine, phényldiméthyl-pyrazolone). Poudre cristalline ou lamelles incolores, inodores. Elle est employée en médecine (comme fébrifuge ou antinévralgique).
- 2) L'aminophénazone (4-diméthylamino-2,3-diméthyl-1-phényl-5-pyrazolone) (amidopyrine, diméthylamino-analgésine) et ses sels. Cristaux lamellaires, incolores. Elle a une action fébrifuge et antinévralgique plus forte que l'analgésine.
- 3) La 1-phényl-3-pyrazolidone.

- B. Composés dont la structure comporte un cycle imidazole (hydrogéné ou non) non condensé.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) L'hydantoïne et ses dérivés de substitution, par exemple, la nitrohydantoïne, la méthyl-hydantoïne et la phénylhydantoïne. Obtenus par la condensation de l'acide glycolique avec l'urée.
  - 2) La lysidine. Cristaux blancs, hygroscopiques, utilisés comme dissolvant de l'acide urique, et, comme tels, employés en médecine.
- C. Composés dont la structure comporte un cycle pyridine (hydrogéné ou non) non condensé.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) La pyridine. Elle est contenue dans le goudron de houille, dans l'huile de Dippel et dans de nombreux composés. C'est un liquide incolore ou faiblement jaune, d'odeur fortement empyreumatique, désagréable. Elle sert en synthèse organique, dans l'industrie du caoutchouc, dans la teinture ou l'impression des tissus, comme dénaturant de l'alcool, en médecine, etc.

Pour relever de la présente position la pyridine doit avoir un degré de pureté minimal de 95 % en poids. La pyridine d'un degré de pureté inférieur en est exclue (n° 2707).

- 2) Parmi les dérivés les plus importants de la pyridine, on peut citer:
  - a) La méthylpyridine (picoline), la 5-éthyl-2-méthylpyridine (5-éthyl-2-picoline) et la 2-vinylpyridine.

Pour relever de la présente position, ces dérivés doivent avoir une pureté minimale de 90 % en poids (dans le cas de la méthylpyridine, tous les isomères de la méthylpyridine doivent être pris ensemble). Les dérivés d'un degré de pureté inférieur en sont exclus (n° 2707).

- b) Les acides pyridine-carboxyliques.

Appartiennent à ce groupe l'acide isonicotinique (pyridine-gamma-carboxylique) et ses dérivés. Se présentent en cristaux incolores formés par oxydation de la gamma-picoline ou par d'autres procédés synthétiques. Son hydrazide est employé pour le traitement de la tuberculose pulmonaire.

*L'acide pyridine-bêta-carboxylique ou acide nicotinique relève toutefois du n° 2936.*

- c) La diéthylamide de l'acide pyridine-bêta-carboxylique. Se présente sous forme d'un liquide huileux, presque incolore. Elle est employée en médecine comme excitant de la circulation ou de la respiration.
  - d) L'hexanicotinate de mésoinositol.
- 3) Parmi les dérivés les plus importants de la pipéridine, on peut citer:
  - a) L'acide 1-méthyl-4-phénylpipéridinecarboxylique.
  - b) L'ester éthylique de l'acide 1-méthyl-3-phénylpipéridine-3-carboxylique.
  - c) L'ester éthylique de l'acide 1-méthyl-4-phénylpipéridine-4-carboxylique (péthidine).
  - d) La kétobémidone (DCI) (1-[4-(m-hydroxyphényl)-1-méthyl-4-pipéridyl]-propan-1-one).
- 4) Le fentanyl (DCI)\*. C'est un opioïde de synthèse dérivé de la phénylpipéridine, ayant des propriétés analgésiques et anesthésiques. Il est également détourné en tant que stupéfiant.

- 5) Les dérivés du fentanyl comprennent notamment l'alfentanil (DCI), le carfentanil (DCI) et le rémifentanil (DCI).

*Les dérivés du fentanyl dont la structure comporte, outre le cycle pipéridine non condensé, d'autres composés hétérocycliques à atomes d'oxygène ou de soufre, tels que des cycles furanne ou thiophène, sont exclus (n° 2934).*

- D. Les composés comportant une structure à cycles quinoléine ou isoquinoléine (hydrogénés ou non) sans autres condensations.

Quinoléine, isoquinoléine et leurs dérivés. Systèmes à deux anneaux qui comprennent un noyau benzénique rattaché au côté d'un noyau pyridinique. La quinoléine et l'isoquinoléine se trouvent dans le goudron de houille, mais peuvent être préparés synthétiquement. Ce sont des liquides incolores, très réfringents, d'une odeur désagréable et pénétrante caractéristique. Ils servent en synthèse organique (notamment, dans la préparation de matières colorantes), en médecine, etc.

Parmi ces dérivés, on peut citer:

- 1) La *p*-méthylquinoléine.
- 2) L'isobutylquinoléine.
- 3) L'isopropylquinoléine.
- 4) La tétrahydrométhylquinoléine.
- 5) Les 3-, 4-, 5-, 6-, 7- et 8-hydroxyquinoléines et leurs sels. Les hydroxyquinoléines dérivent de l'introduction d'un hydroxyle en divers points du noyau de la quinoléine.

Appartiennent également à ce groupe les sels complexes de la 8-hydroxyquinoléine.

- 6) L'acide phénylquinoléinecarboxylique (acide phénylcinchoninique). Il se présente en aiguilles incolores ou en poudre blanc jaunâtre. C'est un remède antigoutteux et antirhumatismal.
- 7) L'octavérine (DCI) (6,7-diméthoxy-1-(3,4,5- triéthoxyphényl)isoquinoléine).
- 8) Le N-méthylmorphinane.
- 9) Le 3-hydroxy-N-méthylmorphinane.

- E. Les composés dont la structure comporte un cycle pyrimidine (hydrogéné ou non) ou pipérazine.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) La malonylurée (acide barbiturique) et ses dérivés. Dérivés barbituriques. Il s'agit là d'une catégorie importante de composés de pyrimidine. Ils forment des sels de sodium solubles dans l'eau. Les dérivés barbituriques et leurs sels obtenus par substitution par radicaux alkylés sont utilisés en médecine comme hypnotiques et sédatifs. Les composés de cette catégorie comprennent notamment le barbital (DCI) (diéthylmalonylurée), le phénobarbital (DCI) (phényléthylmalonylurée), l'amobarbital (DCI) (éthylisoamylmalonylurée), le secobarbital (DCI) (allyl-1- méthylbutylmalonylurée) et le cyclobarbital (DCI) (acide 5-(cyclohex-1-ényl)-5-éthylbarbiturique).
- 2) Le thiopental sodique (penthiobarbital sodique), thiouréide cyclique. Poudre hygroscopique soluble dans l'eau, d'un blanc jaunâtre, qui répand une odeur désagréable. Il est utilisé en médecine comme anesthésique.
- 3) La pipérazine (diéthylènediamine). Masse cristalline blanche, hygroscopique, d'odeur spéciale. Elle est employée en médecine (contre la goutte).

- 4) La 2,5-diméthylpipérazine. Liquide huileux incolore ou produit pâteux servant aux mêmes usages.
- F. Les composés dont la structure comporte un cycle triazine (hydrogéné ou non) non condensé.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) La mélamine (triaminotriazine). Elle se présente en cristaux blancs, brillants et est utilisée pour la fabrication de matières plastiques.
- 2) La triméthylènetrinitramine (hexogène). C'est un explosif, qui se présente en poudre cristalline blanche, sensible aux chocs.
- 3) L'acide cyanurique (formes énol et céto).
- 4) La méthénamine (DCI) (hexaméthylènetétramine), ses sels et ses dérivés. Ce sont des cristaux réguliers blancs, très solubles dans l'eau. Elle est employée en médecine, comme solvant de l'acide urique (antiseptique urinaire), pour fabriquer des résines synthétiques, comme accélérateur pour la vulcanisation du caoutchouc, comme antiferment, etc.

Les pastilles et tablettes de méthénamine dosées pour des usages médicaux relèvent du n° 3004 et la méthénamine présentée en tablettes, bâtonnets ou sous des formes similaires impliquant son utilisation comme combustible est rangée dans le n° 3606.

G. Les lactames.

Ces composés peuvent être considérés comme des amides internes semblables aux lactones, amides qui proviennent des aminoacides par élimination d'eau. Il s'agit de molécules contenant dans un cycle une ou plusieurs fonctions amide. Selon la présence d'une ou plusieurs fonctions amide, on parle de mono-, di-, trilactames, etc.

Les lactimes (énoliques), forme tautomérique des lactames (cétoniques), sont également comprises ici.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) 6-Hexanelactame (epsilon-caprolactame). En cristaux blancs, solubles dans l'eau, à vapeurs irritantes. Il est employé dans la fabrication de matières plastiques ou de fibres textiles synthétiques.
- 2) Isatine (lactame de l'acide isatique). En cristaux brillants de couleur jaune-roux, employée dans la synthèse des matières colorantes ou en pharmacie.
- 3) 2-hydroxyquinoléine (carbostyrile), lactame de l'acide o-amino-cinnamique.
- 4) 3,3-bis(p-acétoxyphényl)oxindole (diacétyldihydroxydiphénylisatine). Poudre cristalline insoluble dans l'eau. Utilisée comme laxatif.
- 5) 1-vinyl-2-pyrrolidone. Poudre cristalline jaunâtre, d'odeur agréable. Elle sert à préparer la poly(pyrrolidone de vinyle) du Chapitre 39 et est utilisée aussi en médecine.
- 6) Primidone (DCI) (5-éthyl-5-phénylperhydropyrimidine-4, 6-dione). En cristaux blancs; solubles dans l'eau.
- 7) 1, 5, 9-Triazacyclododecane-2, 6, 10-trione.

*Est exclue de la présente position, la bétaine (triméthylglycine, triméthylglycocolle), sel d'ammonium quaternaire intramoléculaire (n° 2923).*

- H. Les autres composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'azote exclusivement.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) Le carbazole et ses dérivés. Provient de la condensation de deux noyaux benzéniques avec un noyau pyrrolique. Il se trouve dans les fractions lourdes de l'huile de goudron de houille. Il s'obtient aussi synthétiquement. Il se présente en paillettes cristallines et brillantes. On l'emploie dans la fabrication de matières colorantes ou de matières plastiques.
- 2) L'acridine et ses dérivés. L'acridine qui résulte de la condensation de deux noyaux benzéniques avec un noyau pyridinique, se trouve dans le goudron de houille en faibles quantités, mais peut être préparée synthétiquement. Elle sert à préparer des matières colorantes et certains médicaments.

Parmi les dérivés de l'acridine compris ici (autres que ceux constituant des matières colorantes), on peut citer:

- a) La proflavine (hydrogénosulfate de 3,6- diaminoacridinium), poudre cristalline de couleur rouge-brun.
- b) Le lactate de 2,5-diamino-7-éthoxyacridine, poudre jaune.

Ces deux dérivés ont des propriétés antiseptiques et germicides.

- 3) L'indole. Ce produit, qui existe dans le goudron de houille, est généralement obtenu par synthèse. Il se présente en petites feuilles cristallines incolores ou à peine jaunes, qui deviennent rouges à la lumière et à l'air. A l'état impur, il a une forte odeur fécale; mais par raffinage, l'indole acquiert, au contraire, une très forte odeur de fleurs. Il sert à préparer des parfums synthétiques ou en médecine.
- 4) Le bêta-Méthylindole (scatole). Cristallise en paillettes incolores qui, à l'état impur, ont une odeur fécale.
- 5) Le mercaptobenzimidazole.
- 6) Le phtalhydrazide (hydrazide de l'acide phtalique).
- 7) L'éthylèneimine (aziridine) et ses dérivés N-substitués.
- 8) Les porphyrines (dérivés de la porphine).  
*Toutefois, la porphyrine (alcaloïde) relève du n° 2939.*
- 9) Azinphos-méthyl (ISO) (O,O-diméthyl-S-[(4-oxo-1,2,3-benzotriazin-3(4H)-yl)méthyl]dithiophosphate) ( $C_{10}H_{12}N_3O_3PS_2$ ).

Les substances de cette position qui, aux termes d'actes internationaux, sont considérées comme stupéfiants ou comme substances psychotropes, sont reprises dans la liste insérée à la fin du Chapitre 29.

*Sont exclues de la position les imides des acides polybasiques.*

#### 2933.11, 21, 54

La phénazone (n° 2933.11), l'hydantoïne (n° 2933.21) et l'acide barbiturique (n° 2933.52) sont des produits caractérisés par leur structure hétérocyclique. Les dérivés de ces produits classés dans leurs sous-positions respectives doivent également présenter la structure de base du composé parent. C'est ainsi que par comparaison avec les composés parents, ces dérivés, généralement:

- a) ont des groupes fonctionnels (le groupe oxo, par exemple) non modifiés;
- b) présentent le même nombre de doubles liaisons aux mêmes positions;
- c) conservent les substituants (le groupe phényl et les deux groupes méthyl de la phénazone, par exemple);

- d) comportent d'autres substitutions des atomes d'hydrogène uniquement (un atome d'hydrogène dans le cycle pyrimidine de l'acide barbiturique substitué par un groupe alkyl, par exemple).

Toutefois, les sels obtenus à partir de la forme énol d'un composé parent sont à considérer comme des dérivés de la forme cétone.

**2933.79** Les lactames qui contiennent un hétéroatome supplémentaire, autre que l'atome d'azote d'un groupe lactame (dilactames, par exemple), dans le même cycle, ne doivent pas être classés dans la sous-position relative aux lactames. Dans ce cas, il doit être tenu compte de l'hétéroatome supplémentaire pour déterminer le classement. *Ainsi, l'oxazépam (DCI) doit être classé dans le n° 2933. 91 et non pas dans le n° 2933.79.*

Lorsque la fonction amide est comprise dans plusieurs cycles, il suffit que l'un de ces cycles ne contienne pas d'hétéroatome supplémentaire (autre que l'atome d'azote d'un groupe lactame) pour être considéré comme lactame.

Pour que des lactames soient classés dans le n° 2933.79, leurs différents groupes lactames doivent être séparés par au moins un atome de carbone à chaque extrémité. *Toutefois, la présente sous-position ne couvre pas les produits dans lesquels les atomes de carbone séparant les groupes lactames et adjacents à ceux-ci forment un groupe oxo ( $>C=O$ ), un groupe imino ( $>C=NH$ ) ou un groupe thioxo ( $>C=S$ ). Ainsi, l'acide barbiturique est exclu du n° 2933.79 (n° 2933.52).*

**2934. Acides nucléiques et leurs sels, de constitution chimique définie ou non; autres composés hétérocycliques**

Sont rangés ici les acides nucléiques et leurs sels. Ce sont des composés de nature complexe qui, en combinaison avec les protéines, forment les nucléoprotéides du noyau de la cellule animale ou végétale. Ce sont des combinaisons d'acides phosphoriques avec du sucre et des composés pyrimidiques ou puriques. Ils se présentent en général comme des poudres blanches solubles dans l'eau.

Ce sont des toniques et des stimulants du système nerveux et des dissolvants de l'acide urique et comme tels, ils sont employés en médecine, spécialement sous forme de sels: notamment, les nucléates de sodium, de cuivre, etc.

Relèvent de la présente position les composés hétérocycliques ci-après:

- A. Composés dont la structure comporte un cycle thiazole (hydrogéné ou non) non condensé.

Le terme thiazole comprend aussi bien le 1,3-thiazole que le 1,2-thiazole (isothiazole).

- B. Composés comportant une structure à cycles benzothiazole (hydrogénés ou non) sans autres condensations.

Le terme benzothiazole comprend aussi bien le 1,3-benzothiazole que le 1,2-benzothiazole (benzoisothiazole).

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) Le mercaptobenzothiazole. Poudre très fine, de couleur blanc jaunâtre. C'est un très actif accélérateur de vulcanisation.
- 2) Le disulfure de dibenzothiazolyle, accélérateur de vulcanisation.
- 3) L'ipsapirone (DCI) (1,1-dioxyde de 2- [4-(4-pyrimidin-2-yl)piperazin-1-yl]butyl]-1,2-benzothiazol-3(2H)-one). Utilisé comme anxiolytique.
- 4) La déhydrothio-p-toluidine (4-(6-méthyl-1,3-benzothiazol-2-yl)aniline).

- C. Composés comportant une structure à cycles phénothiazine (hydrogénés ou non) sans autres condensations.

Appartient, notamment, à ce groupe:

La phénothiazine (thiodiphénylamine). Lamelles jaunâtres ou poudre gris verdâtre. Sert à préparer des matières colorantes, etc.

- D. Autres composés hétérocycliques.

Appartiennent, notamment, à ce groupe:

- 1) Les sultones peuvent être considérées comme des esters internes des acides hydroxysulfoniques. Les sultones comprennent les sulfonephtaléines, par exemple:
  - a) Le rouge de phénol (phénolsulfonephtaléine), utilisé comme indicateur dans l'analyse chimique ou en médecine.
  - b) Le bleu de thymol (thymolsulfonephtaléine), servant de réactif.
  - c) Le 1,3-propanesultone.
- 2) Les sultames peuvent être considérés comme des amides internes des acides aminosulfoniques. Les sultames comprennent l'acide naphtosultame-2,4-disulfonique, qui est tiré de l'acide péri et utilisé dans la fabrication de l'acide SS (8-amino-1-naphtol-5,7-disulfonique ou 1-amino-8-naphtol-2,4-disulfonique).
- 3) Le thiophène. Il existe dans les goudrons de houille ou de lignite. Il s'obtient synthétiquement. C'est un liquide mobile, incolore, ayant une odeur de benzène.
- 4) La furazolidone (DCI) (3-(5-nitrofurfurylidèneamino) oxazolidine-2-one).
- 5) L'acide tri- ou pyro-phosphorique d'adénosine.
- 6) Le chlorhydrate de 3-méthyl-6,7-méthylène-dioxy-1-(3',4'-méthylènedioxybenzyl) isoquinoléine.
- 7) Le 3-méthyl-6,7-méthylènedioxy-1-(3,4-méthylènedioxyphényl) isoquinoléine (neupavérine).
- 8) Les dérivés du fentanyl comprennent le sufentanil (DCI), qui est une poudre blanche pratiquement insoluble dans l'eau. Il s'agit d'un analgésique opioïde synthétique.

Pour relever de cette position, ces dérivés doivent comporter dans leur structure, outre le cycle pipéridine non condensé, d'autres composés hétérocycliques à atomes d'oxygène ou de soufre, tels que des cycles furanne ou thiophène.

*Les dérivés du fentanyl dont la structure comporte des composés hétérocycliques à atomes d'azote uniquement sont exclus (n° 2933).*

*Sont exclus de la présente position les nucléates de mercure répondant aux spécifications du n° 2852 et les polymères cycliques des thioaldéhydes (n° 2930).*

Les substances de cette position qui, aux termes d'actes internationaux, sont considérées comme stupéfiants ou comme substances psychotropes, sont reprises dans la liste insérée à la fin du Chapitre 29.

## 2935. Sulfonamides

Les sulfonamides sont des composés qui correspondent à la formule schématique suivante:  $(R^1SO_2NR^2R^3)$  dans laquelle  $R^1$  est un radical organique plus ou moins complexe possédant un atome de carbone directement lié au groupe  $SO_2$  et  $R^2$  et  $R^3$  sont soit un

atome d'hydrogène, soit un autre atome, soit un radical organique ou inorganique plus ou moins complexe (y compris des liaisons doubles ou des cycles). Parmi les sulfamides qui sont des substances surtout employées en médecine (bactéricides très puissants), on peut citer:

- 1) N-Alkylperfluorooctane sulfonamides. Par exemple: N-Méthylperfluorooctane sulfonamide et N-Éthyl-N-(2-hydroxyéthyl) perfluorooctane sulfonamide. Ces produits chimiques se décomposent pour former le sulfonate de perfluorooctane (PFOS) (voir également les n<sup>os</sup> 2904, 2922, 2923, 3808 et 3824).
- 2) L'*o*-toluènesulfonamide.
- 3) L'acide *o*-sulfamoylbenzoïque.
- 4) Le *p*-sulfamoylbenzylamine.
- 5) Le *p*-aminobenzène sulfonamide ( $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2$ ).
- 6) La *p*-aminobenzène sulfonacétamide.
- 7) Le Sildénafil citrate.
- 8) La sulfapyridine (DCI) ou *p*-aminobenzène sulfonamidopyridine.
- 9) La sulfadiazine (DCI) ou *p*-aminobenzène sulfonamidopyrimidine.
- 10) La sulfamérazine (DCI) ou *p*-aminobenzène sulfonamidométhylpyrimidine.
- 11) La sulfathiourée (DCI) ou *p*-aminobenzène sulfoamidothiourée.
- 12) Le sulfathiazol (DCI) ou *p*-aminobenzène sulfoamidothiazol.
- 13) Les sulfonamides chlorés, que leur atome de chlore soit lié directement ou non à l'azote (chloro-sulfonamides, connus sous le nom de chloramines; chlorothiazide ou 6-chloro-7-sulfamoyl-1,2,4-benzothiadiazine-1,1-dioxyde; 6-chloro-7-sulfamoyl-3,4-dihydro-1,2,4-benzothiadiazine-1,1-dioxyde etc.).

*Sont exclus de la présente position les composés dans lesquels toutes les liaisons S-N du (des) groupe(s) sulfonamide appartiennent à un cycle. Ces composés constituent d'autres composés hétérocycliques (sultames) du n° 2934.*

## SOUS-CHAPITRE XI

## Provitamines, vitamines et hormones

## Considérations générales

Dans ce Sous-Chapitre, sont comprises les substances actives qui constituent un groupe de composés de constitution chimique relativement complexe et dont la présence dans l'organisme des animaux ou des plantes est indispensable pour leur équilibre fonctionnel et l'harmonieux développement de leur vie.

Elles ont principalement une action physiologique. De leurs caractéristiques propres, découlent leurs applications en médecine ou dans l'industrie.

Dans ce Sous-Chapitre, le terme "dérivés" s'entend des composés chimiques qui pourraient être obtenus à partir d'un composé de départ de la position concernée et qui présentent les caractéristiques essentielles du composé parent, y compris sa structure de base.

**2936. Provitamines et vitamines, naturelles ou reproduites par synthèse (y compris les concentrats naturels), ainsi que leurs dérivés utilisés principalement en tant que vitamines, mélangés ou non entre eux, même en solutions quelconques**

Les vitamines sont des substances de constitution chimique généralement complexe provenant du monde extérieur et indispensables au fonctionnement normal de l'organisme de l'homme ou des animaux. Le corps humain ne pouvant en effectuer la synthèse, elles doivent lui être apportées du monde extérieur sous leur forme définitive ou sous une forme presque définitive (provitamines). Agissant à des doses infinitésimales, elles peuvent être considérées comme des biocatalyseurs exogènes dont l'absence ou l'insuffisance entraîne des désordres du métabolisme ou maladies de carence.

La présente position comprend:

- a) Les provitamines et les vitamines naturelles ou reproduites par synthèse, ainsi que leurs dérivés utilisés principalement en tant que vitamines.
- b) Les concentrats de vitamines naturelles (ceux des vitamines A ou D, par exemple), forme enrichie des vitamines; ces concentrats sont soit utilisés en l'état (comme produits d'addition aux aliments du bétail, etc.), soit soumis à un traitement ultérieur pour isoler la vitamine.
- c) Les mélanges entre eux de vitamines, de provitamines ou de concentrats, tels que, par exemple, des concentrats naturels contenant des vitamines A et D en proportions variables, additionnés ultérieurement d'un supplément de vitamines A ou D.
- d) Les produits ci-dessus dilués dans un solvant quelconque (oléate d'éthyle, propane-1-2-diol, éthanediol, huiles végétales, par exemple).

Les produits de la présente position peuvent être stabilisés pour les rendre aptes à la conservation ou au transport:

- par addition d'agents antioxygène,
- par addition d'agents antiagglomérants (hydrates de carbone, par exemple),
- par enrobage à l'aide de substances appropriées (gélatine, cires, matières grasses, par exemple), même plastifiées, ou,
- par adsorption sur des substances appropriées (acide silicique, par exemple),

à la condition que la quantité des substances ajoutées ou que les traitements subis ne soient pas supérieurs à ceux nécessaires à la conservation et au transport des produits et que cette addition ou ces traitements ne modifient pas le caractère du produit

de base et ne le rende pas apte à des emplois particuliers plutôt qu'à son emploi général.

**Liste des produits qui doivent être classés comme provitamines  
ou vitamines au sens du n° 2936**

La liste des produits repris dans chacun des groupes ci-après n'est pas exhaustive. Les produits mentionnés ne constituent que des exemples.

**A. Provitamines**

Provitamines D.

- 1) Ergostérol non irradié ou provitamine D<sub>2</sub>. L'ergostérol se trouve dans l'ergot de seigle, la levure de bière, les champignons ou autres moisissures. Ce corps, qui n'a pas d'action vitaminique, est en paillettes blanches, jaunissant à l'air, insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool ou le benzène.
- 2) 7-Déhydrocholestérol non irradié ou provitamine D<sub>3</sub>. Il se trouve sous la peau des animaux. On l'extrait des graisses de suint ou des sous-produits de la fabrication de la lécithine. Il est en lamelles insolubles dans l'eau, mais solubles dans les solvants organiques.
- 3) 22, 23-Dihydroergostérol non irradié ou provitamine D<sub>4</sub>.
- 4) 7-Déhydro-bêta-sitostérol non irradié ou provitamine D<sub>5</sub>.
- 5) Acétate d'ergostérol non irradié.
- 6) Acétate de 7-déhydrocholestéryle non irradié.
- 7) Acétate de 22, 23-dihydroergostéryle non irradié.

**B. Vitamines A et leurs dérivés utilisés principalement en tant que vitamines**

Les vitamines A, dites antixérophtalmiques ou de croissance, sont indispensables au développement normal du corps et spécialement de la peau, des os et de la rétine; elles accroissent la résistance des tissus épithéliaux aux infections et jouent un rôle dans la reproduction et la lactation. Elles sont liposolubles et, en général, insolubles dans l'eau.

- 1) Vitamine A<sub>1</sub> alcool (axérophtol, rétinol (DCI)).

Vitamine A<sub>1</sub> aldéhyde (rétinène-1, rétinol).

Vitamine A<sub>1</sub> acide (trétinoïne (DCI), acide rétinoïque).

La vitamine A<sub>1</sub> se trouve, sous forme d'alcool ou d'esters d'acides gras, dans les produits animaux (poissons de mer, produits laitiers, oeufs). On l'extrait surtout des huiles fraîches de foies de poissons. On peut aussi l'obtenir par synthèse. Substance solide jaune pouvant, à la température ambiante, se présenter par surfusion sous forme huileuse. Comme elle est sensible à l'action de l'air, elle est souvent stabilisée par des conservateurs antioxydants.

- 2) Vitamine A<sub>2</sub> alcool (3-déhydroaxérophtol, 3- déhydrorétinol).

Vitamine A<sub>2</sub> aldéhyde (rétinène-2, 3-déhydrorétinal).

La vitamine A<sub>2</sub> est moins abondante dans la nature que la vitamine A<sub>1</sub>. On l'extrait des poissons d'eau douce. L'alcool ne cristallise pas. La vitamine A<sub>2</sub> aldéhyde se présente en cristaux orangés.

- 3) Acétate, palmitate et autres esters d'acides gras des vitamines A. Ces produits sont obtenus à partir de la vitamine A synthétique; ils sont tous sensibles à l'oxydation. L'acétate est une poudre jaune et le palmitate un liquide jaune qui, à l'état pur, peut cristalliser.

### C. Vitamine B<sub>1</sub> et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines

La vitamine B<sub>1</sub>, antinévrétique et antibériberique, participe au métabolisme des aliments hydrocarbonés. Elle est employée pour le traitement des polynévrites, en cas de troubles gastriques ou pour stimuler l'appétit. Elle est hydrosoluble et résiste mal à la chaleur.

- 1) Vitamine B<sub>1</sub> (thiamine (DCI), aneurine). La thiamine se trouve dans de nombreux produits végétaux ou animaux (enveloppes de graines de céréales, levure de bière, viande de porc, foies, produits laitiers, oeufs, etc.); on l'obtient généralement par synthèse. Poudre cristalline blanche stable à l'air.
- 2) Chlorhydrate de thiamine. Poudre cristalline blanche. Hygroscopique, peu stable.
- 3) Mononitrate de thiamine. Poudre cristalline blanche, relativement stable.
- 4) Thiamine-1,5-sel (aneurine-1,5-sel, aneurinenaphtalène- 1,5-disulfonate).
- 5) Chlorhydrate de thiaminesalicylate (chlorhydrate d'aneurinesalicylate).
- 6) Bromhydrate de thiaminesalicylate (bromhydrate d'aneurinesalicylate).
- 7) Iodothiamine.
- 8) Chlorhydrate d'iodothiamine.
- 9) Iodhydrate d'iodothiamine.
- 10) Ester orthophosphorique de la vitamine B<sub>1</sub> ou orthophosphate de thiamine, ainsi que le mono- et le dichlorhydrate et le monophosphate de cet ester.
- 11) Ester nicotinique de la vitamine B<sub>1</sub>.

### D. Vitamine B<sub>2</sub> et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines

La vitamine B<sub>2</sub>, vitamine d'utilisation nutritive et de croissance, joue un rôle physiologique important comme facteur d'utilisation des glucides. Elle est hydrosoluble et thermostable.

- 1) Vitamine B<sub>2</sub> (riboflavine (DCI), lactoflavine). La riboflavine est associée à la vitamine B<sub>1</sub> dans de nombreux produits et aliments. Elle peut être extraite des résidus de distillerie ou de fermentation, ainsi que du foie de boeuf, mais on l'obtient généralement par synthèse. Poudre cristalline jaune orange, assez sensible à la lumière.
- 2) Ester 5'-orthophosphorique de riboflavine ou 5'- orthophosphate de riboflavine; sel de sodium et sel de diéthanamine. Ces produits sont plus facilement solubles dans l'eau que la riboflavine.
- 3) (Hydroxyméthyl)riboflavine ou méthylolriboflavine.

### E. Acide pantothénique (D- ou DL-), également dénommé vitamine B<sub>5</sub>, et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines

Ces composés jouent un rôle dans la pigmentation du système pileux, le développement de la peau, le métabolisme des lipides, le fonctionnement du foie ou des muqueuses, de l'appareil digestif ou des voies respiratoires. Ils sont hydrosolubles.

- 1) D- ou DL- acide pantothénique (N-alpha, gamma-dihydroxy- bêta, bêta-diméthylbutyryl)-bêta-alanine). Cette vitamine, également dénommée vitamine B<sub>5</sub>, se trouve dans les tissus et cellules vivants, notamment dans les reins et le foie des mammifères, le péricarpe du riz, la levure de bière, le lait, les mélasses brutes. On la

prépare généralement par synthèse. Liquide jaune visqueux, se dissolvant lentement dans l'eau et la plupart des solvants organiques.

- 2) (D- et DL-) -Pantothénate de sodium.
- 3) (D- et DL-) -Pantothénate de calcium. Poudre blanche, soluble dans l'eau. C'est la forme la plus usuelle de la vitamine B<sub>5</sub>.
- 4) Alcool pantothénique (D- et DL-) ou (D- et DL-) - pantothénol (alpha, gamma-dihydroxy-N-3-hydroxypropyl-bêta, bêta- diméthylbutyramide). Liquide visqueux, soluble dans l'eau.
- 5) Ether éthylique du D-pantothénol (D-alpha, gamma- dihydroxy-N-3-éthoxypropyl-bêta, bêta-diméthylbutyramide). Liquide visqueux, miscible à l'eau et facilement soluble dans les solvants organiques.

#### F. Vitamine B<sub>6</sub> et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines

La vitamine B<sub>6</sub>, antidermatosique, est la vitamine de la protection cutanée. Elle joue un rôle dans le système nerveux, la nutrition et le métabolisme des amino-acides, des protéines ou des lipides. Elle trouve son emploi dans le traitement des vomissements provoqués par la grossesse ou des suites d'interventions chirurgicales. Elle est hydrosoluble et assez sensible à l'action de la lumière.

- 1) Pyridoxine (DCI) ou adermine (pyridoxol) (3-hydroxy-4,5-bis(hydroxyméthyl)-2-méthylpyridine).

Pyridoxal (4-formyl-3-hydroxy-5-hydroxyméthyl-2-méthylpyridine).

Pyridoxamine (4-aminométhyl-3-hydroxy-5-hydroxyméthyl-2-méthylpyridine).

Sous ces trois formes, la vitamine B<sub>6</sub> se trouve dans la levure de bière, la canne à sucre, la partie externe des graines de céréales, de son du riz, l'huile de germes de blé, l'huile de lin, le foie, la chair ou la graisse de mammifères ou de poissons. Cette vitamine s'obtient presque uniquement par synthèse.

- 2) Chlorhydrate de pyridoxine.  
Orthophosphate de pyridoxine.  
Tripalmitate de pyridoxine.  
Chlorhydrate de pyridoxal.  
Dichlorhydrate de pyridoxamine.  
Phosphate de pyridoxamine.  
Formes usuelles de la vitamine B<sub>6</sub>. Cristaux ou lamelles incolores.
- 3) Ester orthophosphorique de pyridoxine et son sel de sodium.  
Ester orthophosphorique de pyridoxal et son sel de sodium.  
Ester orthophosphorique de pyridoxamine et son sel de sodium.

#### G. Vitamine B<sub>9</sub> et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines

La vitamine B<sub>9</sub>, indispensable au développement des cellules du sang, sert à combattre l'anémie pernicieuse. Contenue dans les épinards ou plantes vertes, la levure de bière ou les foies d'animaux, elle est généralement obtenue par synthèse.

- 1) Vitamine B<sub>9</sub> (acide folique (DCI) ou acide ptéroylglutamique). Le sel de sodium et le sel de calcium de cette vitamine sont également classés ici.
- 2) Acide folinique (DCIM) (acide 5-formyl-5,6,7,8- tétrahydroptéroylglutamique).

**H. Vitamine B<sub>12</sub> (cyanocobalamine (DCI)) et autres cobalamines (hydroxocobalamine (DCI), méthylcobalamine, nitritocobalamine, sulfitocobalamine, etc.) et leurs dérivés**

Plus encore que la vitamine B<sub>9</sub>, la vitamine B<sub>12</sub> combat l'anémie pernicieuse. C'est une substance d'un poids moléculaire élevé, renfermant du cobalt. Elle existe sous diverses formes dans le foie ou la chair des mammifères ou des poissons, les oeufs et le lait. On la prépare à partir des liquides résiduels de la fabrication des antibiotiques, des mélasses de betteraves, du petit lait, etc. Cristaux rouge foncé, solubles dans l'eau.

**I. Vitamine C et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines**

La vitamine C, antiscorbutique, accroît la résistance de l'organisme aux infections. Elle est hydrosoluble.

- 1) Vitamine C (acide L- ou DL-ascorbique (DCI)). Contenu dans de nombreux aliments végétaux (fruits, légumes à chlorophylle, pommes de terre, etc.) ou animaux (foies, rates, surrénales, cerveaux, lait, etc.), l'acide ascorbique peut s'extraire des jus de citrons, des piments, des feuilles vertes d'anis ou des liquides résiduels du traitement des fibres d'agave, mais on l'obtient aujourd'hui presque exclusivement par synthèse. Poudre cristalline blanche, assez stable à l'air sec, agissant comme un puissant réducteur.
- 2) Ascorbate de sodium.
- 3) Ascorbate de calcium et ascorbate de magnésium.
- 4) (L) Ascorbocinchoninate de strontium ((L) ascorbo-2- phénylquinoléine-4-carboxylate de strontium).
- 5) Ascorbate de sarcosine.
- 6) Ascorbate de L-arginine.
- 7) Palmitate d'ascorbyle. Ce produit, qui est la forme liposoluble de la vitamine C, est aussi un émulsifiant et un antioxydant des corps gras.
- 8) Hypophosphitoascorbate de calcium.
- 9) Ascorboglutamate de sodium.
- 10) Ascorboglutamate de calcium.

**K. Vitamines D et leurs dérivés utilisés principalement en tant que vitamines**

Les vitamines D, antirachitiques, assurent la distribution du phosphore et du calcium dans l'organisme et le développement des os et des dents; elles sont liposolubles. Elles proviennent de l'irradiation ou de l'activation des diverses provitamines D, qui sont des stérols ou dérivés des stérols normalement élaborés et transformés par l'organisme.

- 1) Vitamine D<sub>2</sub> et ses dérivés présentant la même activité.
  - a) Vitamine D<sub>2</sub> ou ergostérol activé ou irradié (calciférol, ergocalciférol). Poudre blanche cristalline, jaunissant à l'air, à la lumière ou à la chaleur, insoluble dans l'eau, soluble dans les graisses. Le calciférol existe notamment dans les fèves de cacao ou les foies de poissons; mais il est généralement obtenu en activant ou en irradiant la provitamine D<sub>2</sub>.
  - b) Acétate et autres esters d'acides gras de la vitamine D<sub>2</sub>.
- 2) Vitamine D<sub>3</sub> et ses dérivés présentant la même activité.
  - a) Vitamine D<sub>3</sub> ou 7-déhydrocholestérol activé ou irradié (cholécalférol). Poudre blanche cristalline, s'altérant lentement à l'air, insoluble dans l'eau, soluble dans les graisses. On peut l'extraire des huiles de poissons ou du foie de poissons; on

l'obtient généralement par activation ou irradiation de la provitamine D<sub>3</sub>. Elle est plus active que la vitamine D<sub>2</sub>.

- b) Acétate de 7-déhydrocholestéryle activé ou irradié et autres esters d'acides gras de la vitamine D<sub>3</sub>.
  - c) Combinaison moléculaire vitamine D<sub>3</sub>-cholestérol.
- 3) Vitamine D<sub>4</sub> ou 22,23-dihydroergostérol activé ou irradié. Paillettes blanches dont l'activité physiologique est inférieure à celle de la vitamine D<sub>2</sub>.
  - 4) Vitamine D<sub>5</sub> ou 7-déhydro-bêta-sitostérol activé ou irradié.

#### **L. Vitamine E et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines**

La vitamine E, vitamine de reproduction, exerce son action sur le système nerveux et musculaire. Elle est liposoluble.

- 1) Vitamine E ou (D- et DL-)-alpha-tocophérol; bêta- et gamma-tocophérol. Le tocophérol se trouve dans divers produits végétaux ou animaux: graines de cacao ou de coton, huiles végétales, feuilles de légumineuses, de salade, de luzerne, produits laitiers. On l'extrait surtout de l'huile de germe de blé. Par synthèse, on obtient les isomères racémiques.

Huile incolore, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, le benzène ou les corps gras, thermostable en l'absence d'oxygène et de lumière. Ses propriétés antioxygènes permettent, en outre, son utilisation comme agent inhibiteur des corps gras ou des aliments.

- 2) Acétate et hydrogénosuccinate d'alpha-tocophéryle; alpha-tocophéryle (succinate de poly(oxyéthylène)).
- 3) Sel disodique de l'ester orthophosphorique d'alpha- tocophéryl.
- 4) Diaminoacétate de tocophéryle.

#### **M. Vitamine H et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines**

La vitamine H favorise le développement de certains micro- organismes; elle est nécessaire à la santé de la peau, des muscles et du système nerveux. Hydrosoluble et thermostable.

- 1) Vitamine H ou biotine. La biotine se trouve dans le jaune d'oeuf, les reins ou les foies, le lait, la levure de bière, les mélasses, etc. On la prépare par synthèse.
- 2) Ester méthylique de la biotine.

#### **N. Vitamines K et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines**

Les vitamines K, antihémorragiques, accélèrent la coagulation du sang en favorisant la formation de prothrombine et en augmentant la résistance des capillaires.

- 1) Vitamine K<sub>1</sub>.
  - a) Phytoménadione (DCI), phyloquinone, phytonadione ou 3-phytylménadione (2-méthyl-3-phytyl-1,4-naphtoquinone). Cette vitamine s'extrait de la luzerne sèche; on la trouve aussi dans les feuilles de noisetier ou de châtaignier, les pousses d'orge ou d'avoine, les choux, les épinards, les tomates, les huiles végétales, etc. On la prépare aussi par synthèse. Huile jaune clair, liposoluble, thermostable, mais sensible à la lumière solaire.

- b) Vitamine K<sub>1</sub> oxyde (époxyde) (2-méthyl-3-phytyl-1,4-naphtoquinone-2,3-oxyde ou 2-méthyl-3-phytyl-2,3-époxy-2,3- dihydro-1,4-naphtoquinone).
  - c) Dihydrophyllone (2-méthyl-3-dihydrophytyl-1,4- naphtoquinone).
- 2) Vitamine K<sub>2</sub> ou farnéquinone (2-méthyl-3-difarnésyl-1,4-naphtoquinone). On l'extrait des farines de sardines putréfiées. Elle est moins active que la vitamine K<sub>1</sub>. Cristaux jaunes très sensibles à la lumière.

**O. Vitamine PP (également dénommée acide nicotinique ou vitamine B<sub>3</sub>)  
et ses dérivés utilisés principalement en tant que vitamines**

La vitamine PP est la vitamine antipellagreuse. Elle joue un rôle dans la croissance, les oxydations, la respiration cellulaire, le métabolisme des protéines et des glucides.

- 1) Acide nicotinique (DCI) (acide pyridine-bêta-carboxylique ou niacine). L'acide nicotinique existe dans les aliments animaux (notamment le foie, le rein et la chair fraîche des mammifères et de certains poissons) et végétaux (levure de bière, germes et enveloppes de céréales, etc.). On l'obtient par synthèse. Cristaux incolores, solubles dans l'alcool et dans les lipides; assez stable à la chaleur et à l'oxydation.
- 2) Nicotinate de sodium.
- 3) Nicotinate de calcium.
- 4) Nicotinamide (DCI) (amide nicotinique, niacinamide). Ses provenances, ses propriétés et ses usages sont ceux de l'acide nicotinique. On l'obtient par synthèse. Elle se dissout dans l'eau et reste stable à la chaleur.
- 5) Chlorhydrate de nicotinamide.
- 6) Nicotinomorpholide.

**Exclusions**

*Sont exclus de la présente position:*

- 1) *Les produits visés ci-après qui, quoique parfois désignés sous le nom de vitamines, n'ont pas de propriétés vitaminiques ou ont des propriétés vitaminiques qui sont accessoires par rapport aux autres utilisations:*
  - a) *Mésoinositol, myoinositol, i-inositol ou mésoinosite (n° 2906), employé dans les troubles gastro- intestinaux ou hépatiques (notamment sous forme d'hexaphosphate de calcium ou de magnésium).*
  - b) *Vitamine H<sub>1</sub>: acide p-aminobenzoïque (n° 2922), favorisant la croissance et neutralisant certains effets nocifs des sulfamides.*
  - c) *Choline ou bilineurine (n° 2923), régularisant du métabolisme des lipides.*
  - d) *Vitamine B<sub>4</sub>: adénine ou 6-aminopurine (n° 2933), utilisée contre les accidents hématologiques post-médicamenteux ou en thérapeutique antitumorale.*
  - e) *Vitamine C<sub>2</sub> ou P: citrine, hespéridine, rutoside (rutine), esculine ou acide esculinique (n° 2938), employés contre les hémorragies ou pour développer la résistance des capillaires.*
  - f) *Vitamine F: acide linoléique ou linolique (alpha- et bêta-), acide linoléique, acide arachidonique (n° 3823), utilisés contre les dermatoses ou les affections hépatiques.*
- 2) *Les succédanés synthétiques de vitamines:*
  - a) *Vitamine K<sub>3</sub>: ménadione, ménaphnone, méthylnaphtone ou 2-méthyl-1,4-naphtoquinone; sel de sodium du dérivé bisulfite de la 2-méthyl-1,4-naphtoquinone (n° 2914). Ménadiol ou 2-méthyl-1,4-dihydroxynaphtalène (n° 2907).*
  - b) *Vitamine K<sub>6</sub>: 2-méthyl-1,4-diaminonaphtalène (n° 2921).*
  - c) *Vitamine K<sub>5</sub>: 2-méthyl-4-amino-1-naphtol chlorhydrate (n° 2922).*

- d) *Cystéine, succédané des vitamines B (n° 2930).*
- e) *Phthicol: 3-méthyl-2-hydroxy-1,4-naphtoquinone, succédané des vitamines K (n° 2941).*
- 3) *Les stérols autres que l'ergostérol: cholestérol, sitostérol, stigmastérol et stérols obtenus au cours de la préparation de la vitamine D<sub>2</sub> (tachystérol, lumistérol, toxistérol, suprastérol) (n° 2906).*
- 4) *Les préparations ayant le caractère de médicaments (n°s 3003 ou 3004).*
- 5) *La xanthophylie, caroténoïde, qui est une matière colorante d'origine naturelle (n° 3203).*
- 6) *Les provitamines A (alpha-, bêta- et gamma-carotènes et cryptoxanthine), en raison de leur utilisation comme matières colorantes (n°s 3203 ou 3204).*

**2936.90** Sont notamment couverts par cette sous-position les mélanges entre eux de deux ou plusieurs dérivés de vitamines. Ainsi, par exemple, un mélange d'éther éthylique du D-pantothénol et de dexpanthénol, obtenu par synthèse chimique, à savoir, par une réaction de D-pantolactone, d'amino-3-propanol-1 et de 3-éthoxypropylamine selon un ratio prédéterminé, devrait être classé dans le n° 2936.90 en tant qu'« Autres » et non pas en tant que dérivés non mélangés de l'acide D- ou DL-pantothénique (n° 2936.24).

**2937. Hormones, prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes, naturels ou reproduits par synthèse; leurs dérivés et analogues structuraux, y compris les polypeptides à chaîne modifiée, utilisés principalement comme hormones**

La présente position comprend:

- I) Les hormones naturelles, qui sont des substances actives produites par l'organisme de l'homme ou des animaux, susceptibles, à des doses extrêmement faibles, d'inhiber ou de stimuler le fonctionnement d'organes déterminés, soit en agissant directement sur ces organes soit en déclenchant la synthèse ou la sécrétion de systèmes hormonaux secondaires ou tertiaires. Une des caractéristiques fondamentales qui définissent les hormones est qu'elles se lient à un récepteur moléculaire stéréospécifique pour déclencher une réponse. Ces substances, généralement sécrétées par les glandes endocrines, sont régies par les systèmes sympathique et parasympathique. Les hormones sont véhiculées par le sang, la lymphe ou d'autres liquides de l'organisme. Elles peuvent également provenir de glandes à la fois endocrines et exocrines ou de divers tissus cellulaires. Pour qu'il y ait une réaction hormonale, le transport des hormones par le sang n'est pas considéré comme une condition nécessaire. Des réponses peuvent être déclenchées après libération des hormones dans le liquide interstitiel avec fixation des hormones sur des récepteurs dans les cellules voisines (contrôle paracrine) ou à des récepteurs situés sur la cellule qui libère l'hormone (contrôle autocrine).
- II) Les prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes naturels, qui sont des composés sécrétés par l'organisme et se comportent comme des hormones ayant une action locale. Les prostaglandines constituent une catégorie d'hormones ou de substances assimilées à des hormones qui sont synthétisées par le tissu sur lequel elles agissent (ou qui agissent sur l'environnement cellulaire local). Ces prostaglandines se lient à des récepteurs cellulaires spécifiques et agissent en tant que modulateurs importants de l'activité cellulaire dans de nombreux tissus. Ces trois familles d'hormones chimiques apparentées (ce sont des dérivés de l'acide arachidonique) sont considérées comme ayant une action assimilable à celle des hormones.
- III) Les hormones naturelles, prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes, reproduits par synthèse (y compris par procédés biotechnologiques), c'est-à-dire qui présentent la même structure chimique que le produit naturel.
- IV) Les dérivés d'hormones, prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes, naturels ou reproduits par synthèse, tels les sels, dérivés halogénés, acétals cycliques, esters, etc., y compris les dérivés mixtes (par exemple, esters de dérivés halogénés), pour autant qu'ils soient utilisés principalement comme hormones.

- V) Les analogues d'hormones, prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes. Le terme *analogues* vise les produits chimiques possédant une relation structurelle étroite avec le composé initial mais qui ne sont pas considérés comme des dérivés. Il couvre les composés qui possèdent une ressemblance structurelle avec les composés naturels mais dont un ou plusieurs atomes de la structure ont été remplacés par d'autres.
- a) Les analogues d'hormones polypeptidiques sont formés par addition, séparation, remplacement ou modification de certains amino-acides dans la chaîne polypeptidique naturelle. Ainsi le somatrem (DCI) (analogue de la somatotropine) est obtenu par addition d'un amino-acide terminal à la molécule de la somatotropine naturelle; l'ornipressine (DCI) (analogue de l'argipressine (DCI) et de la lypressine (DCI) naturelles) est obtenue par remplacement d'un amino-acide à l'intérieur de la molécule d'argipressine ou de lypressine; les gonadolibérines synthétiques comme la buséréline (DCI), la napharéline (DCI), la fertiréline (DCI), la leuproréline (DCI) et la lutréline (DCI) (analogues de la gonadoréline (DCI)) sont obtenues par modification et remplacement de certains amino-acides de la chaîne polypeptidique de la gonadoréline (DCI) naturelle; la giractide (DCI) (analogue de la corticotropine (DCI)) présente la structure des 18 premiers amino-acides de la corticotropine naturelle dans laquelle le premier amino-acide a été remplacé. La Métréleptine (DCI), un analogue de la leptine, est le dérivé recombinant du méthionyl de la leptine humaine. La saralazine (DCI), qui contient trois amino-acides différents par rapport à la molécule de l'angiotensine II, doit être considérée comme un produit structurellement analogue à cette hormone, bien que ses effets soient antagonistes (la première a un effet hypotenseur et la seconde hypertenseur).
  - b) Les analogues d'hormones stéroïdes doivent présenter la structure du gonane, qui peut être altérée par contraction ou extension des cycles ou par remplacement de certains atomes par d'autres (hétéroatomes). Le domoprednate (DCI) et l'oxandrolone (DCI) sont des exemples de ce type d'analogues. Dans ce groupe et celui des dérivés qui conservent la structure du gonane, on trouve de nombreux produits utilisés comme inhibiteurs et antagonistes des hormones (antihormones) comme la cyprotérone (DCI) (antiandrogène), le danazol (DCI) (antigonadotrope), l'épostane (DCI) (inhibiteur de la progestérone), etc.
  - c) Les analogues de prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes peuvent être formés par remplacement de certains atomes dans les chaînes, la formation ou la suppression de cycles. Par exemple, dans le tilsuprost (DCI), analogue des prostaglandines, des atomes d'oxygène et de carbone ont été remplacés par des atomes d'azote et de soufre et un cycle a été fermé.
- VI) Les mélanges naturels d'hormones ou de leurs dérivés ou de stéroïdes reconnus comme possédant une action hormonale (un mélange naturel d'hormones corticostéroïdes, ou d'oestrogènes conjugués, par exemple). En revanche, les mélanges intentionnels ou les préparations sont exclus (n<sup>os</sup> 3003 ou 3004 généralement).

Sont également compris dans la présente position les facteurs libérateurs ou stimulateurs d'hormones, les inhibiteurs d'hormones et les antagonistes d'hormones (anti-hormones) (voir la Note 8 du présent Chapitre). Cette position comprend également les dérivés et les analogues structurels, pour autant qu'ils soient à base d'hormones naturelles ou d'hormones reproduites par synthèse et agissent par des mécanismes similaires à ceux des hormones.

Une liste non exhaustive des produits de cette position, groupés selon leur structure chimique, est donnée ci-après.

**Liste de produits à considérer comme relevant du n° 2937 <sup>(1)</sup>**

**A) Hormones polypeptidiques, hormones protéiques et hormones glycoprotéiques, leurs dérivés et analogues structuraux**

Cette partie de la position comprend, notamment:

- 1) La somatotropine, ses dérivés et analogues structuraux. La somatotropine (hormones de croissance, GH, STH (hormone somatotrope)). Protéine soluble dans l'eau qui favorise la croissance des tissus et intervient pour régler d'autres phases du métabolisme des protéines. Elle est sécrétée par les cellules somatotropes du lobe antérieur de l'hypophyse. La sécrétion est régulée par un facteur de libération (hormone de libération des hormones de croissance) et par un facteur inhibiteur, la somatostatine. L'hormone de croissance humaine (hGH) est composée d'une chaîne polypeptidique unique de 191 amino-acides fabriqués presque exclusivement grâce à la technologie de recombinaison de l'ADN. Cette partie comprend également les dérivés et analogues comme le somatrem (DCI) (méthionyl hGH), l'hGH acétylé, le désamido hGH et le somenopor (DCI) ainsi que des antagonistes comme le pegvisomant (DCI).
- 2) L'insuline et ses sels. L'insuline est un polypeptide contenant 51 groupes d'acides aminés qui est produit par les îlots de Langerhans du pancréas de nombreux animaux. L'insuline humaine peut être obtenue à partir de cet organe par extraction, par modification de l'insuline bovine ou porcine ou par des procédés biotechnologiques faisant appel à des bactéries ou à des levures pour produire de l'insuline humaine recombinante. L'insuline est un facteur de l'absorption cellulaire du glucose et autres éléments nutritifs circulant dans le sang ainsi que de leur emmagasinement sous forme de glycogène et de graisse. L'insuline pure se présente sous forme d'une poudre blanche amorphe et non hygroscopique ou sous forme de cristaux brillants solubles dans l'eau. Elle est utilisée cliniquement dans le traitement des diabètes. Les sels d'insuline comprennent notamment le chlorhydrate d'insuline.
- 3) La corticotropine (DCI) (ACTH (hormone adrénocorticotrope), adrénocorticotropine). Polypeptide soluble dans l'eau qui stimule une production accrue de stéroïdes adrénocorticaux. Le giractide (DCI) est un analogue de la corticotropine.
- 4) L'hormone lactogénique (LTH, galactine, hormone galactogène, lutéotrophine, mammothrophine, prolactine). Polypeptide qui peut être cristallisé. Active la sécrétion du lait et agit sur l'activité du corps jaune.
- 5) La thyrotrophine (DCI) (hormone thyroïdienne, TSH (hormone stimulant la thyroïde)). Glycoprotéine qui agit sur la glande thyroïde dans ses rapports avec le sang et dans l'élimination de l'iode. Elle agit sur la croissance et la sécrétion.
- 6) L'hormone folliculo-stimulante (FSH). Glycoprotéine soluble dans l'eau, qui exerce une action sur les fonctions sexuelles.
- 7) L'hormone lutéinostimulante (LH, ICSH (hormone interstitielle stimulant les cellules), lutéinostimuline). Glycoprotéine, soluble dans l'eau, qui exerce une action sur les fonctions sexuelles en stimulant la sécrétion stéroïdienne, l'ovulation et le développement cellulaire interstitiel.
- 8) La gonadotrophine chorionique (DCI) (hCG (gonadotrophine chorionique humaine)). Elaborée dans le placenta, cette glycoprotéine est extraite de l'urine des femmes enceintes. Cristaux blancs, formant avec l'eau des solutions peu stables. Exerce une action sur la maturation folliculaire.

<sup>(1)</sup> Lorsqu'un nom figure dans la liste des dénominations communes internationales applicables aux substances pharmaceutiques que publie l'Organisation mondiale de la santé, ce nom figure en premier lieu et est suivi respectivement de la mention "(DCI)". La mention (DCIM) indique qu'il s'agit d'une dénomination commune internationale modifiée.

- 9) La gonadotrophine sérique (DCI) (gonadotrophine chorionique équine (eCG)). Glycoprotéine stimulant les gonades produites dans le placenta et l'endomètre des juments gravides. Initialement appelée gonadotrophine sérique de juments gravides.
- 10) L'oxytocine (DCI) ( $\alpha$ -hypophamine). Polypeptide soluble dans l'eau. Son action principale est de déclencher la contraction de l'utérus et de stimuler l'éjection du lait de la glande mammaire. Sont également compris dans ce groupe les analogues tels la carbétocine (DCI), la démoxytocine (DCI), etc.
- 11) Les vasopressines : l'argipressine (DCI) et la lypressine (DCI), leurs dérivés et analogues structuraux. Les vasopressines sont des polypeptides qui accroissent la pression sanguine et exercent une action sur la rétention d'eau par le rein. Sont compris dans ce groupe les analogues polypeptidiques comme la terlipressine (DCI), la desmopressine (DCI), etc.
- 12) La calcitonine (DCI), (TCA (thyrocalcitonine)). Polypeptide hypocalcémique et hypophosphatémique.
- 13) Le glucagon (DCI) (HGF (facteur glycogénolytique hyperglycémique)). Polypeptide qui a la propriété d'accroître la concentration du glucose dans le sang.
- 14) La thyrolibérine (TRF, TRH). Ce polypeptide stimule la sécrétion de la thyrotrophine.
- 15) La gonadoréline (DCI) (gonadolibérine, hormone libératrice de la gonadotrophine, LRF, GnRH). Polypeptide favorisant la sécrétion des hormones folliculo-stimulantes et des hormones lutéinostimulantes dans l'hypophyse. Sont également compris dans ce groupe les analogues polypeptidiques tels la buséréline (DCI), la goséréline (DCI), la fertiréline (DCI), la sermoréline (DCI), etc.
- 16) La somatostatine (DCI) (SS, SRIH, SRIF). Polypeptide qui inhibe la libération de l'hormone de croissance et de la TSH par l'hypophyse et qui possède une action neurotrophique.
- 17) L'hormone natriurétique atriale (ANH, ANF), une hormone polypeptidique sécrétée par les oreillettes du cœur. Lorsque les oreillettes cardiaques sont dilatées par une augmentation du volume sanguin, la sécrétion de l'ANH est stimulée. L'ANH augmente à son tour l'élimination du sodium et de l'eau et abaisse la pression sanguine.
- 18) L'endothéline, une hormone polypeptidique sécrétée par les cellules endothéliales de l'ensemble des vaisseaux sanguins. Bien que l'endothéline soit libérée dans la circulation sanguine, elle agit localement de façon paracrine afin de contracter les muscles lisses vascularisés adjacents et pour augmenter la pression sanguine.
- 19) L'inhibine et l'activine, des hormones qui se trouvent dans les tissus des gonades.
- 20) La leptine est une hormone polypeptidique produite par les tissus adipeux dont on pense qu'elle agit sur les récepteurs cérébraux afin de réguler le poids et le dépôt des graisses. On trouve également dans cette partie la métréleptine (DCI), dérivé recombinant du méthionyl de la leptine, qui présente une activité similaire et qui est considérée comme un analogue de la leptine.

## **B) Hormones stéroïdes, leurs dérivés et analogues structuraux**

- 1) Les hormones corticostéroïdes, sécrétées dans la zone corticale des glandes surrénales, jouent un rôle important dans les phénomènes du métabolisme de l'organisme. Elles sont également connues sous le nom de corticosurrénales ou corticoïdes et sont généralement divisées en deux groupes, suivant l'action physiologique qu'elles suscitent, à savoir : 1°) les glucocorticoïdes, qui régularisent le métabolisme des protéines et des hydrates de carbone et 2°) les minéralocorticoïdes, qui provoquent la rétention du sodium et de l'eau dans l'organisme et accélèrent l'élimination du potassium. Les

propriétés des minéralocorticoïdes sont utilisées dans le traitement des déficiences rénales et de la maladie d'Addison. Il s'agit des hormones corticostéroïdes, dérivés et analogues, ci-après :

- a) La cortisone (DCI). Glucocorticoïde qui régularise le métabolisme des protéines et des hydrates de carbone et qui possède également une action anti-inflammatoire locale.
- b) L'hydrocortisone (DCI) (cortisol). Glucocorticoïde dont les effets sont analogues à ceux de la cortisone.
- c) La prednisone (DCI) (déhydrocortisone). Glucocorticoïde. Dérivé de la cortisone.
- d) La prednisolone (DCI) (déhydrohydrocortisone). Glucocorticoïde. Dérivé de l'hydrocortisone.
- e) L'aldostérone (DCI). Minéralocorticoïde.
- f) La cortodoxone (DCI).

Certains dérivés sont modifiés de manière à diminuer leur activité hormonale corticale au profit de leur activité anti-inflammatoire qui est considérée également comme une activité hormonale. Ce sont principalement des dérivés de la cortisone (DCI), de l'hydrocortisone (DCI), de la prednisone (DCI) et de la prednisolone (DCI), qui sont utilisées comme agents anti-inflammatoires et anti-rhumatismaux.

- 2) Les dérivés halogénés des hormones corticostéroïdes sont des stéroïdes dans lesquelles l'atome d'hydrogène se trouvant généralement dans les positions 6 ou 9 du cycle du gonane est remplacé par un atome de chlore ou de fluor (dexaméthasone (DCI), par exemple) et qui augmentent fortement l'activité glucocorticoïdique et anti-inflammatoire des corticoïdes dont ils sont issus. Ces dérivés sont souvent modifiés davantage et commercialisés sous forme d'esters, d'acétonides (acétonide de fluocinolone (DCI), par exemple), etc.
- 3) Les oestrogènes et les progestogènes. Il s'agit de deux groupes importants d'hormones sexuelles sécrétées par les organes génitaux masculins et féminins. Elles peuvent également être obtenues par synthèse. Ces hormones sont également appelées progestine et gestagène.

Les oestrogènes sont des hormones sexuelles féminines produites par les ovaires, les testicules, les glandes surrénales, le placenta et autres tissus producteurs de stéroïdes. Ils se caractérisent par leur propriété de provoquer l'oestrus chez les mammifères femelles. Les oestrogènes sont responsables du développement des caractéristiques sexuelles féminines et sont utilisées dans le traitement de la ménopause ou pour la préparation de produits anticonceptionnels. Ils comprennent les oestrogènes, dérivés et analogues, ci-après :

- a) l'estrone (DCI). Le principal oestrogène chez les êtres humains.
- b) l'estradiol (DCI). Oestrogène naturel important.
- c) l'estriol (DCI). Oestrogène naturel.
- d) l'éthinylestradiol (DCI). Oestrogène de synthèse important qui est actif en prise orale et qui constitue le principal composant oestrogénique des produits anticonceptionnels oraux composites.
- e) le mestranol (DCI). Dérivé étherifié de l'éthinylestradiol. Utilisé comme produit anticonceptionnel oral.

Les progestogènes constituent une catégorie de stéroïdes ainsi nommés en raison de leur activité progestative. Ils sont essentiels à la phase initiale et au développement de la grossesse. Ces hormones sexuelles féminines préparent l'utérus en vue de la gestation et pendant celle-ci. En raison de leur action inhibitrice sur l'ovulation, de nombreuses progestines entrent dans la composition des médicaments anticonceptionnels. Ils comprennent :

- a) la progestérone (DCI). C'est la progestine principale des êtres humains et un intermédiaire dans la production par biosynthèse des oestrogènes, des androgènes et des corticostéroïdes. Elle est produite par le corpus luteum (corps lutéal ou corps jaune) après l'ovulation et par les glandes surrénales, le placenta et les testicules.
- b) le prégnandiol. Progestine naturelle dont l'activité biologique est beaucoup plus faible que celle de la progestérone.

#### 4) Autres hormones stéroïdes

Les androgènes constituent un groupe important d'hormones sexuelles non comprises ci-dessus qui sont sécrétées principalement par les testicules et, dans une moindre mesure, par les ovaires, les glandes surrénales et le placenta. Les androgènes sont responsables du développement des caractéristiques sexuelles masculines. Les androgènes influencent le métabolisme c'est-à-dire, qu'ils ont une activité anabolique. La testostérone (DCI) est l'un des androgènes les plus importants.

Ce groupe comprend également les stéroïdes de synthèse utilisés pour inhiber ou contre-carrer l'action des hormones tels que les anti-oestrogènes, les anti-androgènes et les anti-progestogènes (anti-progestines, anti-estagènes). Les anti-progestines stéroïdiques sont des antagonistes de progestine qui trouvent de nombreuses applications dans le traitement de certaines maladies. L'onapristone (DCI) et l'aglepristone (DCI) constituent des exemples de ce groupe de produits.

Les stéroïdes de cette catégorie qui présentent le plus d'importance dans le commerce international sont énumérés ci-après. Les différents produits sont cités dans l'ordre alphabétique de leur dénomination abrégée suivie de l'indication de leur fonction hormonale principale. Lorsqu'il existe plusieurs dénominations, on a retenu les dénominations communes internationales pour les préparations pharmaceutiques (DCI) publiées par l'Organisation mondiale de la santé ou les dénominations communes internationales modifiées (DCIM). Les dénominations chimiques données sont conformes aux règles de la nomenclature des stéroïdes établie en 1957 par l'UICPA.

## Liste des stéroïdes utilisés principalement en raison de leur fonction hormonale

| Dénomination abrégée<br>Nom chimique                                                                                                       | Fonction hormonale<br>principale        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Adrénostérone</b><br>androst-4-ène-3,11,17-trione                                                                                       | Androgène                               |
| <b>Aldostérone (DCI)</b><br>11 $\beta$ ,21-dihydroxy-3,20-dioxoprégn-4-ène-18-al                                                           | Corticostéroïde                         |
| <b>Allylestrénol (DCI)</b><br>17 $\alpha$ -allyloestr-4-ène-17 $\beta$ -ol                                                                 | Progestogène                            |
| <b>(Pas de dénomination abrégée)</b><br>5 $\alpha$ -androstane-3,17-dione                                                                  | Androgène<br>intermédiaire              |
| <b>Androstanolone (DCI)</b><br>17 $\beta$ -hydroxy-5 $\alpha$ -androstan-3-one                                                             | Androgène                               |
| <b>Androstènediols</b><br>androst-5-ène-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol<br>androst-5-ène-3 $\beta$ ,17 $\alpha$ -diol                          | Anabolique<br>Intermédiaire             |
| <b>(Pas de dénomination abrégée)</b><br>androst-4-ène-3,17-dione                                                                           | Androgène<br>intermédiaire<br>Androgène |
| <b>Androstérone</b><br>3 $\alpha$ -hydroxy-5 $\alpha$ -androstan-17-one                                                                    |                                         |
| <b>Bêtaméthasone (DCI)</b><br>9 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-16 $\beta$ -méthylprégna-1,4-diène-3,20-dione      | Corticostéroïde                         |
| <b>Bolastérone (DCI)</b><br>17 $\beta$ -hydroxy-7 $\alpha$ ,17 $\alpha$ -diméthylandrost-4-ène-3-one                                       | Anabolique                              |
| <b>Chlormadinone (DCI)</b><br>6-chloro-17 $\alpha$ -hydroxyprégna-4,6-diène-3,20-dione                                                     | Progestogène                            |
| <b>Chloroprednisone (DCI)</b><br>6 $\alpha$ -chloro-17 $\alpha$ ,21-dihydroxyprégna-1,4-diène-3,11,20-trione                               | Corticostéroïde                         |
| <b>Clocortolone (DCI)</b><br>9 $\alpha$ -chloro-6 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,21-dihydroxy-16 $\alpha$ -méthylprégna-1,4-diène-3,20-dione | Corticostéroïde                         |
| <b>Clostébol (DCI)</b><br>4-chloro-17 $\beta$ -hydroxyandrost-4-ène-3-one                                                                  | Anabolique                              |
| <b>Corticostérone</b><br>11 $\beta$ ,21-dihydroxyprégn-4-ène-3,20-dione                                                                    | Corticostéroïde                         |
| <b>Cortisol - voir Hydrocortisone</b>                                                                                                      |                                         |
| <b>Cortisone (DCI)</b><br>17 $\alpha$ ,21-dihydroxyprégn-4-ène-3,11,20-trione                                                              | Corticostéroïde                         |

|                                                                                                                                                    |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>11-Déhydrocorticostérone</b><br>21-hydroxyprégn-4-ène-3,11,20-trione                                                                            | Corticostéroïde            |
| <b>Déoxycorticostérone</b> - voir <b>Désoxycortone</b>                                                                                             |                            |
| <b>Désoxycortone</b> (DCI)<br>21-hydroxyprégn-4-ène-3,20-dione                                                                                     | Corticostéroïde            |
| <b>Dexaméthasone</b> (DCI)<br>9 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-16 $\alpha$ -méthylprégna-1,4-diène-3,20-dione             | Corticostéroïde            |
| <b>Dihydroandrostérone</b><br>5 $\alpha$ -androstane-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol                                                                  | Androgène<br>intermédiaire |
| <b>Dydrogestérone</b> (DCI)<br>9 $\beta$ ,10 $\alpha$ -prégna-4,6-diène-3,20-dione                                                                 | Progestogène               |
| <b>Equilénine</b><br>3-hydroxyoestra-1,3,5(10),6,8-pentaène-17-one                                                                                 | Oestrogène                 |
| <b>Equiline</b><br>3-hydroxyoestra-1,3,5(10),7-tetraène-17-one                                                                                     | Oestrogène                 |
| <b>Estradiol</b> (DCI)<br>oestra-1,3,5(10)-triène-3,17 $\beta$ -diol                                                                               | Oestrogène                 |
| <b>Estriol</b> (DCIM)<br>oestra-1,3,5(10)-triène-3,16 $\alpha$ ,17 $\beta$ -triol                                                                  | Oestrogène                 |
| <b>Estrone</b> (DCI)<br>3-hydroxyoestra-1,3,5(10)-triène-17-one                                                                                    | Oestrogène                 |
| <b>Ethinylestradiol</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthynyloestra-1,3,5(10)-triène-3,17 $\beta$ -diol                                                    | Oestrogène                 |
| <b>Ethistérone</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthynyl-17 $\beta$ -hydroxyandrost-4-ène-3-one                                                            | Progestogène               |
| <b>Ethylestrénol</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthylloestr-4-ène-17 $\beta$ -ol                                                                        | Anabolique                 |
| <b>Etynodiol</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthynyloestr-4-ène-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol                                                              | Progestogène               |
| <b>Fludrocortisone</b> (DCI)<br>9 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxyprégn-4-ène-3,20-dione                                    | Corticostéroïde            |
| <b>Flumétasone</b> (DCI)<br>6 $\alpha$ ,9 $\alpha$ -difluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-16 $\alpha$ -méthylprégna-1,4-diène-3,20-dione | Corticostéroïde            |
| <b>Fluocinolone</b> (DCIM)<br>6 $\alpha$ ,9 $\alpha$ -difluoro-11 $\beta$ ,16 $\alpha$ ,17 $\alpha$ ,21-tétrahydroxyprégna-1,4-diène-3,20-dione    | Corticostéroïde            |
| <b>Fluocortolone</b> (DCI)<br>6 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,21-dihydroxy-16 $\alpha$ -méthylprégna-1,4-diène-3,20-dione                           | Corticostéroïde            |

|                                                                                                                                                                           |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Fluorométholone</b> (DCI)<br>9 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ -dihydroxy-6 $\alpha$ -méthylprégna-1,4-diène-3,20-dione                                       | Corticostéroïde |
| <b>9<math>\alpha</math>-Fluoroprednisolone</b><br>9 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxyprégna-1,4-diène-3,20-dione                                    | Corticostéroïde |
| <b>Fluoxymestérone</b> (DCI)<br>9 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\beta$ -dihydroxy-17 $\alpha$ -méthylandrost-4-ène-3-one                                               | Androgène       |
| <b>Fluprednidène</b> (DCI)<br>9 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-16-méthylèneprégna-1,4-diène-3,20-dione                                           | Corticostéroïde |
| <b>Fluprednisolone</b> (DCI)<br>6 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxyprégna-1,4-diène-3,20-dione                                                      | Corticostéroïde |
| <b>Flurandrénonolone</b><br>6 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,16 $\alpha$ ,17 $\alpha$ ,21-tétrahydroxyprégn-4-ène-3,20-dione                                                | Corticostéroïde |
| <b>Formocortal</b> (DCI)<br>3-(2-chloroéthoxy)-9 $\alpha$ -fluoro-6-formyl-11 $\beta$ ,21-dihydroxy-16 $\alpha$ ,17-isopropylidènedioxyprégna-3,5-diène-20-one 21-acétate | Corticostéroïde |
| <b>Gestonorone</b> (DCIM)<br>17 $\beta$ -éthyl-17 $\alpha$ -hydroxyoestr-4-ène-3,20-dione                                                                                 | Progestogène    |
| <b>Hydrocortisone</b> (DCI)<br>11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxyprégn-4-ène-3,20-dione                                                                               | Corticostéroïde |
| <b>Hydroxyprogestérone</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -hydroxyprégn-4-ène-3,20-dione                                                                                            | Progestogène    |
| <b>Lynestrénol</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthynyloestr-4-ène-17 $\beta$ -ol                                                                                                | Progestogène    |
| <b>Médroxyprogestérone</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -hydroxy-6 $\alpha$ -méthylprégn-4-ène-3,20-dione                                                                         | Progestogène    |
| <b>Mégestrol</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -hydroxy-6-méthylprégna-4,6-diène-3,20-dione                                                                                        | Progestogène    |
| <b>Mestanolone</b> (DCI)<br>17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthyl-5 $\alpha$ -androstan-3-one                                                                           | Anabolique      |
| <b>Mestérolone</b> (DCI)<br>17 $\beta$ -hydroxy-1 $\alpha$ -méthyl-5 $\alpha$ -androstan-3-one                                                                            | Androgène       |
| <b>Mestranol</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthynyl-3-méthoxyoestra-1,3,5(10)-triène-17 $\beta$ -ol                                                                            | Oestrogène      |
| <b>Métandiénone</b> (DCI)<br>17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylandrosta-1,4-diène-3-one                                                                              | Anabolique      |
| <b>Méténolone</b> (DCI)<br>17 $\beta$ -hydroxy-1-méthyl-5 $\alpha$ -androst-1-ène-3-one                                                                                   | Anabolique      |

|                                                                                                                                        |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Méthandriol</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -méthylandrost-5-ène-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol                                               | Anabolique      |
| <b>2-Méthylhydrocortisone</b><br>11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-2 $\beta$ -méthylprégn-4-ène-3,20-dione                        | Corticostéroïde |
| <b>6<math>\alpha</math>-Méthylhydrocortisone</b><br>11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-6 $\alpha$ -méthylprégn-4-ène-3,20-dione    | Corticostéroïde |
| <b>Méthylnortestostérone</b><br>17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylœstr-4-ène-3-one                                                | Progestogène    |
| <b>17<math>\alpha</math>-Méthylœstradiol</b><br>17 $\alpha$ -méthylœstra-1,3,5(10)-triène-3,17 $\beta$ -diol                           | Oestrogène      |
| <b>Méthylprednisolone</b> (DCI)<br>11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-6 $\alpha$ -méthylprégna-1,4-diène-3,20-dione                | Corticostéroïde |
| <b>Méthyltestostérone</b> (DCI)<br>17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylandrost-4-ène-3-one                                          | Androgène       |
| <b>Nandrolone</b> (DCI)<br>17 $\beta$ -hydroxyœstr-4-ène-3-one                                                                         | Anabolique      |
| <b>Noréthandrolone</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthyl-17 $\beta$ -hydroxyœstr-4-ène-3-one                                                 | Anabolique      |
| <b>Noréthistérone</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthynyl-17 $\beta$ -hydroxyœstr-4-ène-3-one                                                | Progestogène    |
| <b>Norétynodrel</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ -éthynyl-17 $\beta$ -hydroxyœstr-5(10)-ène-3-one                                              | Progestogène    |
| <b>Norgestrel</b> (DCI)<br>13 $\beta$ -éthyl-17 $\alpha$ -éthynyl-17 $\beta$ -hydroxygon-4-ène-3-one                                   | Progestogène    |
| <b>Norméthandrone</b> - voir <b>Méthylnortestostérone</b>                                                                              |                 |
| <b>Nortestostérone</b> - voir <b>Nandrolone</b>                                                                                        |                 |
| <b>Oxabolone</b> (DCIM)<br>4,17 $\beta$ -dihydroxyœstr-4-ène-3-one                                                                     | Anabolique      |
| <b>Oxymestérone</b> (DCI)<br>4,17 $\beta$ -dihydroxy-17 $\alpha$ -méthylandrost-4-ène-3-one                                            | Anabolique      |
| <b>Oxymétholone</b> (DCI)<br>17 $\beta$ -hydroxy-2-hydroxyméthylène-17 $\alpha$ -méthyl-5 $\alpha$ -androstan-3-one                    | Anabolique      |
| <b>Paraméthasone</b> (DCI)<br>6 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-16 $\alpha$ -méthylprégna-1,4-diène-3,20-dione | Corticostéroïde |
| <b>Prastérone</b> (DCI)<br>3 $\beta$ -hydroxyandrost-5-ène-17-one                                                                      | Androgène       |
| <b>Prednisolone</b> (DCI)<br>11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxyprégna-1,4-diène-3,20-dione                                         | Corticostéroïde |

|                                                                                                                                   |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Prednisone</b> (DCI)<br>17 $\alpha$ ,21-dihydroxypregna-1,4-diène-3,11,20-trione                                               | Corticostéroïde |
| <b>Prednylidène</b> (DCI)<br>11 $\beta$ ,17 $\alpha$ ,21-trihydroxy-16-méthylènepregna-1,4-diène-3,20-dione                       | Corticostéroïde |
| <b>Prégnénolone</b> (DCI)<br>3 $\beta$ -hydroxypregn-5-ène-20-one                                                                 | Corticostéroïde |
| <b>Progestérone</b> (DCI)<br>pregn-4-ène-3,20-dione                                                                               | Progestogène    |
| <b>Stanolone</b> - voir <b>Androstanolone</b>                                                                                     |                 |
| <b>Testostérone</b> (DCI)<br>17 $\beta$ -hydroxyandrost-4-ène-3-one                                                               | Androgène       |
| <b>Tiomestérone</b> (DCI)<br>1 $\alpha$ ,7 $\alpha$ -di(acétylthio)-17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -méthylandrost-4-ène-3-one    | Anabolique      |
| <b>Triamcinolone</b> (DCI)<br>9 $\alpha$ -fluoro-11 $\beta$ ,16 $\alpha$ ,17 $\alpha$ ,21-tétrahydroxypregna-1,4-diène-3,20-dione | Corticostéroïde |

### C) Prostaglandines, thromboxanes, leucotriènes, leur dérivés et analogues structuraux

Ces produits sont dérivés de l'acide arachidonique.

#### 1) Prostaglandines

Les dérivés les plus importants de l'acide arachidonique sont les prostaglandines, substances endogènes opérant à doses minimes à l'instar des hormones et contenant la structure fondamentale de l'acide prostanoïque. Les prostaglandines influencent la régulation et la circulation sanguines, la fonction rénale et le système endocrinien (en réduisant la production de progestérone par le corpus lutéum (corps jaune)); elles stimulent également la contraction des muscles lisses ou la dilatation des vaisseaux sanguins, préviennent l'agrégation des plaquettes sanguines et régularisent les sécrétions gastriques. Ils comprennent les prostaglandines, dérivés et analogues ci-après :

- Alprostadil** (DCI) (prostaglandine E<sub>1</sub>) Prostaglandine importante cristallisée à partir d'extraits biologiques. Elle est utilisée comme vasodilatateur. Elle sert également à stimuler la libération de l'érythropoïétine du cortex rénal et inhibe l'agrégation des plaquettes sanguines.
- Alfaprostol** (DCI). Analogue de synthèse de la prostaglandine utilisé dans le traitement de l'infertilité des juments.
- Tilsuprost** (DCI). Analogue de la prostaglandine dont un atome d'oxygène et un atome de carbone ont été remplacés par un atome d'azote et un atome de soufre avec fermeture du cycle. Prostaglandine de synthèse et agoniste du récepteur de la prostaglandine.

Ce groupe comprend également d'autres produits de synthèse tels que le prostalène (DCI), le dinoprost (DCI), qui conservent la structure fondamentale des hormones naturelles et ont des actions physiologiques similaires à celles-ci.

#### 2) Thromboxanes et leucotriènes

Les thromboxanes et les leucotriènes sont synthétisés comme les prostaglandines dans les cellules à partir de l'acide arachidonique. Bien que leur fonction soit compa-

nable à celle des prostaglandines et que leur structure soit très similaire, elles ne contiennent pas la structure fondamentale de l'acide prostanoïque. Les thromboxanes sont dérivés par biosynthèse des prostaglandines. Ils provoquent l'agrégation des plaquettes sanguines et la contraction des artères et sont d'importants régulateurs de l'action des acides gras polyinsaturés. Les leucotriènes sont dénommés ainsi en raison de leur origine dans les leucocytes et de leur structure conjuguée de triène. Ce sont des bronchoconstricteurs puissants qui jouent un rôle important dans les réactions d'hypersensibilité.

- a) Thromboxane B<sub>2</sub>. Vasoconstricteur, bronchoconstricteur et inducteur de l'agrégation des plaquettes sanguines.
- b) Leucotriène C<sub>4</sub>. Produit dont l'action est de 100 à 1.000 fois plus puissante que l'histamine ou les prostaglandines sur les voies pulmonaires.

#### D) Autres hormones

Figurent ici les hormones ayant une structure chimique différente de celle des hormones énumérées précédemment. A titre d'exemple, on peut citer la mélatonine, qui est formée dans l'épiphyse et peut être considérée comme un dérivé d'indol. Figurent ici également les hormones suivantes:

##### 1) Hormones de la catécholamine, leurs dérivés et analogues structurels

Ce groupe d'hormones comprend celles qui se trouvent dans la zone médulaire des glandes surrénales.

- a) Epinéphrine (DCI) (adrénaline ou alcool(-)-3,4-dihydroxy- $\alpha$ -[(méthylamino)méthyl]-benzylque) et racépinéphrine (DCI) (alcool ( $\pm$ )-3,4-dihydroxy- $\alpha$ -[(méthylamino)méthyl]-benzylque). La structure de ces deux hormones correspond au nom chimique 1-(3,4-dihydroxyphényl)-2-méthylaminoéthanol. L'épinéphrine, poudre cristalline blanche ou légèrement brunâtre, sensible à la lumière, peu soluble dans l'eau ou les solvants organiques, peut s'extraire des glandes surrénales du cheval; on l'obtient surtout par synthèse. Hormone hypertensive, elle stimule les terminaisons nerveuses du sympathique, accroît le nombre des globules et la teneur en sucre du sang; c'est en outre un vasoconstricteur puissant.
- b) Norépinéphrine (DCI) (lévartérénol, noradrénaline ou alcool (-)-2-amino-1-(3,4-dihydroxyphényl)éthanol). La norépinéphrine en cristaux blancs solubles dans l'eau a une action physiologique intermédiaire entre celle de l'adrénaline et celle de l'éphédrine.

##### 2) Dérivés des amino-acides

- a) Lévothyroxine (DCIM) et DL-thyroxine (3-[4-(4-hydroxy-3,5-diiodophénoxy)-3,5-diiodophényl]alanine ou 3,5,3',5'-tétraiodothyronine). La thyroxine, extraite des glandes thyroïdes ou obtenue par synthèse, est un amino-acide de la série aromatique, qui se présente sous forme de cristaux blancs ou jaunâtres, insolubles dans l'eau ou dans les solvants usuels. Elle accroît le métabolisme de base et la consommation de l'oxygène, exerce une action sur le système sympathique, régularise l'action des protéines ou des lipides et pourvoit au manque d'iode dans l'organisme. On l'emploie contre le goître et le crétinisme. L'isomère L est la forme active. Le sel de sodium est une poudre blanche faiblement soluble dans l'eau et dont l'action est analogue.
- b) Liothyronine (DCI) et rathyronine (DCI) (DL-3,5,3'-triiodothyronine) (3-[4-(4-hydroxy-3-iodophénoxy)-3,5-diiodophényl]alanine). La triiodothyronine est également extraite des glandes thyroïdes; son action physiologique est plus élevée que celle de la thyroxine.

## Exclusions

Sont exclus de la présente position :

- 1) Produits n'ayant pas d'activité hormonale mais ayant une structure proche de celle des hormones :
  - a) Androst-5-ène-3 $\alpha$ ,17 $\alpha$ -diol, androst-5-ène-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol (n° 2906) et leurs diacétates (n° 2915).
  - b) Adrénalone (DCI) (3',4'-dihydroxy-2-méthylaminoacétophénone) (n° 2922).
  - c) Les produits suivants qui relèvent du n° 2922 :
    - 1) 2-Amino-1-(3,4-dihydroxyphényl)butane-1-ol.
    - 2) Corbadrine (DCI) (2-amino-1-(3,4-dihydroxyphényl)propane-1-ol, 3,4-dihydroxynoréphédrine, homoartérénol).
    - 3) Déoxyépinéphrine (déoxyadrénaline, 1-(3,4-dihydroxyphényl)-2-méthylaminoéthane, épinine).
    - 4) 3',4'-Dihydroxy-2-éthylaminoacétophénone (4-éthylaminoacétylpyrocatechine).
    - 5) 1-(3,4-dihydroxyphényl)-2-méthylaminopropane-1-ol (3,4-dihydroxyéphédrine).
    - 6) ( $\pm$ )-N-Méthylépinéphrine (( $\pm$ )-1-(3,4-dihydroxyphényl)-2-diméthylaminoéthanol, méthadrène, ( $\pm$ )-N-méthyladrénaline).
- 2) Produits synthétiques ayant une activité hormonale, mais pas de relation structurelle avec les hormones :
  - a) Diénestrol (DCI) (3,4-bis(p-hydroxyphényl)hexa-2,4-diène) (n° 2907).
  - b) Hexestrol (DCI) (3,4-bis(p-hydroxyphényl)hexane) (n° 2907).
  - c) Diéthylstilbestrol (DCI) (trans-3,4-bis(p-hydroxyphényl)hex-3-ène) (n° 2907), son diméthyléther (n° 2909), son dipropionate (n° 2915) et son furoate (n° 2932).
  - d) Clomifène (DCI) (antioestrogène) (n° 2922).
  - e) Tamoxifène (DCI) (antioestrogène) (n° 2922).
  - f) Flutamide (DCI) (antiandrogène) (n° 2924).
  - g) Antagonistes de l'endothéline, tels que le darusentan (DCI) (n° 2933), l'atrasentan (DCI) (n° 2934) et le sitaxentan (DCI) (n° 2935).
- 3) Produits naturels ayant une activité hormonale mais non sécrétés par l'organisme de l'homme ou des animaux :
  - a) Zéaralénone, anabolisant (n° 2932).
  - b) Asperlicine, antagoniste de la cholécistoquinine (n° 2933).
- 4) Les produits considérés parfois comme hormones, mais qui n'ont pas de propriétés hormonales proprement dites :
  - a) Cystine, cystéine (DCI) et leurs chlorhydrates (n° 2930).
  - b) Méthionine et ses composés calciques (n° 2930).
  - c) Neurotransmetteurs, neuromodulateurs, comme la sépranolone (DCI) (n° 2914), la dopamine (n° 2922), l'acétylcholine (n° 2923), la sérotonine (5-hydroxytryptamine ou 5-hydroxy-3-( $\beta$ -aminoéthyl)indole) (n° 2933), l'histamine (n° 2933), et produits liés, tels que les agonistes ou antagonistes de leurs récepteurs.
  - d) Emfilermine (DCI) (n° 2933), facteur (humain) de croissance et inhibiteur de la leucémie et la répifermine (DCI) (n° 2933), facteur de croissance des fibroblastes.
  - e) Antagonistes récepteurs du NMDA (acide N-méthyl-Daspartique), comme la lanicémine (DCI) (n° 2933) et le nébostinel (DCI) (n° 2924).
  - f) Héparine (n° 3001).
  - g) Produits immunologiques modifiés (n° 3002).
- 5) Les régulateurs de croissance végétale naturels ou synthétiques (phytohormones, par exemple), qui sont classés :
  - A) Lorsqu'ils ne sont ni mélangés ni présentés pour la vente au détail, d'après leur constitution chimique, par exemple :
    - a) Acide  $\alpha$ -naphtylacétique et son sel sodique (n° 2916).
    - b) Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4-D), 2,4,5-T (ISO) (acide 2,4,5-trichlorophénoxyacétique) et acide 4-chloro-2-méthylphénoxyacétique (MCPA) (n° 2918).
    - c) Acide  $\beta$ -indolylacétique et son sel sodique (n° 2933).
  - B) Lorsqu'ils sont présentés dans des formes ou emballages de vente au détail ou à l'état de préparations ou sous forme d'articles dans le n° 3808.

- 6) *Les antagonistes des thromboxanes et des leucotriènes, qui sont classés en fonction de leur structure (le sératrodast (DCI) du n° 2918, le montélukast (DCI) du n° 2933, par exemple).*
- 7) *Les antagonistes du facteur nécrosique tumoral tels que l'ataquimast (DCI) n° 2933).*
- 8) *Les produits immunologiques du n° 3002.*
- 9) *Les préparations ayant le caractère de médicaments (n<sup>os</sup> 3003 ou 3004); en particulier, les insulines-retard (insuline-zinc, insuline-protamine-zinc, insuline-globine, insuline-globine-zinc, insuline-histone).*

**2937.11/19** Ces sous-positions comprennent les hormones peptidiques contenant au moins deux aminoacides.

## SOUS-CHAPITRE XII

## Hétérosides et alcaloïdes, naturels ou reproduits par synthèse, leurs sels, leurs éthers, leurs esters et autres dérivés

## Considérations générales

Dans le présent Sous-Chapitre, le terme "dérivés" s'entend des composés chimiques qui pourraient être obtenus à partir d'un composé de départ de la position concernée et qui présentent les caractéristiques essentielles du composé parent, y compris sa structure chimique de base.

**2938. Hétérosides, naturels ou reproduits par synthèse, leurs sels, leurs éthers, leurs esters et autres dérivés**

Les hétérosides constituent un groupe important de composés organiques, produits généralement par le règne végétal et qui, par action d'acides, de bases ou d'enzymes, se dédoublent en une partie "sucre" et en une partie "non sucre" aglycone. Ces parties sont liées l'une à l'autre par l'intermédiaire de l'atome de carbone anomérique du sucre. Par conséquent, ne sont pas considérés comme hétérosides des produits comme la vacciniine et l'hamamélitanine du n° 2940.

Les hétérosides les plus répandus dans la nature sont les o-hétérosides, dans lesquels la partie sucre et l'aglycone sont normalement liées par une fonction acétal. On trouve toutefois également des N-hétérosides, des S-hétérosides et des C-hétérosides dans lesquels le carbone anomérique du sucre est uni à l'aglycone par un atome d'azote, un atome de soufre ou un atome de carbone (par exemple, casimiroëdine (un N-hétéroside), sinigrine (un S-hétéroside) et aloïne (un C-hétéroside)). L'aglycone est parfois liée au sucre par une fonction ester.

En général, les hétérosides sont des composés solides, incolores et constituent des substances de réserve des organismes végétaux ou bien encore agissent comme substances stimulantes. La plupart des hétérosides sont utilisés à des fins thérapeutiques.

- 1) Rutoside (rutine), contenu dans de nombreuses plantes, notamment dans le sarrasin (*Fagopyrum esculentum* Moench., Polygonaceae) qui en contient environ 3 % (sur produit anhydre).
- 2) Hétérosides des digitales. Contenus dans des plantes du genre *Digitalis* (*lanata*, *purpurea*, par exemple). Certains d'entre eux sont employés en médecine comme toni-cardiaques. Appartiennent à ce groupe, la digitoxine, poudre cristalline blanche, inodore, très toxique, la digoxine, ainsi que la digitonine, saponine des digitales, utilisée comme réactif chimique.
- 3) Glycyrrhizine et glycyrrhizates. Se trouvent surtout dans la racine de réglisse. Cristaux incolores. Le glycyrrhizate d'ammonium, qui se présente en masses brun rougeâtre, est utilisé pour préparer des boissons. Les glycyrrhizates sont utilisés également en médecine.
- 4) Strophantines. Contenues dans de nombreuses espèces végétales du genre *Strophantus*, très importantes parce qu'elles constituent des toni-cardiaques. On connaît diverses strophantines, parmi lesquelles, notamment, l'ouabaine ou G-strophantine, qui est en cristaux incolores. Ces produits sont très toxiques.
- 5) Saponines. Hétérosides amorphes, assez répandus dans le règne végétal, doués d'un pouvoir sternutatoire. Avec l'eau, elles forment des solutions qui, par agitation, produisent beaucoup d'écume. Ces hétérosides sont utilisés en médecine, dans les extincteurs à mousse, pour la fabrication de préparations tensioactives.
- 6) Aloïnes. Contenues dans les feuilles de diverses espèces d'aloès.

- 7) Amygdaline. Contenue dans les amandes amères et divers noyaux de fruits. Utilisée comme expectorant.
- 8) Arbutine. Contenue dans les feuilles d'arbousier; utilisée comme diurétique.
- 9) Sinigrine. Existe notamment dans les semences de moutarde noire et dans la racine de raifort. Utilisée en médecine.

Cette position comprend également certains dérivés tanniques des hétérosides naturels ou reproduits par synthèse.

Sont également compris ici les mélanges naturels d'hétérosides ou de leurs dérivés (un mélange naturel d'hétérosides des digitales contenant des glucosides A et B de *Digitalis purpurea*, de la digitoxine, de la gitoxine, de la gitaloxine, etc., par exemple). *En revanche, les mélanges intentionnels ou les préparations en sont exclus.*

*Sont également exclus de la présente position:*

- 1) les nucléosides et les nucléotides (n° 2934).
- 2) les alcaloïdes, par exemple, tomatine (n° 2939).
- 3) les hétérosides non naturels (autres que les produits des n°s 2937 et 2939) dans lesquels la liaison glycosydique est une fonction acétal formée par éthérification au niveau de l'atome de carbone anomérique (tribenoside (DCI)) (n° 2940).
- 4) les antibiotiques, par exemple, toyocamicine (n° 2941).

## **2939. Alcaloïdes, naturels ou reproduits par synthèse, leurs sels, leurs éthers, leurs esters et autres dérivés**

La présente position couvre les alcaloïdes, qui sont des bases organiques de constitution complexe, obtenues dans certains cas par voie de synthèse; doués d'une action physiologique énergique, ils sont plus ou moins toxiques.

On range ici les alcaloïdes à l'état non mélangé et les alcaloïdes constitués par des mélanges naturels d'alcaloïdes entre eux (par exemple, la vératrine ou les alcaloïdes totaux de l'opium). Les mélanges intentionnels ou les préparations sont exclus de cette position. Les sucs et extraits végétaux, tels que le suc desséché de l'opium, relèvent du n° 1302.

On doit considérer comme autres dérivés d'alcaloïdes végétaux, au sens de la présente rubrique, les dérivés hydrogénés, déshydrogénés, oxygénés et désoxygénés, ainsi que, d'une manière générale, tous les dérivés qui, dans une large mesure, ont gardé le squelette des alcaloïdes naturels dont ils dérivent.

### **A. Alcaloïdes de l'opium et leurs dérivés; sels de ces produits**

- 1) Morphine. Contenue dans l'opium. Cristaux incolores. Narcotique puissant. Très toxique.
- 2) Dihydromorphine, désomorphine (DCI) (dihydrodésoxymorphine), hydromorphone (DCI) (dihydromorphinone) et métopon (DCI) (5-méthylhydromorphinone).
- 3) Diacétylmorphine (héroïne). Poudre cristalline blanche, employée comme calmant en remplacement de la codéine ou de la morphine.
- 4) Ethylmorphine. Poudre cristalline blanche, inodore, utilisée pour usage interne comme hypnotique ou analgésique ou pour l'usage externe comme anesthésique local.
- 5) Codéine (méthylmorphine). Contenue dans l'opium comme la morphine, dont elle est l'éther mono-méthylque. Petits cristaux. Employée en remplacement de la morphine, comme calmant.
- 6) Dihydrocodéine (DCI), hydrocodone (DCI) (dihydrocodéinone) et oxycodone (DCI) (dihydrohydroxycodéinone).
- 7) Narcéine. Alcaloïde secondaire de l'opium. Cristaux. Employée comme hypnotique ou analgésique.

- 8) Noscapine (DCI) (narcotine). Alcaloïde secondaire de l'opium. Cristaux. Moins active que la morphine et peu toxique.
- 9) Cotarnine et hydrocotarnine, dérivés de la narcotine.
- 10) Papavérine. Alcaloïde secondaire de l'opium. Cristaux. Elle a une action narcotique et sédatrice, mais moins intense que celle de la morphine.
- 11) Chlorhydrate d'éthavérine (DCIM) (chlorhydrate de 1- (3,4-diéthoxybenzyl)-6,7-diéthoxyisoquinoléine).
- 12) Thébaïne. Alcaloïde secondaire de l'opium. Cristaux inodores. Très toxique.
- 13) Concentrés de paille de pavot. Mélange naturel d'alcaloïdes obtenu à partir de parties de la plante du pavot (*Papaver somniferum*), par extraction suivie d'une purification, contenant au moins 50 % en poids d'alcaloïdes.

Les dérivés des alcaloïdes de l'opium sont classés dans cette position pour autant qu'ils présentent la structure de la morphine à pont époxy, hydrogénée ou non.

#### **B. Alcaloïdes du quinquina et leurs dérivés; sels de ces produits**

- 1) Quinine. Alcaloïde contenu dans l'écorce de divers genres de *Cinchona* et spécialement dans le *Cinchona officinalis*, le *Cinchona calisaya* ou le *Cinchona succirubra*. Poudre blanche, cristalline. La quinine et ses sels exercent une action paralysante sur le protoplasme des protozoaires qui se trouvent dans le sang. C'est pourquoi elle est employée principalement comme fébrifuge ou antipaludique.
- 2) Quinidine. Alcaloïde contenu dans l'écorce des plantes du genre *Cinchona*. Cristaux. Extrait des eaux-mères du sulfate de quinine.
- 3) Cinchonine. Après la quinine, c'est l'alcaloïde le plus important contenu dans les écorces des diverses espèces de *Cinchona*. Cristaux.
- 4) Cinchonidine. Elle est également contenue dans les écorces des diverses espèces de *Cinchona*. Cristaux.
- 5) Tannate de quinine.

#### **C. Caféine et ses sels**

Extraits du café ou de diverses plantes du genre Thé, du maté, des noix de cola, etc. Produits également par voie de synthèse. Cristaux soyeux. Employés en médecine.

#### **D. Alcaloïdes de l'éphédra et leurs dérivés; sels de ces produits**

Les alcaloïdes de l'éphédra couvrent les alcaloïdes contenus dans les espèces de l'éphédra ou obtenus synthétiquement.

- 1) Ephédrine\*. Contenue dans l'*Ephedra vulgaris*. Elle peut également être obtenue synthétiquement. Cristaux incolores. Employée en médecine.
- 2) Pseudoéphédrine (DCI).
- 3) Cathine (DCI) (Norpseudoéphédrine).
- 4) Noréphédrine.
- 5) Méthyléphédrine.
- 6) Méthylpseudoéphédrine.
- 7) Dérivés des alcaloïdes de l'éphédra, par exemple, lévométhamfetamine, méthamfetamine (DCI), racémate de méthamfetamine, étafédrine (DCI).

### E. Théophylline et aminophylline (théophylline-éthylènediamine) et leurs dérivés; sels de ces produits

Théophylline. Se trouve dans le thé, mais on l'obtient aussi par synthèse. Cristaux. Est employée comme diurétique. L'aminophylline (théophylline-éthylènediamine) est diurétique.

### F. Alcaloïdes de l'ergot de seigle et leurs dérivés; sels de ces produits

- 1) Ergométrine (DCI) (9,10-didéhydro-N-[-(S)-2-hydroxy-1-méthyléthyl]-6-méthylergoline-8 $\beta$ -carboxamide) (ergonovine). Cristaux tétrahédriques ou sous forme d'aiguilles fines. Utilisé comme oxytocique et comme précurseur dans la fabrication du lysergide (DCI) (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29). Un dérivé important est le maléate d'ergométrine; il est également connu sous le nom de maléate d'ergonovine.
- 2) Ergotamine (DCI) (12'-hydroxy-2'-méthyl-5'a(phénylméthyl)ergotaman-3',6',18-trione). Utilisé comme vasoconstricteur et comme précurseur dans la fabrication du lysergide (DCI) (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29). Ses principaux dérivés sont notamment le succinate d'ergotamine et le tartrate d'ergotamine.
- 3) Acide lysergide (9,10-didéhydro-6-méthylergoline-8-carboxylique acide). Obtenu à partir de l'hydrolyse alcaline des alcaloïdes de l'ergot de seigle. Fabriqué également à partir de *Claviceps paspali*. Ses cristaux se présentent sous la forme de plaquettes hexagonales ou d'écailles. Utilisé comme psychomimétique et comme précurseur dans la fabrication du lysergide (DCI) (voir la liste des précurseurs figurant à la fin du Chapitre 29).
- 4) Autres alcaloïdes de l'ergot de seigle (ergosine, ergocristine, ergocryptine, ergocorinine et méthylergométrine, par exemple).

### G. Nicotine et ses sels

Nicotine. Alcaloïde contenu dans les feuilles de tabac. On l'obtient aussi par voie de synthèse. Liquide incolore, qui brunit à l'air, d'odeur caractéristique et pénétrante. C'est une base forte, toxique. Elle forme des sels cristallisés. Employée avantageusement dans la lutte contre les parasites des plantes.

### H. Autres alcaloïdes d'origine végétale, leurs dérivés et leurs sels

- 1) Arécoline. Alcaloïde contenu dans la noix d'arec.
- 2) Aconitine. L'un des poisons les plus violents. Extrait des racines sèches de l'Aconit napel. Sédatif énergétique.
- 3) Physostigmine (ésérine). Alcaloïde contenu dans les grains des fèves de Calabar. Cristaux incolores qui, à l'air, se colorent en jaune rougeâtre. Employée en médecine.
- 4) Pilocarpine. Alcaloïde principal du *Pilocarpus jaborandi*. Masse incolore, qui brunit à l'air. La pilocarpine et ses sels sont employés en médecine comme stimulant de la sueur ou de la salivation, ainsi qu'en ophtalmologie, souvent, en outre, pour faire des lotions contre la chute des cheveux.
- 5) Spartéine. Alcaloïde contenu dans les genêts. Liquide incolore. Le sulfate de spartéine est employé comme tonique cardiaque.
- 6) Atropine. Se trouve en particulier dans le *Datura stramonium*. On l'obtient aussi synthétiquement. Cristallise en petites aiguilles brillantes. C'est un poison violent. Il produit la dilatation de la pupille des yeux.
- 7) Homatropine. Cristaux incolores. Elle a le même comportement chimique et physiologique que l'atropine.

- 8) Hyoscyamine. Principal alcaloïde contenu dans l'*Atropa belladonna* et dans de nombreuses plantes du genre *Hyoscyamus*. Cristaux incolores. Action fortement toxique. Ses sels (par exemple, sulfate et bromhydrate) sont employés en médecine.
- 9) Scopolamine (hyoscyne). Se trouve dans de nombreuses plantes du genre *Datura*. Liquide sirupeux ou cristaux incolores. Ses sels (par exemple, le bromhydrate et le sulfate) sont cristallisés; on les emploie en médecine.
- 10) Colchicine. Se trouve dans les plantes de l'espèce *Colchicum autumnale*. Masses gommeuses, cristaux, poudres, paillettes jaunâtres. Très toxique. Employée en médecine.
- 11) VÉRATRINE. Mélange naturel d'alcaloïdes extraits des graines de cévadille. Poudre blanche, amorphe, hygroscopique, irritante et douée d'un fort pouvoir sternutatoire. Elle est toxique. Employée en médecine.
- 12) CÉVADINE. Correspond à la vératrine cristallisée.
- 13) Cocaïne. Extraite des feuilles de quelques variétés de coca, en particulier de l'*Erythroxylum coca*. On l'obtient aussi synthétiquement. La cocaïne du commerce (cocaïne brute) n'est jamais pure, mais contient de 80 à 94 % de cocaïne. Sous cette forme, elle reste comprise dans cette position. La cocaïne pure est cristallisée. Sa solution aqueuse donne une réaction alcaline. Elle forme de nombreux sels. C'est un anesthésique puissant.
- 14) Éméline. Contenue dans la racine de l'*Uragoga ipécacuanha*. Poudre blanche amorphe qui, à la lumière, se colore en jaune. Elle est expectorante et émétique. Ses sels sont employés contre la dysenterie amibienne.
- 15) Strychnine. Extraite de diverses espèces du genre *Strychnos* (noix vomique, fève de Saint-Ignace). Cristaux soyeux. C'est un poison violent. Elle forme des sels cristallisés et est employée en médecine.
- 16) Théobromine. On l'extraît du cacao ou on l'obtient par synthèse. Poudre cristalline blanche, employée en médecine comme diurétique et toni-cardiaque.
- 17) Pipérine. Extrait du *Piper nigrum*. Cristaux.
- 18) Conine (coniine ou conicine). Se trouve dans la ciguë. Elle est obtenue également par synthèse. Liquide huileux, incolore, d'odeur pénétrante. C'est un poison violent. Elle est utilisée en médecine.
- 19) Curarine. Alcaloïde extrait du curare. Utilisée en médecine.
- 20) Porphyrine (alcaloïde).
- 21) Tomatine.
- 22) Tannates d'alcaloïdes (de chélidonine, de colchicine, de pelletière, etc.).
- 23) Hydrastine.
- 24) Hydrastinine.
- 25) Hydrohydrastinine.
- 26) Oxohydrastinine.
- 27) Tropine (tropan-3-ol).
- 28) Tropinone.
- 29) Céphéline.

### I. Autres alcaloïdes d'origine autre que végétale

Les alcaloïdes autres que végétaux se trouvent dans certains types de champignons (par exemple, la psilocybine se trouve dans les champignons du genre *psilocybe*), et dans les animaux (par exemple, la bufoténine qui se trouve dans la peau de certains crapauds). De nombreux organismes marins contiennent également des alcaloïdes.

- 1) Alcaloïdes fongiques: Viridicatine (*Penicillium viridicatum*); Rugulovasine A (*penicillium alkaloid*), sporidesmine A (toxine à l'origine de la pithomycotoxicose chez les animaux); cytochalasine b; téléocidine B4 (alcaloïde indole favorisant les tumeurs); penitrem D (mycotoxine trémorgénique); roquefortine (bleu).
- 2) Alcaloïdes animaux: Histrionicotoxine (spiro pipéridine d'une grenouille venimeuse d'Amérique du Sud); samandarine; épibatidine; Castoramine et muscopyridine (tirés du chevreuil et du castor canadien).
- 3) Alcaloïdes des insectes: Coccinelline\* *Subcoccinella 7-punctata* (coccinelle à 7 points); 2-isopropyl-3-méthoxypyrazine (*Harmonia axyridis* (coccinelle asiatique)); danaïdone (phéromone du papillon africain le Monarque); glomérine (mille-pattes européen); épilachnène (coccinelle mexicaine des haricots); polyazamacrolide *Subcoccinella 24-punctata* (coccinelle à 24 points).
- 4) Alcaloïdes marins: Varacine (ascidie); manzamine (éponge d'Okinawa); convolutamine D (mousses animales); tétrodotoxine (poisson-globe japonais); Eudistomine (obtenu principalement à partir de tuniciers du genre *Eudistoma*).
- 5) Alcaloïdes bactériens: Très rares dans la nature. Procyanine.

Les substances de cette position qui, aux termes d'actes internationaux sont considérées comme stupéfiants ou comme substances psychotropes, sont reprises dans la liste insérée à la fin du Chapitre 29.

#### 2939.72, 79 et 80

Le n° 2939.7 couvre les alcaloïdes végétaux et leurs dérivés ainsi que les sels de ces produits, même s'ils peuvent également être isolés à partir de sources non végétales (animaux ou champignons, par exemple), non dénommés ni compris ailleurs dans le n° 2939.

Le n° 2939.80 couvre tous les autres alcaloïdes pourvu qu'ils ne soient pas repris plus spécifiquement dans une autre sous-position de la position 2939.

## SOUS-CHAPITRE XIII

## Autres composés organiques

**2940. Sucres chimiquement purs, à l'exception du saccharose, du lactose, du maltose, du glucose et du fructose (lévulose); éthers, acétals et esters de sucres et leurs sels, autres que les produits des n<sup>os</sup> 2937, 2938 et 2939**

**A. Sucres chimiquement purs**

La présente position couvre uniquement les sucres chimiquement purs. Le terme "sucres" s'entend des monosaccharides, des disaccharides et des oligosaccharides. Chaque motif saccharide doit consister en au moins quatre, mais pas plus que huit, atomes de carbone et doit contenir, au minimum, un groupe potentiel carbonyle réducteur (aldéhyde ou cétone) et au moins un atome de carbone asymétrique comportant un groupe hydroxyle et un atome d'hydrogène.

*Sont exclus de la position:*

- a) *Le saccharose, qui relève dans tous les cas du n° 1701.*
- b) *Le glucose et du lactose, qui relèvent dans tous les cas du n° 1702.*
- c) *Le maltose, isomère du saccharose qui relève dans tous les cas du n° 1702. Il se présente en masses cristallines et est utilisé en thérapeutique.*
- d) *Le fructose (lévulose), isomère du glucose qui relève dans tous les cas du n° 1702. Il se présente en cristaux jaunâtres à l'état pur. Il est utilisé en médecine (régime des diabétiques).*
- e) *L'aldol (n° 2912) et l'acétoïne (3-hydroxy-2-butanone) (n° 2914), qui bien que répondant aux conditions nécessaires pour être des motifs saccharides, ne sont pas des sucres.*

Parmi les sucres chimiquement purs, compris ici, on peut citer:

- 1) Le galactose, isomère du glucose. Obtenu par hydrolyse du lactose, ce produit, qui se trouve dans les matières pectiques ou mucilages, cristallise à l'état pur.
- 2) Le sorbose (sorbinoise), isomère du glucose. Il se présente en poudre blanche cristalline, très soluble dans l'eau. On l'emploie dans la synthèse de l'acide ascorbique (vitamine C) ou dans la préparation de milieux de culture.
- 3) Le xylose (sucre de bois) ( $C_5H_{10}O_5$ ), en cristaux blancs. On l'emploie en pharmacie.
- 4) Le tréhalose, isomère du saccharose, le ribose et l'arabinose, isomères du xylose, le raffinose,  $C_{18}H_{32}O_{16}$ , le fucose, le rhamnose ( $C_6H_{12}O_5$ ), le digitoxose ( $C_6H_{12}O_4$ ) et d'autres sucres déoxy, qui sont surtout des produits de laboratoire.

Les sucres de la présente position peuvent être présentés en solutions aqueuses.

**B. Ethers, acétals et esters de sucres et leurs sels**

Le n° 2940 comprend les éthers, les acétals et les esters de sucre, et leurs sels. Les acétals de sucre peuvent être formés entre deux groupes hydroxyles du sucre, ou sur le carbone anomérique, pour donner un hétéroside. *Les hétérosides naturels sont cependant exclus (n° 2938). Les éthers, les acétals et les esters de sucre qui sont des éléments constitutifs des produits relevant des n<sup>os</sup> 2937, 2938 et 2939 ou de toute autre position placée après le n° 2940 sont également exclus (voir les Considérations générales du présent Chapitre, Partie E)).*

Parmi ces produits, qui restent compris ici, même s'ils ne sont pas de constitution chimique définie, on peut citer:

- 1) L'hydroxypropylsaccharose, éther de sucre.
- 2) Les esters phosphoriques de sucre (phosphate de glucose, de fructose, etc.), et leurs sels (sels de baryum, de potassium, etc.), en poudres cristallines ou amorphes utilisées en synthèse organique.
- 3) L'octoacétate de saccharose, en poudre blanche hygroscopique. Il sert à dénaturer l'alcool, ainsi que dans la préparation de colles, de plastifiants, d'insecticides, en papeterie ou comme apprêt dans l'industrie textile.
- 4) Le monoacétate de saccharose, qui a des propriétés tensioactives.
- 5) L'acéto-isobutyrate de saccharose, qui entre dans la composition de certains vernis.
- 6) Le lactitol (DCI) (4-O-β-D-galactopyranosyl-D-glucitol), qui est utilisé comme édulcorant.
- 7) Les hétérosides non naturels (autres que les produits des n<sup>os</sup> 2937, 2938 ou 2939) dans lesquels la liaison glycosidique est une fonction acétal formée par éthérification au niveau de l'atome de carbone anomérique (tribénoside (DCI), par exemple).

*La présente position ne comprend toutefois pas les mélanges intentionnels d'éthers, d'acétals et d'esters de sucre ou de leurs sels, non plus que les produits préparés ou fabriqués intentionnellement à partir de matières de base dans lesquelles les composants autres que le sucre sont des mélanges, notamment les esters de sucre obtenus à partir d'acides gras du n<sup>o</sup> 3823. En outre, sont exclus de la position les anhydrides de sucres, les sucres thio, les sucres amino, les acides uroniques et autres dérivés de sucres qui sont généralement classés ailleurs dans le Chapitre 29, en fonction de leur structure chimique.*

## 2941. Antibiotiques

Les antibiotiques sont des substances sécrétées par des micro-organismes vivants qui tuent d'autres micro-organismes ou en arrêtent la croissance. Ils sont utilisés principalement en raison de leur action inhibitrice puissante sur les micro-organismes pathogènes, notamment les bactéries ou les champignons, ou dans certains cas les néoplasmes. Ils sont capables d'agir à une concentration dans le sang de quelques microgrammes par ml.

Les antibiotiques peuvent être constitués par une seule substance ou par un groupe de substances voisines; ils peuvent être de structure chimique connue ou non ou de constitution chimique définie ou non. Très différents du point de vue chimique, ils peuvent être subdivisés comme il suit:

- 1) Les hétérocycliques : novobiocine, céphalosporines, streptothricine, faropénem (DCI), doripénem (DCI), monobactames (par exemple l'aztréonam (DCI)), par exemple. Les antibiotiques les plus importants de cette catégorie sont les pénicillines qui sont des produits de la sécrétion de plusieurs moisissures du genre *Penicillium*. Cette catégorie comprend également la benzylpénicilline procaine.
- 2) Les antibiotiques apparentés au sucre: les streptomycines, par exemple.
- 3) Les tétracyclines et leurs dérivés, par exemple la chlortétracycline (DCI) et l'oxytétracycline (DCI).
- 4) Le chloramphénicol et ses dérivés, le thiamphénicol et le florfénicol, par exemple.
- 5) Les macrolides: érythromycine, amphotéricine B, tylosine, par exemple.
- 6) Les polypeptides: actinomycines, bacitracine, gramicidines, tyrocidine, par exemple.
- 7) Les autres antibiotiques: sarcomycine, vancomycine, par exemple.

La présente position comprend également les antibiotiques modifiés chimiquement utilisés en tant que tels. Ils peuvent être préparés en isolant les substances produites par la croissance naturelle des micro-organismes, puis en modifiant la structure par réaction chimique

ou en ajoutant des précurseurs de chaîne latérale au milieu de culture, de manière que certains groupes soient incorporés à la molécule par les processus cellulaires (pénicillines semi-synthétiques), ou encore par biosynthèse (pénicillines provenant d'acides aminés sélectionnés).

Les antibiotiques naturels reproduits par synthèse (le chloramphénicol, par exemple) restent classés dans la présente position, ainsi que certains produits de synthèse apparentés aux antibiotiques naturels et utilisés en tant que tels (le thiamphénicol, par exemple).

Dans la présente position, le terme "dérivés" désigne les composés antibiotiques actifs qui pourraient être obtenus à partir d'un composé de cette position et qui conservent les caractéristiques essentielles du composé parent, y compris sa structure chimique de base.

*Sont exclus de la présente position:*

- a) *Les préparations d'antibiotiques des types utilisés dans l'alimentation animale (le mycélium complet séché et mis au type, par exemple) (n° 2309).*
- b) *Les composés organiques de constitution chimique définie à activité antibiotique très faible utilisés comme intermédiaires dans la fabrication des antibiotiques (positions précédentes du présent Chapitre, suivant la structure).*
- c) *Les dérivés de l'acide quinoléine carboxylique, les nitrofurannes, les sulfonamides et les autres composés organiques de constitution chimique définie relevant des positions précédentes du présent Chapitre ayant une activité antibactérienne.*
- d) *Les mélanges intentionnels d'antibiotiques entre eux (notamment, mélanges de pénicilline et de streptomycine) utilisés à des fins thérapeutiques ou prophylactiques (nos 3003 ou 3004).*
- e) *Les produits intermédiaires obtenus pendant la fabrication des antibiotiques par filtration et première extraction dont la teneur en antibiotiques n'excède généralement pas 70 % (n° 3824).*

**2941.10** La présente sous-position comprend toutes les pénicillines, c'est-à-dire tous les composés actifs antibiotiques qui possèdent dans leurs molécules le squelette, dénommé pénine ou acide-6-aminopénicillanique d'un  $\beta$ -lactame de l'acide amino-(4-carboxy-5,5-diméthylthiazolidine-2-yl) acétique, dans lequel le groupement amine du noyau lactame est rattaché à des acides organiques par une liaison amide. La structure de ces acides, de même que la salification ou d'autres substitutions au groupe carboxylique du noyau de la thiazolidine n'ont pas d'influence sur le classement. Toutefois, la structure de base (squelette) de la pénine doit demeurer intacte.

La présente sous-position comprend, notamment, l'ampicilline (DCI), l'amoxicilline (DCI) et la talampicilline (DCI).

*Sont exclus de la présente sous-position d'autres antibiotiques contenant un cycle betalactame comme les céphalosporines (la céfazoline (DCI), le céfaclor (DCI)), les céphamycines (céfoxitine (DCI)), les oxacéphems, pénems, carbapénems, etc.*

**2941.20** Les dérivés des streptomycines sont des antibiotiques actifs dont les molécules contiennent dans leur structure les trois constituants suivants du squelette de la streptomycine: streptidine et méthylglucosamine liées à 5-désoxylyxose. Les esters dans toute position et les glycosides sont également considérés comme des dérivés.

Cette sous-position comprend notamment la dihydrostreptomycine (DCI) et la streptoniazide (DCI). Toutefois, ne sont pas considérés comme des dérivés de la streptomycine la bluensomycine (DCI) (elle ne conserve pas les deux groupes amidino de la streptidine) ni d'autres aminoglycosides qui contiennent des dérivés de la streptamine comme la néomycine (DCI).

**2941.30** Les dérivés des tétracyclines sont des antibiotiques actifs dont les molécules contiennent de la 4-diméthylamino naphtacène-2-carboxamide (partiellement hydrogénée) du squelette de la tétracycline. Les esters sont également considérés comme des dérivés.

Cette sous-position comprend notamment la chlortétracycline (DCI), l'éravacycline (DCI) et la rolitétracycline (DCI). Toutefois, ne sont pas considérés comme dérivés des tétracyclines les anthracyclines du type "rubicine" comme la aclarubicine (DCI) et la doxorubicine (DCI).

**2941.40** Les dérivés du chloramphénicol sont des antibiotiques actifs dont les molécules contiennent de la N-(2-hydroxy-1-méthyl-2-phénéthyl)acétamide du squelette du chloramphénicol.

Cette sous-position comprend notamment le thiamphénicol (DCI) et le florfénicol (DCI). Toutefois, le cétofénicol (DCI) n'appartient pas à ce groupe car il n'a pas d'activité antibiotique.

**2941.50** Les dérivés de l'érythromycine sont des antibiotiques actifs dont les molécules contiennent les constituants suivants du squelette de l'érythromycine : 13-éthyl-13-tridécanolide auquel sont liés la désosamine et la mycarose (ou cladinose). Les esters sont également considérés comme des dérivés.

Cette sous-position comprend notamment à cette sous-position la clarithromycine (DCI) et la dirithromycine (DCI). Toutefois, ne sont pas considérés comme dérivés de l'érythromycine l'azithromycine (DCI) qui contient un cycle central de 15 atomes et la picromycine qui ne contient pas de cladinose ou de mycarose.

## **2942. Autres composés organiques**

On range ici les composés organiques de constitution chimique définie qui ne peuvent être classés dans une position plus spécifique.

- 1) Cétènes. Caractérisés, comme les cétones, par un groupement carbonyle ( $>C=O$ ), mais liés au carbone voisin par une double liaison. On peut citer parmi eux: le cétène et le diphénylcétène.  
*Est, toutefois, exclu de la présente position le dicétène qui est une lactone du n° 2932.*
- 2) Composés complexes de fluorure de bore avec l'acide acétique, l'éther éthylique ou le phénol.
- 3) Di-iodure de dithymol.

**LISTE DES STUPÉFIANTS ET DES SUBSTANCES PSYCHOTROPES ENUMÉRÉS PAR ORDRE  
ALPHABÉTIQUE ET PAR TYPE DE DROGUE**

**I. Stupéfiants réglementés par la Convention de 1961 sur les stupéfiants, amendée par le Protocole de 1972**

| Nom                                    | Sous-position<br>du SH | N° CAS                  | N° du<br>Tableau de la<br>Convention |
|----------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Acétorphine (DCI)                      | 2939.19                | 25333-77-1              | I, IV                                |
| Chlorhydrate d'acétorphine             | 2939.19                | 25333-78-2              | I, IV                                |
| Acétyldihydrocodéine                   | 2939.19                | 3861-72-1               | II                                   |
| Chlorhydrate<br>d'acétyldihydrocodéine | 2939.19                | 84824-86-2              | II                                   |
| Acétylfentanyl                         | 2933.34                | 3258-84-2               | I, IV                                |
| Acétylméthadol (DCI)                   | 2922.19                | 509-74-0                | I                                    |
| Acétyl- <i>alpha</i> -méthylfentanyl   | 2933.34                | 101860-00-8             | I, IV                                |
| Acryloylfentanyl (Acrylfentanyl)       | 2933.34                | 82003-75-6              | I                                    |
| AH-7921                                | 2924.29                | 55154-30-8              | I                                    |
| Chlorhydrate d'AH-7921                 | 2924.29                | 41804-96-0              | I                                    |
| Alfentanil (DCI)                       | 2933.33                | 71195-58-9              | I                                    |
| Chlorhydrate d'alfentanil              | 2933.33                | 69049-06-5              | I                                    |
| Allylprodine (DCI)                     | 2933.39                | 25384-17-2              | I                                    |
| Chlorhydrate d'allylprodine            | 2933.39                | 25384-18-3              | I                                    |
| Alphacétylméthadol (DCI)               | 2922.19                | 17199-58-5              | I                                    |
| Chlorhydrate<br>d'alphacétylméthadol   | 2922.19                | 53757-35-0              | I                                    |
| Alphaméprodine (DCI)                   | 2933.39                | 468-51-9                | I                                    |
| Alphaméthadol (DCI)                    | 2922.19                | 17199-54-1              | I                                    |
| Alphaprodine (DCI)                     | 2933.39                | 77-20-3                 | I                                    |
| Chlorhydrate d'alphaprodine            | 2933.39                | 561-78-4                | I                                    |
| Aniléridine (DCI)                      | 2933.33                | 144-14-9                | I                                    |
| Dichlorhydrate d'aniléridine           | 2933.33                | 126-12-5                | I                                    |
| Phosphate d'aniléridine                | 2933.33                | 4268-37-5               | I                                    |
| Benzéthidine (DCI)                     | 2933.39                | 3691-78-9               | I                                    |
| Bromhydrate de benzéthidine            | 2933.39                | 1049728-53-1            | I                                    |
| Chlorhydrate de benzéthidine           | 2933.39                | 1071541-30-4            | I                                    |
| Benzylmorphine                         | 2939.19                | 14297-87-1              | I                                    |
| Chlorhydrate de<br>benzylmorphine      | 2939.19                | 630-86-4                | I                                    |
| Méthylsulfonate de<br>benzylmorphine   | 2939.19                | 36418-34-5              | I                                    |
| Bétacétylméthadol (DCI)                | 2922.19                | 17199-59-6              | I                                    |
| Bétaméprodine (DCI)                    | 2933.39                | 468-50-8                | I                                    |
| Bétaméthadol (DCI)                     | 2922.19                | 17199-55-2              | I                                    |
| Bétaprodine (DCI)                      | 2933.39                | 468-59-7                | I                                    |
| Chlorhydrate de bétaprodine            | 2933.39                | 49638-23-5              | I                                    |
| Bézitramide (DCI)                      | 2933.33                | 15301-48-1              | I                                    |
| Chlorhydrate de bézitramide            | 2933.33                | 59708-44-0              | I                                    |
| Brorphine                              | 2933.39                | 2244737-98-0            | I                                    |
| Butyrfentanyl                          | 2933.34                | 1169-70-6               | I                                    |
| Cannabis                               | 1211.90                | 8063-14-7               | I                                    |
| Extraits et teintures de cannabis      | 1302.19                | 6465-30-1<br>89958-21-4 | I                                    |

|                                      |                    |              |       |
|--------------------------------------|--------------------|--------------|-------|
| Huile de cannabis                    | 1302.19            | 8016-24-8    |       |
| Résine de cannabis                   | 1301.90            | 6465-30-1    | I     |
|                                      |                    | 8001-45-4    |       |
| Carfentanil (DCI)                    | 2933.33            | 59708-52-0   | I, IV |
| Cétobémidone (DCI)                   | 2933.33            | 469-79-4     | I, IV |
| Chlorhydrate de kétobémidone         | 2933.33            | 5965-49-1    | I, IV |
| Clonitazène (DCI)                    | 2933.99            | 3861-76-5    | I     |
| Chlorhydrate de clonitazène          | 2933.99            | 2053-24-9    | I     |
| Méthylsulfonate de clonitazène       | 2933.99            | 13988-29-9   | I     |
| Coca (feuille de)                    | 1211.30            |              | I     |
| Coca (pâte de)                       | 1302.19            |              |       |
| Cocaïne                              | 2939.72            | 50-36-2      | I     |
| Benzoate de cocaïne                  | 2939.72            | 5913-60-0    | I     |
| Borate de cocaïne                    | 2939.72            | 6696-60-2    | I     |
| Bromhydrate de cocaïne               | 2939.72            | 6202-03-5    | I     |
| Chlorhydrate de cocaïne              | 2939.72            | 53-21-4      | I     |
| Citrate de cocaïne                   | 2939.72            | 5988-00-1    | I     |
| Formate de cocaïne                   | 2939.72            |              | I     |
| Iodhydrate de cocaïne                | 2939.72            | 5988-01-2    | I     |
| Lactate de cocaïne                   | 2939.72            | 5913-61-1    | I     |
| Nitrate de cocaïne                   | 2939.72            | 5913-62-2    | I     |
| Salicylate de cocaïne                | 2939.72            | 5913-64-4    | I     |
| Sulfate de cocaïne                   | 2939.72            | 5913-65-5    | I     |
| Tartrate de cocaïne                  | 2939.72            | 5913-66-6    | I     |
| Codéine                              | 2939.11            | 76-57-3      | II    |
| Acétate de codéine                   |                    | 5913-71-3    | II    |
|                                      |                    | 6703-27-1    |       |
| Allobarbiturate de codéine           | 2939.11            |              | II    |
| Barbiturate de codéine               |                    | 2209896-23-9 | II    |
| Bromhydrate de codéine               | 2939.11            | 125-25-7     | II    |
| Camphosulfonate de<br>codéine        |                    | 1360181-44-7 | II    |
| Chlorhydrate de codéine              | 2939.11            | 1422-07-7    | II    |
| Citrate de codéine                   | 2939.11            | 5913-73-5    | II    |
| 6-Glucuronide de codéine             | 2939.19            | 20736-11-2   | II    |
| Iodhydrate de codéine                | 2939.11            | 125-26-8     | II    |
| Méthylbromure de codéine             | 2939.19            | 125-27-9     | II    |
| Phényléthylbarbiturate de<br>codéine | 2939.11            | 74129-46-7   | II    |
| Phosphate de codéine                 | 2939.11            | 52-28-8      | II    |
| Salicylate de codéine                | 2939.11            | 6020-73-1    | II    |
| Sulfate de codéine                   | 2939.11            | 1420-53-7    | II    |
| Codoxime (DCI)                       | 2939.19            | 7125-76-0    | I     |
| Concentré de paille de pavot         | 1302.11<br>2939.11 |              | I     |
| Crotonylfentanyl                     | 2933.34            | 760930-59-4  | I     |
| Cyclopropylfentanyl                  | 2933.34            | 1169-68-2    | I     |
| Désomorphine (DCI)                   | 2939.19            | 427-00-9     | I, IV |
| Bromhydrate de désomorphine          | 2939.19            | 98843-24-4   | I, IV |
| Chlorhydrate de désomorphine         | 2939.19            | 6078-36-0    | I, IV |
| Sulfate de désomorphine              | 2939.19            | 6078-37-1    | I, IV |
| Dextromoramide (DCI)                 | 2934.91            | 357-56-2     | I     |
| Chlorhydrate de<br>dextromoramide    | 2934.91            | 58311-58-3   | I     |

|                                                                                      |         |              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|----|
| Dichlorhydrate de<br>dextromoramide                                                  | 2934.91 | 2172620-33-4 | I  |
| Hydrogénotartrate de<br>dextromoramide                                               | 2934.99 | 2922-44-3    | I  |
| Dextropropoxyphène (DCI)                                                             | 2922.14 | 469-62-5     | II |
| Chlorhydrate de<br>dextropropoxyphène                                                | 2922.14 | 1639-60-7    | II |
| Napsylate de<br>dextropropoxyphène                                                   | 2922.19 | 17140-78-2   | II |
| Diampromide (DCI)                                                                    | 2924.29 | 552-25-0     | I  |
| Sulfate de diampromide                                                               | 2924.29 | 16509-57-2   | I  |
| Diéthylthiambutène (DCI)                                                             | 2934.99 | 86-14-6      | I  |
| Chlorhydrate de<br>diéthylthiambutène                                                | 2934.99 | 132-19-4     | I  |
| Difénoxine (DCI)                                                                     | 2933.33 | 28782-42-5   | I  |
| Chlorhydrate de difénoxine                                                           | 2933.33 | 35607-36-4   | I  |
| Dihydrocodéine (DCI)                                                                 | 2939.11 | 125-28-0     | II |
| Chlorhydrate de dihydrocodéine                                                       | 2939.11 | 36418-29-8   | II |
| Hydrogénotartrate de<br>dihydrocodéine                                               | 2939.11 | 5965-13-9    | II |
| Phosphate de dihydrocodéine                                                          | 2939.11 | 24204-13-5   | II |
| Thiocyanate de dihydrocodéine                                                        | 2939.19 | 84824-87-3   | II |
| Dihydroétorphine                                                                     | 2939.19 | 14357-76-7   | I  |
| Dihydromorphine                                                                      | 2939.19 | 509-60-4     | I  |
| Chlorhydrate de<br>dihydromorphine                                                   | 2939.19 | 1421-28-9    | I  |
| 6-Glucuronide de<br>dihydromorphine                                                  | 2939.19 | 491847-27-9  | I  |
| Iodhydrate de dihydromorphine                                                        | 2939.19 | 6202-09-1    | I  |
| Picrate de dihydromorphine                                                           | 2939.19 | 5988-18-1    | I  |
| Diménoxadol (DCI)                                                                    | 2922.19 | 509-78-4     | I  |
| Chlorhydrate de diménoxadol                                                          | 2922.19 | 2424-75-1    | I  |
| Dimépheptanol (DCI)                                                                  | 2922.19 | 545-90-4     | I  |
| Chlorhydrate de dimépheptanol                                                        | 2922.19 | 23164-36-5   | I  |
| Diméthylthiambutène (DCI)                                                            | 2934.99 | 524-84-5     | I  |
| Chlorhydrate de<br>diméthylthiambutène                                               | 2934.99 | 5786-77-6    | I  |
| Butyrate de dioxaphétyl (DCI)                                                        | 2934.99 | 467-86-7     | I  |
| Chlorhydrate de butyrate<br>de dioxaphétyl                                           | 2934.99 | 66859-50-5   | I  |
| Diphénoxyate (DCI)                                                                   | 2933.33 | 915-30-0     | I  |
| Chlorhydrate de diphénoxyate                                                         | 2933.33 | 3810-80-8    | I  |
| Dipipanone (DCI)                                                                     | 2933.33 | 467-83-4     | I  |
| Bromhydrate de dipipanone                                                            | 2933.33 | 909260-86-2  | I  |
| Chlorhydrate de dipipanone                                                           | 2933.33 | 75783-06-1   | I  |
| Drotébanol (DCI)                                                                     | 2933.49 | 3176-03-2    | I  |
| Ecgonine, ses esters et dérivés<br>qui sont transformables en<br>ecgonine ou cocaïne | 2939.72 | 481-37-8     | I  |
| Chlorhydrate d'ecgonine                                                              | 2939.72 | 5796-31-6    | I  |
| Ester benzoyle d'ecgonine                                                            | 2939.72 | 519-09-5     | I  |
| Ecgonine benzoyléthyl ester                                                          | 2939.72 | 529-38-4     | I  |
| Ecgonine benzoylpropyl ester                                                         | 2939.72 | 64091-46-9   | I  |
| Ecgonine cinnamoylméthyl<br>ester                                                    | 2939.72 | 521-67-5     | I  |

|                                                |         |              |       |
|------------------------------------------------|---------|--------------|-------|
| Ecgonine 2,6-diméthyl benzoyl<br>méthyl ester  | 2939.72 | 113186-25-7  | I     |
| Ecgonine meta-ester<br>hydroxybenzélique       | 2939.72 | 129944-99-6  | I     |
| Ecgonine méthyl ester                          | 2939.72 | 7143-09-1    | I     |
| Chlorhydrate d'ecgonine méthyl<br>ester        | 2939.72 | 38969-40-3   | I     |
| Ecgonine phénylacétyl-méthyl<br>ester          | 2939.72 | 71273-92-2   | I     |
| Etazene                                        | 2933.99 | 14030-76-3   | I     |
| Ethylméthylthiambutène (DCI)                   | 2934.99 | 441-61-2     | I     |
| Chlorhydrate<br>d'éthylméthylthiambutène       | 2934.99 | 64037-50-9   | I     |
| Ethylmorphine                                  | 2939.11 | 76-58-4      | II    |
| Bromhydrate d'éthylmorphine                    | 2939.11 | 2172857-53-1 | II    |
| Camphosulfonate<br>d'éthylmorphine             | 2939.11 | 79241-89-7   | II    |
| Chlorhydrate d'éthylmorphine                   | 2939.11 | 125-30-4     | II    |
| Méthyliodure d'éthylmorphine                   | 2939.19 | 6696-59-9    | II    |
| Phényléthylbarbiturate<br>d'éthylmorphine      | 2939.11 | 2172857-66-6 | II    |
| Etonitazène (DCI)                              | 2933.99 | 911-65-9     | I     |
| Chlorhydrate d'étonitazène                     | 2933.99 | 2053-25-0    | I     |
| Etonitazepyne                                  | 2933.99 | 2785346-75-8 | I     |
| Etorphine (DCI)                                | 2939.11 | 14521-96-1   | I, IV |
| Chlorhydrate d'étorphine                       | 2939.11 | 13764-49-3   | I, IV |
| Etorphine 3-méthyl éther                       | 2939.19 | 16180-26-0   | I, IV |
| Etoxéridine (DCI)                              | 2933.39 | 469-82-9     | I     |
| Chlorhydrate d'étoxéridine                     | 2933.39 | 5794-23-0    | I     |
| Fentanyl (DCI)                                 | 2933.33 | 437-38-7     | I     |
| Citrate de fentanyl                            | 2933.33 | 990-73-8     | I     |
| <i>para</i> -Fluorobutyrylfentanyl             | 2933.34 | 244195-31-1  | I     |
| <i>ortho</i> -Fluorofentanyl                   | 2933.34 | 910616-29-4  | I     |
| <i>para</i> -Fluorofentanyl                    | 2933.34 | 90736-23-5   | I, IV |
| Chlorhydrate de<br><i>para</i> -fluorofentanyl | 2933.34 | 117332-92-0  | I, IV |
| 4-Fluoroisobutyrylfentanyl<br>(4-FIBF, pFIBF)  | 2933.34 | 244195-32-2  | I     |
| Furanylfentanyl                                | 2934.92 | 101345-66-8  | I     |
| Furéthidine (DCI)                              | 2934.99 | 2385-81-1    | I     |
| Bromhydrate de furéthidine                     | 2934.99 | 2172858-55-6 | I     |
| Méthyliodure de furéthidine                    | 2934.99 | 860225-72-5  | I     |
| Picrate de furéthidine                         | 2934.99 | 103163-66-2  | I     |
| Héroïne                                        | 2939.11 | 561-27-3     | I, IV |
| Chlorhydrate de héroïne                        | 2939.11 | 1502-95-0    | I, IV |
| Méthyliodure de héroïne                        | 2939.19 | 5893-89-0    | I, IV |
| Hydrocodone (DCI)                              | 2939.11 | 125-29-1     | I     |
| Chlorhydrate de hydrocodone                    | 2939.11 | 25968-91-6   | I     |
| Citrate de hydrocodone                         | 2939.11 | 2172858-85-2 | I     |
| Hydrogénotartrate de<br>hydrocodone            | 2939.11 | 143-71-5     | I     |
| Iodhydrate de hydrocodone                      | 2939.11 | 5965-15-1    | I     |
| Méthyliodure de hydrocodone                    | 2939.19 | 6451-17-8    | I     |
| Phosphate de hydrocodone                       | 2939.11 | 34366-67-1   | I     |
| Téréphthalate de hydrocodone                   | 2939.11 | 7490-98-4    | I     |

|                                                      |         |              |       |
|------------------------------------------------------|---------|--------------|-------|
| Hydromorphinol (DCI)                                 | 2939.19 | 2183-56-4    | I     |
| Chlorhydrate de<br>hydromorphinol                    | 2939.19 | 75659-67-5   | I     |
| Hydrogénotartrate de<br>hydromorphinol               | 2939.19 | 2172860-11-4 | I     |
| Hydromorphe (DCI)                                    | 2939.11 | 466-99-9     | I     |
| Hydromorphe 3-glucuronide                            |         | 40505-76-8   | I     |
| Chlorhydrate de<br>hydromorphe                       | 2939.11 | 71-68-1      | I     |
| Sulfate de hydromorphe                               | 2939.11 | 25333-57-5   | I     |
| Téréphtalate de<br>hydromorphe                       | 2939.11 | 2172860-47-6 | I     |
| $\beta$ -hydroxyfentanyl                             | 2933.34 | 78995-10-5   | I, IV |
| Chlorhydrate de<br>$\beta$ -hydroxyfentanyl          | 2933.34 | 1473-95-6    | I, IV |
| $\beta$ -Hydroxy-3-méthylfentanyl                    | 2933.34 | 78995-14-9   | I, IV |
| Chlorhydrate de<br>$\beta$ -hydroxy-3-méthylfentanyl | 2933.34 | 135159-44-3  | I, IV |
| Hydroxypéthidine (DCI)                               | 2933.39 | 468-56-4     | I     |
| Chlorhydrate de<br>hydroxypéthidine                  | 2933.39 | 5928-59-6    | I     |
| Isométhadone (DCI)                                   | 2922.39 | 466-40-0     | I     |
| Bromhydrate d'isométhadone                           | 2922.39 | 63765-85-5   | I     |
| Chlorhydrate d'isométhadone                          | 2922.39 | 5341-49-1    | I     |
| Isotonitazène                                        | 2933.99 | 14188-81-9   | I     |
| Lévométhorphane (DCI) <sup>(1)</sup>                 | 2933.49 | 125-70-2     | I     |
| Bromhydrate de<br>lévométhorphane                    | 2933.49 | 125-68-8     | I     |
| Hydrogénotartrate de<br>lévométhorphane              | 2933.49 | 860268-04-8  | I     |
| Lévomoramide (DCI)                                   | 2934.99 | 5666-11-5    | I     |
| Dichlorhydrate de<br>lévomoramide                    | 2934.99 | 2172868-28-7 | I     |
| Lévophénacylmorphane (DCI)                           | 2933.49 | 10061-32-2   | I     |
| Chlorhydrate de<br>lévophénacylmorphane              | 2933.49 | 63868-08-6   | I     |
| Méthylsulfonate de<br>lévophénacylmorphane           | 2933.49 | 118982-64-2  | I     |
| Lévorphanol (DCI) <sup>(2)</sup>                     | 2933.41 | 77-07-6      | I     |
| Chlorhydrate de lévorphanol                          | 2933.41 | 61734-47-2   | I     |
| Hydrogénotartrate de<br>lévorphanol                  | 2933.41 | 125-72-4     | I     |
| Métazocine (DCI)                                     | 2933.39 | 3734-52-9    | I     |
| Bromhydrate de métazocine                            | 2933.39 | 7148-43-8    | I     |
| Chlorhydrate de métazocine                           | 2933.39 | 53424-44-5   | I     |
|                                                      |         | 16864-62-3   |       |
| Méthadone (DCI)                                      | 2922.31 | 76-99-3      | I     |
| <i>d</i> -Méthadone; esméthadone<br>(DCI)            | 2922.39 | 5653-80-5    | I     |
| <i>l</i> -Méthadone; levométhadone                   | 2922.39 | 125-58-6     | I     |
|                                                      |         | 23142-53-2   |       |
| Bromhydrate de méthadone                             | 2922.31 |              | I     |
| Chlorhydrate de méthadone                            | 2922.31 | 1095-90-5    | I     |
| Chlorhydrate de <i>d</i> -méthadone                  | 2922.39 | 15284-15-8   | I     |
| Chlorhydrate de <i>l</i> -méthadone                  | 2922.39 | 5967-73-7    | I     |

|                                                                                         |         |              |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|-------|
| Hydrogénotartrate de méthadone                                                          | 2922.31 | 10075-40-8   | I     |
| Hydrogénotartrate de<br>l-méthadone                                                     | 2922.39 | 20233-35-6   | I     |
| Méthadone (DCI), intermédiaire<br>de la 4-cyano-2-diméthyl- ami-<br>no-4-diphénylbutane | 2926.30 | 125-79-1     | I     |
| Méthoxyacétylfentanyl                                                                   | 2933.34 | 101345-67-9  | I     |
| 2-Méthyl-AP-237                                                                         | 2933.59 | 98608-61-8   | I     |
| Méthylésorphine (DCI)                                                                   | 2939.19 | 16008-36-9   | I     |
| Chlorhydrate de méthylésor-<br>phine                                                    | 2939.19 | 2172888-27-4 | I     |
| Méthyl dihydromorphine (DCI)                                                            | 2939.19 | 509-56-8     | I     |
| 3-Méthylfentanyl                                                                        | 2933.34 | 42045-86-3   | I, IV |
| Chlorhydrate de<br>3-méthylfentanyl                                                     | 2933.39 | 42045-87-4   | I, IV |
| <i>alpha</i> -Méthylfentanyl                                                            | 2933.34 | 79704-88-4   | I, IV |
| Chlorhydrate de<br><i>alpha</i> -méthylfentanyl                                         | 2933.39 | 1443-44-3    | I, IV |
| <i>alpha</i> -Méthylthiofentanyl                                                        | 2934.92 | 103963-66-2  | I, IV |
| Chlorhydrate de <i>alpha</i> -<br>méthylthiofentanyl                                    | 2934.99 | 117332-94-2  | I, IV |
| 3-Méthylthiofentanyl                                                                    | 2934.92 | 86052-04-2   | I, IV |
| Chlorhydrate de<br>3- méthylthiofentanyl                                                | 2934.99 | 2172889-99-3 | I, IV |
| Métonitazène                                                                            | 2933.99 | 14680-51-4   | I     |
| Métopon (DCI)                                                                           | 2939.19 | 143-52-2     | I     |
| Chlorhydrate de métopon                                                                 | 2939.19 | 124-92-5     | I     |
| Moramide, intermédiaire du                                                              | 2934.99 | 3626-55-9    | I     |
| Morphéridine (DCI)                                                                      | 2934.99 | 469-81-8     | I     |
| Chlorhydrate de morphéridine                                                            | 2934.99 | 2724471-67-2 | I     |
| Picrate de morphéridine                                                                 | 2934.99 | 2172890-07-0 | I     |
| Morphine                                                                                | 2939.11 | 57-27-2      | I     |
| Acétate de morphine                                                                     | 2939.11 | 596-15-6     | I     |
| 3-monoacétylique de<br>morphine                                                         | 2939.19 | 5140-28-3    | I     |
| 6-monoacétylique de<br>morphine                                                         | 2939.19 | 2784-73-8    | I     |
| Bromhydrate de morphine                                                                 | 2939.11 | 630-81-9     | I     |
| Chlorhydrate de morphine                                                                | 2939.11 | 52-26-6      | I     |
| Citrate de morphine                                                                     | 2939.11 | 648-93-1     | I     |
| 3,6-Diglucuronide de morphine                                                           | 2939.19 | 64947-41-7   | I     |
| Gluconate de morphine                                                                   | 2939.19 | 313240-36-7  | I     |
| 3-Glucuronide de morphine                                                               | 2939.19 | 20290-09-9   | I     |
| 6-Glucuronide de morphine                                                               | 2939.19 | 20290-10-2   | I     |
| Hypophosphite de morphine                                                               | 2939.11 | 16036-89-8   | I     |
| Iodhydrate de morphine                                                                  | 2939.11 | 630-82-0     | I     |
| Isobutyrate de morphine                                                                 | 2939.11 | 2172897-81-1 | I     |
| Lactate de morphine                                                                     | 2939.11 | 596-18-9     | I     |
| Méconate de morphine                                                                    | 2939.11 | 630-83-1     | I     |
| Morphine méthobromide<br>(Méthylbromure de morphine)                                    | 2939.19 | 125-23-5     | I     |
| Méthylchlorure de morphine                                                              | 2939.19 | 14075-02-6   | I     |
| Méthyliodure de morphine                                                                | 2939.19 | 14054-17-2   | I     |

|                                |                        |              |       |
|--------------------------------|------------------------|--------------|-------|
| Méthylsulfonate de morphine    |                        | 1414808-25-5 | I     |
| Mucate de morphine             | 2939.11                | 596-19-0     | I     |
| Nitrate de morphine            | 2939.11                | 596-16-7     | I     |
| Phénylpropionate de morphine   |                        | 177714-81-7  | I     |
|                                |                        | 847228-17-5  |       |
| Phosphate de morphine          | 2939.11                | 596-17-8     | I     |
| Phtalate de morphine           | 2939.11                | 752-65-8     | I     |
| 3-Propionylque de morphine     |                        | 66640-97-9   | I     |
| Stéarate de morphine           | 2939.11                | 911456-72-9  | I     |
| Sulfate de morphine            | 2939.11                | 64-31-3      | I     |
| Tartrate de morphine           | 2939.11                | 302-31-8     | I     |
| Valérate de morphine           | 2939.11                | 76820-50-3   | I     |
| MPPP                           | 2933.39                | 13147-09-6   | I, IV |
| Chlorhydrate de MPPP           | 2933.39                | 4968-48-3    | I, IV |
| MT-45                          | 2933.59                | 41537-67-1   | I     |
|                                |                        | 52694-55-0   |       |
| Myrophine (DCI)                | 2939.19                | 467-18-5     | I     |
| Chlorhydrate de myrophine      | 2939.19                | 108016-75-7  | I     |
| Nicocodine (DCI)               | 2939.19                | 3688-66-2    | II    |
| Chlorhydrate de nicocodine     | 2939.19                | 58263-01-7   | II    |
| Nicodicodine (DCI)             | 2939.19                | 808-24-2     | II    |
| Nicomorphine (DCI)             | 2939.11                | 639-48-5     | I     |
| Chlorhydrate de nicomorphine   | 2939.11                | 12040-41-4   | I     |
| Noracyméthadol (DCI)           | 2922.19                | 1477-39-0    | I     |
| Chlorhydrate de noracyméthadol | 2922.19                | 5633-25-0    | I     |
|                                |                        |              |       |
| Gluconate de noracyméthadol    | 2922.19                | 7645-01-4    | I     |
| Norcodéine (DCI)               | 2939.19                | 467-15-2     | II    |
| Acétate de norcodéine          | 2939.19                | 6035-27-4    | II    |
|                                |                        | 7679-20-1    |       |
| Chlorhydrate de norcodéine     | 2939.19                | 14648-14-7   | II    |
| Iodhydrate de norcodéine       | 2939.19                | 14648-15-8   | II    |
| Nitrate de norcodéine          | 2939.19                | 6035-26-3    | II    |
| Platinichlorure de norcodéine  | 2843.90                | 6035-29-6    | II    |
| Sulfate de norcodéine          | 2939.19                | 6035-25-2    | II    |
| Norlévorphanol (DCI)           | 2933.49                | 1531-12-0    | I     |
| Bromhydrate de norlévorphanol  | 2933.49                | 63732-85-4   | I     |
| Chlorhydrate de norlévorphanol | 2933.49                | 2172963-32-3 | I     |
| Norméthadone (DCI)             | 2922.31                | 467-85-6     | I     |
| Bromhydrate de norméthadone    | 2922.31                | 878764-02-4  | I     |
| Chlorhydrate de norméthadone   | 2922.31                | 847-84-7     | I     |
| Méthyliodure de norméthadone   | 2922.39                | 6414-39-7    | I     |
| Oxalate de norméthadone        | 2922.31                | 6202-36-4    | I     |
| Picrate de norméthadone        | 2922.31                | 5988-50-1    | I     |
| Normorphine (DCI)              | 2939.19                | 466-97-7     | I     |
| Chlorhydrate de normorphine    | 2939.19                | 3372-02-9    | I     |
| Norpipanone (DCI)              | 2933.39                | 561-48-8     | I     |
| Bromhydrate de norpipanone     | 2933.39                | 6033-42-7    | I     |
| Chlorhydrate de norpipanone    | 2933.39                | 6033-41-6    | I     |
| Ocfentanil (DCI)               | 2933.34                | 101343-69-5  | I     |
| Opium                          | 1302.11                | 8008-60-4    | I     |
| Opium, alcaloïdes mélangés     | 1302.11 <sup>(3)</sup> |              |       |
|                                | 2939.11 <sup>(4)</sup> |              |       |
| Opium, préparé                 | 1302.19                |              |       |
|                                | 2939.11                |              |       |

|                                                      |         |              |       |
|------------------------------------------------------|---------|--------------|-------|
| Oripavine                                            | 2939.19 | 467-04-9     | I     |
| Chlorhydrate d'oripavine                             | 2939.19 | 6153-40-8    | I     |
| <i>N</i> -Oxycodéine                                 | 2939.19 | 3688-65-1    |       |
| Chlorhydrate de<br><i>N</i> -oxycodéine              | 2939.19 | 109513-81-7  |       |
| Oxycodone (DCI)                                      | 2939.11 | 76-42-6      | I     |
| Camphosulfonate d'oxycodone                          | 2939.11 | 2127115-37-9 | I     |
| Chlorhydrate d'oxycodone                             | 2939.11 | 124-90-3     | I     |
| Hydrogénotartrate d'oxycodone                        | 2939.11 | 609769-49-5  | I     |
| Phénylpropionate d'oxycodone                         | 2939.11 | 2127115-39-1 | I     |
| Phosphate d'oxycodone                                | 2939.11 | 1211844-14-2 | I     |
| Téréphtalate d'oxycodone                             | 2939.11 | 25333-72-6   | I     |
| <i>N</i> -Oxymorphine                                | 2939.19 | 639-46-3     | I     |
| Quinate de <i>N</i> -oxymorphine                     | 2939.19 | 2172900-11-5 | I     |
| Oxymorphone (DCI)                                    | 2939.11 | 76-41-5      | I     |
| Chlorhydrate d'oxymorphone                           | 2939.11 | 357-07-3     | I     |
| Paille de pavot                                      | 1211.40 |              |       |
| Papaver bracteatum                                   | 1211.90 |              |       |
| PEPAP                                                | 2933.39 | 64-52-8      | I, IV |
| Chlorhydrate de PEPAP                                | 2933.39 | 860229-23-8  | I, IV |
| Péthidine (DCI)                                      | 2933.33 | 57-42-1      | I     |
| Chlorhydrate de péthidine                            | 2933.33 | 50-13-5      | I     |
| Péthidine, intermédiaire A de la                     | 2933.33 | 3627-62-1    | I     |
| Péthidine, intermédiaire B de la                     | 2933.39 | 77-17-8      | I     |
| Bromhydrate de l'intermédiaire<br>B de la péthidine  | 2933.39 | 227470-64-6  | I     |
| Chlorhydrate de l'intermédiaire<br>B de la péthidine | 2933.39 | 24465-45-0   | I     |
| Péthidine, intermédiaire C de la                     | 2933.39 | 3627-48-3    | I     |
| Phénadoxone (DCI)                                    | 2934.99 | 467-84-5     | I     |
| Chlorhydrate de phénadoxone                          | 2934.99 | 545-91-5     | I     |
| Phénampromide (DCI)                                  | 2933.39 | 129-83-9     | I     |
| Chlorhydrate de phénampro-<br>mide                   | 2933.39 | 98348-21-1   | I     |
| Phénazocine (DCI)                                    | 2933.39 | 127-35-5     | I     |
| Bromhydrate de phénazocine                           | 2933.39 | 1239-04-9    | I     |
| Chlorhydrate de phénazocine                          | 2933.39 | 7303-75-5    | I     |
| Méthylsulfonate de phénazocine                       | 2933.39 | 2172938-34-8 | I     |
| Phénomorphane (DCI)                                  | 2933.49 | 468-07-5     | I     |
| Bromhydrate de phénomor-<br>phane                    | 2933.49 | 63903-47-9   | I     |
| Hydrogénotartrate de<br>phénomorphane                | 2933.49 | 121576-14-5  | I     |
| Méthylbromure de<br>phénomorphane                    | 2933.49 | 63868-48-4   | I     |
| Phénopéridine (DCI)                                  | 2933.33 | 562-26-5     | I     |
| Chlorhydrate de<br>phénopéridine                     | 2933.33 | 3627-49-4    | I     |
| Pholcodine (DCI)                                     | 2939.11 | 509-67-1     | II    |
| Chlorhydrate de pholcodine                           | 2939.11 | 36418-24-3   | II    |
| Citrate de pholcodine                                | 2939.11 | 14053-60-2   | II    |
| Guaiacolsulfonate de<br>pholcodine                   | 2939.11 | 106095-88-9  | II    |

|                                      |          |              |       |
|--------------------------------------|----------|--------------|-------|
| Hydrogénotartrate de pholcodine      | 2939.11  | 110197-75-6  | II    |
| Phénylacétate de pholcodine          | 2939.11  | 2172954-05-9 | II    |
| Phosphate de pholcodine              | 2939.11  | 14186-20-0   | II    |
| Sulfonate de pholcodine              | 2939.11  | 2173003-27-3 | II    |
| Tartrate de pholcodine               | 2939.11  | 7369-11-1    | II    |
| Piminodine (DCI)                     | 2933.39  | 13495-09-5   | I     |
| Chlorhydrate de piminodine           | 2933.39  |              | I     |
| Esilate de piminodine                | 2933.39  | 5714-77-2    | I     |
| Piritramide (DCI)                    | 2933.33  | 302-41-0     | I     |
| Proheptazine (DCI)                   | 2933.99  | 77-14-5      | I     |
| Bromhydrate de proheptazine          | 2933.99  | 856575-03-6  | I     |
| Chlorhydrate de proheptazine         | 2933.99  | 856575-01-4  | I     |
| Citrate de proheptazine              | 2933.99  | 6424-42-6    | I     |
| Propéridine (DCI)                    | 2933.39  | 561-76-2     | I     |
| Chlorhydrate de propéridine          | 2933.39  | 1071618-25-1 | I     |
| Propiram (DCI)                       | 2933.33  | 15686-91-6   | II    |
| Fumarate de propiram                 | 2933.33  | 13717-04-9   | II    |
| Protonitazène                        | 2933.99  | 95958-84-2   | I     |
| Racéméthorphane (DCI)                | 2933.49  | 510-53-2     | I     |
| Bromhydrate de racéméthorphane       | 2933.49  | 6031-86-3    | I     |
| Hydrogénotartrate de racéméthorphane | 2933.49  |              | I     |
| Racémoramide (DCI)                   | 2934.99  | 545-59-5     | I     |
| Dichlorhydrate de racémoramide       | 2934.99  | 2173006-34-1 | I     |
| Hydrogénotartrate de racémoramide    | 2934.99  | 880354-49-4  | I     |
| Tartrate de racémoramide             | 2934.99  | 2173181-18-3 | I     |
| Racémorphane (DCI)                   | 2933.49  | 297-90-5     | I     |
| Bromhydrate de racémorphane          | 2933.49  | 5985-35-3    | I     |
| Chlorhydrate de racémorphane         | 2933.49  | 6424-21-1    | I     |
| Hydrogénotartrate de racémorphane    | 2933.49  | 2173198-22-4 | I     |
| Rémifentanil (DCI)                   | 2933.33  | 132875-61-7  | I     |
| Chlorhydrate de rémifentanil         | 2933.33  | 132539-07-   | I     |
| Sufentanil (DCI)                     | 2934.91  | 56030-54-7   | I     |
| Citrate de sufentanil                | 2934.91  | 60561-17-3   | I     |
| Tétrahydrofuranylfentanyl (THF-F)    | 2934.92] | 2142571-01-3 | I     |
| Thébacone (DCI)                      | 2939.11  | 466-90-0     | I     |
| Chlorhydrate de thébacone            | 2939.11  | 20236-82-2   | I     |
| Thébaïne                             | 2939.11  | 115-37-7     | I     |
| Chlorhydrate de thébaïne             | 2939.11  | 850-57-7     | I     |
| Hydrogénotartrate de thébaïne        | 2939.11  | 15358-06-2   | I     |
|                                      |          | 94713-28-7   |       |
| Oxalate de thébaïne                  | 2939.11  | 49721-43-9   | I     |
| Salicylate de thébaïne               | 2939.11  | 5967-76-0    | I     |
| Thiofentanyl                         | 2934.92  | 1165-22-6    | I, IV |
| Acétate de thiofentanyl              |          |              | I, IV |
| Chlorhydrate de thiofentanyl         | 2934.99  | 79278-88-9   | I, IV |
| Tilidine (DCI)                       | 2922.44  | 51931-66-9   | I     |
| Chlorhydrate de tilidine             | 2922.44  | 27107-79-5   | I     |

|                               |         |             |  |
|-------------------------------|---------|-------------|--|
| Phosphate de tilidine         | 2922.44 | 157163-65-0 |  |
| Trimépéridine (DCI)           | 2933.33 | 64-39-1     |  |
| Chlorhydrate de trimépéridine | 2933.33 | 125-80-4    |  |
| U-47700                       | 2924.29 | 121348-98-9 |  |
| Valérylfentanyl               | 2933.34 | 122882-90-0 |  |

- (1) Dextrométhorphane (DCI) ((+)-3- méthoxy-N- Méthylmorphinane) est spécifiquement exclue de cette liste.
- (2) Dextrorphan (DCI) ((+)-3-hydroxy-N-méthylmorphinane) est spécifiquement exclue de cette liste.
- (3) Autres substances non additionnées.
- (4) Mélanges naturels, constituants autres que des alcaloïdes ôtés, autres substances non additionnées.

## II. Substances psychotropes réglementées par la Convention de 1971 sur les substances psychotropes

| Nom                                         | Sous-position du SH | N° CAS                       | N° du Tableau de la Convention |
|---------------------------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|
| AB-CHMINACA                                 | 2933.99             | 1183887-21-1                 | II                             |
| AB-FUBINACA                                 | 2933.99             | 1185282-01-2                 | II                             |
| AB-PINACA                                   | 2933.99             | 1445583-20-9<br>1445752-09-9 | II                             |
| ADB-BUTINACA                                | 2933.99             | 2682867-55-4                 | II                             |
| ADB-CHMINACA ; MAB-CHMINACA                 | 2933.99             | 1185887-13-1<br>1863065-92-2 | II                             |
| ADB-FUBINACA                                | 2933.99             | 1445583-51-6                 | II                             |
| Allobarbitol (DCI)                          | 2933.53             | 52-43-7                      | IV                             |
| Allobarbitol aminophénazone                 |                     | 8015-13-2                    | IV                             |
| Alprazolam (DCI)                            | 2933.91             | 28981-97-7                   | IV                             |
| AM-2201 ; JWH-2201                          | 2933.99             | 335161-24-5                  | II                             |
| Amfépramone (DCI)                           | 2922.31             | 90-84-6                      | IV                             |
| Glutamate d'amfépramone                     | 2922.42             | 2173325-07-8                 | IV                             |
| Chlorhydrate d'amfépramone                  | 2922.31             | 134-80-5                     | IV                             |
| Glutamate d'amfépramone                     | 2922.42             |                              | IV                             |
| Résinate d'amfépramone                      | 3003.90             | 2173326-15-1                 | IV                             |
| Amfétamine (DCI)                            | 2921.46             | 300-62-9                     | II                             |
| Acétylsalicylate d'amfétamine               | 2921.46             | 13403-5-4                    | II                             |
| Adipate d'amfétamine                        | 2921.46             | 64770-51-0                   | II                             |
| <i>p</i> -Aminophénylacétate d'amfétamine   | 2922.49             |                              | II                             |
| Aspartate d'amfétamine                      | 2922.49             | 25333-81-7                   | II                             |
| Chlorhydrate d'amfétamine                   | 2921.46             | 2706-50-5                    | II                             |
| <i>p</i> -Chlorophénoxyacétate d'amfétamine | 2921.46             | 791-19-5                     | II                             |
| Hydrogénotartrate d'amfétamine              | 2921.46             | 13093-77-1                   | II                             |
| Pentobarbiturate d'amfétamine               |                     |                              | II                             |
| Phosphate d'amfétamine                      | 2921.46             | 139-10-6                     | II                             |
| Résinate d'amfétamine                       | 3003.90             |                              | II                             |
| Sulfate d'amfétamine                        | 2921.46             | 60-13-9                      | II                             |
| Tannate d'amfétamine                        | 3201.90             |                              | II                             |
| Tartrate d'amfétamine                       | 2921.46             | 2173327-24-5                 | II                             |
| Amineptine (DCI)                            | 2922.49             | 57574-09-1                   | II                             |
| Chlorhydrate d'amineptine                   | 2922.49             | 30272-08-3                   | II                             |
| Aminorex (DCI)                              | 2934.91             | 2207-50-3                    | IV                             |
| Chlorhydrate d'aminorex                     | 2934.91             |                              | IV                             |
| Fumarate d'aminorex                         | 2934.91             | 13425-22-4                   | IV                             |
| Amobarbital (DCI)                           | 2933.53             | 57-43-2                      | III                            |
| Amobarbital sodique                         | 2933.53             | 64-43-7                      | III                            |
| Résinate d'amobarbital                      | 3003.90             |                              | III                            |
| Barbital (DCI)                              | 2933.53             | 57-44-3                      | IV                             |
| Barbital calcium                            | 2933.53             | 71701-00-3                   | IV                             |
| Barbital magnesium                          | 2933.53             | 2173327-70-1                 | IV                             |
| Barbital sodique                            | 2933.53             | 144-02-5                     | IV                             |
| Benzfétamine (DCI)                          | 2921.46             | 156-08-1                     | IV                             |
| Chlorhydrate de benzfétamine                | 2921.46             | 5411-22-3                    | IV                             |

|                                                        |         |              |     |
|--------------------------------------------------------|---------|--------------|-----|
| <i>N</i> -Benzylpipérazine ;<br>Benzylpipérazine ; BZP | 2933.59 | 2759-28-6    | II  |
| Chlorhydrate de <i>N</i> -<br>benzylpipérazine         | 2933.59 | 110475-31-5  | II  |
| Dichlorhydrate de <i>N</i> -<br>benzylpipérazine       | 2933.59 | 5321-63-1    | II  |
| 25B-NBOMe; 2C-B-NBOMe                                  | 2922.29 | 1026511-90-9 | I   |
| Chlorhydrate de 25B-NBOMe                              | 2922.29 | 1539266-15-3 | I   |
| Brolamfétamine (DCI) (DOB)                             | 2922.29 | 64638-07-9   | I   |
| Chlorhydrate de<br>brolamfétamine (DOB)                | 2922.29 | 29705-96-2   | I   |
| Bromazépam (DCI)                                       | 2933.33 | 1812-30-2    | IV  |
| Brotizolam (DCI)                                       | 2934.91 | 57801-81-7   | IV  |
| Buprénorphine (DCI)                                    | 2939.11 | 52485-79-7   | III |
| Chlorhydrate de buprénorphine                          | 2939.11 | 53152-21-9   | III |
| Hydrogénotartrate de<br>buprénorphine                  | 2939.11 |              | III |
| Sulfate de buprénorphine                               | 2939.11 |              | III |
| Butalbital (DCI)                                       | 2933.53 | 77-26-9      | III |
| Butobarbital                                           | 2933.53 | 77-28-1      | IV  |
| Camazépam (DCI)                                        | 2933.91 | 36104-80-0   | IV  |
| Cathine (DCI);<br>(+)-Norpseudoéphédrine               | 2939.43 | 492-39-7     | III |
| Chlorhydrate de cathine                                | 2939.43 | 2153-98-2    | III |
| Phénobarbiturate de cathine                            | 2939.43 | 56343-96-5   | III |
| Résinate de cathine                                    | 3003.49 |              | III |
| Sulfate de cathine                                     | 2939.43 | 6035-35-4    | III |
| Cathinone (DCI)                                        | 2939.79 | 71031-15-7   | I   |
| Chlorhydrate de cathinone                              | 2939.79 | 72739-14-1   | I   |
| 2C-B                                                   | 2922.29 | 66142-81-2   | II  |
| Chlorhydrate de 2C-B                                   | 2922.29 | 56281-37-9   | II  |
| Chlordiazépoxyde (DCI)                                 | 2933.91 | 58-25-3      | IV  |
| Chlorhydrate de<br>chlordiazépoxyde                    | 2933.91 | 438-41-5     | IV  |
| Dibunate de chlordiazépoxyde                           | 2933.91 | 2173328-54-4 | IV  |
| Clobazam (DCI)                                         | 2933.72 | 22316-47-8   | IV  |
| Clonazépam (DCI)                                       | 2933.91 | 1622-61-3    | IV  |
| Clonazolam                                             | 2933.99 | 33887-02-4   | IV  |
| Clorazépate                                            | 2933.91 | 23887-31-2   | IV  |
| Clorazépate dipotassium (DCI)                          | 2933.91 | 57109-90-7   | IV  |
| Clorazépate monopotassium                              | 2933.91 | 5991-71-9    | IV  |
| Clotiazépam (DCI)                                      | 2934.91 | 33671-46-4   | IV  |
| Cloxazolam (DCI)                                       | 2934.91 | 24166-13-0   | IV  |
| 4-CMC; 4-<br>Chlorométhcathinone;<br>Cléphédron        | 2939.79 | 1225843-86-6 | II  |
| 25C-NBOMe; 2C-C-NBOMe                                  | 2922.29 | 1227608-02-7 | I   |
| Chlorhydrate de 25C-NBOMe                              | 2922.29 | 1539266-19-7 | I   |
| CUMYL-4CN-BINACA                                       | 2933.99 | 1631074-54-8 | II  |
| CUMYL-PEGACLONE                                        | 2933.79 | 2160555-55-3 | II  |
| Cyclobarbital (DCI)                                    | 2933.53 | 52-31-3      | III |
| Cyclobarbital calcique                                 | 2933.53 | 5897-20-1    | III |
|                                                        |         | 143-76-0     |     |
| Délorazépam (DCI)                                      | 2933.91 | 2894-67-9    | IV  |
| DET                                                    | 2939.79 | 61-51-8      | I   |

|                                                                                 |         |                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|----|
| Chlorhydrate de DET                                                             | 2939.79 | 7558-72-7                   | I  |
| Dexamfétamine (DCI)                                                             | 2921.46 | 51-64-9                     | II |
| Adipate de dexamfétamine                                                        | 2921.46 | 64770-52-1                  | II |
| Carboxyméthylcellulose de<br>dexamfétamine                                      | 3912.31 |                             | II |
| Chlorhydrate de dexamfétamine                                                   | 2921.46 | 1462-73-3                   | II |
| Hydrogénotartrate de dexamféta-<br>mine                                         | 2921.46 | 3994-11-4                   | II |
| Pentobarbiturate de<br>dexamfétamine                                            | 2933.54 | 131540-99-3                 | II |
| Phosphate de dexamfétamine                                                      | 2921.46 | 7528-00-9                   | II |
| Résinate de dexamfétamine                                                       | 3003.90 |                             | II |
| Saccharate de dexamfétamine                                                     | 2921.49 | 350708-40-6<br>300666-47-1  | II |
| Sulfate de dexamfétamine                                                        | 2921.46 | 51-63-8                     | II |
| Tannate de dexamfétamine                                                        | 3201.90 |                             | II |
| Diazépam (DCI)                                                                  | 2933.91 | 439-14-5                    | IV |
| Diclazépam; chlorodiazépam                                                      | 2933.99 | 2894-68-0                   | IV |
| Diphénidine                                                                     | 2933.39 | 36794-52-2                  | II |
| DMA                                                                             | 2922.29 | 2801-68-5                   | I  |
| Chlorhydrate de DMA                                                             | 2922.29 | 24973-25-9                  | I  |
| 4,4'-DMAR;<br>4,4'-Diméthylaminorex;<br><i>p</i> -Méthyl-4- méthylami-<br>norex | 2934.99 | 364064-08-4<br>1445569-01-6 | II |
| DMHP                                                                            | 2932.99 | 32904-22-6                  | I  |
| DMT                                                                             | 2939.79 | 61-50-7                     | I  |
| Chlorhydrate de DMT                                                             | 2939.79 | 2826-93-9                   | I  |
| Méthyliodure de DMT                                                             | 2939.79 | 13558-34-4                  | I  |
| DOC                                                                             | 2922.29 | 123431-31-2                 | I  |
| DOET                                                                            | 2922.29 | 22004-32-6                  | I  |
| Chlorhydrate de DOET                                                            | 2922.29 | 22139-65-7                  | I  |
| Estazolam (DCI)                                                                 | 2933.91 | 29975-16-4                  | IV |
| Ethchlorvynol (DCI)                                                             | 2905.51 | 113-18-8                    | IV |
| Ethinamate (DCI)                                                                | 2924.24 | 126-52-3                    | IV |
| <i>N</i> -Ethylhexédrone                                                        | 2922.39 | 802857-66-5                 | II |
| <i>N</i> -Ethyl MDA; MDEA; MDE                                                  | 2932.99 | 82801-81-8                  | I  |
| Chlorhydrate de <i>N</i> -éthyl MDA                                             | 2932.99 | 74341-78-9                  | I  |
| <i>N</i> -Ethylnorpentylone                                                     | 2932.99 | 727641-67-0                 | II |
| Ethylone                                                                        | 2932.99 | 1112937-64-0                | II |
| Ethylphénidate; EPH                                                             | 2933.39 | 57413-43-1                  | II |
| Eticyclidine (DCI) (PCE)                                                        | 2921.49 | 2201-15-2                   | I  |
| Chlorhydrate d'éticyclidine                                                     | 2921.49 | 1867-64-7                   | I  |
| Etilamfétamine (DCI);<br><i>N</i> -éthylamphétamine                             | 2921.46 | 457-87-4                    | IV |
| Chlorhydrate d'étilamfétamine                                                   | 2921.46 | 16105-78-5                  | IV |
| Etizolam                                                                        | 2934.99 | 40054-69-1                  | IV |
| Etryptamine (DCI)                                                               | 2939.79 | 2235-90-7                   | I  |
| Acétate d'etryptamine                                                           | 2939.79 | 118-68-3                    | I  |
| Chlorhydrate d'etryptamine                                                      | 2939.79 | 3460-71-7                   | I  |
|                                                                                 |         | 26330-11-0                  |    |
| Eutylone                                                                        | 2932.99 | 802855-66-9                 | II |
| 5F-ADB; 5F-MDMB-PINACA                                                          | 2933.99 | 1715016-75-3                | II |
| 5F-AMB-PINACA; 5F-AMB;<br>5F-MMB-PINACA                                         | 2933.99 | 1801552-03-3                | II |
| 5F-APINACA; 5F-AKB-48                                                           | 2933.99 | 1400742-13-3                | II |

|                                                           |         |                              |     |
|-----------------------------------------------------------|---------|------------------------------|-----|
| 4F-MDMB-BINACA                                            | 2933.99 | 2390036-46-9                 | II  |
| 5F-MDMB-PICA;<br>5F-MDMB-2201                             | 2933.99 | 1971007-88-1                 | II  |
| 5F-PB-22                                                  | 2933.49 | 1400742-41-7                 | II  |
| Fencamfamine (DCI)                                        | 2921.46 | 1209-98-9                    | IV  |
| Chlorhydrate de fencamfamine                              | 2921.46 | 2240-14-4                    | IV  |
| Fénétylline (DCI)                                         | 2939.51 | 3736-08-1                    | II  |
| Chlorhydrate de fénétylline                               | 2939.51 | 1892-80-4                    | II  |
| Fenproporex (DCI)                                         | 2926.30 | 16397-28-7                   | IV  |
| Chlorhydrate de fenproporex                               | 2926.30 | 16359-54-9                   | IV  |
| Diphénylacétate de fenproporex                            | 2926.30 | 77816-15-0                   | IV  |
| Résinate de fenproporex                                   | 3003.90 |                              | IV  |
| Flualprazolam                                             | 2933.99 | 28910-91-0                   | IV  |
| Flubromazolam                                             | 2933.99 | 61256-40-6                   | IV  |
| Fludiazépam (DCI)                                         | 2933.91 | 3900-31-0                    | IV  |
| Flunitrazépam (DCI)                                       | 2933.91 | 1622-62-4                    | III |
| 4-Fluoroamphétamine; 4-FA                                 | 2921.49 | 459-02-9                     | II  |
| Flurazépam (DCI)                                          | 2933.91 | 17617-23-1                   | IV  |
| Chlorhydrate de flurazépam                                | 2933.91 | 36105-20-1                   | IV  |
| Dichlorhydrate de flurazépam                              | 2933.91 | 1172-18-5                    | IV  |
| FUB-AMB; MMB-FUBINACA;<br>AMB-FUBINACA                    | 2933.99 | 1971007-92-7<br>1715016-76-4 | II  |
| GHB; Acide <i>gamma</i> -<br>hydroxybutyrique             | 2918.19 | 591-81-1                     | II  |
| GHB sodium                                                | 2918.19 | 502-85-2                     | II  |
| Glutéthimide (DCI)                                        | 2925.12 | 77-21-4                      | III |
| Halazépam (DCI)                                           | 2933.91 | 23092-17-3                   | IV  |
| Haloxazolam (DCI)                                         | 2934.91 | 59128-97-1                   | IV  |
| N-Hydroxy MDA                                             | 2932.99 | 74698-47-8                   | I   |
| Chlorhydrate de N-hydroxy<br>MDA                          | 2932.99 | 74341-83-6                   | I   |
| 25I-NBOMe; 2C-I-NBOMe                                     | 2922.29 | 919797-19-6                  | I   |
| Chlorhydrate de 25I-NBOMe                                 | 2922.29 | 1043868-97-8                 | I   |
| JWH-018; AM-678                                           | 2933.99 | 209414-07-3                  | II  |
| Kétazolam (DCI)                                           | 2934.91 | 27223-35-4                   | IV  |
| Léfétamine (DCI)                                          | 2921.46 | 7262-75-1                    | IV  |
| Chlorhydrate de léfétamine                                | 2921.46 | 14148-99-3                   | IV  |
| Lévamfétamine (DCI)                                       | 2921.46 | 156-34-3                     | II  |
| Alginate de lévamfétamine                                 | 3913.10 |                              | II  |
| Succinate de lévamfétamine                                | 2921.49 | 5634-40-2                    | II  |
| Sulfate de lévamfétamine                                  | 2921.49 | 51-62-7                      | II  |
| Lévométamfétamine (DCI)                                   | 2939.45 | 33817-09-3                   | II  |
| Chlorhydrate de<br>lévométamfétamine                      | 2939.45 | 826-10-8                     | II  |
| Loflazépate d'éthyle (DCI)                                | 2933.91 | 29177-84-2                   | IV  |
| Loprazolam (DCI)                                          | 2933.55 | 61197-73-7                   | IV  |
| Méthylsulfonate de loprazolam<br>(mésilate de loprazolam) | 2933.55 | 70111-54-5                   | IV  |
| Lorazépam (DCI)                                           | 2933.91 | 846-49-1                     | IV  |
| Acétate de lorazépam                                      |         | 2848-96-6                    | IV  |
| Mésilate de lorazépam                                     | 2933.91 |                              | IV  |
| Pivalate de lorazépam                                     |         | 57773-81-6                   | IV  |
| Lormétazépam (DCI)                                        | 2933.91 | 848-75-9                     | IV  |
| Lysergide (DCI); (+)-Lysergide; LSD;<br>LSD-25            | 2939.69 | 50-37-3                      | I   |

|                                           |         |                              |    |
|-------------------------------------------|---------|------------------------------|----|
| Tartrate de (+)-lysergide                 | 2939.69 | 113-41-7<br>17676-08-3       | I  |
| Mazindol (DCI)                            | 2933.91 | 22232-71-9                   | IV |
| MDMA                                      | 2932.99 | 42542-10-9                   | I  |
| Chlorhydrate de MDMA                      | 2932.99 | 64057-70-1                   | I  |
| MDMB-CHMICA                               | 2933.99 | 1863065-84-2<br>1971007-95-0 | II |
| MDMB-4en-PINACA                           | 2933.99 | 2504100-70-1<br>2521318-36-3 | II |
| MDPV; 3,4-Méthylène-<br>dioxypyrovalérone | 2934.99 | 687603-66-3                  | II |
| Chlorhydrate de MDPV                      | 2934.99 | 24622-62-6                   | II |
| Mécloqualone (DCI)                        | 2933.55 | 340-57-8                     | II |
| Chlorhydrate de mécloqualone              | 2933.55 | 4260-09-7                    | II |
| Médazépam (DCI)                           | 2933.91 | 2898-12-6                    | IV |
| Dibunate de médazépam                     | 2933.91 | 2173348-36-0                 | IV |
| Chlorhydrate de médazépam                 | 2933.91 | 2898-11-5                    | IV |
| Méfénorex (DCI)                           | 2921.46 | 17243-57-1                   | IV |
| Chlorhydrate de méfénorex                 | 2921.46 | 5586-87-8                    | IV |
| Méphédron; 4- Méthylméthcathi-<br>none    | 2939.79 | 1189805-46-6                 | II |
| Chlorhydrate de méphédron                 | 2939.79 | 1189726-22-4                 | II |
| Méprobamate (DCI)                         | 2924.11 | 57-53-4                      | IV |
| Mescaline                                 | 2939.79 | 54-04-6                      | I  |
| Aurichlorure de mescaline                 | 2843.30 | 6533-56-8<br>2173470-69-2    | 1  |
| Chlorhydrate de mescaline                 | 2939.79 | 832-92-8                     | 1  |
| Picrate de mescaline                      | 2939.79 | 5967-44-2                    | 1  |
| Platinichlorure de mescaline              | 2843.90 | 5967-43-1                    | 1  |
| Sulfate de mescaline                      | 2939.79 | 1152-76-7                    | 1  |
| Mésocarbe (DCI)                           | 2934.91 | 34262-84-5                   | IV |
| Métamfétamine (DCI)                       | 2939.45 | 537-46-2                     | II |
| Chlorhydrate de mé-<br>tamfétamine        | 2939.45 | 51-57-0                      | II |
| Hydrogénotartrate de<br>métamfétamine     | 2939.45 | 62265-33-2                   | II |
| Racémate de métamfétamine                 | 2939.45 | 7632-10-2                    | II |
| Métamfétamine racemate<br>chlorhydrate    | 2939.45 | 300-42-5                     | II |
| Sulfate de métamfétamine                  | 2939.45 | 28297-73-6                   | II |
| Méthaqualone (DCI)                        | 2933.55 | 72-44-6                      | II |
| Chlorhydrate de méthaqualone              | 2933.55 | 340-56-7                     | II |
| Résinate de méthaqualone                  | 3003.90 |                              | II |
| Méthcathinone                             | 2939.79 | 5650-44-2                    | I  |
| Chlorhydrate de méthcathinone             | 2939.79 | 49656-78-2                   | I  |
| Méthiopropamine; MPA                      | 2934.99 | 801156-47-8                  | II |
| Méthoxetamine; MXE                        | 2922.50 | 1239943-76-0                 | II |
| Chlorhydrate de méthoxetamine<br>(MXE)    | 2922.50 | 1239908-48-5                 | II |
| 3-Méthoxyphencyclidine                    | 2933.39 | 72242-03-6                   | II |
| 4-Méthylaminorex; Méthyl-4<br>aminorex    | 2934.99 | 3568-94-3<br>29493-77-4      | I  |
| Chlorhydrate de<br>4-méthylaminorex       | 2934.99 | 2173349-29-4                 | I  |
| 4-Méthylethcathinone; 4-MEC               | 2939.79 | 1225617-18-4                 | II |

|                                         |         |              |     |
|-----------------------------------------|---------|--------------|-----|
| 3-Méthylméthcathinone                   | 2939.79 | 1246911-86-3 | II  |
| Méthylone; <i>beta</i> -keto-MDMA       | 2932.99 | 186028-79-5  | II  |
| Chlorhydrate de méthylone               | 2932.99 | 186028-80-8  | II  |
| Méthylphénidate (DCI)                   | 2933.33 | 113-45-1     | II  |
| Chlorhydrate de<br>méthylphénidate      | 2933.33 | 298-59-9     | II  |
| Méthylphénobarbital (DCI)               | 2933.53 | 115-38-8     | IV  |
| Méthylphénobarbital sodique             | 2933.53 | 25717-88-8   | IV  |
| Méthylpyrrolone (DCI)                   | 2933.72 | 125-64-4     | IV  |
| Midazolam (DCI)                         | 2933.91 | 59467-70-8   | IV  |
| Chlorhydrate de midazolam               | 2933.91 | 59467-96-8   | IV  |
| Maléate de midazolam                    | 2933.91 | 59467-94-6   | IV  |
| MMDA                                    | 2932.99 | 13674-05-0   | I   |
| Chlorhydrate de MMDA                    | 2932.99 | 60676-84-8   | I   |
| 4-MTA                                   | 2930.90 | 14116-06-4   | I   |
| Chlorhydrate de 4-MTA                   | 2930.90 | 94784-92-6   | I   |
| Nimétazépam (DCI)                       | 2933.91 | 2011-67-8    | IV  |
| Nitrazépam (DCI)                        | 2933.91 | 146-22-5     | IV  |
| Nordazépam (DCI)                        | 2933.91 | 1088-11-5    | IV  |
| Oxazépam (DCI)                          | 2933.91 | 604-75-1     | IV  |
| Acétate d'oxazépam                      |         | 1824-74-7    | IV  |
| Hémisuccinate d'oxazépam                |         | 4700-56-5    | IV  |
| Succinate d'oxazépam                    |         | 3693-18-3    | IV  |
| Valproate d'oxazépam                    |         | 20622-25-7   | IV  |
| Oxazolam (DCI)                          | 2934.91 | 24143-17-7   | IV  |
| Parahexyl                               | 2932.99 | 117-51-1     | I   |
| Pémoline (DCI)                          | 2934.91 | 2152-34-3    | IV  |
| Pémoline cuivre                         | 2934.91 |              | IV  |
| Pémoline fer                            | 2934.91 |              | IV  |
| Pémoline magnésium                      | 2934.91 | 18968-99-5   | IV  |
| Pémoline nickel                         | 2934.91 |              | IV  |
| Pentazocine (DCI)                       | 2933.33 | 359-83-1     | III |
| Chlorhydrate de pentazocine             | 2933.33 | 64024-15-3   | III |
|                                         |         | 2276-52-0    |     |
| Lactate de pentazocine                  | 2933.33 | 17146-95-1   | III |
| Pentédrone                              | 2939.79 | 879722-57-3  | II  |
| Pentobarbital (DCI)                     | 2933.53 | 76-74-4      | III |
| Pentobarbital calcique                  | 2933.53 | 7563-42-0    | III |
| Pentobarbital sodique                   | 2933.53 | 57-33-0      | III |
| Phénazépam                              | 2933.99 | 51753-57-2   | IV  |
| Phéncyclidine (DCI) (PCP)               | 2933.33 | 77-10-1      | II  |
| Bromhydrate de phéncyclidine            | 2933.33 | 2981-31-9    | II  |
| Chlorhydrate de phéncyclidine           | 2933.33 | 956-90-1     | II  |
| Phéndimétrazine (DCI)                   | 2934.91 | 634-03-7     | IV  |
| Chlorhydrate de<br>phéndimétrazine      | 2934.91 | 7635-51-0    | IV  |
| Hydrogénotartrate de<br>phéndimétrazine | 2934.91 | 50-58-8      | IV  |
|                                         |         | 63868-62-2   |     |
| Pamoate de phéndimétrazine              | 2934.91 | 27922-80-1   | IV  |
| Phénmétrazine (DCI)                     | 2934.91 | 134-49-6     | II  |
| Chlorhydrate de phénmétrazine           | 2934.91 | 1707-14-8    | II  |
| Hydrogénotartrate de<br>phénmétrazine   | 2934.91 | 62265-30-9   | II  |
| Sulfate de phénmétrazine                | 2934.91 | 62265-29-6   | II  |
| Téoclate de phénmétrazine               | 2939.59 | 13931-75-4   | II  |
| Phénobarbital (DCI)                     | 2933.53 | 50-06-6      | IV  |

|                                          |         |              |    |
|------------------------------------------|---------|--------------|----|
| Phénobarbital ammonium                   | 2933.53 | 2173352-00-4 | IV |
| Phénobarbital calcique                   | 2933.53 | 7645-06-9    | IV |
|                                          |         | 58766-25-9   |    |
|                                          |         | 17140-93-1   |    |
| Phénobarbital diéthylamine               |         | 24573-29-3   | IV |
| Phénobarbital diéthyl-<br>laminoéthanol  |         | 2173353-48-3 | IV |
| Phénobarbital lysidine                   |         | 94231-97-7   | IV |
| Phénobarbital magnésium                  | 2933.53 | 17140-94-2   | IV |
| Phénobarbital propylhédérine             |         | 101318-29-0  | IV |
| Phénobarbital quinidine                  |         | 1400-48-2    | IV |
|                                          |         | 95723-24-3   |    |
| Phénobarbital sodique (DCI)              | 2933.53 | 57-30-7      | IV |
| Phénobarbital sodium,<br>magnésium       | 2933.53 |              | IV |
| Phénobarbital spartéine                  |         | 85029-92-1   | IV |
| Phénobarbital tétraméthyl<br>ammonium    | 2933.53 |              | IV |
| Phénobarbital yohimbine                  |         | 2173385-18-5 | IV |
| Phentermine (DCI)                        | 2921.46 | 122-09-8     | IV |
| Chlorhydrate de phentermine              | 2921.46 | 1197-21-3    | IV |
| Résinate de phentermine                  | 3003.90 |              | IV |
| <i>alpha</i> -PHP                        | 2933.99 | 13415-86-6   | II |
| <i>alpha</i> -PiHP                       | 2933.99 | 2705245-60-7 | II |
| Pinazépam (DCI)                          | 2933.91 | 52463-83-9   | IV |
| Pipradrol (DCI)                          | 2933.33 | 467-60-7     | IV |
| Chlorhydrate de pipradrol                | 2933.33 | 71-78-3      | IV |
| PMA                                      | 2922.29 | 64-13-1      | I  |
| Chlorhydrate de PMA                      | 2922.29 | 3706-26-1    | I  |
| PMMA                                     | 2922.29 | 113429-54-2  | I  |
| Chlorhydrate de PMMA                     | 2922.29 | 3398-68-3    | I  |
| Prazépam (DCI)                           | 2933.91 | 2955-38-6    | IV |
| Psilocine; psilocin                      | 2939.80 | 520-53-6     | I  |
| Chlorhydrate de psilocine, psi-<br>lucin | 2939.80 | 68942-23-4   | I  |
| Psilocybine (DCI)                        | 2939.80 | 520-52-5     | I  |
| Chlorhydrate de psilocybine              | 2939.80 | 66840-36-6   | I  |
| <i>alpha</i> -PVP                        | 2939.79 | 14530-33-7   | II |
| Chlorhydrate de <i>alpha</i> -PVP        | 2939.79 | 5485-65-4    | II |
| Pyrovalérone (DCI)                       | 2933.91 | 3563-49-3    | IV |
| Chlorhydrate de pyrovalérone             | 2933.91 | 1147-62-2    | IV |
| Rolicyclidine (DCI) ; PHP ;<br>PCPY      | 2933.99 | 2201-39-0    | I  |
| Secbutabarbital (DCI)                    | 2933.53 | 125-40-6     | IV |
| Secbutabarbital sodium                   | 2933.53 | 143-81-7     | IV |
| Sécobarbital (DCI)                       | 2933.53 | 76-73-3      | II |
| Résinate de sécobarbital                 | 3003.90 |              | II |
| Sécobarbital calcium                     | 2933.53 | 80584-93-6   | II |
| Sécobarbital sodique                     | 2933.53 | 309-43-3     | II |
| STP; DOM                                 | 2922.29 | 15588-95-1   | I  |
| Chlorhydrate de STP, DOM                 | 2922.29 | 15589-00-1   | I  |
| Témazépam (DCI)                          | 2933.91 | 846-50-4     | IV |
| Ténamfétamine (DCI) (MDA)                | 2932.99 | 4764-17-4    | I  |
| Chlorhydrate de ténamfétamine            | 2932.99 | 6292-91-7    | I  |
| Ténocyclidine (DCI); TCP                 | 2934.99 | 21500-98-1   | I  |

|                                               |         |              |    |
|-----------------------------------------------|---------|--------------|----|
| Chlorhydrate de ténocyclidine                 | 2934.99 | 1867-65-8    | I  |
| Tétrahydrocannabinols, tous les isomères; THC | 2932.95 | plusieurs    | I  |
| <i>delta</i> -9-Tétrahydrocannabinol          | 2932.95 | 1972-08-3    | II |
| Tétrazépam (DCI)                              | 2933.91 | 10379-14-3   | IV |
| TMA                                           | 2922.29 | 1082-88-8    | I  |
| Chlorhydrate de TMA                           | 2922.29 | 5688-80-2    | I  |
| Triazolam (DCI)                               | 2933.91 | 28911-01-5   | IV |
| UR-144                                        | 2933.99 | 1199943-44-6 | II |
| Vinylbital (DCI)                              | 2933.53 | 2430-49-1    | IV |
| XLR-11                                        | 2933.99 | 1364933-54-9 | II |
| Zipéprol(DCI)                                 | 2933.55 | 34758-83-3   | II |
| Dichlorhydrate de zipéprol                    | 2933.55 | 34758-84-4   | II |
| Zolpidem (DCI)                                | 2933.99 | 82626-48-0   | IV |
| Hémitartrate de zolpidem                      | 2933.99 | 99294-93-6   | IV |

## III. Précurseurs

| Nom                                                                             | Sous-position du SH | N° CAS                  | N° du Tableau de la Convention |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Acétone                                                                         | 2914.11             | 67-64-1                 | II                             |
| Acide <i>N</i> -acétylanthranilique<br>(acide 2- acétamidoben-<br>zoïque)       | 2924.23             | 89-52-1                 | I                              |
| Acide anthranilique                                                             | 2922.43             | 118-92-3                | II                             |
| Acide lysergique                                                                | 2939.63             | 82-58-6                 | I                              |
| Acide méthylglycidique de 3,4-<br>MDP-2-P                                       | 2932.99             | 2167189-50-4            | I                              |
| Acide phénylacétique                                                            | 2916.34             | 103-82-2                | I                              |
| Acide sulfurique                                                                | 2807.00             | 7664-93-9               | II                             |
| Anhydride acétique                                                              | 2915.24             | 108-24-7                | I                              |
| 4-Anilino- <i>N</i> -phénéthylpipéridine<br>(ANPP)                              | 2933.36             | 21409-26-7              | I                              |
| Butanone (éthylméthylcétone,<br>méthyléthylcétone, MEK)                         | 2914.12             | 78-93-3                 | II                             |
| <i>tert</i> -Butyl 4-<br>(phénylamino)pipéridine-1-<br>carboxylate (1-boc-4-AP) | 2933.39             | 125541-22-2             | I                              |
| Chlorure d'hydrogène<br>(acide chlorhydrique)                                   | 2806.10             | 7647-01-0               | II                             |
| Ephédrine                                                                       | 2939.41             | 299-42-3                | I                              |
| Chlorhydrate d'éphédrine                                                        | 2939.41             | 50-98-6                 | I                              |
| Nitrate d'éphédrine                                                             | 2939.41             | 81012-98-8              | I                              |
| Sulfate d'éphédrine                                                             | 2939.41             | 134-72-5                | I                              |
| Ergométrine (DCI)                                                               | 2939.61             | 60-79-7                 | I                              |
| Chlorhydrate d'ergométrine                                                      | 2939.61             | 6034-13-5<br>74283-21-9 | I                              |
| Hydrogénomaléate<br>d'ergométrine                                               | 2939.61             | 129-51-1                | I                              |
| Oxalate d'ergométrine                                                           | 2939.61             |                         | I                              |
| Tartrate d'ergométrine                                                          | 2939.61             | 129-50-0                | I                              |
| Ergotamine (DCI)                                                                | 2939.62             | 113-15-5                | I                              |
| Chlorhydrate d'ergotamine                                                       | 2939.62             | 6045-58-5               | I                              |
| Succinate d'ergotamine                                                          | 2939.62             | 2182681-79-2            | I                              |
| Tartrate d'ergotamine                                                           | 2939.62             | 379-79-3                | I                              |
| Ether diéthylique (oxyde de<br>diéthyle, éther éthylique)                       | 2909.11             | 60-29-7                 | II                             |
| Isosafrole                                                                      | 2932.91             | 120-58-1                | I                              |
| Méthyl <i>alpha</i> - phénylacé-<br>toacétate (MAPA)                            | 2918.30             | 16648-44-5              | I                              |
| Méthylènedioxyphényl-3,4<br>propanone-2                                         | 2932.92             | 4676-39-5               | I                              |
| Méthylglycidate de<br>3,4-MDP-2-P                                               | 2932.99             | 13605-48-6              | I                              |
| Noréphédrine<br>(Phénylpropanolamine (DCI))                                     | 2939.44             | 14838-15-4              | I                              |
| Chlorhydrate de noréphédrine<br>(Chlorhydrate de phénylpropano-<br>lamine)      | 2939.44             | 154-41-6                | I                              |
| Norfentanyl                                                                     | 2933.39             | 1609-66-1               | I                              |

|                                                                                        |         |            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|----|
| Permanganate de potassium                                                              | 2841.61 | 7722-64-7  | I  |
| N-Phénéthyl-4-pipéridone<br>(NPP)                                                      | 2933.37 | 39742-60-4 | I  |
| <i>alpha</i> -Phénylacétoacétamide<br>(APAA)                                           | 2924.29 | 4433-77-6  | I  |
| <i>alpha</i> -Phénylacétoacétonitrile<br>(APAAN)                                       | 2926.40 | 4468-48-8  | I  |
| Phénylacétone<br>(benzylméthylcétone,<br>phénylpropane-2-one,<br>phényl-1 propanone-2) | 2914.31 | 103-79-7   | I  |
| N-Phényl-4-pipéridinamine<br>(4-AP)                                                    | 2933.39 | 23056-29-3 | I  |
| Pipéridine                                                                             | 2933.32 | 110-89-4   | II |
| Aurichlorure de pipéridine                                                             | 2843.30 | 6091-47-0  | II |
| Chlorhydrate de pipéridine                                                             | 2933.32 | 6091-44-7  | II |
| Hydrogénotartrate de pipéridine                                                        | 2933.32 | 6091-46-9  | II |
| Nitrate de pipéridine                                                                  | 2933.32 | 6091-45-8  | II |
| Phosphate de pipéridine                                                                | 2933.32 | 767-21-5   | II |
| Picrate de pipéridine                                                                  | 2933.32 | 6091-49-2  | II |
| Platinichlorure de pipéridine                                                          | 2843.90 | 6091-48-1  | II |
| Thiocyanate de pipéridine                                                              | 2933.32 | 22205-64-7 | II |
| Pipéronal                                                                              | 2932.93 | 120-57-0   | I  |
| Pseudoéphédrine (DCI)                                                                  | 2939.42 | 90-82-4    | I  |
| Chlorhydrate de<br>pseudoéphédrine                                                     | 2939.42 | 345-78-8   | I  |
| Sulfate de pseudoéphédrine                                                             | 2939.42 | 7460-12-0  | I  |
| Safrole                                                                                | 2932.94 | 94-59-7    | I  |
| Toluène                                                                                | 2902.30 | 108-88-3   | II |

**LISTE DES PRECURSEURS ET PRODUITS CHIMIQUES ESSENTIELS LES PLUS COMMUNEMENT UTILISES DANS LA FABRICATION ILLICITE DE CERTAINES SUBSTANCES REGLEMENTEES**

| <b>SUBSTANCE<br/>REGLEMENTEE</b><br>(N° de sous-position)                             | <b>PRECURSEUR (P)<br/>PRODUIT CHIMIQUE<br/>ESSENTIEL (E)</b><br>(N° de sous-position) | <b>SYNONYME (S)</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>N° CAS (CHEMICAL<br/>ABSTRACT SERVI-<br/>CE) DE (P) OU DE (E)<br/>OU DE LEURS SELS<br/>(S)</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HEROINE ou DIA-<br/>CETYL-MORPHINE</b><br>(2939.11)                                | (1) Codéine (P)<br>(2939.11)                                                          | Codicept<br>Coducept<br>7,8-Didéhydro-4,5-époxy-3-<br>méthoxy-17-méthylmorphin-<br>ane-6-ol<br>Méthylmorphine<br>3-O-Méthylmorphine<br>Morphinane-6-ol, 7,8-<br>didéhydro-4,5-époxy-3-<br>méthoxy-17-méthyl<br>Méthyléther-3 morphine<br>Monométhyléther de mor-<br>phine | 76-57-3<br>52-28-8 (S)                                                                            |
|                                                                                       | (2) Morphine (P)<br>(2939.11)                                                         | 7,8-Didéhydro-4,5-époxy-17-<br>méthyl-morphinane-3,6-diol<br>Morphinane-3,6-diol, 7,8-<br>didéhydro-4, 5-époxy-17-<br>méthyl                                                                                                                                              | 57-27-2 (anhydre)<br>6009-81-0 (mono-<br>hydrate)                                                 |
|                                                                                       | (3) Anhydride acé-<br>tique (E)<br>(2915.24)                                          | Acétanhydride<br>Oxyde acétique<br>Oxyde acétylique<br>Anhydride éthanoïque                                                                                                                                                                                               | 108-24-7                                                                                          |
|                                                                                       | (4) Chlorure d'acé-<br>tyle (E)<br>(2915.90)                                          | Chlorure d'éthanoyle                                                                                                                                                                                                                                                      | 75-36-5                                                                                           |
|                                                                                       | (5) Diacétate d'éthy-<br>lidène (E)<br>(2915.39)                                      | Ester éthylidénique de l'acide<br>acétique<br>1,1-Diacétoxyéthane                                                                                                                                                                                                         | 542-10-9                                                                                          |
| <b>COCAINE ou ES-<br/>TER METHYLIQUE<br/>DE LA BENZOYL-<br/>ECGONINE</b><br>(2939.72) | (1) Acétone (E)<br>(2914.11)                                                          | 2-Propanone<br>Diméthylcétone<br>β-Cétopropane<br>Ether pyroacétique<br>Propane-2-one                                                                                                                                                                                     | 67-64-1                                                                                           |

| SUBSTANCE<br>REGLEMENTEE<br>(N° de sous-position)                                                          | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | N° CAS (CHEMICAL<br>ABSTRACT SERVI-<br>CE) DE (P) OU DE<br>(E) OU DE LEURS<br>SELS (S) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            | (2) Diéthyléther (E)<br>(2909.11)                                            | Ethyléther<br>Ether<br><br>Ethoxyéthane<br><br>Oxyde d'éthyle<br><br>Oxyde de diéthyle ou<br>Dioxyde d'éthyle<br><br>Ether anesthésique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 60-29-7                                                                                |
|                                                                                                            | (3) Méthyléthylcé-<br>tone (MEC) (E)<br>(2914.12)                            | Butanone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 78-93-3                                                                                |
| <b>LYSERGIDE (DCI)</b><br>ou <b>LSD</b> ou <b>N,N-</b><br><b>DIETHYL-LYSER-</b><br><b>GAMIDE</b> (2939.69) | (1) Ergotamine (DCI)<br>(P) (2939.62)                                        | 5'-Benzyl-12'-hydroxy-2'-<br>méthylergotaman-3',6',18-<br>trione<br><br>Ergotaman-3',6'18-trione,<br>12'-hydroxy-2'-méthyl-5'-<br>(phénylméthyl)<br><br>12'-Hydroxy-2'-méthyl-5'-<br>(phénylméthyl) ergotaman-<br>3',6',18-trione<br><br>Indolo [4,3- <b>fg</b> ]quino-line,<br>ergotaman-3',6',18-trione,<br>dérivé de<br><br><b>8H</b> -Oxazolo[3,2- <b>a</b> ]-pyrrolo[2-<br>1- <b>c</b> ]pyrazine, ergotaman-<br>3',6',18-trione, dérivé<br><br><b>N</b> -(5-Benzyl-10b-hydroxy-2-<br>méthyl-3,6-dioxoperhydro-<br>oxazolo [3,2-a]-pyrrolo[2,1-<br><b>c</b> ]-pyrazin-2-yl)- <b>D</b> -lyserga-<br>mide<br><br>Ergam<br><br>Ergate<br><br>Ergomar<br><br>Ergostat<br><br>Ergotamine, bitartrate de<br><br>Ergotamine, tartrate de (2:1)<br>(S) | 113-15-5 379-79-3 (S)                                                                  |

| SUBSTANCE<br>REGLEMENTEE<br>(N° de sous-position) | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | N° CAS (CHEMICAL<br>ABSTRACT SERVI-<br>CE) DE (P) OU DE<br>(E) OU DE LEURS<br>SELS (S) |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   |                                                                              | Ergotamini tartras<br>Ergotaman-3',6',18-trione,<br>12'-hydroxy-2'-méthyl-5'-<br>(phényl-méthyl)-, -2,3-dihy-<br>droxy-butanedioate (2:1) (S)<br>Ergotartrate<br>Etin<br>Exmigra<br>Femergin<br>Gotamine, tartrate de<br>Gynergène<br>Lingraine<br>Lingran<br>Medihaler Ergotamine<br>Néo-Ergotine<br>Rigétamine<br>Sécagyne<br>Sécupan |                                                                                        |
|                                                   | (2) Lysergamide (P)<br>(2939.69)                                             | 9,10-Didéhydro-6-méthyl-<br>ergoline-8-carboxamide<br>Ergine<br>Ergoline-8-carboxamide,<br>9,10-didéhydro-6-méthyl<br>Indolo [4,3 <b>fg</b> ]quino-line,<br>ergoline-8-carboxamide,<br>dérivé                                                                                                                                           | 478-94-4                                                                               |
|                                                   | (3) Acide lysergique<br>(P) (2939.63 )                                       | Acide ergoline-8-carboxy-<br>lique, 9,10-didéhydro-6-<br>méthyl<br>Acide indolo[4,3- <b>fg</b> ] quino-<br>line, ergoline-8-carbo-xylique,<br>dérivé<br>Acide 4,6,6a,7,8,9-Hexahy-<br>dro-7-méthyl-indolo[4,3-fg]-<br>quinoline-9-carboxylique<br>Acide 9,10-Didéhydro-6-<br>méthylergoline-8-carboxyli-<br>que                         | 82-58-6                                                                                |

| SUBSTANCE<br>REGLEMENTEE<br>(N° de sous-position)                                           | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                                                                                                                                                                                                                                                    | N° CAS (CHEMICAL<br>ABSTRACT SERVI-<br>CE) DE (P) OU DE<br>(E) OU DE LEURS<br>SELS (S) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMFETAMINE (DCI)<br/>(AMPHETAMINE) ou<br/>α-METHYLPHENE-<br/>THYLAMINE<br/>(2921.46)</b> | (4) 6-Méthylnicotina-<br>te de méthyle<br>(P) (2933.39)                      | 6-Méthylpyridine-3-carboxy-<br>late de méthyle<br>Ester méthylique de l'acide<br>6-méthyl-nicotinique<br><br>Acide nicotinique, 6-méthyl-,<br>méthylester<br><br>Acide 3-pyridine-carboxyli-<br>que, 6-méthyl-, méthylester                                                     | 5470-70-2                                                                              |
|                                                                                             | (5) Ergométrine<br>(DCI) (P)<br>(2939.61)                                    | Ergonovine<br>Ergobasine<br>Ergotocine<br>Ergostétrine<br>Ergotrate<br>Ergokline<br>Syntométrine                                                                                                                                                                                | 60-79-7                                                                                |
|                                                                                             |                                                                              | 9,10-Didéhydro-N-(2-hydro-<br>xy-1-méthyléthyl)-6-méthyl-<br>ergoline-8-carboxamide<br><br>N-(2-Hydroxy-1-méthyl-<br>éthyl) lysergamide<br><br>Acide lysergique, 2-propano-<br>lamide<br><br>Acide lysergique, 2-hydroxy-<br>1-méthyléthylamide<br><br>Hydroxypropyllysergamide | 60-79-7                                                                                |
|                                                                                             |                                                                              | Basergine                                                                                                                                                                                                                                                                       | 129-50-0(S)                                                                            |
|                                                                                             |                                                                              | Néofémergène                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                        |
|                                                                                             |                                                                              | Cornocentine                                                                                                                                                                                                                                                                    | 129-51-1(S)                                                                            |
|                                                                                             |                                                                              | Ermétrine                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                        |
|                                                                                             | (1) Allylbenzène (P)<br>(2902.90)                                            | 3-Phénylprop-1-ène                                                                                                                                                                                                                                                              | 300-57-2                                                                               |
|                                                                                             | (2) Phénylacétone<br>(P) (2914.31)                                           | P-2-P Phénylpropane-2-one<br>1-Phényl-2-oxopropane<br>Benzyl Méthyl Cétone<br>BMC                                                                                                                                                                                               | 103-79-7<br><br><br>37577-07-04                                                        |

| SUBSTANCE<br>REGLEMENTEE<br>(N° de sous-position) | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | N° CAS (CHEMI-<br>CAL ABSTRACT<br>SERVICE) DE (P)<br>OU DE (E) OU DE<br>LEURS SELS (S) |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | (3) Cathine (DCI) (P)<br>(2939.43)                                           | Norpseudoéphédrine<br>Adiposetten N<br><br>2-Amino-1-hydroxy-1-<br>phénylpropane<br>2-Amino-2-méthyl-1-<br>phényléthanol<br>2-Amino-1-phényl propane-<br>1-ol<br>Benzèneméthanol, α- (1-<br>aminoéthyl)<br>E 50<br>Exponcit<br>Fugoa-Depot<br>Katine<br>Miniscap M.D.<br>Minusin(e)<br>Norisoéphédrine<br>1-Phényl-2-amino propane-<br>1-ol<br>Phénylpropanolamine<br>Pseudonoréphédrin(e)<br>Reduform | 36393-56-3<br>492-39-7                                                                 |
|                                                   | (4) Acide phényl-<br>acétique (P)<br>(2916.34)                               | Acide benzèneacétique<br>Acide-α-toluique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 103-82-2                                                                               |
|                                                   | (5) Formamide (P)<br>(2924.19)                                               | Méthanamide<br>Carbamaldéhyde<br>Amide de l'acide formique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 75-12-7                                                                                |
|                                                   | (6) Benzaldéhyde<br>(P) (2912.21)                                            | Aldéhyde benzoïque<br>Benzènegarbonal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 100-52-7                                                                               |
|                                                   | (7) Formiate d'am-<br>monium (E)<br>(2915.12)                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 540-69-2                                                                               |
|                                                   | (8) Nitroéthane (E)<br>(2904.20)                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 79-24-3                                                                                |

| SUBSTANCE<br>REGLMENTEE<br>(N° de sous-position)                                                                                    | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                         | N° CAS (CHEMI-<br>CAL ABSTRACT<br>SERVICE) DE (P)<br>OU DE (E) OU DE<br>LEURS SELS (S)                                                                                                                                                                      |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>METHYLENE-DIOXY-<br/>AMFETAMINE</b> ou <b>MDA</b><br>ou <b>α-METHYL-3,4-<br/>METHYLENEDIO-<br/>XYPHENETHYLAMINE</b><br>(2932.99) | (9)                                                                          | Chlorure d'hydroxylammonium (E)<br>(2825.10)         | Chlorhydrate d'hydroxylamine<br>Chlorhydrate d'oxammonium                                                                                                                                                                                                   | 5470-11-1 |
|                                                                                                                                     | (10)                                                                         | trans-β-Méthylstyryène (P)<br>(2902.90)              | 1-Phénylpropène<br>Prop-1-énylbenzène                                                                                                                                                                                                                       | 873-66-5  |
|                                                                                                                                     | (1)                                                                          | Pipéronal (P)<br>(2932.93)                           | 1,3-Benzodioxole-5-carbaldéhyde<br><br>Protocatéchualdéhyde, méthylène éther<br><br>1,3-Benzodioxole-5-carboxaldéhyde<br><br>3,4-(Méthylènedioxy)-benzaldéhyde<br><br>Héliotropine<br><br>Pipéronylaldéhyde<br><br>Aldéhyde dioxyméthylène-protocatéchuique | 120-57-0  |
|                                                                                                                                     | (2)                                                                          | Safrole (P)<br>(2932.94)                             | 5-Allyl-1,3-benzodioxole<br><br>1,2-Méthylènedioxy-4-prop-2-énylbenzène<br><br>5-Prop-2-ényl-1,3-benzodioxole                                                                                                                                               | 94-59-7   |
|                                                                                                                                     | (3)                                                                          | Isosafrole (P)<br>(2932.91)                          | 5-Prop-1-ényl-1,3-benzodioxole<br><br>1,2-Méthylènedioxy-4-prop-1-énylbenzène                                                                                                                                                                               | 120-58-1  |
|                                                                                                                                     | (4)                                                                          | Nitroéthane (E)<br>(2904.20)                         | -                                                                                                                                                                                                                                                           | 79-24-3   |
|                                                                                                                                     | (5)                                                                          | 1,3-Benzodioxole-5-yl propane-2-one (P)<br>(2932.92) | 3,4-Méthylènedioxyphénylacétone<br><br>3,4-Méthylènedioxyphénylpropane-2-one                                                                                                                                                                                | 4676-39-5 |
|                                                                                                                                     | (6)                                                                          | Formiate d'ammonium (E)<br>(2915.12)                 | -                                                                                                                                                                                                                                                           | 540-69-2  |

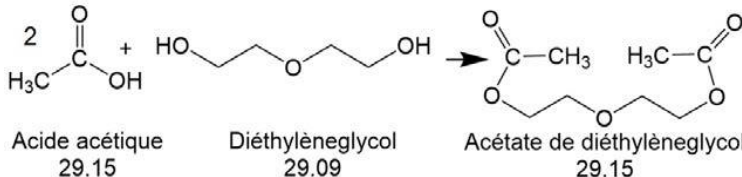
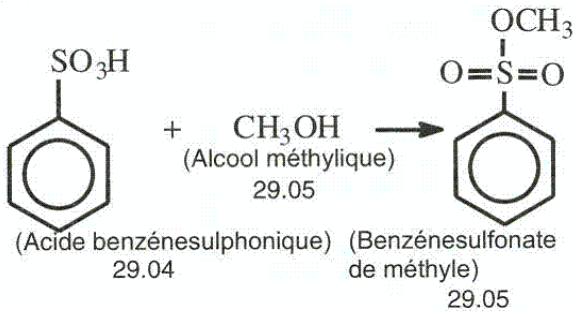
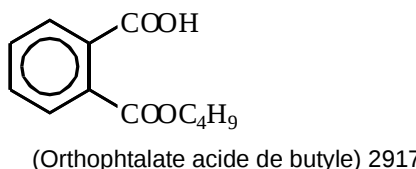
| SUBSTANCE REGLEMENTEE<br>(N° de sous-position)                                                                            | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                                                         | N° CAS (CHEMICAL ABSTRACT SERVICE) DE (P)<br>OU DE (E) OU DE<br>LEURS SELS (S) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>METAMFETAMINE (DCI)<br/>(METHAMPHETAMINE) ou<br/>2-METHYLAMINO-1-PHENYLPROPANE ou<br/>DEOXYEPHEDRINE<br/>(2939.45)</b> | (7) Chlorure d'hydroxylammonium (E)<br>(2825.10)                             | Chlorhydrate d'hydroxylamine<br>Chlorhydrate d'oxammonium                            | 5470-11-1                                                                      |
|                                                                                                                           | (8) Formamide (E)<br>(2924.19)                                               | Méthanamide<br>Carbamaldéhyde<br>Acide formique, amide                               | 75-12-7                                                                        |
|                                                                                                                           | (1) Phénylacétone (P) (2914.31)                                              | P-2-P<br>Phénylpropane-2-one<br>1-Phényl-2-oxopropane<br>Benzyl méthyl cétone<br>BMC | 103-79-7                                                                       |
|                                                                                                                           | (2) N-Méthylformamide (P)<br>(2924.19)                                       | Méthylformamide                                                                      | 123-39-7                                                                       |
|                                                                                                                           | (3) Chlorure de benzyle (P)<br>(2903.69)                                     | (Chlorométhyl) benzène<br>α-Chlorotoluène                                            | 100-44-7                                                                       |
|                                                                                                                           | (4) Ephédrine (P)<br>(2939.41)                                               | 1-Phényl-1-hydroxy-2-méthylaminopropane<br>2-Méthylamino-1-phényl-propane-1-ol       | 299-42-3                                                                       |
|                                                                                                                           | (5) Méthylamine (P)<br>(2921.11)                                             | Aminométhane<br>Monométhylamine<br>Méthanamine                                       | 74-89-5                                                                        |
|                                                                                                                           | (6) Acide benzène acétique<br>(2916.34)                                      | Acide benzèneacétique<br>Acide-α-toluique                                            | 103-82-2                                                                       |
|                                                                                                                           | (7) Benzaldéhyde (P) (2912.21)                                               | Aldéhyde benzoïque<br>Benzènegarbonal                                                | 100-52-7                                                                       |

| SUBSTANCE REGLEMENTEE<br>(N° de sous-position)                                                                                                    | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                                                                                                                                                                                                       | N° CAS (CHEMICAL<br>ABSTRACT SERVICE) DE (P) OU DE<br>(E) OU DE LEURS<br>SELS (S) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>METHYLENEDIOXYMETAMFETAMINE</b> ou <b>MDMA</b> ou <b>α-METHYL-3,4-METHYLENEDIOXYPHENETHYL (METHYL) AMINE</b> ou <b>XTC (Ecstasy)</b> (2932.99) | (1) Méthylamine (E)<br>(2921.11)                                             | Aminométhane<br>Monométhylamine<br>Méthanamine                                                                                                                                                                                     | 74-89-5                                                                           |
|                                                                                                                                                   | (2) Pipéronal (P)<br>(2932.93)                                               | 1,3-Benzodioxole-5-carbaldéhyde<br>Protocatéchualdéhyde, méthylène éther<br>1,3-Benzodioxole-5-carboxaldéhyde<br>3,4-(Méthylènedioxy)-benzaldéhyde<br>Héliotropine<br>Pipéronylaldéhyde<br>Aldéhyde dioxyméthylèneprotocatéchuïque | 120-57-0                                                                          |
|                                                                                                                                                   | (3) Safrole (P)<br>(2932.94)                                                 | 5- Allyl-1,3-benzodioxole<br>1,2-Méthylènedioxy-4-prop-2-énylbenzène<br>5-Prop-2-ényl-1,3-benzodioxole                                                                                                                             | 94-59-7                                                                           |
|                                                                                                                                                   | (4) Isosafrole (P)<br>(2932.91)                                              | 5-Prop-1-ényl-1,3-benzodioxole<br>1,2-Méthylènedioxy-4-prop-1-énylbenzène                                                                                                                                                          | 120-58-1                                                                          |
|                                                                                                                                                   | (5) Nitroéthane (E)<br>(2904.20)                                             | -                                                                                                                                                                                                                                  | 79-24-3                                                                           |
|                                                                                                                                                   | (6) 1-(1,3-Benzodioxole-5-yl)propane-2-one (P)<br>(2932.92)                  | 3,4-Méthylènedioxyphénylacétone<br>3,4-Méthylènedioxyphénylpropane-2-one                                                                                                                                                           | 4676-39-5                                                                         |

| SUBSTANCE REGLEMENTEE<br>(N° de sous-position)                                             | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                                                                     | N° CAS (CHEMICAL ABSTRACT SERVICE) DE (P)<br>OU DE (E) OU DE<br>LEURS SELS (S) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>METHAQUALONE (DCI)</b><br>ou <b>2-ETHYL-3-o-TOLYL-4-(3H)-QUINAZOLINONE</b><br>(2933.55) | (1) Acide anthranilique (P)<br>(2922.43)                                     | Acide o-aminobenzoïque<br>Acide 2-aminobenzoïque                                                 | 118-92-3                                                                       |
|                                                                                            | (2) o-Toluidine (P)<br>(2921.43)                                             | o-Aminotoluène<br>2-Aminotoluène                                                                 | 95-53-4                                                                        |
|                                                                                            | (3) o-Nitrotoluène (P)<br>(2904.20)                                          | 1-Méthyl-2-nitrobenzène<br>2-Nitrotoluène                                                        | 88-72-2                                                                        |
|                                                                                            | (4) Anhydride acétique (E) (2915.24)                                         | Acétanhydride<br>Oxyde acétique<br>Oxyde acétylique<br>Anhydride éthanoïque                      | 108-24-7                                                                       |
|                                                                                            | (5) 2-Méthyl-1,3-benzoxazole (P)<br>(2934.99)                                | -                                                                                                | 95-21-6                                                                        |
|                                                                                            | (6) Acide 2-acétamidobenzoïque (P)<br>(2924.23)                              | Acide 2-acétylamino-benzoïque<br>Acide o-acétylamino-benzoïque<br>Acide<br>N-acétylanthranilique | 89-52-1                                                                        |
| <b>MESCALINE</b> ou <b>3,4,5-TRIMETHOXY-PHENETHYLAMINE</b><br>(2939.79)                    | (1) 3,4,5-triméthoxybenzaldéhyde (P)<br>(2912.49)                            | 3,4,5-Triméthoxyformylbenzène                                                                    | 86-81-7                                                                        |
|                                                                                            | (2) Acide 3,4,5-triméthoxybenzoïque (P)<br>(2918.99)                         | Ether triméthylque de l'acide gallique                                                           | 118-41-2                                                                       |
|                                                                                            | (3) Chlorure de 3,4,5-triméthoxybenzoyle (P) (2918.99)                       | -                                                                                                | 4521-61-3                                                                      |
|                                                                                            | (4) Alcool 3,4,5-triméthoxybenzylique (P)<br>(2909.49)                       | -                                                                                                | 3840-31-1                                                                      |
|                                                                                            | (5) Nitrométhane (E)<br>(2904.20)                                            | -                                                                                                | 75-52-5                                                                        |

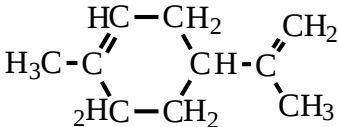
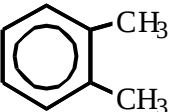
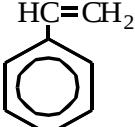
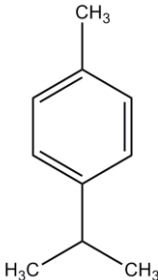
| SUBSTANCE REGLEMENTEE<br>(N° de sous-position)                                               | PRECURSEUR (P)<br>PRODUIT CHIMIQUE<br>ESSENTIEL (E)<br>(N° de sous-position) | SYNONYME (S)                                                         | N° CAS (CHEMICAL ABSTRACT<br>SERVICE) DE (P)<br>OU DE (E) OU DE<br>LEURS SELS (S) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PHENCYCLIDINE(DCI) ou<br/>PCP ou 1-(1-PHENYLCYCLO-<br/>HEXYL)-PIPERIDINE</b><br>(2933.33) | (1) Pipéridine (P)<br>(2933.32)                                              | Hexahydropyridine<br>Pentaméthylènimine                              | 110-89-4                                                                          |
|                                                                                              | (2) Cyclohexanone (P)<br>(2914.22)                                           | Cétone pimélique<br>Cétohexaméthylène<br>Hytrol o<br>Anone<br>Nadone | 108-94-1                                                                          |
|                                                                                              | (3) Bromobenzène (P)<br>(2903.69)                                            | Monobromobenzène<br>Bromure phénylique                               | 108-86-1                                                                          |

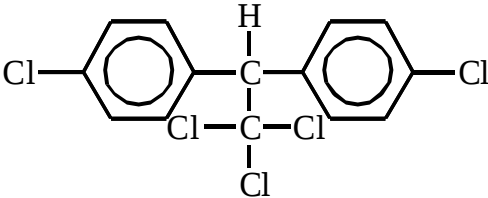
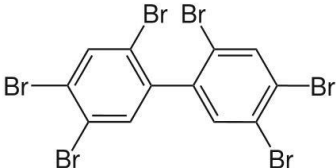
## STRUCTURES CHIMIQUES DE CERTAINS PRODUITS DECRITS DANS LES NOTES EXPLICATIVES DU CHAPITRE 29

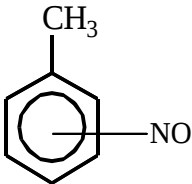
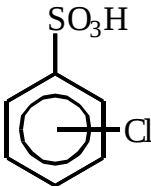
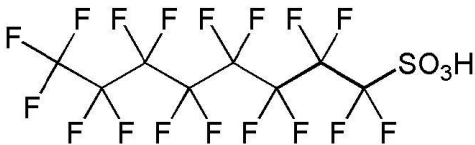
| Position | Paragraphe |    |    | Description dans les Notes explicatives                                                  | Structure chimique                                                                                                                                                                 |
|----------|------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.G.     | G)         |    |    | Classement des esters, des sels, des composés de coordination et de certains halogénures |                                                                                                                                                                                    |
|          |            | 1) |    | Esters                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |
|          |            |    | a) |                                                                                          |  <p>Acide acétique 29.15      Diéthylèneglycol 29.09      Acétate de diéthylèneglycol 29.15</p> |
|          |            |    | b) |                                                                                          |  <p>(Acide benzènesulphonique) 29.04      (Benzènesulfonate de méthyle) 29.05</p>              |
|          |            |    | c) |                                                                                          |  <p>(Orthophtalate acide de butyle) 2917</p>                                                  |

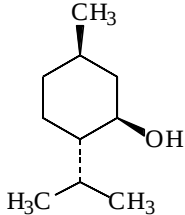
|        |    |    |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|----|----|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (C.G.) | G) | 1) | d)     |      | <p> <chem>O=C(O)c1ccccc1C(=O)O</chem> + <chem>OC(=O)CO</chem> + <chem>CCCCO</chem><br/>       (Acide phthalique) (Acide glycolique) (Alcool butylique)<br/>       29.17 29.18 29.05<br/>       ↓<br/> <chem>CCCCOC(=O)c1ccccc1C(=O)OCC(=O)OCCCC</chem><br/>       (Phtalylbutylglycolate de butyle)<br/>       29.18     </p> |
|        |    |    | d)     |      | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HOCH}_2\text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ <p>       (Acide acétique) (Alcool éthylique) (Acétate d' éthyle)<br/>       2915 2915     </p>                                                                                                                      |
|        |    | 2) |        | Sels |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|        |    |    | a) 1°) |      | <p> <chem>COc1ccccc1C(=O)O</chem> + <chem>[Na]OH</chem> → <chem>COc1ccccc1C(=O)[O-][Na+]</chem><br/>       (Acide méthoxybenzoïque) (Hydroxyde de sodium) (Méthoxybenzoate de sodium)<br/>       29.18 29.18     </p>                                                                                                         |

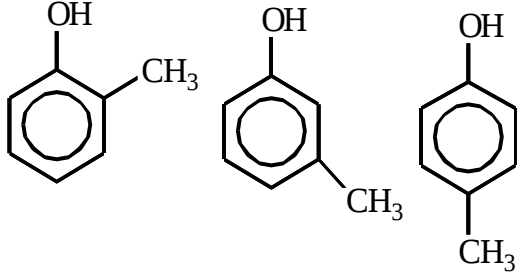
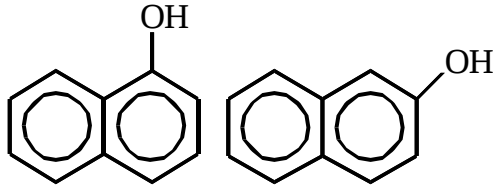
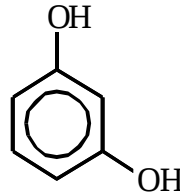
|        |    |    |        |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|----|----|--------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (C.G.) | G) | 2) | a) 1°) |                                                                        | $\text{C}_4\text{H}_9\text{OC}(=\text{O})\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \left( \text{C}_4\text{H}_9\text{OC}(=\text{O})\text{C}_6\text{H}_4\text{COO} \right)_2\text{Cu}$ <p>(Orthophtalate de butyle) (Orthophtalate de butyle et de cuivre)<br/>29.17 29.17</p> |
|        |    |    | 2°)    |                                                                        | $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH} + \text{HCl} \rightarrow (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}^+\text{Cl}^-$ <p>(Diéthylamine) (Acide chlorhydrique) (Chlorhydrate de diéthylamine)<br/>2921 2806 2921</p>                                                                                               |
|        |    |    | b) 1°) |                                                                        | $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ <p>(Acide acétique) (Aniline) (Acétate aniline)<br/>2915 2921 2921</p>                                                                                 |
|        |    |    | 2°)    |                                                                        | $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{COO}^-\text{NH}_3^+\text{CH}_3$ <p>(Méthylamine) (Acide phenoxyacétique) (Phénoxyacétate de méthylamine)<br/>2921 2918 29.18</p>                                                |
|        |    | 4) |        | Halogénures des acides carboxyliques<br>(Chlorure d'isobutyryle: 2915) | $(\text{CH}_3)_2\text{CH}\cdot\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\cdot\text{Cl}$                                                                                                                                                                                                         |

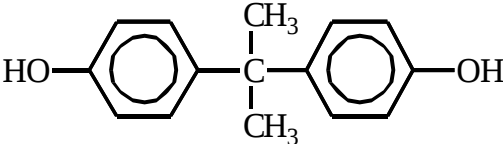
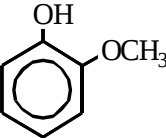
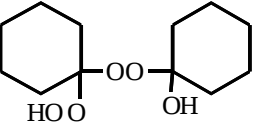
|      |   |    |       |                                |                                                                                      |
|------|---|----|-------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 2902 |   |    |       | Hydrocarbures cycliques        |                                                                                      |
|      | B |    |       | HYDROCARBURES CYCLOTERPENIQUES |                                                                                      |
|      |   | 3) |       | Limonène                       |   |
|      | C |    |       | HYDROCARBURES AROMATIQUES      |                                                                                      |
|      |   | l) | c)    | o-Xylène                       |   |
|      |   |    | d) 1) | Styrène                        |   |
|      |   |    | d) 4) | <i>p</i> -Cymène               |  |

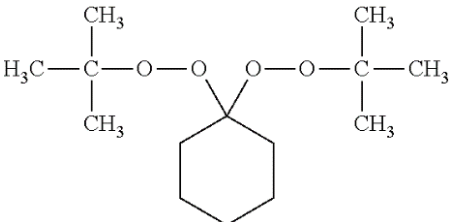
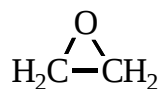
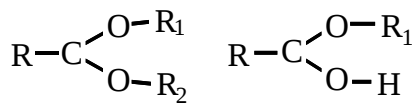
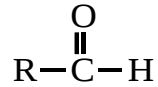
|             |   |     |    |                                                                                                                              |                                                                                     |
|-------------|---|-----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2903</b> |   |     |    | <b>Dérivés halogénés des hydrocarbures</b>                                                                                   |                                                                                     |
|             | F |     |    | DERIVES HALOGENES DES HYDROCARBURES AROMATIQUES                                                                              |                                                                                     |
|             |   | 6)  |    | DDT (ISO)<br>(clofénotane (DCI), 1,1,1-trichloro-2,2-bis( <i>p</i> -chlorophényl)éthane ou dichlorodiphényl-trichloroéthane) |  |
|             |   | 11) |    | 2,2',4,4',5,5'-hexabromobiphényle                                                                                            |  |
| <b>2904</b> |   |     |    | <b>Dérivés sulfonés, nitrés ou nitrosés des hydrocarbures, même halogénés</b>                                                |                                                                                     |
|             | A |     |    | DERIVES SULFONES                                                                                                             |                                                                                     |
|             |   | 1)  | a) | Acide éthylènesulfonique                                                                                                     | $\text{CH}_2=\text{CHSO}_3\text{H}$                                                 |
|             | B |     |    | DERIVES NITRES                                                                                                               |                                                                                     |
|             |   | 1)  | d) | Trinitrométhane                                                                                                              | $\text{CH}(\text{NO}_2)_3$                                                          |

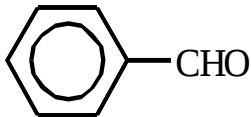
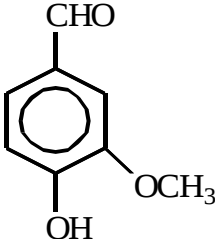
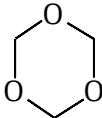
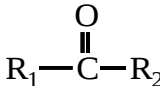
|             |   |    |  |                                                                                    |                                                                                     |
|-------------|---|----|--|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| (2904)      | C |    |  | DERIVES NITROSES                                                                   |                                                                                     |
|             |   | 2) |  | Nitrosotoluène                                                                     |  |
|             | D |    |  | DERIVES SULFOHALOGENES                                                             |                                                                                     |
|             |   | 1) |  | Acide chlorobenzènesulfonique                                                      |  |
|             |   | 5) |  | Acide perfluorooctane sulfonique (PFOS)                                            |  |
| <b>2905</b> |   |    |  | <b>Alcools acycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |                                                                                     |
|             | B |    |  | MONOALCOOLS NON SATURES                                                            |                                                                                     |
|             |   | 1) |  | Alcool allylique                                                                   | $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{OH}$                                         |

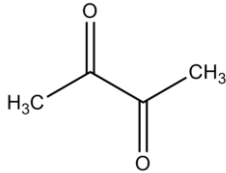
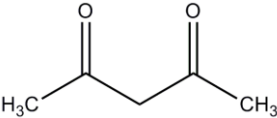
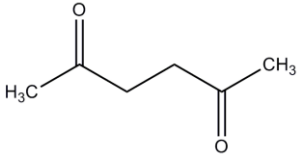
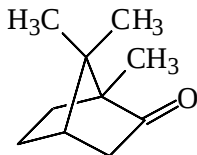
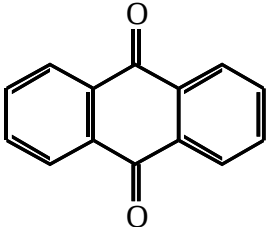
|        |   |    |    |                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |
|--------|---|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2905) | C |    |    | DIOLS ET AUTRES POLYALCOOLS                                                          |                                                                                                                                                                                  |
|        |   | II | 4) | Mannitol                                                                             | $  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{OH} \\    \\  \text{HOCH} \\    \\  \text{HOCH} \\    \\  \text{HCOH} \\    \\  \text{HCOH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $ |
| 2906   |   |    |    | <b>Alcools cycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b>    |                                                                                                                                                                                  |
|        | A |    |    | ALCOOLS CYCLANIQUES, CYCLENIQUES OU CYCLOTERPENIQUES ET LEURS DERIVES HALOGENES, ETC |                                                                                                                                                                                  |
|        |   | 1) |    | Menthol                                                                              |                                                                                              |

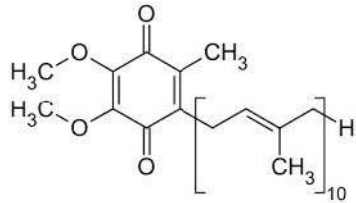
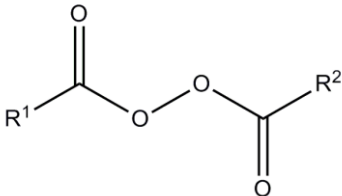
|      |   |    |  |                            |                                                                                                                                                            |
|------|---|----|--|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2907 |   |    |  | Phénols; phénols-alcools   |                                                                                                                                                            |
|      | A |    |  | MONOPHENOLS MONONUCLEAIRES |                                                                                                                                                            |
|      |   | 2) |  | Crésol(s)                  |  <p>(<i>o</i>-Crésol)      (<i>m</i>-Crésol)      (<i>p</i>-Crésol)</p> |
|      | B |    |  | MONOPHENOLS POLYNUCLEAIRES |                                                                                                                                                            |
|      |   | 1) |  | Naphtol(s)                 |  <p>(<math>\alpha</math>-Naphtol)      (<math>\beta</math>-Naphtol)</p> |
|      | C |    |  | POLYPHENOLS                |                                                                                                                                                            |
|      |   | 1) |  | Résorcinol                 |                                                                       |

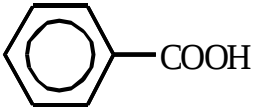
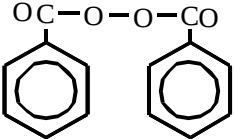
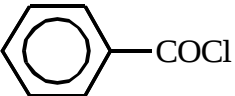
|        |   |    |  |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |
|--------|---|----|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (2907) | C | 3) |  | Bisphénol A                                                                                                                                                                                                                              |    |
| 2909   |   |    |  | <b>Ethers, éthers-alcools, éthers-phénols, éthers-alcools-phénols, peroxydes d'alcools, peroxydes d'éthers, peroxydes de cétones (de constitution chimique définie ou non), et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |                                                                                       |
|        | C |    |  | ETHERS-PHENOLS ET ETHERS-ALCOOLS-PHENOLS                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |
|        |   | 1) |  | Gaïacol                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|        | D |    |  | PEROXYDES D'ALCOOLS, PEROXYDES D'ETHERS ET PEROXYDES DE CETONES                                                                                                                                                                          |                                                                                       |
|        |   |    |  | Peroxydes de cétones<br>(Peroxyde de cyclohexanone)                                                                                                                                                                                      |  |

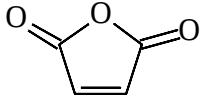
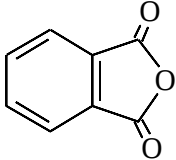
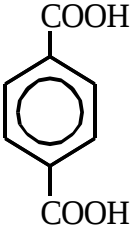
|             |    |  |  |                                                                                                                                                          |                                                                                       |
|-------------|----|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (2909)      |    |  |  | 1,1-di(tert-butylperoxy)cyclohexane                                                                                                                      |    |
| <b>2910</b> |    |  |  | <b>Epoxydes, époxy-alcools, époxy-phénols et époxy-éthers, avec trois atomes dans le cycle, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |                                                                                       |
|             | 1) |  |  | Oxiranne                                                                                                                                                 |    |
| <b>2911</b> |    |  |  | <b>Acétals et héli-acétals, même contenant d'autres fonctions oxygénées, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b>                    |                                                                                       |
|             | A  |  |  | ACETALS ET HEMI-ACETALS                                                                                                                                  |    |
| <b>2912</b> |    |  |  | <b>Aldéhydes, même contenant d'autres fonctions oxygénées; polymères cycliques des aldéhydes; paraformaldéhyde</b>                                       |                                                                                       |
|             | A  |  |  | ALDEHYDES                                                                                                                                                |  |

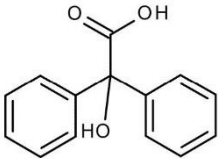
|             |   |     |    |                                                                                                                                   |                                                                                       |
|-------------|---|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (2912)      | A | IV) | 1) | Benzaldéhyde                                                                                                                      |    |
|             | C |     |    | ALDEHYDES-ETHERS, ALDEHYDES-PHENOLS ET ALDEHYDES CONTENANT D'AUTRES FONCTIONS OXYGENEES                                           |                                                                                       |
|             |   | 1)  |    | Vanilline                                                                                                                         |    |
|             | D |     |    | POLYMERES CYCLIQUES DES ALDEHYDES                                                                                                 |                                                                                       |
|             |   | 1)  |    | Trioxane                                                                                                                          |   |
| <b>2914</b> |   |     |    | <b>Cétones et quinones, même contenant d'autres fonctions oxygénées, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |                                                                                       |
|             | A |     |    | CETONES                                                                                                                           |  |

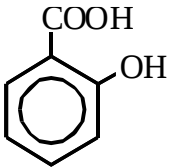
|        |   |     |     |                 |                                                                                      |
|--------|---|-----|-----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (2914) | A |     | 8)  | Diacétyl        |   |
|        |   |     | 9)  | Acétylacétone   |   |
|        |   |     | 10) | Acétonylacétone |   |
|        |   | II) | 1)  | Camphre         |   |
|        | E |     |     | QUINONES        |                                                                                      |
|        |   | 1)  |     | Anthraquinone   |  |

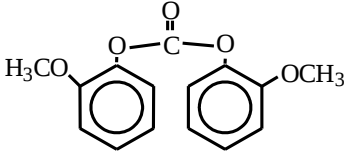
|             |   |    |    |                                                                                                                                                                       |                                                                                      |
|-------------|---|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (2914)      | F |    |    | QUINONES-ALCOOLS, QUINONES-PHENOLS, QUINONES-ALDEHYDES ET AUTRES QUINONES CONTENANT D'AUTRES FONCTIONS OXYGENÉES                                                      |                                                                                      |
|             |   | 4) |    | Coenzyme Q10<br>(ubidécarénone (DCI))                                                                                                                                 |   |
| <b>2915</b> |   |    |    | <b>Acides monocarboxyliques acycliques saturés et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |                                                                                      |
|             | V | a) |    | Acide <i>n</i> -butyrique                                                                                                                                             | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$                                       |
|             |   |    | C) | PEROXYDES D'ACIDES                                                                                                                                                    |  |

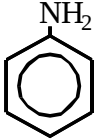
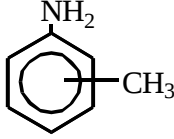
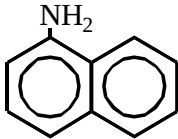
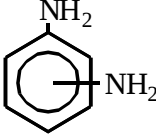
|      |   |    |    |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |
|------|---|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2916 |   |    |    | Acides monocarboxyliques acycliques non saturés et acides monocarboxyliques cycliques, leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés |                                                                                       |
|      | A |    |    | ACIDES MONOCARBOXYLIQUES ACYCLIQUES NON SATURES, LEURS SELS, ESTERS ET AUTRES DERIVES                                                                                                                  |                                                                                       |
|      |   | 1) |    | Acide acrylique                                                                                                                                                                                        | $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$                                                           |
|      | C |    |    | ACIDES MONOCARBOXYLIQUES AROMATIQUES SATURES, LEURS SELS, ESTERS ET AUTRES DERIVES                                                                                                                     |                                                                                       |
|      |   | 1) |    | Acide benzoïque                                                                                                                                                                                        |    |
|      |   |    | a) | Peroxyde de benzoyle                                                                                                                                                                                   |   |
|      |   |    | b) | Chlorure de benzoyle                                                                                                                                                                                   |  |

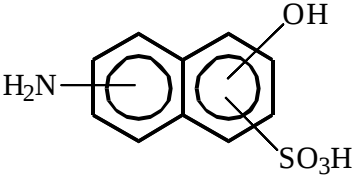
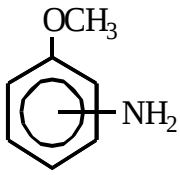
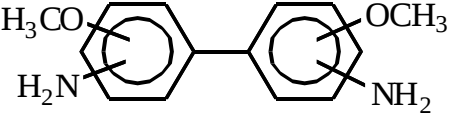
|      |   |    |  |                                                                                                                                                  |                                                                                       |
|------|---|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2917 |   |    |  | <b>Acides polycarboxyliques, leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |                                                                                       |
|      | A |    |  | ACIDES POLYCARBOXYLIQUES ACYCLIQUES ET LEURS ESTERS, SELS ET AUTRES DERIVES                                                                      |                                                                                       |
|      |   | 3) |  | Acide azélaïque                                                                                                                                  | $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$                                               |
|      |   | 5) |  | Anhydride maléique                                                                                                                               |    |
|      | C |    |  | ACIDES POLYCARBOXYLIQUES AROMATIQUES ET LEURS ESTERS, SELS ET AUTRES DERIVES                                                                     |                                                                                       |
|      |   | 1) |  | Anhydride phtalique                                                                                                                              |   |
|      |   | 2) |  | Acide téréphtalique                                                                                                                              |  |

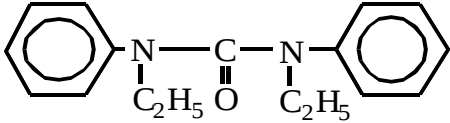
|      |   |    |  |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                       |
|------|---|----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2918 |   |    |  | Acides carboxyliques contenant des fonctions oxygénées supplémentaires et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés |                                                                                                                                       |
|      | A |    |  | ACIDES CARBOXYLIQUES A FONCTION ALCOOL ET LEURS ESTERS, SELS ET AUTRES DERIVES                                                                                                            |                                                                                                                                       |
|      |   | 3) |  | Acide citrique                                                                                                                                                                            | $  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{COOH} \\    \\  \text{C}(\text{OH})\text{COOH} \\    \\  \text{CH}_2\text{COOH}  \end{array}  $ |
|      |   | 6) |  | Acide phénylglycolique                                                                                                                                                                    | $  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{C}_6\text{H}_5  \end{array}  $                 |
|      |   | 8) |  | Acide 2,2-diphényl-2-hydroxyacétique (acide benzilique)                                                                                                                                   |                                                   |

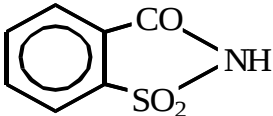
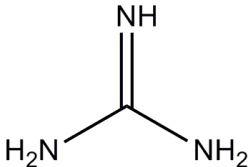
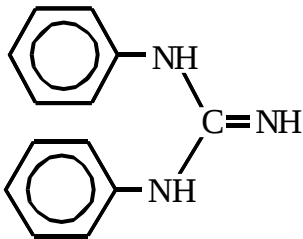
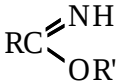
|        |    |    |  |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
|--------|----|----|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2918) | B  |    |  | ACIDES CARBOXYLIQUES A FONCTION PHENOL, LEURS ESTERS, SELS ET AUTRES DERIVES                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |
|        |    | I) |  | Acide salicylique                                                                                                                                                                       |                                                                               |
| 2919   |    |    |  | <b>Esters phosphoriques et leurs sels, y compris les lactophosphates; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b>                                                         | $\begin{array}{c} \text{OR}_1 \\   \\ \text{R}_2\text{O}-\text{P}=\text{O} \\   \\ \text{OR}_3 \end{array}$                                                      |
|        | 3) |    |  | Phosphate de tributyle                                                                                                                                                                  | $\begin{array}{c} \text{C}_4\text{H}_9\text{O} \backslash \\ \text{C}_4\text{H}_9\text{O} \cdot \text{P}=\text{O} \\ \text{C}_4\text{H}_9\text{O} / \end{array}$ |
| 2920   |    |    |  | <b>Esters des autres acides inorganiques des non-métaux (à l'exclusion des esters des halogénures d'hydrogène) et leurs sels; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |                                                                                                                                                                  |
|        | A) |    |  | Esters thiophosphoriques                                                                                                                                                                | $\begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{NaS}-\text{P} \begin{cases} \text{O}-\text{C}_4\text{H}_9 \\ \text{O}-\text{C}_4\text{H}_9 \end{cases} \end{array}$    |
|        |    |    |  | O,O-dibutyl-dithiophosphate de sodium                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |

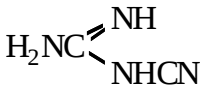
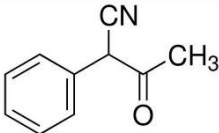
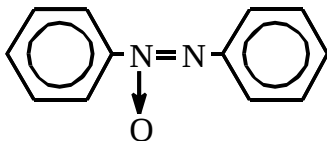
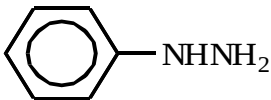
|             |    |    |  |                                                              |                                                                                                                                                                               |
|-------------|----|----|--|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2920)      | B) |    |  | Esters de phosphites et leurs sels                           |                                                                                                                                                                               |
|             |    |    |  | Phosphite de diméthyle                                       | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{O}-\text{P}-\text{OCH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$                                                            |
|             | D) |    |  | Esters nitreux et nitriques                                  |                                                                                                                                                                               |
|             |    |    |  | Nitrite de méthyle                                           | $\text{CH}_3\text{ONO}$                                                                                                                                                       |
|             |    |    |  | Nitroglycérol                                                | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{ONO}_2 \\   \\ \text{CHONO}_2 \\   \\ \text{CH}_2\text{ONO}_2 \end{array}$                                                                 |
|             | E) |    |  | Esters carboniques ou peroxocarboniques et leurs sels        |                                                                                                                                                                               |
|             |    | 1) |  | Carbonate de gaïacol                                         |                                                                                            |
|             | F) |    |  | Esters et leurs sels de l'acide silicique                    |                                                                                                                                                                               |
|             |    |    |  | Silicate de tétraéthyle                                      | $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \diagup \text{Si} \diagdown \text{OC}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \diagdown \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ |
| <b>2921</b> |    |    |  | <b>Composés à fonction amine</b>                             | $\text{R}-\text{NH}_2 \quad \text{R}-\text{NH}-\text{R} \quad \begin{array}{c} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{N}-\text{R} \\ \diagup \\ \text{R} \end{array}$                 |
|             | A  |    |  | MONOAMINES ACYCLIQUES ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS |                                                                                                                                                                               |
|             |    | 4) |  | Ethylamine                                                   | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$                                                                                                                                         |

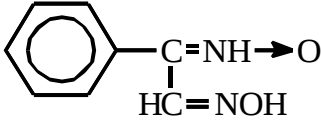
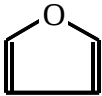
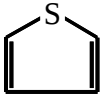
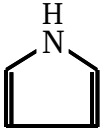
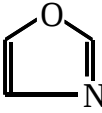
|        |   |    |  |                                                               |                                                                                                          |
|--------|---|----|--|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2921) | B |    |  | POLYAMINES ACYCLIQUES ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS  |                                                                                                          |
|        |   | 2) |  | Hexaméthylènediamine                                          | $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ |
|        | D |    |  | MONOAMINES AROMATIQUES ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS |                                                                                                          |
|        |   | 1) |  | Aniline                                                       |                       |
|        |   | 2) |  | Toluidine(s)                                                  |                       |
|        |   | 4) |  | 1-Naphtylamine                                                |                      |
|        | E |    |  | POLYAMINES AROMATIQUES ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS |                                                                                                          |
|        |   | 1) |  | Phénylènediamine(s)                                           |                     |

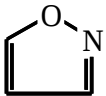
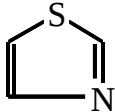
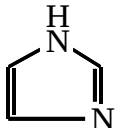
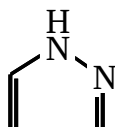
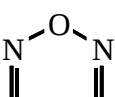
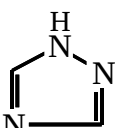
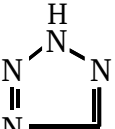
|      |   |    |  |                                                                                            |                                                                                       |
|------|---|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2922 |   |    |  | <b>Composés aminés à fonctions oxygénées</b>                                               |                                                                                       |
|      | A |    |  | AMINO-ALCOOLS, LEURS ETHERS ET LEURS ESTERS; SELS DE CES PRODUITS                          |                                                                                       |
|      |   | 1) |  | Monoéthanolamine                                                                           | $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$                                  |
|      | B |    |  | AMINO-NAPHTOLS ET AUTRES AMINO-PHENOLS, LEURS ETHERS ET LEURS ESTERS; SELS DE CES PRODUITS |                                                                                       |
|      |   | 1) |  | Acides aminonaphtosulfoniques                                                              |    |
|      |   | a) |  | Anisidine(s)                                                                               |    |
|      |   | b) |  | Dianisidine(s)                                                                             |  |

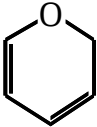
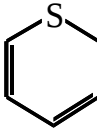
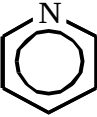
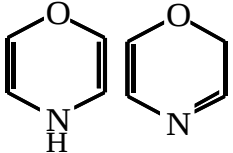
|             |    |    |     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|----|----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (9022)      | D  |    |     | AMINO-ACIDES ET LEURS ESTERS; SELS DE CES PRODUITS                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 |
|             |    | 1) |     | Lysine                                                                                                                               | $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_4\text{C}-\text{COOH} \\   \\ \text{H} \end{array}$                                                                                       |
| <b>2923</b> |    |    |     | <b>Sels et hydroxydes d'ammonium quaternaires; lécithines et autres phosphoaminolipides, de constitution chimique définie ou non</b> |                                                                                                                                                                                                                 |
|             | 1) |    |     | Choline<br>(Hydroxyde de choline)                                                                                                    | $[(\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}]\text{OH}^-$                                                                                                                                         |
|             | 2) |    |     | Lécithine                                                                                                                            | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OCOR} \\   \\ \text{RCOO}-\text{C}-\text{H} \\   \quad \quad \quad    \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{R} \\ \quad \quad \quad \text{O}^- \end{array}$ |
| <b>2924</b> |    |    |     | <b>Composés à fonction carboxamide; composés à fonction amide de l'acide carbonique</b>                                              |                                                                                                                                                                                                                 |
|             | B  |    |     | AMIDES CYCLIQUES                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                 |
|             |    | 1) | 2°) | Diéthylidiphénylurée                                                                                                                 |                                                                                                                            |

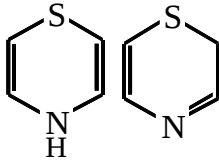
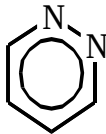
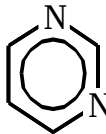
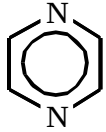
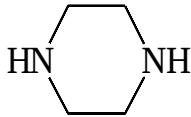
|      |    |    |    |                                                                                            |                                                                                       |
|------|----|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2925 |    |    |    | Composés à fonction carboxyimide (y compris la saccharine et ses sels) ou à fonction imine |                                                                                       |
|      | A  |    |    | IMIDES                                                                                     |                                                                                       |
|      |    | 1) |    | Saccharine                                                                                 |    |
|      | B  |    |    | IMINES                                                                                     |                                                                                       |
|      |    | 1) |    | guanidine ou imino-urée                                                                    |    |
|      |    | 1) | a) | Diphénylguanidine                                                                          |   |
|      |    | 3) |    | Imino-éthers                                                                               |  |
| 2926 |    |    |    | Composés à fonction nitrile                                                                |                                                                                       |
|      | 1) |    |    | Acrylonitrile                                                                              | $\text{CH}_2=\text{CHCN}$                                                             |

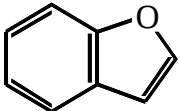
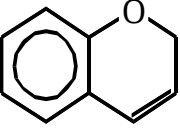
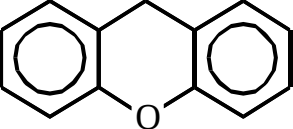
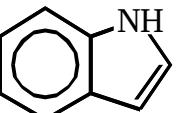
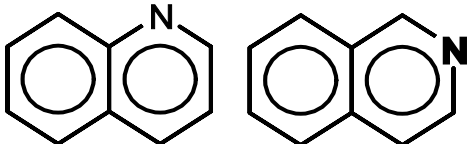
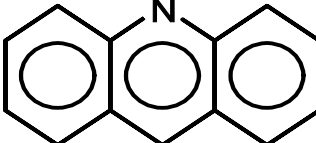
|             |     |    |    |                                                                |                                                                                       |
|-------------|-----|----|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (2926)      | 2)  |    |    | 1-Cyanoguanidine                                               |    |
|             | 19) |    |    | alpha-Phenylacétoacétonitrile (APAAN)                          |    |
| <b>2927</b> |     |    |    | <b>Composés diazoïques, azoïques ou azoxyques</b>              |                                                                                       |
|             | A   |    |    | COMPOSES DIAZOIQUES                                            |                                                                                       |
|             |     | 1) | a) | Chlorure de benzènediazonium                                   |    |
|             | B   |    |    | COMPOSES AZOIQUES                                              | $R_1N=NR_2$                                                                           |
|             | C   |    |    | COMPOSES AZOXYQUES                                             | $R_1-N_2O-R_2$                                                                        |
|             |     | 1) |    | Azoxybenzène                                                   |  |
| <b>2928</b> |     |    |    | <b>Dérivés organiques de l'hydrazine ou de l'hydroxylamine</b> |                                                                                       |
|             | 1)  |    |    | Phénylhydrazine                                                |  |

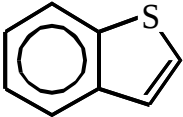
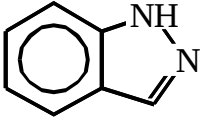
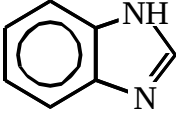
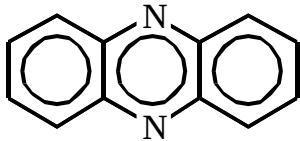
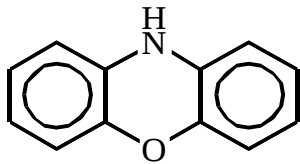
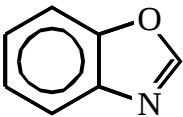
|                       |     |    |    |                                                                                                                    |                                                                                       |
|-----------------------|-----|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (2928)                | 11) |    |    | Phénylglyoxime                                                                                                     |    |
| <b>2929</b>           |     |    |    | <b>Composés à autres fonctions azotées</b>                                                                         |                                                                                       |
|                       | 1)  |    |    | Isocyanates                                                                                                        | $R-N=C=O$                                                                             |
| <b>S-Ch. X<br/>CG</b> |     |    |    | COMPOSES ORGANO-INORGANIQUE,<br>COMPOSES HETEROCYCLIQUES, ACIDES<br>NUCLEIQUES ET LEURS SELS, ET SUL-<br>FONAMIDES |                                                                                       |
|                       | A   |    |    | HETEROCYCLES PENTAGONAUX                                                                                           |                                                                                       |
|                       |     | 1) | a) | Furanne                                                                                                            |    |
|                       |     |    | b) | Thiophène                                                                                                          |    |
|                       |     |    | c) | Pyrrole                                                                                                            |  |
|                       |     | 2) | a) | Oxazole                                                                                                            |  |

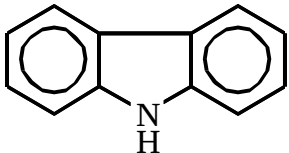
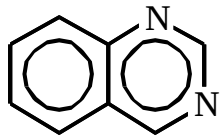
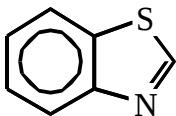
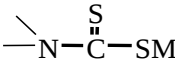
|                   |   |    |    |                               |                                                                                       |
|-------------------|---|----|----|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (S-Ch. X)<br>(CG) | A | 2) | a) | Isoxazole                     |    |
|                   |   |    | b) | Thiazole                      |    |
|                   |   |    | c) | Imidazole                     |    |
|                   |   |    |    | Pyrazole                      |    |
|                   |   | 3) | a) | Furazanne                     |    |
|                   |   |    | b) | Triazoles<br>(1,2,4-Triazole) |  |
|                   |   |    | c) | Tétrazoles                    |  |

| (S-Ch. X)<br>(CG) | B |    |    | HETEROCYCLES HEXAGONAUX  |                                                                                     |
|-------------------|---|----|----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |   | 1) | a) | Pyranne<br>(2H-Pyranne)  |  |
|                   |   |    | b) | Thiapyranne              |  |
|                   |   |    | c) | Pyridine                 |  |
|                   |   | 2) | a) | Oxazine<br>(1,4-Oxazine) |  |

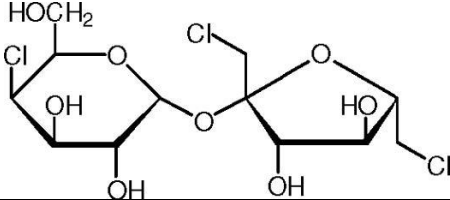
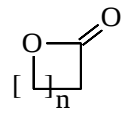
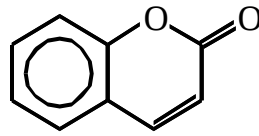
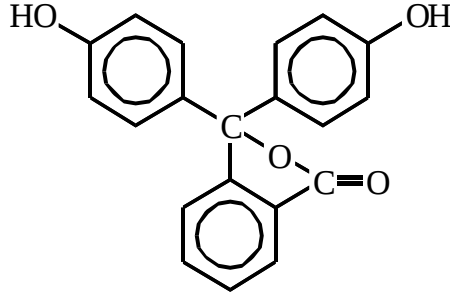
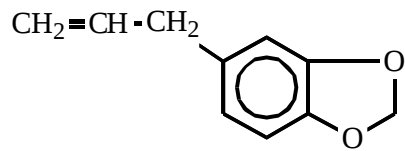
|                   |   |    |    |                            |                                                                                      |
|-------------------|---|----|----|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (S-Ch. X)<br>(CG) | B | 2) | b) | Thiazine<br>(1,4-Thiazine) |   |
|                   |   |    | c) | Pyridazine                 |   |
|                   |   |    | c) | Pyrimidine                 |   |
|                   |   |    | c) | Pyrazine                   |   |
|                   |   |    | c) | Pipérazine                 |  |

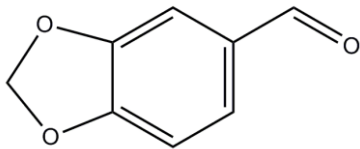
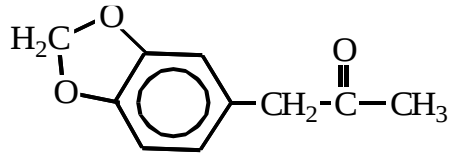
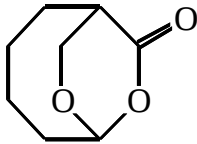
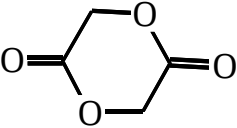
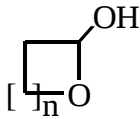
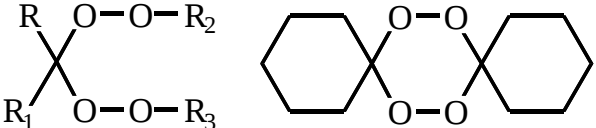
| (S-Ch. X)<br>(CG) | C |    |  | AUTRES COMPOSES HETEROCYCLIQUES |                                                                                       |
|-------------------|---|----|--|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |   | a) |  | Coumarone                       |    |
|                   |   | b) |  | Benzopyranne                    |    |
|                   |   | c) |  | Xanthène                        |    |
|                   |   | d) |  | Indole                          |    |
|                   |   | e) |  | Quinoléine et isoquinoléine     |   |
|                   |   | f) |  | Acridine                        |  |

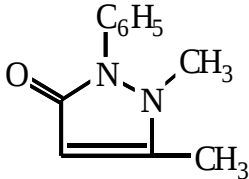
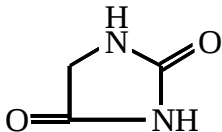
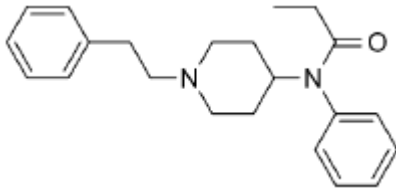
|                   |   |     |  |                               |                                                                                       |
|-------------------|---|-----|--|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (S-Ch. X)<br>(CG) | C | g)  |  | Benzothiophène (thionaphtène) |    |
|                   |   | h)  |  | Indazole                      |    |
|                   |   | ij) |  | Benzimidazole                 |    |
|                   |   | k)  |  | Phénazine                     |    |
|                   |   | l)  |  | Phénoxazine                   |   |
|                   |   | m)  |  | Benzoxazole                   |  |

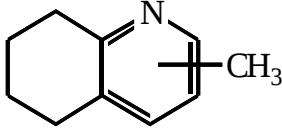
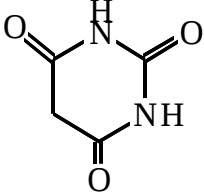
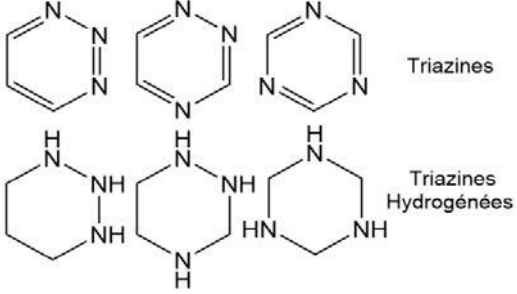
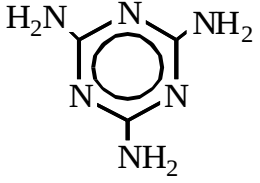
|                   |   |    |  |                                                         |                                                                                       |
|-------------------|---|----|--|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (S-Ch. X)<br>(CG) | C | n) |  | Carbazole                                               |    |
|                   |   | o) |  | Quinazoline                                             |    |
|                   |   | p) |  | Benzothiazole                                           |    |
| <b>2930</b>       |   |    |  | <b>Thiocomposés organiques</b>                          | Composés avec liaisons directes C-S                                                   |
|                   | A |    |  | DITHIOCARBONATES (XANTHATES, XANTHOGENATES)             | $\text{CS(OR)(SR')}$ R'=Metal                                                         |
|                   |   | 1) |  | Ethyldithiocarbonate de sodium                          | $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\text{CS}_2\text{Na}$                                   |
|                   | B |    |  | THIOCARBAMATES, DITHIOCARBAMATES ET THIOURAMES SULFURES |                                                                                       |
|                   |   | 2) |  | Dithiocarbamates                                        |  |
|                   | C |    |  | THIOETHERS                                              | $\text{R.S.R}_1$                                                                      |
|                   |   | 1) |  | Méthionine                                              | $\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{CH}_2\underset{\text{NH}_2}{\text{CHCOOH}}$             |

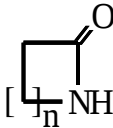
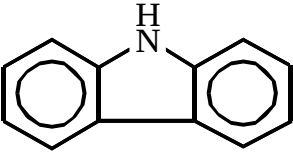
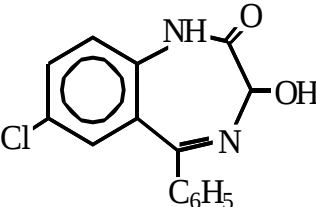
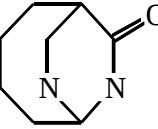
|             |    |    |  |                                                                                      |                                                                                               |
|-------------|----|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2930)      | D  |    |  | THIOAMIDES                                                                           |                                                                                               |
|             |    | 2) |  | Thiocarbanilide                                                                      |                                                                                               |
| <b>2931</b> |    |    |  | <b>Autres composés organo-inorganiques</b>                                           |                                                                                               |
|             | 3) |    |  | Composés organo-phosphoriques                                                        | Composés avec une liaison C-P                                                                 |
|             |    |    |  | Méthylphosphonate de diméthyle                                                       |                                                                                               |
|             | 4) |    |  | Composés organo-siliciques                                                           | Composés avec liaisons directes C-Si                                                          |
|             |    |    |  | Hexaméthylidisiloxane                                                                |                                                                                               |
| <b>2932</b> |    |    |  | <b>Composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'oxygène exclusivement</b>             |                                                                                               |
|             | A  |    |  | Composés dont la structure comporte un cycle furanne (hydrogéné ou non) non condensé | (Voir la structure de furanne en regard de la page VI-2930-1 pour le Sous-Chapitre X A 1) a)) |
|             |    | 2) |  | 2-Furaldéhyde                                                                        |                                                                                               |
|             |    | 3) |  | Alcool furfurylique                                                                  |                                                                                               |

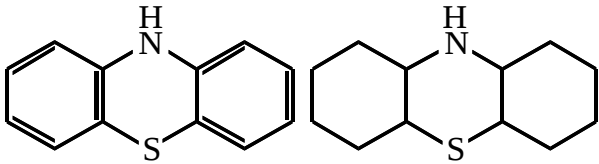
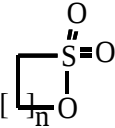
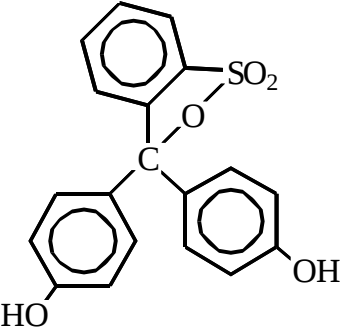
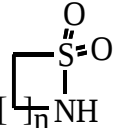
|        |   |    |  |                                                                          |                                                                                       |
|--------|---|----|--|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (2932) | A | 5) |  | Sucralose                                                                |    |
|        | B |    |  | Lactones                                                                 |    |
|        |   | a) |  | Coumarine                                                                |    |
|        |   | p) |  | Phénolphtaléine                                                          |   |
|        | C |    |  | Autres composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'oxygène exclusivement |                                                                                       |
|        |   | 5) |  | Safrole                                                                  |  |

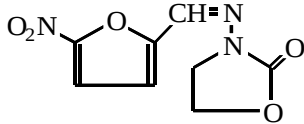
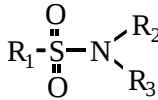
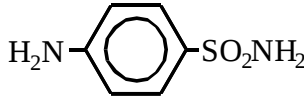
|        |   |     |  |                                                                                                                      |                                                                                       |
|--------|---|-----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| (2932) | C | 8)  |  | Pipéronal                                                                                                            |    |
|        |   | 10) |  | 1-(1,3-Benzodioxole-5-yl)propane-2-one                                                                               |    |
|        |   |     |  | Exemple dans lequel la fonction ester (lactone) est comprise dans deux cycles (Notes explicatives de sous-positions) |    |
|        |   |     |  | Exemple de dilactone (Notes explicatives de sous-positions)                                                          |    |
|        |   |     |  | Hémi-acétals internes                                                                                                |   |
|        |   |     |  | Peroxydes de cétones (exclusion) - voir 2909                                                                         |  |

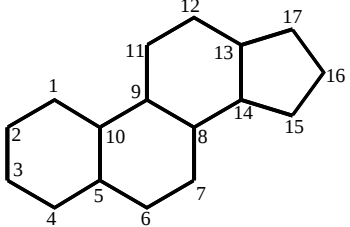
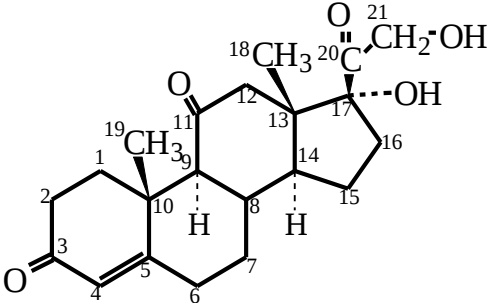
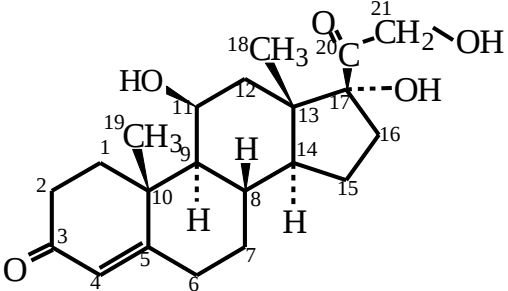
|      |   |    |  |                                                                                                                      |                                                                                                                  |
|------|---|----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2933 |   |    |  | <b>Composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'azote exclusivement</b>                                               |                                                                                                                  |
|      | A |    |  | Composés dont la structure comporte un cycle pyrazole (hydrogéné ou non) non condensé                                | (Voir la structure de pyrazole en regard de la page VI-2930-1 pour le Sous-Chapitre X A 2) c))                   |
|      |   | 1) |  | Phénazone                                                                                                            |                               |
|      | B |    |  | Composés dont la structure comporte un cycle imidazole (hydrogéné ou non) non condensé                               | (Voir la structure de imidazole en regard de la page VI-2930-1 pour le Sous-Chapitre X A 2) c))                  |
|      |   | 1) |  | Hydantoïne                                                                                                           |                               |
|      | C |    |  | Composés dont la structure comporte un cycle pyridine (hydrogéné ou non) non condensé                                | (Voir la structure de pyridine en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X B 1) c))                   |
|      |   |    |  | Fentanyl (DCI)                                                                                                       |                              |
|      | D |    |  | Composés comportant une structure à cycles quinoléine ou isoquinoléine (hydrogénés ou non) sans autres condensations | (Voir les structures de quinoléine ou isoquinoléine en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X C e)) |

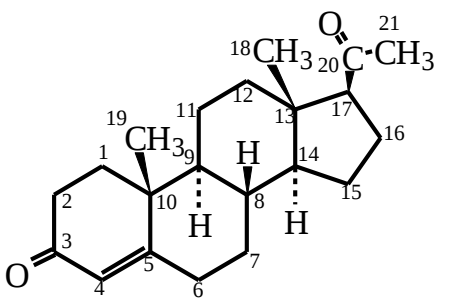
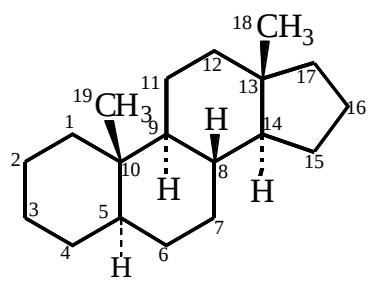
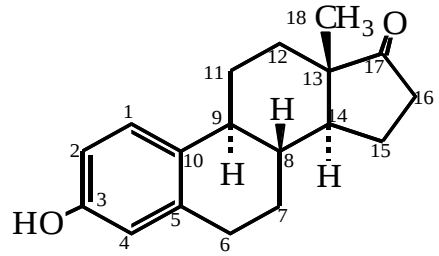
|        |   |    |  |                                                                                          |                                                                                                  |
|--------|---|----|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2933) |   | 4) |  | Tétrahydrométhylquinoléine<br>(5,6,7,8-Tétrahydrométhylquinoléine)                       |               |
|        | E |    |  | Composés dont la structure comporte un cycle pyrimidine (hydrogéné ou non) ou pipérazine | (Voir la structure de pyrimidine en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X B 2) c)) |
|        |   | 1) |  | Malonylurée (acide barbiturique)                                                         |               |
|        | F |    |  | Composés dont la structure comporte un cycle triazine (hydrogéné ou non) non condensé    |              |
|        |   | 1) |  | Mélatamine                                                                               |             |

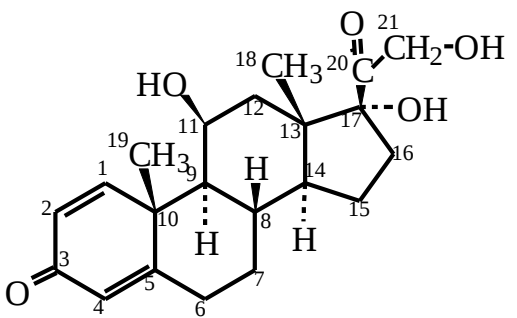
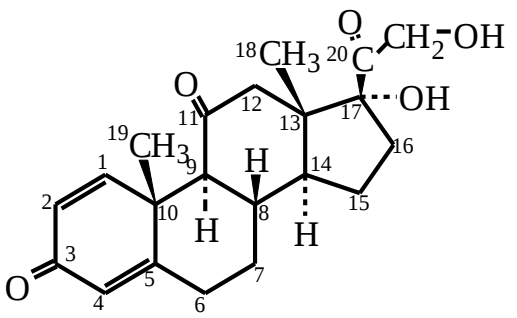
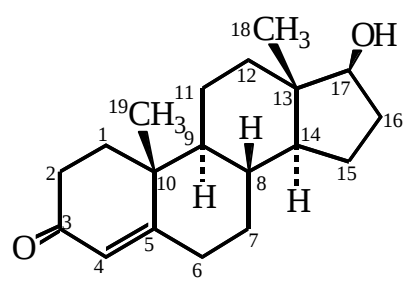
|        |   |    |  |                                                                                                                      |                                                                                                |
|--------|---|----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2933) | G |    |  | Lactames                                                                                                             |             |
|        | H |    |  | Autres composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'azote exclusivement                                               |                                                                                                |
|        |   | 1) |  | Carbazole                                                                                                            |             |
|        |   | 2) |  | Acridine                                                                                                             | (Voir la structure de acridine en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X C f))    |
|        |   |    |  | Oxazépam (Notes explicatives de sous-positions)                                                                      |             |
|        |   |    |  | Exemple dans lequel la fonction amide (lactame) est comprise dans deux cycles (Notes explicatives de sous-positions) |           |
| 2934   |   |    |  | <b>Acides nucléiques et leurs sels, de constitution chimique définie ou non; autres composés hétérocycliques</b>     |                                                                                                |
|        | A |    |  | Composés dont la structure comporte un cycle thiazole (hydrogéné ou non) non condensé                                | (Voir la structure de thiazole en regard de la page VI-2930-1 pour le Sous-Chapitre X A 2) b)) |

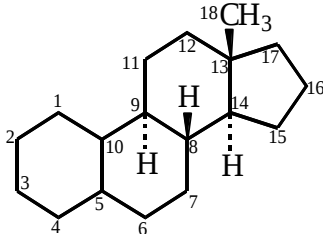
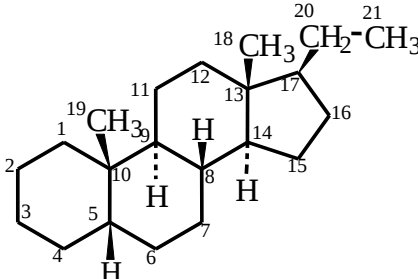
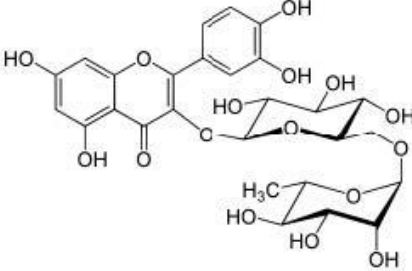
|        |   |    |    |                                                                                                        |                                                                                                  |
|--------|---|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2934) | B |    |    | Composés comportant une structure à cycles benzothiazole (hydrogénés ou non) sans autres condensations | (Voir la structure de benzothiazole en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X C p)) |
|        | C |    |    | Composés comportant une structure à cycles phénothiazine (hydrogénés ou non) sans autres condensations |               |
|        | D |    |    | Autres composés hétérocycliques                                                                        |                                                                                                  |
|        |   | 1) |    | Sultones                                                                                               |               |
|        |   |    | a) | Phénolsulfonephtaléine                                                                                 |              |
|        |   | 2) |    | Sultames                                                                                               |             |

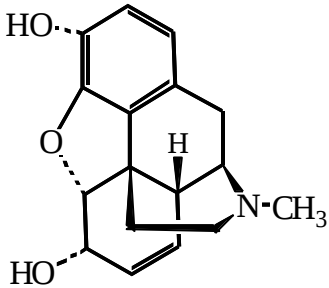
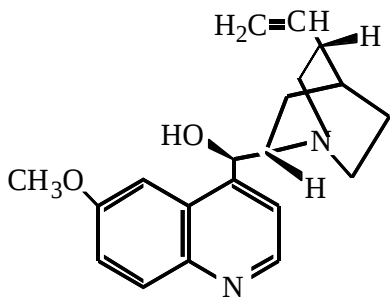
|        |    |    |  |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                     |
|--------|----|----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| (2934) |    | 4) |  | Furazolidone (DCI)                                                                                                                                                                                                               |  |
| 2935   |    |    |  | Sulfonamides                                                                                                                                                                                                                     |  |
|        | 1) |    |  | Perfluorooctane sulphonamide                                                                                                                                                                                                     |  |
|        | 5) |    |  | p-Aminobenzène sulfonamide                                                                                                                                                                                                       |  |
| 2937   |    |    |  | <b>Hormones, prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes, naturels ou reproduits par synthèse; leurs dérivés et analogues structuels, y compris les polypeptides à chaîne modifiée, utilisés principalement comme hormones</b> |                                                                                     |
|        | V  |    |  | Analogues d'hormones, prostaglandines, thromboxanes et leucotrienes                                                                                                                                                              |                                                                                     |

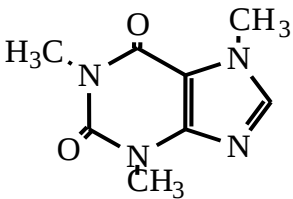
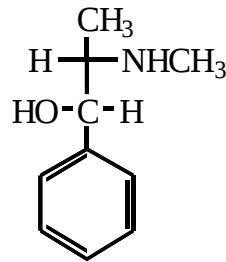
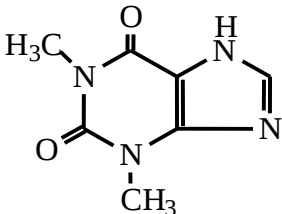
|        |   |    |    |                                                            |                                                                                      |
|--------|---|----|----|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (2937) |   | b) |    | Gonane                                                     |   |
|        | B |    |    | HORMONES STEROIDES, LEURS DERIVES ET ANALOGUES STRUCTURELS |                                                                                      |
|        |   | 1) |    | Hormones corticostéroïdes                                  |                                                                                      |
|        |   |    | a) | Cortisone (DCI)                                            |   |
|        |   |    | b) | Hydrocortisone (DCI)                                       |  |
|        |   | 3) |    | Oestrogènes et progestogènes                               |                                                                                      |

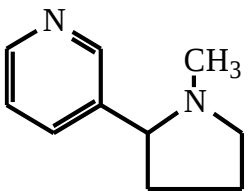
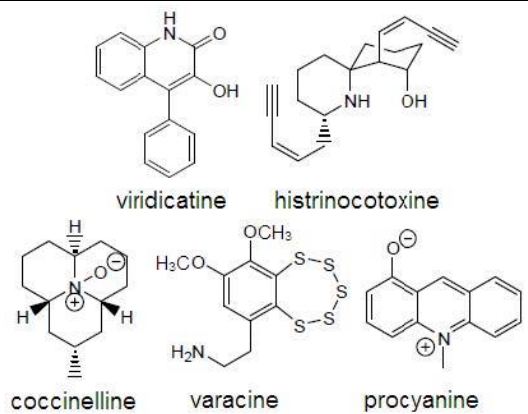
|        |       |  |    |                    |                                                                                      |
|--------|-------|--|----|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (2937) |       |  | a) | Progestérone (DCI) |   |
|        | Liste |  |    | Androstane         |   |
|        |       |  |    | Estrone (DCI)      |  |

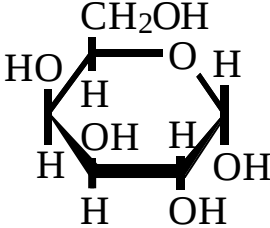
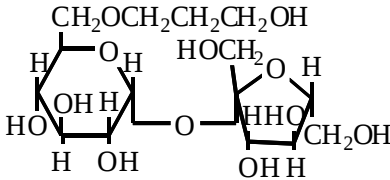
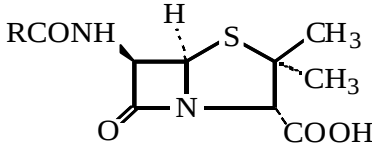
|        |       |  |  |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------|--|--|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2937) |       |  |  | Prednisolone (DCI) |  <p>The chemical structure of Prednisolone is a steroid with a ketone at C3, a double bond at C4, a methyl group at C10, a hydroxyl group at C11, and a side chain at C13 consisting of a methyl group at C18, a ketone at C20, and a hydroxymethyl group at C21. Stereochemistry is indicated with wedges and dashes.</p> |
|        | Liste |  |  | Prednisone (DCI)   |  <p>The chemical structure of Prednisone is similar to Prednisolone but lacks the hydroxyl group at C11, instead having a ketone at C11. The side chain at C13 remains the same.</p>                                                                                                                                       |
|        |       |  |  | Testostérone (DCI) |  <p>The chemical structure of Testosterone is a steroid with a ketone at C3, a double bond at C4, a methyl group at C10, and a hydroxyl group at C17. It lacks the side chain at C13.</p>                                                                                                                                 |

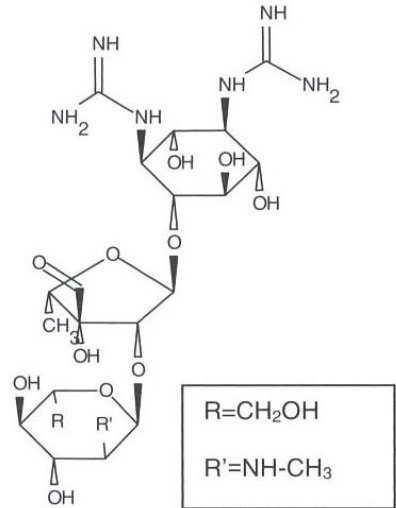
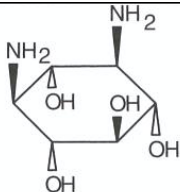
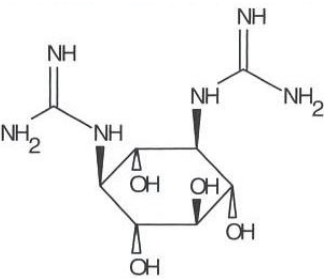
|             |       |  |  |                                                                                                                   |                                                                                      |
|-------------|-------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (2937)      |       |  |  | Estrane                                                                                                           |   |
|             | Liste |  |  | Pregnane                                                                                                          |   |
| <b>2938</b> |       |  |  | <b>Hétérosides, naturels ou reproduits par synthèse, leurs sels, leurs éthers, leurs esters et autres dérivés</b> |                                                                                      |
|             | 1)    |  |  | Rutoside                                                                                                          |  |

|      |   |    |  |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---|----|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2939 |   |    |  | Alcaloïdes, naturels ou reproduits par synthèse, leurs sels, leurs éthers, leurs esters et autres dérivés |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|      | A |    |  | ALCALOIDES DE L'OPIUM ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|      |   | 1) |  | Morphine                                                                                                  |  <p>The chemical structure of Morphine is shown. It features a complex pentacyclic ring system. A benzene ring is fused to a five-membered ring containing an oxygen atom (an ether bridge). This is further fused to a six-membered ring with a hydroxyl group (HO-) at the 3-position. Another six-membered ring is fused to the side, containing a nitrogen atom with a methyl group (N-CH<sub>3</sub>) and a hydrogen atom (H) at the 17-position. A hydroxyl group (HO-) is also attached to the 6-position of this ring.</p> |
|      | B |    |  | ALCALOIDES DU QUINQUINA ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|      |   | 1) |  | Quinine                                                                                                   |  <p>The chemical structure of Quinine is shown. It consists of a quinoline ring system. The quinoline has a methoxy group (CH<sub>3</sub>O-) at the 8-position and a hydroxyl group (HO-) at the 6-position. Attached to the 4-position of the quinoline is a quinuclidine ring system, which is a bicyclic structure with a nitrogen atom (N) and a vinyl group (H<sub>2</sub>C=CH-) at the 1-position. A hydrogen atom (H) is also shown at the 2-position of the quinuclidine ring.</p>                                        |

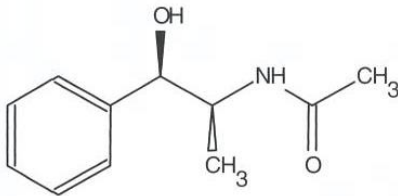
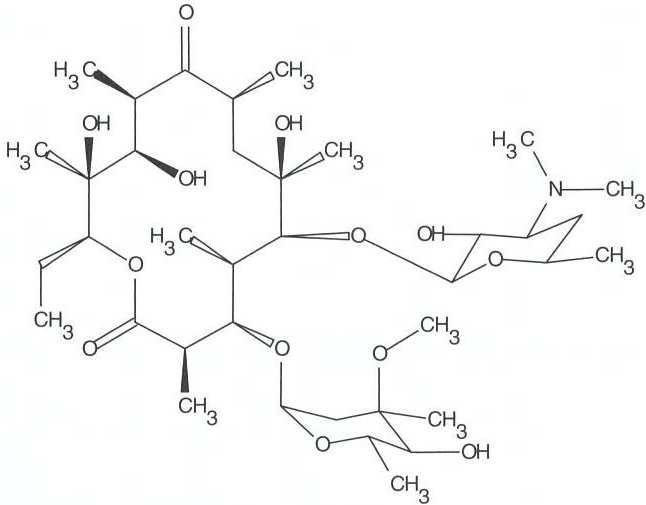
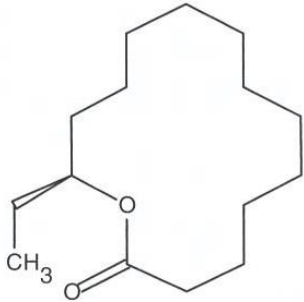
|        |   |    |  |                                                                                                     |                                                                                      |
|--------|---|----|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (2939) | C |    |  | CAFEINE ET SES SELS                                                                                 |                                                                                      |
|        |   |    |  | Caféine                                                                                             |   |
|        | D |    |  | ALCALOIDES DE L'EPHEDRA ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS                                      |                                                                                      |
|        |   | 1) |  | Ephédrine                                                                                           |   |
|        | E |    |  | THEOPHYLLINE ET AMINOPHYLLINE (THEOPHYLLINE-ETHYLENEDIAMINE) ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS |                                                                                      |
|        |   |    |  | Théophylline                                                                                        |  |

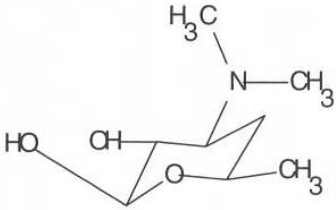
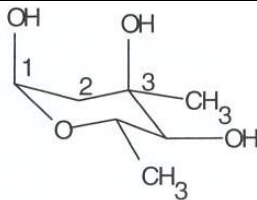
|        |   |  |  |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|---|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2939) | G |  |  | NICOTINE ET SES SELS                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|        |   |  |  | Nicotine                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                 |
|        | I |  |  | Autres alcaloïdes d'origine autre que végétale                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|        |   |  |  | viridicatine (alcaloïde fongique), histrionico-<br>toxine (alcaloïde d'origine animale), coccinel-<br>line (alcaloïde d'insecte), varacine (alcaloïde<br>marin) et procyanine (alcaloïde bactérien) |  <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div>viridicatine</div> <div>histrionocotoxine</div> <div>coccinelline</div> <div>varacine</div> <div>procyanine</div> </div> |

|      |    |    |  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----|----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2940 |    |    |  | Sucres chimiquement purs, à l'exception du saccharose, du lactose, du maltose, du glucose et du fructose (lévulose); éthers, acétals et esters de sucres et leurs sels, autres que les produits des n <sup>os</sup> 2937, 2938 et 2939 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|      | A  |    |  | SUCRES CHIMIQUEMENT PURS                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|      |    | 1) |  | Galactose                                                                                                                                                                                                                              | $  \begin{array}{c}  \text{CHO} \\    \\  \text{H}\text{C}\text{OH} \\    \\  \text{HO}\text{CH} \\    \\  \text{HO}\text{CH} \\    \\  \text{H}\text{C}\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $  |
|      | B  |    |  | ETHERS, ACETALS ET ESTERS DE SUCRES ET LEURS SELS                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|      |    | 1) |  | Hydroxypropylsaccharose                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                  |
| 2941 |    |    |  | Antibiotiques                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|      | 1) |    |  | Pénicillines                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 |

|        |    |  |  |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                 |
|--------|----|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2941) | 2) |  |  | Streptomycine                                                                                     |  <p> <math>R = \text{CH}_2\text{OH}</math><br/> <math>R' = \text{NH}-\text{CH}_3</math> </p> |
|        |    |  |  | Streptamine (constituant du squelette de la streptomycine) (Notes explicatives de sous-positions) |                                                                                              |
|        |    |  |  | Streptidine (constituant du squelette de la streptomycine) (Notes explicatives de sous-positions) |                                                                                             |

|        |    |  |  |                                                                                                                                                        |  |
|--------|----|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| (2941) | 2) |  |  | Méthylglucosamine (constituant du squelette de la streptomycine) (Notes explicatives de sous-positions)                                                |  |
|        |    |  |  | 5-désoxylyxose (constituant du squelette de la streptomycine) (Notes explicatives de sous-positions)                                                   |  |
|        | 3) |  |  | Tétracycline                                                                                                                                           |  |
|        |    |  |  | 4-diméthylamino naphtacène-2-carboxamide (entièrement hydrogénée) (constituant du squelette de la tétracycline) (Notes explicatives de sous-positions) |  |

|        |    |  |  |                                                                                                                                        |                                                                                      |
|--------|----|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (2941) | 3) |  |  | N-(2-hydroxy-1-méthyl-2-phénéthyl)acétamide<br>(constituant du squelette du chloramphénicol)<br>(Notes explicatives de sous-positions) |   |
|        | 5) |  |  | Erythromycine                                                                                                                          |   |
|        |    |  |  | 13-éthyl-13-tridécanolide (constituant du squelette de l'érythromycine) (Notes explicatives de sous-positions)                         |  |

|             |    |  |  |                                                                                                      |                                                                                     |
|-------------|----|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| (2941)      | 5) |  |  | Désosamine (constituant du squelette de l'érythromycine) (Notes explicatives de sous-positions)      |  |
|             |    |  |  | <b>Mycarose (constituant du squelette de l'érythromycine) (Notes explicatives de sous-positions)</b> |  |
| <b>2942</b> |    |  |  | <b>Autres composés organiques</b>                                                                    |                                                                                     |
|             | 1) |  |  | Cétènes                                                                                              | $\begin{array}{c} \text{R} \\ \text{R}' \end{array} \text{C}=\text{C}=\text{O}$     |
|             | 2) |  |  | Composés complexes de fluorure de bore avec l'éther éthylique                                        | $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} \cdot \text{BF}_3$                                |