

## Chapitre 90

Instruments et appareils d'optique, de photographie ou de cinématographie, de mesure, de contrôle ou de précision; instruments et appareils médico-chirurgicaux; parties et accessoires de ces instruments ou appareils

### Considérations générales

#### I. Portée générale et structure du Chapitre

Le présent Chapitre englobe un ensemble d'instruments et d'appareils très divers, mais qui, en règle générale, se caractérisent essentiellement par le fini de leur fabrication et leur grande précision, ce qui vaut à la plupart d'entre eux d'être utilisés notamment dans le domaine purement scientifique (recherches de laboratoires, analyses, astronomie, etc.), pour des applications techniques ou industrielles très particulières (mesures ou contrôles, observations, etc.) ou à des fins médicales.

C'est ainsi que l'on y trouve, grosso modo:

- A) Un groupe important comprenant non seulement les simples éléments d'optique des n<sup>os</sup> 9001 et 9002, mais aussi les instruments et appareils d'optique, qui vont des simples lunettes pour la vue du n<sup>o</sup> 9004 aux instruments plus évolués pour l'astronomie, la photographie ou la cinématographie, l'observation microscopique.
- B) Des instruments et appareils conçus pour des applications nettement définies (la géodésie, la topographie, la météorologie, le dessin, le calcul, etc.).
- C) Les instruments et appareils à usage médical, chirurgical, dentaire ou vétérinaire ou pour des applications dérivées (radiologie, mécano-thérapie, oxygénothérapie, orthopédie, prothèse, etc.).
- D) Des machines, instruments et appareils pour des essais de matériaux.
- E) Les instruments et appareils dits de laboratoire.
- F) Un groupe particulièrement vaste d'appareils de mesure, de contrôle, de vérification ou de régulation, utilisant ou non des procédés optiques ou électriques. Sont à signaler en particulier parmi les appareils de ce groupe, ceux du n<sup>o</sup> 9032 tels qu'ils sont définis à la Note 7 du présent Chapitre.

Les instruments et appareils en question font parfois l'objet d'une position particulière (tel est le cas notamment des microscopes optiques (n<sup>o</sup> 9011) et des microscopes électroniques (n<sup>o</sup> 9012)), mais le plus souvent ils sont repris dans des positions de portée très générale conçues en fonction d'une branche donnée, scientifique, industrielle ou autre (il en est ainsi, par exemple, des appareils et instruments d'astronomie du n<sup>o</sup> 9005, des instruments et appareils de géodésie, de topographie, d'arpentage ou de nivellement, du n<sup>o</sup> 9015, des appareils à rayons X du n<sup>o</sup> 9022). Le présent Chapitre couvre également les aspirateurs des types utilisés en médecine, en chirurgie ou pour l'art dentaire ou vétérinaire (n<sup>o</sup> 9018).

La règle selon laquelle les instruments et appareils du présent Chapitre sont en général des articles de grande précision, souffre cependant des exceptions. On y classe, par exemple, les lunettes simplement protectrices (n<sup>o</sup> 9004), les simples loupes, les périscope à simple jeu de miroirs (n<sup>o</sup> 9013), les mètres et les règles ordinaires (n<sup>o</sup> 9017), les hygromètres de fantaisie d'une précision toute relative (n<sup>o</sup> 9025).

Sauf quelques rares exceptions résultant uniquement des dispositions de la Note 1 du présent Chapitre et qui visent, par exemple, des parties telles que les joints ou rondelles en caoutchouc ou en cuir, les membranes en cuir pour compteurs, les appareils et instruments du présent Chapitre, ainsi que leurs parties, peuvent être en n'importe quelle ma-

tière (y compris par conséquent les métaux précieux et les métaux doublés ou plaqués de métaux précieux, les pierres gemmes, les pierres synthétiques ou reconstituées).

## **II. Machines et appareils incomplets ou non finis**

(Règle générale interprétative 2a)

Les machines, appareils et instruments du présent Chapitre, présentés à l'état incomplet ou non fini, sont classés avec les machines, appareils et instruments complets ou finis pourvu qu'ils en présentent les caractéristiques essentielles. Tel serait le cas, par exemple, d'un appareil photographique ou d'un microscope présentés sans leurs parties optiques ou encore d'un compteur d'électricité sans son dispositif de totalisation.

## **III. Parties et accessoires**

(Note 2 du Chapitre)

Sous réserve des dispositions de la Note 1 du présent Chapitre, les parties et accessoires reconnaissables comme étant exclusivement ou principalement destinés aux machines, appareils ou instruments du présent Chapitre, sont classés avec ceux-ci.

Il est fait, toutefois, exception à cette règle, en ce qui concerne:

- 1) Les parties et accessoires constituant par eux-mêmes des articles relevant d'une position particulière du présent Chapitre ou des Chapitres 84, 85 ou 91. C'est ainsi que - exception faite pour les n<sup>os</sup> 8487, 8548 ou 9033 - une pompe à vide pour microscope électronique demeure toujours une pompe du n<sup>o</sup> 8414, qu'un transformateur, un électro-aimant, un condensateur, une résistance, un relais, une lampe ou valve, etc., ne cessent pas d'être des articles du Chapitre 85, que les éléments d'optique des n<sup>os</sup> 9001 ou 9002 ne cessent pas d'appartenir à ces deux positions quel que soit l'instrument ou l'appareil auxquels ils sont destinés, qu'un mouvement d'horlogerie appartient dans tous les cas au Chapitre 91, qu'un appareil photographique reste toujours classé au n<sup>o</sup> 9006 même s'il est d'un type spécialement conçu pour être utilisé avec un autre instrument (microscope, stroboscope, etc.).
- 2) Les parties et accessoires pouvant servir indistinctement à plusieurs catégories de machines, instruments ou appareils figurant sous des positions différentes du présent Chapitre sont classés dans le n<sup>o</sup> 9033, sauf le cas, bien entendu, où, s'agissant de parties ou accessoires, constituant par eux-mêmes un article nettement spécifié dans une autre position, la règle prévue au paragraphe 1) ci-dessus trouve son application.

## **IV. Machines et appareils à fonctions multiples; combinaisons de machines et d'appareils; unités fonctionnelles**

(Note 3 du Chapitre)

La Note 3 précise que les dispositions des Notes 3 et 4 de la Section XVI s'appliquent également au présent Chapitre (voir Parties VI et VII des Considérations générales de la Section XVI).

En règle générale, une machine conçue pour assurer plusieurs fonctions différentes est classée suivant la fonction principale qui la caractérise.

Les machines à fonctions multiples sont capables d'assurer diverses opérations.

Dans le cas où il n'est pas possible de déterminer la fonction principale et en l'absence de dispositions contraires visées dans le libellé de la Note 3 de la Section XVI, il y a lieu de faire application de la Règle générale interprétative 3 c).

Il en est de même des combinaisons de machines ou d'appareils formées par l'association, sous la forme d'un seul corps, de plusieurs machines ou appareils d'espèces différentes

exerçant, successivement ou simultanément, des fonctions distinctes et généralement complémentaires, visées dans des positions différentes du présent Chapitre.

Sont à considérer comme formant un seul corps, pour l'application des dispositions ci-dessus, les machines ou appareils d'espèces différentes qui sont incorporées les unes aux autres ou montées les unes sur les autres, ainsi que les machines ou appareils montées sur un socle, un bâti ou un support communs ou placées dans une enveloppe commune.

Les différents éléments ne peuvent être considérés comme constituant un seul corps que s'ils sont conçus pour être fixés à demeure les uns aux autres ou à l'élément commun (socle, bâti, enveloppe, etc.). Ceci exclut les assemblages effectués à titre provisoire ou qui ne correspondent pas au montage normal d'une combinaison de machines ou d'appareils.

Les socles, bâtis, supports ou enveloppes peuvent être montés sur roues de manière à pouvoir être déplacés si les conditions d'utilisation de l'ensemble l'exigent, à la condition cependant que ledit ensemble n'acquière pas, de ce fait, le caractère d'un article (véhicule, par exemple) relevant plus spécifiquement d'une position déterminée de la Nomenclature.

Le sol, les socles en béton, les murs, cloisons, plafonds, etc., même spécialement aménagés pour recevoir des machines ou des appareils ne constituent pas un socle commun permettant de considérer que ces machines ou appareils forment un seul corps.

Le recours aux dispositions de la Note 3 de la Section XVI n'est pas nécessaire lorsque la combinaison de machines ou d'appareils est couverte comme telle par une position distincte.

Relèvent de ce Chapitre au titre des unités fonctionnelles, les appareils et instruments électriques (même électroniques) composant une chaîne de télémessure analogique ou numérique. Ces appareils sont essentiellement les suivants:

- I. Au poste d'émission:
  1. Un détecteur primaire (transducteur, transmetteur, convertisseur analogique/numérique) qui transforme la grandeur quelconque à mesurer en un courant, une tension ou un signal numérique de sortie proportionnels.
  2. Une unité de base consistant en un amplificateur, un transmetteur et un récepteur de mesure qui, en cas de besoin, élève le courant, la tension ou le signal numérique au niveau requis par l'émetteur d'impulsions ou à modulation de fréquence.
  3. Un émetteur d'impulsions ou à modulation de fréquence qui transmet un signal analogique ou numérique à une autre station.
- II. Au poste de réception:
  1. Un récepteur d'impulsions, à modulation de fréquence ou de signal numérique qui transforme l'information transmise en un signal analogique ou numérique.
  2. Un amplificateur ou un convertisseur de mesure assurant, en cas de besoin, l'amplification du signal analogique ou numérique.
  3. Des appareils indicateurs ou enregistreurs calibrés en fonction de la grandeur primaire et munis d'un dispositif indicateur mécanique ou à affichage optoélectronique.

Les chaînes de télémessure trouvent leur application principale dans les installations de transport de pétrole, de gaz ou de marchandises, dans les installations de distribution d'eau ou de gaz, dans les installations d'évacuation de déchets et dans les systèmes de surveillance de l'environnement.

Les émetteurs et les récepteurs de transmission qui assurent la transmission à distance par courant porteur ou par onde radioélectrique des impulsions de télémessure restent

classés dans leur position respective (n<sup>os</sup> 8517, 8525 ou 8527, selon le cas), à moins qu'ils ne forment une seule unité avec les appareils visés en I et II ci-dessus ou que l'ensemble ne constitue une unité fonctionnelle au sens de la Note 3 du présent Chapitre. Dans ce cas, l'ensemble relève du présent Chapitre.

*Indépendamment des exclusions mentionnées dans les Notes explicatives des positions elles-mêmes, sont exclus en tout état de cause du présent Chapitre:*

- a) *Les articles à usages techniques, en caoutchouc vulcanisé, non durci (n<sup>o</sup> 4016), en cuir naturel ou reconstitué (n<sup>o</sup> 4205), en matières textiles (n<sup>o</sup> 5911).*
- b) *Les parties et fournitures d'emploi général, au sens de la Note 2 de la Section XV, en métaux communs (Section XV) et les articles similaires en matières plastiques (Chapitre 39).*
- c) *Les appareils de levage ou de manutention (n<sup>os</sup> 8425 à 8428 et 8486); les dispositifs spéciaux pour le réglage de la pièce à travailler ou de l'outil sur les machines-outils ou machines à découper par jet d'eau, même munis de dispositifs optiques de lecture (diviseurs dits "optiques", par exemple), du n<sup>o</sup> 8466 (autres que les dispositifs purement optiques: lunettes de centrage, d'alignement, par exemple); les appareils de radiodétection et de radiosondage, les appareils de radionavigation et les appareils de radiotélécommande (n<sup>o</sup> 8526).*
- d) *Les véhicules spatiaux équipés d'instruments ou d'appareils du présent Chapitre (n<sup>o</sup> 8802).*
- e) *Les jouets, jeux, articles pour divertissements ou pour sports et autres articles du Chapitre 95, ainsi que leurs parties et accessoires.*
- f) *Les mesures de capacité, qui sont classées avec les ouvrages de la matière constitutive.*
- g) *Les bobines et supports similaires (classement d'après la matière constitutive: n<sup>o</sup> 3923, Section XV, etc.).*

**9001. Fibres optiques et faisceaux de fibres optiques; câbles de fibres optiques autres que ceux du n<sup>o</sup> 8544; matières polarisantes en feuilles ou en plaques; lentilles (y compris les verres de contact), prismes, miroirs et autres éléments d'optique en toutes matières, non montés, autres que ceux en verre non travaillé optiquement**

La présente position comprend:

- A) Les fibres optiques et faisceaux de fibres optiques, ainsi que les câbles de fibres optiques autres que ceux du n<sup>o</sup> 8544.

Les fibres optiques sont constituées de couches concentriques de verre ou de matières plastiques d'indices de réfraction différents. Celles en verre sont recouvertes d'une très fine couche de matière plastique, invisible à l'œil nu et destinée à leur donner une certaine flexibilité. Les fibres optiques se présentent habituellement en rouleaux qui peuvent avoir plusieurs kilomètres de longueur. Elles sont utilisées dans la fabrication des faisceaux et des câbles de fibres optiques.

Les faisceaux de fibres optiques se présentent soit sous forme d'éléments rigides dans lesquels les fibres sont agglomérées sur toute leur longueur par un liant, soit en faisceaux souples dont seules les extrémités sont liées. Si les fibres ont été disposées de manière cohérente, elles sont employées pour la transmission d'images; si, par contre, elles ont été disposées en désordre, elles ne peuvent servir qu'à transmettre de la lumière pour l'éclairage.

Les câbles de fibres optiques de la présente position qui peuvent être munis de pièces de connexion, sont constitués d'une gaine à l'intérieur de laquelle ont été disposés un ou plusieurs faisceaux de fibres optiques, celles-ci n'étant pas gainées individuellement.

Les faisceaux et câbles de fibres optiques sont principalement utilisés dans les appareils d'optique, notamment dans les endoscopes du n<sup>o</sup> 9018.

- B) Les feuilles et plaques de matières polarisantes qui sont constituées par des feuilles ou plaques de matière plastique spécialement traitée ou par des feuilles ou plaques de matière plastique active maintenues sur l'une ou les deux faces par un support de matière plastique ou de verre. Après découpage en forme, ces produits constituent les éléments polarisants mentionnés à l'alinéa 6) ci-dessous.
- C) Les éléments d'optique en verre, travaillés optiquement, non montés de façon permanente. Pour établir une distinction entre les éléments d'optique en verre de la présente position et ceux du Chapitre 70, il y a lieu de déterminer s'ils ont été ou non travaillés optiquement.

On distingue dans le travail optique du verre deux phases essentielles: l'usure des surfaces jusqu'à obtention de rayons de courbure, d'angles dièdres ou d'intervalles bien déterminés, et le polissage superficiel final. Ce travail consiste à user les surfaces avec interposition d'abrasifs grossiers d'abord, puis de grains de plus en plus fins. On passe ainsi successivement par les opérations de dégrossissage, d'ébaufrage, de doucissage et de polissage.

Les lentilles doivent finalement être amenées au diamètre exact requis par meulage des bords: c'est l'opération du débordage. Ne sont rangés ici que les éléments d'optique dont tout ou partie de la surface a subi le polissage final qui leur confère les effets optiques recherchés, même si ce polissage a été exécuté sur un article préalablement formé par un simple moulage. Sont, par conséquent, exclus d'ici, et classés au Chapitre 70, les éléments n'ayant reçu d'autres ouvraisons que celles antérieures au polissage.

- D) Les éléments d'optique en toutes matières, autres que le verre, travaillés optiquement ou non, non montés de façon permanente (notamment, en quartz (à l'exclusion du quartz fondu), en spath fluor, en matière plastique, en métal, en cristaux cultivés d'oxyde de magnésium ou d'halogénures des métaux alcalins ou alcalino-terreux).

Les éléments d'optique sont fabriqués de façon à obtenir l'effet d'optique recherché. Un élément d'optique ne sert pas uniquement à permettre le passage de la lumière (visible, ultraviolette ou infrarouge), il doit servir à modifier le faisceau lumineux qui le traverse par réflexion, atténuation, filtrage, diffraction, collimation, etc.

Les éléments d'optique pourvus d'une monture provisoire n'ayant d'autre but que leur protection au cours du transport, sont considérés comme non montés.

Compte tenu de l'application des critères définis ci-dessus, concernant les éléments d'optique en verre, la présente position comprend:

- 1) Les prismes et lentilles, y compris ceux à éléments multiples assemblés par collage, même à bords bruts.
- 2) Les plaques et disques à faces planes ou plan-parallèles, notamment les cales ou étalons pour vérifier la planéité des surfaces.
- 3) Les verres de lunetterie médicale et autres verres correcteurs, qui peuvent être asphériques, sphériques, sphéro-cylindriques, à image ponctuelle, à double foyer ou à foyer multiple. Ils comprennent également les verres de contact.
- 4) Les miroirs constituant des éléments d'optique, qui sont utilisés notamment dans la construction de télescopes, d'appareils de projection, de microscopes, d'instruments de médecine, de chirurgie ou pour l'art dentaire et, parfois, de miroirs rétroviseurs pour véhicules.
- 5) Les filtres sélectifs de couleurs, pour appareils photographiques, notamment.
- 6) Les éléments polarisants pour microscopes ou autres instruments scientifiques, pour lunettes de soleil, pour lunettes spéciales destinées à la vision des films cinématographiques en relief, etc.

- 7) Les réseaux de diffraction composés:
- a) Soit d'une lame de verre ayant reçu un polissage de haute précision et sur laquelle ont été gravés des traits parallèles équidistants et très rapprochés (de l'ordre de 100 par millimètre).
  - b) Soit d'une mince pellicule de matière plastique ou de gélatine disposée sur un support tel qu'une plaque de verre; dans ce type de réseaux, dits répliques, les traits d'un réseau original sont simplement reproduits par impression sur la pellicule mince.

Les réseaux de diffraction sont utilisés, à la manière des prismes, pour l'étude des spectres.

- 8) Les filtres d'interférence, constitués par la superposition de feuilles extrêmement minces de matières différentes (fluorure de magnésium et argent, par exemple) alternées et pressées entre deux plaques de verre ou entre deux prismes de verre de 45° (formant un cube). Ils servent de filtres de couleur ou pour décomposer un faisceau lumineux en deux composants.
- 9) Les trames pour les arts graphiques en verre soigneusement poli, de forme généralement carrée, rectangulaire ou ronde (trames originales de photogravure ou d'héliogravure), constituées:
1. soit par deux plaques sur lesquelles a été gravé un réseau très fin de traits parallèles rendus opaques par un vernis spécial, les plaques étant ensuite collées l'une contre l'autre de telle sorte que les linéatures soient perpendiculaires;
  2. soit par une seule plaque sur laquelle ont été gravées de minuscules cuvettes, généralement carrées, rendues opaques par un vernis spécial.

Certains des articles susvisés (lentilles, prismes, etc.) peuvent, sans cesser d'appartenir à la présente position, avoir été teintés ou revêtus d'un mince film de cryolithe, de fluorure de calcium ou de magnésium, etc., en vue de diminuer les pertes par réflexion.

*Sont exclus de la présente position:*

- a) *Les cristaux cultivés, ne constituant pas des éléments d'optique (généralement classés au n° 3824).*
- b) *Les miroirs du n° 7009, à savoir les miroirs en verre non travaillés optiquement. Les simples miroirs, plans ou même courbes (miroirs à raser et miroirs de poudriers), sont donc classés au n° 7009.*
- c) *Les éléments d'optique en verre du n° 7014, qui sont des éléments non travaillés optiquement, généralement obtenus par moulage (voir Note explicative du n° 7014).*
- d) *Les verres du n° 7015, qui ne sont pas travaillés optiquement (notamment les ébauches de verres de contact ou de verres de lunetterie médicale, les verres pour lunettes de protection, les verres pour la protection des cadrans d'instruments de mesure, etc.)*
- e) *Les miroirs métalliques ne constituant pas des éléments d'optique: en métaux précieux (Chapitre 71), ou en métaux communs (n° 8306).*
- f) *Les connecteurs pour fibres optiques, faisceaux ou câbles de fibres optiques (n° 8536).*
- g) *Les câbles de fibres optiques constitués de fibres gainées individuellement (n° 8544).*

**9002. Lentilles, prismes, miroirs et autres éléments d'optique en toutes matières, montés, pour instruments ou appareils, autres que ceux en verre non travaillé optiquement**

Exception faite des verres de lunetterie médicale qui, montés, constituent en fait des lunettes, lorgnons et articles similaires du n° 9004, la présente position se rapporte aux mêmes articles que ceux repris aux alinéas B), C) et D) de la Note explicative du n° 9001, mais montés (c'est-à-dire cerclés, sertis, encadrés, disposés sur supports, etc.), présentés isolément, pour tous appareils ou instruments. Il s'agit essentiellement d'articles destinés à être incorporés à d'autres éléments pour former un appareil déterminé ou une partie d'appareils, à l'exclusion, par conséquent, d'objets constituant eux-mêmes des articles nette-

ment individualisés, tels que des loupes à main (n° 9013), des miroirs pour la médecine ou l'art dentaire (n° 9018), etc.

Sont, en conséquence, à reprendre ici:

- 1) Les objectifs, les lentilles additionnelles, les écrans ou filtres de couleur, les viseurs, etc., pour appareils photographiques ou cinématographiques ou de projection.
- 2) Les filtres de polarisation pour microscopes, polarimètres, etc.
- 3) Les oculaires et objectifs (même polariseurs), pour instruments d'astronomie, jumelles ou longues-vues, microscopes, etc.
- 4) Les prismes montés, pour appareils d'analyses physiques ou chimiques (polarimètres, etc.).
- 5) Les miroirs, montés, pour télescopes, appareils de projection, microscopes, instruments de médecine ou de chirurgie, etc.
- 6) Les équipements d'optique (lentilles et prismes) pour phares ou balises, montés en panneaux ou tambours.
- 7) Les lentilles montées pour bancs d'optique.
- 8) Les trames pour les arts graphiques, montées.

Dans un instrument d'optique, l'objectif est le système lenticulaire qui est dirigé vers l'objet, donnant ainsi une image de ce dernier. L'objectif peut comporter une seule lentille mais il est d'ordinaire composé d'un ensemble de lentilles placées dans la même monture.

L'oculaire est un système optique placé devant l'œil et à travers lequel on peut observer une image agrandie.

*Sont exclus de la présente position:*

- a) *Les éléments d'optique pourvus d'une monture provisoire n'ayant d'autre but que leur protection au cours du transport (n° 9001).*
- b) *Les miroirs en verre, travaillés optiquement et montés, autres que ceux pour instruments ou appareils (par exemple, certains miroirs rétroviseurs, les miroirs pour l'examen des cheminées, des canalisations, etc., et les miroirs spéciaux pour l'observation dans les souffleries d'essai) (n° 9013).*
- c) *Les boîtes d'assortiments de verres destinés à être adaptés à des montures spéciales pour l'examen de la vue et utilisés indifféremment par des oculistes ou des opticiens (n° 9018).*

### **9003. Montures de lunettes ou d'articles similaires, et leurs parties**

La présente position comprend les montures et parties de montures pour lunettes ou autres articles du n° 9004 (voir à cet égard la Note explicative de cette dernière position). Ces articles sont généralement en métaux communs, en métaux précieux ou en métaux plaqués ou doublés de métaux précieux, en matières plastiques, en écaille ou en nacre. Ils peuvent aussi - s'il s'agit notamment de montures pour lunettes spéciales - être en cuir, en caoutchouc ou même en tissu.

Au nombre des parties de montures, on peut citer: les branches de lunettes et les armatures pour ces branches, les charnières, les cercles pour verres, les ponts, plaquettes, dispositifs formant ressort pour pince-nez, les manches de faces-à-main, etc.

*Les vis, chaînettes (sans dispositif de fixation) et ressorts en métaux communs ne sont pas considérés comme parties de montures, de tels articles suivant leur régime propre (voir Note 1 e) du présent Chapitre).*

*Sont également exclues de la présente position les montures et parties de montures d'articles qualifiés parfois de lunettes, mais qui ne relèvent pas du n° 9004 (par exemple, les lunettes spéciales utilisées par les oculistes pour l'examen de la vue, du n° 9018).*

#### **9004. Lunettes (correctrices, protectrices ou autres) et articles similaires**

La présente position groupe un ensemble d'articles, comportant habituellement une monture garnie de verres ou d'autres matières, destinés à être placés devant les yeux, soit pour corriger certains défauts de la vue, soit pour les protéger des poussières, fumées, gaz, etc. ou pour éviter l'éblouissement, soit encore à certaines fins spéciales (lunettes stéréoscopiques pour cinéma en relief, par exemple).

Les lunettes et articles similaires (lorgnons, faces-à-main, binocles, monocles, pince-nez, etc.) utilisés à des fins correctrices comportent, en règle générale, des verres travaillés optiquement.

Les lunettes protectrices et autres articles employés aux mêmes fins sont constitués généralement par des disques plats ou bombés, en verre ordinaire (travaillé optiquement ou non, teinté ou non), en verre de sécurité, en matière plastique (poly(méthacrylate de méthyle), polystyrène, etc.), en mica, en métal (grillage ou plaque percée de fentes). Parmi ces articles on peut citer notamment: les lunettes de soleil, les lunettes pour l'alpinisme ou les sports d'hiver, les lunettes d'aviateurs, d'automobilistes, de motocyclistes, de chimistes, de soudeurs, de fondeurs, de mouleurs, de sableurs, d'électriciens, de cantonniers, de carriers.

On range également ici les lunettes dites sous-marines (pour la pêche en plongée, les explorations sous l'eau, etc.), les lunettes complémentaires amovibles s'adaptant sur des lunettes (généralement correctrices) et jouant le rôle de simples filtres de protection ou d'éléments correcteurs supplémentaires, les lunettes polarisantes (même avec monture en carton) avec verres en matières plastiques pour l'observation des films en relief.

#### **Parties**

Les montures et parties de montures pour lunettes ou articles similaires sont classées au n° 9003. Les verres de lunettes, en verre proprement dit, relèvent du n° 9001 s'ils sont travaillés optiquement ou du n° 7015, dans le cas contraire; quant aux verres de lunetterie, en autres matières que le verre, ils relèvent, en tant que parties de lunettes, de la présente position, à moins qu'il ne s'agisse d'éléments d'optique du n° 9001.

*Du fait même que la portée de la position est limitée aux articles de lunetterie proprement dits, destinés essentiellement à être portés par les personnes pour concourir à la correction ou à la protection de la vue, en sont exclus des objets servant à masquer ou à protéger la plus grande partie du visage, tels que les écrans à main pour soudeurs, les écrans et visières pour motocyclistes, les masques pour plongées sous-marines, etc.*

*La présente position ne comprend pas davantage:*

- a) *Les verres de contact du n° 9001.*
- b) *Les jumelles de théâtre ou pour suivre les courses, et similaires, adaptées à des montures de lunettes à branches (n° 9005).*
- c) *Les lunettes ayant le caractère de jouets (n° 9503).*
- d) *Les lunettes constituant des articles pour divertissements ou fêtes (n° 9505).*

**9005. Jumelles, longues-vues, lunettes astronomiques, télescopes optiques, et leurs bâtis; autres instruments d'astronomie et leurs bâtis, à l'exclusion des appareils de radio-astronomie**

Parmi les instruments et appareils de la présente position, on peut citer:

- 1) Les jumelles, telles que les jumelles de théâtre, les jumelles pour le tourisme, la chasse, les jumelles militaires (y compris les jumelles spéciales pour temps brumeux ou pour les observations au crépuscule ou de nuit, les jumelles périscopiques, dites à ciseaux, etc.), ainsi que les jumelles utilisées au théâtre ou pour suivre des courses, qui sont adaptées à des montures de lunettes à branches.
- 2) Les longues-vues de chasse, de tourisme, de marine, pour stands de tir, pour stations climatiques (où elles sont utilisées pour l'observation du paysage ou du ciel), etc., qu'il s'agisse de longues-vues monoblocs (de poche ou autres), à allonges coulissantes pour mise au point, qu'elles soient ou non destinées à être fixées sur pied. Certaines longues-vues peuvent, en outre, comporter un dispositif de prépaiement les rendant utilisables après introduction d'une pièce de monnaie.
- 3) Les lunettes astronomiques. A la différence des télescopes (ou réflecteurs) dont l'objectif est un miroir, les lunettes astronomiques (ou réfracteurs) utilisent comme objectif un système de lentilles, dont certaines peuvent atteindre plusieurs dizaines de centimètres. Elles ne sont jamais munies d'un système redresseur en raison de la perte de luminosité qu'entraîne l'emploi de ce dispositif.

Les lunettes astronomiques servent soit à l'observation visuelle, soit à l'observation photographique, soit encore à l'un ou l'autre genre d'observation indifféremment. Lorsqu'elles sont pourvues d'appareils photographiques qui font partie intégrante des lunettes astronomiques, l'ensemble relève de la présente position. Toutefois, les appareils photographiques qui ne font pas partie intégrante des lunettes astronomiques sont à classer sous le n° 9006.

- 4) Les télescopes optiques sont les plus caractéristiques des instruments astronomiques. Ils comportent comme objectif un miroir parabolique concave pouvant avoir un diamètre considérable, à face réfléchissante, argentée ou recouverte d'un dépôt d'aluminium, sur lequel se forme la première image.

Les télescopes optiques sont le plus souvent destinés à être montés dans des armatures métalliques et leur utilisation nécessite une structure métallique et des engins annexes considérables. Lorsqu'ils sont pourvus d'appareils photographiques qui font partie intégrante des télescopes, l'ensemble relève de la présente position. Toutefois, les appareils photographiques qui ne font pas partie intégrante des télescopes sont à classer sous le n° 9006.

Les télescopes de Schmidt, appelés également appareils photographiques de Schmidt, appartiennent également à la présente position. Utilisés uniquement en astronomie, en vue de la seule observation photographique, ces appareils comportent un miroir sphérique et une plaque taillée sur une face et placée parallèlement au miroir en son centre de courbure de façon à corriger l'aberration de sphéricité. L'image est recueillie au foyer sur une pellicule convexe.

- 5) Les télescopes électroniques munis de tubes photomultiplicateurs ou de tubes convertisseurs d'images. Dans ce type de télescope, l'énergie de la lumière incidente est utilisée pour libérer des électrons sur une surface photoélectrique placée à l'endroit où se trouverait normalement l'oculaire. Les électrons peuvent, soit être multipliés et mesurés de façon à déterminer la quantité de lumière reçue par le télescope, soit être orientés (par exemple, par une lentille magnétique) de façon à obtenir la formation d'une image sur une plaque photographique ou sur un écran fluorescent.

- 6) Les méridiennes, instruments servant à observer le passage apparent (dû à la révolution terrestre) des corps célestes au-dessus du méridien du lieu d'observation et consistant essentiellement en une lunette montée sur un axe horizontal dirigé d'Est en Ouest et qui, de ce fait, est susceptible de se mouvoir dans le plan du méridien.
- 7) Les équatoriaux, terme désignant toute lunette montée sur pied équatorial permettant à celle-ci de se mouvoir autour d'un axe parallèle à celui de la terre (axe polaire) et autour d'un autre axe perpendiculaire au premier (axe de déclinaison).
- 8) Les lunettes zénithales, lunettes montées de façon à se mouvoir autour d'un axe vertical et d'un axe horizontal.
- 9) Les altazimuts ou cercles azimuteux, lunettes tournant autour d'un axe horizontal tandis que leur monture se meut autour d'un axe vertical. Ces instruments sont destinés à mesurer à la fois les altitudes et les azimuts. Des appareils conçus selon le même principe, mais de dimensions plus faibles, sont utilisés en géodésie (théodolites) et relèvent du n° 9015.
- 10) Les coelostats, appareils destinés à faciliter les observations astronomiques, notamment en reflétant une partie déterminée du ciel dans un instrument fixe, horizontal ou vertical (téléscope, lunette astronomique, spectrohéliographe). Ils consistent essentiellement en deux miroirs plans dont l'un opère une révolution complète en 48 heures, réglée par un mouvement d'horlogerie.

Les héliostats et les sidérostats utilisés en astronomie sont des formes spéciales de coelostats. Il existe également des héliostats utilisés en géodésie qui relèvent du n° 9015.

- 11) Les spectrohéliographes et les spectrohéliosopes, instruments utilisés pour les observations solaires. Le spectrohéliographe sert à photographier le soleil en utilisant la lumière de n'importe quelle radiation du spectre; il consiste en un spectroscopie dont l'oculaire est remplacé par une fente laissant passer uniquement la lumière d'une longueur d'onde déterminée, cette lumière étant enregistrée sur une plaque photographique. Le spectrohéliosope est basé sur le même principe, mais il est muni d'une fente à oscillations rapides permettant une vision directe du soleil; on arrive au même résultat par d'autres méthodes et notamment par l'emploi d'un prisme rotatif en verre à fente fixe.
- 12) Les héliomètres, instruments comportant une lunette dont l'objectif est divisé en deux moitiés mobiles et servant à mesurer le diamètre apparent du soleil, ainsi que la distance apparente entre deux corps célestes.
- 13) Les coronographes et instruments similaires, conçus de telle sorte qu'ils permettent d'observer la couronne solaire en dehors des éclipses totales.

Cette position comprend également les longues-vues et plus particulièrement les jumelles, qui utilisent les rayons infrarouges et comprennent des tubes transformateurs d'images convertissant l'image infrarouge agrandie en une image visible pour l'œil humain; ces instruments à rayons infrarouges sont employés la nuit surtout par les forces armées. Sont également compris ici les télescopes, les jumelles et instruments similaires qui utilisent des dispositifs d'amplification de la lumière pour renforcer la luminosité des images qui se situe sous le seuil de vision de l'œil et amener cette luminosité à un niveau permettant de les voir.

*En outre, selon la Note 4 du présent Chapitre, ne sont pas classés ici les lunettes de visée pour armes, les périscopes pour sous-marins ou chars de combat ni les lunettes pour machines, appareils ou instruments du présent Chapitre (instruments de géodésie, de topographie, etc.) ou de la Section XVI (n° 9013).*

## Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir les Considérations générales), la présente position comprend également les parties et accessoires des instruments de cette position. Parmi ceux-ci on peut citer: les bâtis, cages, tubes et montures, les micromètres à traits utilisés sur les équatoriaux pour mesurer le diamètre des planètes et consistant en un disque gradué monté sur l'oculaire de la lunette et muni de deux traits fixes et d'un trait mobile, les dispositifs de Gerrish utilisés pour mouvoir, à l'aide d'un moteur, les appareils d'astronomie.

*Sont, en outre, exclus de la présente position:*

- a) *Les superstructures servant à l'installation des instruments ou à en faciliter l'accès (coupoles, plates-formes, pupitres de commande, etc.) qui suivent leur régime propre (Section XV, en particulier).*
- b) *Les éléments d'optique, tels que miroirs, lentilles, prismes, présentés isolément (nos 9001 ou 9002, selon le cas).*
- c) *Les microscopes à éclipse, utilisés en science astronomique pour déceler de nouvelles étoiles par la comparaison de photographies célestes (n° 9011).*
- d) *Les judas de portes, les lunettes pour fours. (n° 90.13).*
- e) *Les instruments (sextants par exemple) servant à déterminer une position par rapport aux astres (n° 9014).*
- f) *Les microphotomètres ou microdensitomètres, pour l'étude des spectrogrammes (n° 9027).*
- g) *Les horloges astronomiques (Chapitre 91).*

### Note explicative suisse

**9005.1000** Par "jumelles", on entend uniquement les appareils permettant d'examiner un objet avec les deux yeux par l'intermédiaire de deux chemins optiques séparés.

**9006.** **Appareils photographiques; appareils et dispositifs, y compris les lampes et tubes, pour la production de la lumière-éclair en photographie, à l'exclusion des lampes et tubes à décharge du n° 8539**

### I. Appareils photographiques

Le présent groupe reprend les appareils photographiques de tout genre utilisés tant par les professionnels que par les amateurs, qu'ils soient présentés avec ou sans leurs parties optiques (objectifs, viseurs, etc.). Les appareils photographiques classés ici sont des appareils dans lesquels une pellicule, une plaque ou un papier revêtu d'une émulsion chimique photosensible (l'halogénure d'argent, par exemple) est exposé par la lumière traversant le système optique de l'appareil ou par l'image captée par ce système optique, ce qui provoque une transformation chimique de l'émulsion. Un traitement supplémentaire est nécessaire pour révéler l'image et la rendre visible.

Les appareils photographiques sont de types très variés, mais le modèle classique se compose essentiellement d'une chambre noire, d'un objectif, d'un obturateur, d'un diaphragme, d'un support pour la plaque ou la bobine et d'un viseur. Les variantes dans ces divers éléments essentiels caractérisent les différents genres d'appareils dont:

- A) Les appareils rigides, du type Box, de structure très simple.
- B) Les appareils à soufflets, pour ateliers ou du genre touriste.
- C) Les appareils, généralement rigides, du type Reflex. Dans la plupart de ces appareils, l'image reçue par l'objectif est réfléchi vers le viseur grâce à un prisme spécial. D'autres appareils de ce type sont munis d'un deuxième objectif, l'image étant réfléchi à partir de cet objectif sur un écran disposé sur la partie supérieure de l'appareil.
- D) Les appareils dits de poche qui utilisent généralement des pellicules en rouleaux. Toutefois, certains de ces appareils utilisent des disques.

Ces appareils peuvent également être équipés d'un système automatique de mise au point, d'un moteur pour l'avancement et le rebobinage de la pellicule, d'un flash intégré et d'un écran d'affichage à cristaux liquides, tous ces éléments étant commandés par un microprocesseur.

Parmi les appareils de ce groupe, on peut citer:

- 1) Les photojumelles, appareils munis de deux lentilles identiques et d'un obturateur permettant la prise simultanée de deux images stéréoscopiques.
- 2) Les appareils pour photographies panoramiques, utilisés pour photographier des panoramas ou des groupes importants de personnes. L'appareil pivote à une vitesse uniforme autour d'un axe vertical, l'impression de la plaque ou de la pellicule se faisant à travers une fente qui se déplace à la même allure.
- 3) Les appareils photographiques enregistreurs. Ces appareils n'ont généralement pas d'obturateur, la pellicule se déplaçant continuellement derrière la lentille. Ils sont le plus souvent destinés à être combinés avec d'autres appareils (des oscillateurs cathodiques par exemple) en vue de l'enregistrement de phénomènes transitoires et ultrarapides.
- 4) Les appareils de prise de vues photographiques à développement et tirage instantanés, portatifs ou fixes (à cabine, etc.), qui permettent d'obtenir en un temps très court une photographie achevée. Les appareils de prises de vue de l'espèce à cabine fonctionnant à l'aide de pièces, de jetons ou de cartes magnétiques sont classés ici et non dans le n° 8476.
- 5) Les appareils photographiques avec lentille à angle de vision très large qui, au surplus, par l'emploi de lentilles spéciales, permettent d'obtenir une vue circulaire de l'horizon. Les appareils de prise de vues photographiques permettant d'obtenir des vues dites "panoramiques" sont équipés d'un objectif qui pivote pendant l'exposition en synchronisation avec l'obturateur.
- 6) Les appareils photographiques dits "à jeter", également dénommés "à usage unique", qui sont préchargés avec une pellicule qui n'est généralement pas remplacée après utilisation.
- 7) Les appareils photographiques dits "chambres photographiques". Ces appareils se composent d'un soufflet souple reliant la platine avant et la platine arrière, elles-mêmes fixées à une base rigide. L'objectif est monté sur la platine avant à l'aide d'une planchette d'objectif et la platine arrière est munie d'un dos sur lequel peut être fixé un châssis pour plaques, un châssis film ou un magasin pour pellicule. Le soufflet, qui relie la planchette porte-objectif au dos porte-film, permet de faire effectuer indépendamment à ces deux éléments des mouvements de bascule, de décentrement, etc.
- 8) Les appareils à boîtier étanche, pour photographies sous-marines.
- 9) Les appareils à déclenchement automatique, tels ceux comportant un télédéclencheur électromagnétique commandé par un mouvement d'horlogerie, qui permettent de prendre une série de clichés à intervalles réguliers. Dans ce domaine, on peut aussi citer les appareils pour la photographie secrète, avec lesquels on peut photographier à l'improviste un interlocuteur, qui sont munis d'une cellule photoélectrique placée dans le circuit d'un télédéclencheur et dont certains affectent la forme d'une montre-bracelet.
- 10) Les appareils pour la photographie aérienne, conçus pour enregistrer des images successives à intervalles déterminés de manière à couvrir une certaine étendue de territoire au moyen de photographies chevauchantes. La plupart de ces appareils possèdent plusieurs objectifs pour la prise de vues tant verticales qu'obliques. Appartiennent notamment à ce groupe les appareils de prise de vues photogrammétriques.
- 11) Les appareils de prise de vues pour la photogrammétrie terrestre, se composant de deux appareils photographiques reliés l'un à l'autre et fixés sur un trépied, qui effectuent simultanément les prises de vue. Ces appareils sont notamment utilisés pour la recherche archéologique, l'entretien de monuments ou pour les accidents de la circulation.

- 12) Les appareils pour les laboratoires de médecine légale ou d'identité judiciaire, permettant de prendre simultanément et de comparer deux clichés (empreintes digitales, faux timbres, faux en écritures, etc.) dont l'un des pièces à conviction, et l'autre des objets à confronter.
- 13) Les appareils à usage médical, ceux, par exemple, qu'on introduit dans l'estomac pour en opérer l'examen et, par voie de conséquence, le diagnostic.  
*Les caméras vidéo utilisées aux mêmes fins sont exclues (n° 8525).*
- 14) Les appareils photographiques pour la microphotographie.
- 15) Les appareils photographiques utilisés pour la copie de documents (lettres, reçus, chèques, traites, bons de commande, etc.), qui comprennent ceux enregistrant sur microfilms, microfiches ou autres microformats ou sur papier sensible.
- 16) Les appareils de phototraçage au laser destinés à créer sur film ou pellicule photosensible, généralement à partir d'images numériques, l'image latente d'un circuit imprimé (qui est ensuite employée pour la fabrication de circuits imprimés) au moyen d'un faisceau laser. Ils comprennent un clavier, un écran (tube cathodique), un processeur informatique d'images trame et un reproducteur d'images.
- 17) Les appareils utilisés dans les ateliers de composition et de clicherie, en vue de la préparation, par procédé photographique, de divers clichés ou cylindres d'impression. Ces appareils, qui peuvent atteindre de grandes dimensions et sont généralement d'une structure assez différente des appareils photographiques des types mentionnés ci-dessus, consistent notamment:
1. En chambres noires sur bancs à glissières ou à bâti suspendu, pour photogravure, photolithographie, héliogravure, etc., en appareils de prise de vues trichromes, etc.
  2. En machines et appareils qui opèrent notamment par reproduction photographique globale de formes entières de caractères préalablement composés à la main ou à la machine.
  3. En appareils pour sélectionner les couleurs fondamentales des illustrations (photographies, diapositives, etc.), composés essentiellement d'un dispositif optique et d'un calculateur électronique, permettant d'obtenir, par procédé photographique, des négatifs tramés et corrigés, qui seront utilisés pour la préparation de clichés.
  4. En appareils de phototraçage au laser destinés à créer une image latente sur film ou pellicule photosensible, généralement à partir d'images numériques, (par exemple des transparents en couleurs qui sont utilisés pour reproduire en demi-teinte des graphiques numérisés) au moyen d'un faisceau laser. Pour reproduire une image, les couleurs primaires (cyan, magenta et jaune) sont d'abord sélectionnées, puis chaque couleur est transformée en données trame par une machine automatique de traitement de l'information ou un processeur informatique d'images trame. Ce processeur peut ou non être incorporé à l'appareil de phototraçage.

*Il va de soi que les appareils de composition ou de clicherie utilisant un procédé de photocopie ou de thermocopie ne relèvent pas de la présente position, mais du n° 8443. De même, les appareils de réduction ou d'agrandissement appartiennent au n° 9008.*

## **II. Appareils et dispositifs, y compris les lampes et tubes, pour la production de la lumière-éclair en photographie**

Le présent groupe couvre les appareils et dispositifs, y compris les lampes et tubes, pour la production de la lumière-éclair utilisés par les photographes professionnels ou amateurs, dans les laboratoires photographiques ou en photogravure.

Ces appareils et dispositifs produisent une lumière très intense d'une durée très brève (éclair). Ils se distinguent en cela des appareils à éclairage permanent pour prise de vues photographique (n° 9405).

La lumière-éclair en photographie peut être obtenue à l'aide soit d'appareils, dispositifs ou lampes à allumage électrique ou mécanique, soit de lampes ou tubes à décharge (voir en ce qui concerne ces articles, la Note explicative du n° 8539).

Parmi ceux-ci on peut citer notamment:

1) Les lampes pour la production de la lumière-éclair.

Dans ces lampes, la lumière est produite par une réaction chimique amorcée par un courant électrique. Ces lampes ne peuvent être utilisées qu'une seule fois. Elles consistent en une ampoule renfermant la substance active et le dispositif d'allumage (filament ou électrodes).

Les types les plus courants de lampes sont:

1. Les lampes à atmosphère d'oxygène contenant un fil ou un mince ruban, par exemple en aluminium, en zirconium, en alliage aluminium-magnésium ou aluminium-zirconium, enchevêtré dans l'ampoule.
2. Les lampes à remplissage pâteux, constitué par une boulette fixée sur chacune des électrodes, les pâtes étant à base d'une ou plusieurs poudres métalliques (zirconium, par exemple) mélangées à un agent oxydant.

2) Les cubes-éclair.

Ces dispositifs en forme de cube contiennent quatre lampes et quatre réflecteurs. L'allumage successif de chaque lampe du cube est provoqué soit électriquement, soit mécaniquement par percussion d'une matière déflagrante.

3) Les torches.

Ces torches sont alimentées par une pile électrique et équipées d'une lampe ou d'un cube-éclair à allumage électrique, le déclenchement de l'éclair étant, dans la plupart des cas, provoqué par le synchronisateur incorporé dans l'obturateur de l'appareil photographique.

Les appareils et dispositifs utilisant les lampes à décharge sont d'une structure plus complexe. Qu'ils soient monoblocs ou en plusieurs éléments, ils comprennent d'une manière générale:

- A) Un dispositif générateur d'impulsions électriques alimenté soit par le courant du secteur, soit par des piles ou accumulateurs électriques; ce dispositif est basé sur le principe de la charge suivie d'une décharge d'un condensateur, cette dernière étant dans la plupart des cas commandée par un système de déclenchement relié au synchronisateur de l'appareil photographique. Certains types peuvent également être munis d'éléments permettant de faire varier l'intensité et la durée de l'éclair.
- B) La lampe à décharge avec son support et son réflecteur.
- C) Une lampe de contrôle.
- D) Une prise pour le branchement éventuel de torches supplémentaires.

Outre les appareils et dispositifs complets, sont également classés ici, comme appareils incomplets mais présentant les caractéristiques essentielles des appareils complets, les générateurs non munis du support et du réflecteur de la lampe, mais comportant, en plus des éléments provoquant la décharge, les dispositifs de déclenchement et, le cas échéant, ceux nécessaires au réglage de l'intensité ou de la durée de l'éclair.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir les Considérations générales), la présente position comprend également les parties et accessoires des

appareils et dispositifs de cette position. Parmi ceux-ci, on peut citer les corps d'appareils, les soufflets, les têtes panoramiques (à rotule, etc.), les obturateurs et diaphragmes, les déclencheurs et télédéclencheurs, les châssis-magasins pour plaques ou pellicules rigides et les parasoleils, les statifs spécialisés pour la photographie scientifique auxquels on fixe un appareil photographique (Ces statifs sont souvent équipés de lampes et tubes pour la production de la lumière éclair (flashes électroniques) et d'une colonne munie de graduations avec dispositif de fixation de l'appareil photographique réglable permettant d'en faire varier la hauteur par rapport au plateau).

*Par contre, les monopodes, les bipieds, les trépieds et articles similaires, relèvent du n° 9620.*

*Sont exclus de la présente position, les instruments qui, bien qu'incorporant un appareil ou dispositif quelconque permettant de photographier les images, sont essentiellement conçus pour d'autres fins, tels que les télescopes, les microscopes, les spectrographes, les stroboscopes. Mais il va de soi que tout appareil photographique présenté isolément, même s'il est d'un type spécialement conçu pour équiper un autre instrument (téléscope, microscope, spectrographe, théodolite, stroboscope, etc.), reste classé dans la présente position et ne doit pas être considéré comme partie ou accessoire de ce dernier instrument.*

*Sont, en outre, exclus de la présente position:*

- a) Les trames pour les arts graphiques, qui suivent leur régime propre (n<sup>os</sup> 3705, 9001, 9002, etc., suivant le cas).*
- b) Les appareils de photocopie ou de thermocopie (n° 8443).*
- c) Les appareils photographiques numériques (n° 8525).*
- d) Les dos pour appareils photographiques numériques (n° 8529).*
- e) Les lampes électriques à décharge pour la production de la lumière-éclair (n° 8539).*
- f) Les appareils d'agrandissement ou de réduction photographiques (n° 9008).*
- g) Les diffractographes électroniques (n° 9012).*
- h) Même s'ils sont conçus pour être incorporés à un appareil photographique: les télé-mètres à usage photographique (n° 9015) et les indicateurs de temps de pose (n° 9027).*
- i) Les appareils photographiques à diffraction de rayons X, utilisés en même temps que les appareils à rayons X pour l'examen des cristaux (n° 9022); relèvent également de cette dernière position les appareils de radiophotographie.*

## **9007. Caméras et projecteurs cinématographiques, même incorporant des appareils d'enregistrement ou de reproduction du son**

La présente position couvre:

- A) Les caméras (y compris celles pour la cinéphotomicrographie qui sont analogues, quant à leur principe, aux appareils photographiques du n° 9006, mais comportent certains dispositifs propres permettant l'enregistrement des images en succession rapide.
- B) Les caméras permettant d'enregistrer à la fois les images et le son sur le même film.
- C) Les projecteurs cinématographiques qui sont des appareils fixes ou portables pour la projection diascopique d'une série d'images en mouvement comportant ou non une bande sonore sur le même film. Ils comportent un système optique consistant essentiellement en une source lumineuse, un réflecteur, une lentille de condensation et une lentille de projection.

Ils sont, en outre, généralement pourvus d'une croix de Malte, mécanisme à mouvement intermittent entraînant la pellicule au-delà du système optique généralement à la vitesse d'enregistrement et supprimant la source de lumière au moment où la pellicule passe devant la fenêtre de projection. La source de lumière consiste généralement en une lampe à arc, mais on utilise parfois, dans les petits appareils notamment, une lampe à incandescence. Les projecteurs cinématographiques peuvent être équipés

d'un dispositif pour rembobiner le film et d'un ventilateur. Certains projecteurs peuvent être équipés d'un système de refroidissement par eau.

On range également ici les projecteurs cinématographiques spéciaux qui comportent, par exemple, un dispositif projetant des images diversement agrandies sur une surface optiquement plate, ce qui permet l'étude scientifique des phénomènes photographiés, les images pouvant être examinées isolément ou en série à des vitesses variables. Par contre, les visionneuses dites animées, spécialement conçues pour la mise au point et le montage correct des films en laboratoire, relèvent du n° 9010.

Les projecteurs cinématographiques peuvent être combinés avec un appareil d'enregistrement ou de reproduction du son, l'ensemble étant équipé d'un lecteur de son photoélectrique et d'un dispositif à couplage de charge. Les pistes sonores de la plupart des films du commerce sont enregistrées suivant deux modes, à savoir, analogiquement et numériquement. Les pistes sonores analogiques sont situées entre les vues et les perforations du film alors que les pistes numériques sont situées soit sur les bords du film, à l'extérieur des perforations, ou entre celles-ci. Certains films du commerce comportent une piste analogique et uniquement une piste comportant un code temporel numérique sur les bords du film, la piste sonore numérique n'étant pas située sur le film mais enregistrée séparément sur un cédérom. Lorsque le film défile devant le lecteur de son, la tête de lecture photoélectrique lit la piste analogique et le dispositif à couplage de charge lit la piste numérique, ou dans le cas visé ci-dessus, le code temporel afin d'assurer la synchronisation du son enregistré sur cédérom avec les images projetées. Le couchage de deux types de pistes sonores sur les films permet de reproduire le son même si l'une des deux pistes est endommagée ou si l'appareil de reproduction du son ne dispose pas de la possibilité de lire les deux modes d'enregistrement.

Certains autres projecteurs cinématographiques peuvent être équipés d'un lecteur de son photoélectrique ou d'un lecteur de son magnétique, selon le procédé ayant servi à l'enregistrement de la bande sonore ou encore des deux à la fois afin de pouvoir être utilisés alternativement.

La présente position couvre aussi bien les appareils utilisés dans l'industrie cinématographique que les appareils pour amateurs, qu'il s'agisse, d'autre part, d'appareils spéciaux se montant sur avions (cinématographie aérienne), d'appareils à boîtier étanche pour explorations sous-marines, d'appareils de prise de vues ou de projection pour films en couleurs, pour films à trois dimensions (stéréoscopiques) ou pour films dits panoramiques.

Les appareils pour la cinématographie peuvent, sans cesser d'appartenir à la présente position, être présentés sans leurs parties optiques.

### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir les Considérations générales), la présente position comprend également les parties et accessoires des appareils de cette position. Parmi ceux-ci, on peut citer: les corps d'appareils, les têtes panoramiques (à rotule, etc.), les caissons d'insonorisation destinés à entourer les appareils de prise de vues à l'effet d'atténuer le bruit du moteur (autres que ceux qui sont faits en matières textiles, qui relèvent du n° 5911), les boîtes pour appareils de projection portatifs servant en même temps de support, les dispositifs de nettoyage du film (à l'exclusion des appareils de laboratoires qui relèvent du n° 9010); les dérouleuses avec rembobinage simultané qui alimentent en film les projecteurs cinématographiques et rembobinent le film après passage dans le projecteur.

*Par contre, les monopodes, les bipieds, les trépieds et articles similaires, relèvent du n° 9620.*

En ce qui concerne les instruments qui, bien qu'incorporant un appareil ou un dispositif quelconque permettant de cinématographier les images, sont essentiellement conçus pour d'autres fins, tels que les microscopes, les stroboscopes, etc., se reporter à la partie de la

Note explicative du n° 9006 qui traite des instruments de l'espèce combinés avec un appareil photographique.

*Sont, en outre, exclus de la présente position:*

- a) *Les appareils de levage ou de manutention (grues, etc.) pour la fixation ou la manœuvre des appareils de cinématographie du Chapitre 84.*
- b) *Les microphones, les haut-parleurs et les amplificateurs électriques d'audiofréquence, autres que ceux présentés avec les instruments et appareils auxquels ils sont destinés et faisant partie intégrante de ceux-ci (n° 8518).*
- c) *Les appareils d'enregistrement ou de reproduction du son et les appareils d'enregistrement ou de reproduction des images et du son en télévision (nos 8519 ou 8521).*
- d) *Les lecteurs de son photoélectriques (n° 8522).*
- e) *Les caméras de télévision (n° 8525).*
- f) *Les projecteurs vidéo (n° 8528).*
- g) *Les appareils et le matériel pour laboratoires cinématographiques, les machines à coller, les tables de montage, etc. (n° 9010), par exemple.*
- h) *Les cinémas-jouets (n° 9503).*

#### **9008. Projecteurs d'images fixes; appareils photographiques d'agrandissement ou de réduction**

- A) A l'opposé de ceux de la position précédente destinés à la reproduction agrandie sur écran d'images animées, les projecteurs de la présente position donnent des images fixes. Le type le plus courant est la lanterne de projection (ou diascope) qui projette l'image d'un objet transparent (plaque de verre ou diapositive). Cet appareil comporte deux lentilles: l'une, le condensateur, répartit la lumière provenant de la source lumineuse sur la seconde lentille dite de projection. L'image transparente est placée entre les deux lentilles et projetée sur l'écran par la lentille de projection. La lumière émise par une forte source lumineuse est concentrée par un réflecteur. Le changement des diapositives peut être effectué manuellement, de façon semi-automatique (à l'aide d'un électro-aimant ou d'un moteur commandé par l'opérateur) ou automatique (à l'aide d'un minuteur).

Certains diasopes (rétroprojecteurs) sont pourvus d'un grand champ et permettent la projection de textes rédigés ou imprimés sur un support transparent.

L'épiscopie est un appareil de projection fixe servant à projeter sur un écran l'image agrandie d'un objet opaque fortement éclairé. La lumière réfléchie par la surface de l'objet est projetée sur l'écran à travers une lentille.

L'épidiascope est utilisé aussi bien pour la projection par réflexion d'images opaques que pour la projection par transparence de photos diapositives, de coupes, etc.

Appartiennent à la présente position les projecteurs de diapositives et autres projecteurs d'images fixes utilisés notamment pour l'enseignement dans les écoles, salles de conférences, etc., ainsi que les spectroprojecteurs, les appareils pour la projection de radiographies et les appareils utilisés en composition ou en clicherie, et d'autre part, les appareils agrandisseurs pour la lecture des microfilms, des microfiches ou d'autres microformats, même s'ils permettent à titre accessoire de photocopier ces documents, pour autant qu'ils ne soient pas basés sur le principe du microscope.

Sont également classés dans la présente position, les appareils incorporant un écran de petite taille sur lequel est projetée l'image agrandie d'une diapositive.

- B) La présente position comprend également les appareils photographiques d'agrandissement ou de réduction. Ils se composent habituellement d'une source lumineuse, d'un écran diffuseur ou d'un condensateur, d'un support pour le négatif, d'un ou plusieurs objectifs avec dispositif de mise au point le plus souvent automatique et d'une table sur laquelle est placé le papier sensibilisé, le tout monté sur un support horizontal ou vertical ajustable.

Appartiennent à la présente position, non seulement les appareils d'agrandissement ou de réduction des types classiques, mais également ceux utilisés dans les travaux de composition ou de clicherie.

Les appareils décrits ci-dessus peuvent, sans cesser d'appartenir à la présente position, être présentés sans leurs parties optiques; celles-ci, lorsqu'elles sont présentées isolément, relèvent des n<sup>os</sup> 9001 ou 9002, selon le cas.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir les Considérations générales), la présente position comprend également les parties et accessoires des appareils de cette position. Parmi ceux-ci, on peut citer: les corps, les bâtis et les supports d'appareils, les cadres-margeurs d'appareils d'agrandissement, les dispositifs d'alimentation pour microfilms ou microfiches.

*Sont, en outre, exclus de la présente position:*

- a) *Les trames pour les arts graphiques, qui suivent leur régime propre (n<sup>os</sup> 3705, 9001, 9002, etc., suivant le cas).*
- b) *Les appareils à système optique pour la photocopie des microfilms, munis d'un petit écran en verre de contrôle visuel de l'image (n<sup>o</sup> 8443).*
- c) *Les appareils pour la projection des tracés de circuits sur les surfaces sensibilisées des matériaux semi-conducteurs (projection de masque aligné) (n<sup>o</sup> 8486).*
- d) *Les projecteurs, les panneaux d'affichage par projection, les unités d'affichage ou les moniteurs (n<sup>o</sup> 8528).*
- e) *Les appareils cinématographiques de réduction ou d'agrandissement utilisés, notamment, pour tirer des copies de films sur une pellicule d'une largeur différente de celle de l'original (n<sup>o</sup> 9010).*
- f) *Les appareils de microprojection basés sur le principe du microscope (n<sup>o</sup> 9011).*
- g) *Les visionneuses équipées d'une seule lentille grossissante, permettant d'examiner des diapositives (n<sup>o</sup> 9013).*
- h) *Les appareils dits de redressement, employés en photogrammétrie et qui participent également des appareils d'agrandissement ou de réduction (n<sup>o</sup> 9015).*
- i) *Les projecteurs de profils (n<sup>o</sup> 9031).*
- k) *Les lanternes de projection-jouets (n<sup>o</sup> 9503).*

## **9010. Appareils et matériel pour laboratoires photographiques ou cinématographiques, non dénommés ni compris ailleurs dans le présent Chapitre; négatoscopes; écrans pour projections**

### **I. Appareils et matériel pour laboratoires photographiques ou cinématographiques, non dénommés ni compris ailleurs dans le présent Chapitre**

Ce groupe comprend notamment:

- A) Machines automatiques pour le développement des pellicules photographiques en rouleaux ou pour l'impression des pellicules développées sur des rouleaux de papier photographique.
- B) Les cuves spéciales pour le développement des films, lesquelles peuvent être faites en métal, en matières plastiques, en grès cérame, etc. et comportent généralement des dispositifs, tels que tringles-supports, paniers pour le relèvement des pellicules. Certaines de ces cuves réalisent, en sus du développement, le rinçage, le fixation et le lavage des films.
- C) Les cuvettes spéciales (en matières plastiques, en acier inoxydable, en tôle émaillée, etc.) manifestement destinées à divers travaux photographiques, à l'exclusion des articles pouvant servir indifféremment à d'autres fins (équipement de laboratoires autres que de photographie, de salles d'opérations, etc.).

- D) Les cuves pour le lavage des épreuves, ainsi que les laveuses rotatives.
- E) Les sécheuses, les glaceuses, les sécheuses-glaceuses (simple face, double-face, rotative, etc.), lesessoreuses (à manivelle, etc.), les rouleaux-essoreurs, les plaques en acier inoxydable poli, ainsi que les plaques chromées manifestement destinées à équiper ces articles.
- F) Les châssis-presses et les châssis pneumatiques (en métal, en bois et métal) pour le tirage par contact, les tireuses (pour travaux d'amateurs, professionnels, etc.) ainsi que les tables et cadres lumineux dépourvus de développeuse et sur lesquels les épreuves sont simplement exposées.
- G) Les machines et appareils à couper les films ou les pellicules des types utilisés dans les laboratoires photographiques ou cinématographiques.
- H) Les châssis-pupitres à retoucher les épreuves.
- I) Les petites presses à coller les films.
- K) Les machines et appareils utilisés dans l'industrie cinématographique et qui constituent du matériel vraiment spécialisé, parmi lesquels on peut citer:
- 1) Les machines à développer, automatiques ou non.
  - 2) Les machines à couper ou à cisailer les films (par exemple, deux films de 16 mm dans une bande de 35 mm).
  - 3) Les machines à tirer, ainsi que les réducteurs et agrandisseurs cinématographiques (machines à tirer à système optique).
  - 4) Les machines à truquer.
  - 5) Les tables d'écoute pour le montage et la synchronisation des films sonores.
  - 6) Les inscripteurs de bandes de détection de son, permettant d'établir des bandes de lecture de synchronisation à projeter (pour le doublage des films, les accompagnements musicaux, etc.).
  - 7) Les machines à essuyer les films, les machines à dépolir les négatifs usagés avant tirage, les machines mixtes à essuyer et à dépolir les films, les machines à nettoyer ou à dépoussiérer les négatifs.
  - 8) Les machines à paraffiner, qui permettent de déposer automatiquement une légère couche de paraffine liquide sur les deux bords du film, du côté de l'émulsion.
  - 9) Les machines à coller (semi-automatiques à main, à pédales, etc.).
  - 10) Les tables de montage synchroniseuses, pouvant recevoir, à volonté, des dispositifs complexes dénommés lecteurs d'images et lecteurs de son. Il peut s'agir, en pareil cas, de synchronisation des bandes-images avec des bandes-son enregistrées magnétiquement.  
  
Les lecteurs d'images présentés séparément ainsi que les appareillages, qui sont utilisés concurremment avec des lecteurs d'images sur les tables de synchronisation relèvent également de la présente position. Toutefois, sont exclus de la présente position les lecteurs de son présentés séparément (n° 8522).
  - 11) Les machines à chiffrer par perforation, pour le numérotage des copies de location.
  - 12) Les tables de montage pour la manipulation des films, équipées de dispositifs d'enroulement, les enrouleuses de films, les tables à retourner les films permettant de retourner les négatifs à la sortie d'une tireuse par exemple, les métreuses-enrouleuses pour le contrôle rapide des métrages de films (les compteurs équipant ces derniers appareils relèvent du n° 9029 lorsqu'ils sont présentés isolément).

- 13) Les machines à titrer les films.
- 14) Les visionneuses pour films cinématographiques utilisées après le tirage et permettant la mise au point et le montage correct des films; ces visionneuses peuvent être combinées avec un appareil d'enregistrement ou de reproduction du son.
- L) Les visionneuses pour images fixes utilisées pour examiner les clichés ou négatifs photographiques dans les laboratoires photographiques.
- M) Le matériel, également spécialisé, utilisé pour les travaux de reproduction (à l'exception des appareils de photocopie du n° 8443), parmi lequel on peut citer les appareils à développer les papiers héliographiques par le procédé des vapeurs d'ammoniaque.

## II. Négatoscopes

Les négatoscopes servent essentiellement à examiner des clichés radiographiques ou radiophotographiques médicaux. Les négatoscopes peuvent être de types très différents allant, par exemple, du coffret lumineux à fixation murale aux appareils à défilement automatique de clichés radiographiques.

## III. Ecrans pour projections

On peut mentionner ceux prévus pour être utilisés dans les salles de spectacles, écoles, salles de conférences, etc., y compris ceux pour projection à trois dimensions, ainsi que les écrans portatifs roulés en étuis ou disposés dans des coffrets et susceptibles d'être montés sur un trépied, posés sur une table ou accrochés au plafond.

Ils sont le plus souvent faits en toile blanchie, argentée ou perlée (c'est-à-dire revêtue de petits grains sphériques de verre ou microsphères) ou en feuilles de matières plastiques, ces tissus ou feuilles étant généralement perforés. Il va de soi que pour être repris dans la présente position les tissus ou feuilles ci-dessus doivent au moins être fournis avec bordures, œillets, etc., les rendant reconnaissables pour leur emploi.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir les Considérations générales), sont également repris ici les parties et accessoires des appareils ou matériels en cause, pour autant qu'ils soient manifestement reconnaissables comme étant exclusivement ou principalement conçus pour ces appareils ou matériels.

*Sont également exclus de la présente position:*

- a) *Le matériel de studios photographiques ou cinématographiques (appareils d'éclairage, réflecteurs, projecteurs, ampoules et tubes de tout genre, appareils de sonorisation ou bruitage, bras de microphones, décors, etc.), qui suivent leur régime propre.*
- b) *Les trames pour les arts graphiques, qui suivent leur régime propre (nos 3705, 9001, 9002, etc., suivant le cas).*
- c) *Les coupeuses de tous types pour le travail du papier ou du carton (n° 8441).*
- d) *Les machines et appareils pour la projection ou la réalisation des tracés de circuits sur des matières semi-conductrices sensibilisées (n° 8486).*
- e) *Les haut-parleurs, les microphones et les amplificateurs électriques d'audiofréquence (autres que ceux présentés avec les instruments ou appareils de la présente position auxquels ils sont destinés et faisant partie intégrante de ceux-ci) (n° 8518).*
- f) *Les appareils photographiques enregistrant des documents sur microfilms, microfiches ou autres microformats (n° 9006).*
- g) *Les écrans de radiologie, fluorescents et renforçateurs (n° 9022).*
- h) *Les disques et règles pour le calcul des temps de pose (n° 9017), les posemètres ou indicateurs du temps de pose, les photomètres, les densitomètres, les thermocolorimètres (n° 9027).*
- i) *Les composteurs-numéroteurs d'épreuves photographiques, à main (n° 9611).*

**9011. Microscopes optiques, y compris les microscopes pour la photomicrographie, la cinéphotomicrographie ou la microprojection**

A la différence des loupes du n° 9013, qui permettent seulement d'observer l'objet directement et dont le grossissement est d'ailleurs faible, les microscopes optiques opèrent par examen d'une image préalablement agrandie dudit objet.

Les microscopes optiques se composent ordinairement et essentiellement:

- I. D'un objectif constitué fondamentalement par un système optique qui donne de l'objet une image agrandie et d'un oculaire qui joue le rôle d'une loupe et au travers duquel on observe l'image agrandie. La partie optique comporte, en outre, généralement, un système d'éclairage de l'objet par dessous qui consiste en un miroir éclairé par la lumière du jour ou par une source lumineuse distincte du microscope ou incorporée à celui-ci, ainsi qu'un jeu de lentilles constituant le condenseur (ou condensateur) destiné à diriger sur l'objet le faisceau de lumière fourni par le miroir.
- II. D'une platine porte-objets, d'un ou deux tubes porte-oculaires (selon qu'il s'agit de microscopes monoculaires ou binoculaires), d'un dispositif porte-objectifs le plus souvent tournant (revolver porte-objectifs).

Le tout est fixé sur un bâti (appelé statif) composé essentiellement d'un pied surmonté d'une colonne ou potence et de divers accessoires de réglage et de déplacement.

Qu'ils soient présentés avec ou sans leurs parties optiques (objectifs, oculaires, miroirs, etc.), la présente position englobe aussi bien les microscopes de vulgarisation (pour amateurs, pour l'enseignement, etc.) que les microscopes pour la technique industrielle ou pour les laboratoires, qu'il s'agisse de microscopes dits universels, de microscopes polarisants, métallographiques, stéréoscopiques, de microscopes avec dispositif à contraste de phase, ou à interférences, de microscopes à réflexion, de microscopes avec dispositif à dessiner, de microscopes spéciaux pour l'examen des pierres d'horlogerie, de microscopes à platine chauffante ou réfrigérante, etc.

Parmi les microscopes à usages spéciaux, on peut encore citer:

- 1) Les trichinoscopes, type de microscope de projection utilisé pour l'examen des viandes de porc suspectes d'être atteintes de trichine.
- 2) Les microscopes destinés à opérer des mesures ou des contrôles dans certaines fabrications, et consistant soit en appareils des types classiques, soit en modèles particuliers pouvant être adaptés sur des machines. Parmi ces appareils, on peut citer: les microscopes de comparaison servant au contrôle du fini des surfaces de pièces usinées de précision par comparaison avec une pièce étalon, les microscopes de mesure de coordonnées pour l'industrie horlogère, les microscopes de mesure d'atelier (pour le contrôle des filetages, des profils de pièces usinées, des fraises à profiler, des fraises à tailler les engrenages, etc.), les petits microscopes portatifs destinés à être placés directement sur l'objet à examiner (pièces portant l'empreinte de billes Brinell, caractères d'imprimerie, clichés, etc.), les microscopes de centrage qui s'installent sur les broches des machines-outils, à la place de l'outil, pour amener la pièce à bon poste avant le début de l'usinage, etc.

Certains de ces derniers appareils - ceux pour le contrôle ou la mesure des profils de pièces usinées notamment - peuvent être équipés de dispositifs de projection, sous la forme - la plus habituelle - d'un petit écran circulaire fixé à la partie supérieure du microscope.

- 3) Les microscopes pour mesures de laboratoires, par exemple les microscopes pour la mesure des spectrogrammes.
- 4) Les microscopes utilisés en chirurgie par les chirurgiens lorsqu'ils opèrent sur une très petite partie du corps. Les sources lumineuses de ces microscopes suivent des trajets indépendants qui forment une image en trois dimensions.

La présente position couvre, au surplus:

- A) Les microscopes pour la photomicrographie et les microscopes pour la cinéphotomicrographie, permettant, outre l'observation visuelle, la prise d'images agrandies de l'objet examiné. Il peut s'agir, en l'occurrence, soit de microscopes incorporant à demeure et de façon étroite un appareil photographique ou cinématographique, généralement conçu pour cet usage propre, soit de microscopes des types classiques sur lesquels peuvent être adaptés au moyen d'un dispositif très simple, mais de façon précaire, un appareil photographique ou cinématographique également des types usuels.

*Il va de soi que, présentés isolément, les appareils photographiques ou cinématographiques de tout type, pour la photomicrographie ou la cinéphotomicrographie, relèvent respectivement du n° 9006 ou du n° 9007.*

- B) Les microscopes pour la microprojection, qui permettent la projection horizontale (sur écran) ou verticale (sur table à dessiner, par exemple) d'images agrandies par le microscope faisant partie de l'ensemble. Ces appareils, utilisés dans les établissements d'enseignement, les amphithéâtres de sciences naturelles ou médicales, les laboratoires techniques, comportent généralement des microscopes spéciaux munis d'un changeur rapide de grossissements.

### Parties et accessoires

Parmi les parties et accessoires reconnaissables comme étant principalement ou exclusivement destinés aux microscopes - et, comme tels, également repris ici, sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), - on peut citer:

Les bâtis (potences, pieds, etc.), les tubes porte-oculaires et les revolvers porte-objectifs avec ou sans lentilles, les platines porte-objets (y compris les platines chauffantes et réfrigérantes), les guide-objets, les dispositifs optiques annexes à dessiner, les leviers de réglage du diaphragme.

*Sont, en outre, exclus d'ici:*

- a) *Les lamelles porte-objets ou couvre-objets, en verre (n° 7017).*
- b) *Les microscopes binoculaires pour l'ophtalmologie (n° 9018).*
- c) *Les coupes et préparations pour études microscopiques (n° 9023).*
- d) *Les microtomes; les réfractomètres (n° 9027).*
- e) *Les projecteurs de profils et autres appareils avec équipements optiques pour le contrôle de fabrications mécaniques, n'ayant pas le caractère de microscopes ou d'appareils de microprojection, tels que les comparateurs optiques, les bancs de mesure, etc. (n° 9031).*

### 9012. Microscopes autres qu'optiques; diffractographes

Cette position couvre notamment:

- A) Les microscopes électroniques qui se distinguent des microscopes optiques par le fait qu'ils utilisent, au lieu des rayons lumineux, des faisceaux d'électrons.

Le microscope électronique du type classique se présente sous la forme d'un ensemble homogène renfermé dans un bâti commun et constitué essentiellement:

- 1) D'un dispositif d'émission et d'accélération des électrons dit canon à électrons.
- 2) Du système jouant le rôle de l'optique du microscope ordinaire et comportant un système de lentilles électrostatiques (plaques porteuses d'une charge électrique) ou électromagnétiques (bobines parcourues par le courant) remplissant respectivement les fonctions de condensateur, d'objectif et de projecteur; on adjoint le plus souvent une lentille supplémentaire dite de champ, intermédiaire entre l'ob-

jectif et le projecteur, et destinée à faire varier le grossissement dans un intervalle plus grand tout en conservant l'étendue du champ exploré.

- 3) De la cartouche porte-objets.
- 4) D'un groupe de pompes à vide destinées à faire le vide dans l'enceinte où cheminent les électrons; ces pompes forment parfois un équipement distinct de l'appareil mais relié à celui-ci.
- 5) Des organes qui concourent à l'observation visuelle sur écran fluorescent et à l'enregistrement photographique de l'image.
- 6) Des pupitres et tableaux de service comportant les organes de contrôle et le réglage du faisceau d'électrons.

Le présent groupe comprend également les microscopes électroniques à balayage dans lesquels un faisceau d'électrons très fin est dirigé successivement sur différents points de l'éprouvette à examiner. L'information est obtenue en mesurant les électrons transmis, les électrons secondaires ou les rayons optiques émis, par exemple. Le résultat peut être présenté sur l'écran d'un moniteur éventuellement incorporé au microscope.

Le microscope électronique connaît de nombreuses applications tant dans le domaine de la science pure (recherches biologiques, anatomie, constitution de la matière, etc.) que dans celui de la technique industrielle (analyse des fumées, des poussières, des fibres textiles, des colloïdes, etc.; examen de la structure des métaux, du papier, etc.).

- B) Les microscopes protoniques dans lesquels les électrons sont remplacés par les protons dont la longueur d'onde est environ 40 fois plus courte que celle des premiers et leur pouvoir séparateur, par conséquent, plus élevé, d'où la possibilité d'obtenir des grossissements encore plus grands.

Le microscope protonique ne diffère pas sensiblement, dans les grandes lignes de sa structure et de son fonctionnement, du microscope électronique; le canon à électrons est remplacé par le canon à protons et la source utilisée est l'hydrogène.

- C) Les diffractographes électroniques qui permettent d'obtenir, par le jeu d'un faisceau d'électrons, des schémas ou diagrammes de diffraction qui sont photographiés dans une chambre de diffraction jouant le rôle d'un appareil photographique. Grâce au diamètre, à l'intensité et à la netteté des cercles du diagramme, on peut calculer les dimensions, l'orientation et la disposition atomique des cristaux de la préparation examinée.

Ces appareils qui sont utilisés notamment pour des études de corrosion, de lubrification, de catalyse, etc. ne diffèrent pas sensiblement, dans leur principe, des microscopes électroniques et en comportent les éléments essentiels (canon à électrons, tubes cathodiques, bobines magnétiques, platine porte-objets, etc.). A noter, d'ailleurs, que certains microscopes électroniques peuvent être équipés d'une chambre de diffraction qui en fait des instruments ayant une double fonction (examen visuel et obtention d'un diagramme de diffraction).

### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), les parties et accessoires des microscopes autres qu'optiques ou des diffractographes, reconnaissables comme étant exclusivement ou principalement destinés à ces appareils, relèvent également de la présente position. Tel serait le cas, en particulier, du bâti et de ses chambres constitutives, de la cartouche porte-objets, etc.; par contre, présentés isolément, les pompes à vide relèvent du n° 8414, l'appareillage électrique (accumulateurs, redresseurs, etc.) du Chapitre 85, les appareils électriques de mesure (voltmètres, milliampèremètres, etc.) du n° 9030.

**9013. Lasers, autres que les diodes laser; autres appareils et instruments d'optique, non dénommés ni compris ailleurs dans le présent Chapitre**

Conformément à la Note 5 du présent Chapitre, les machines, appareils et instruments optiques de mesure ou de contrôle sont exclus de cette position et relèvent du n° 9031. Toutefois, en vertu de la Note 4 du Chapitre, certaines lunettes relèvent de la présente position et non du n° 9005. Etant donné par ailleurs qu'indépendamment des n°s 9001 à 9012, d'autres positions du Chapitre comprennent des appareils ou instruments d'optique (n°s 9015, 9018 et 9027 en particulier), la présente position comprend notamment:

- 1) Les lasers, qui sont des appareils produisant ou amplifiant un rayonnement électromagnétique dans la bande des longueurs d'ondes comprises entre 1 nanomètre et 1 millimètre (radiations ultraviolettes, visibles et infrarouges du spectre lumineux), par émission stimulée et contrôlée du rayonnement. Lorsque le milieu actif (cristaux, gaz, liquides, produits chimiques, par exemple) est influencé soit par la lumière provenant d'une source lumineuse électrique, soit par la réaction d'une autre source d'énergie, les faisceaux lumineux qui sont produits à l'intérieur du milieu actif sont réfléchis et amplifiés à plusieurs reprises de sorte qu'un faisceau lumineux cohérent (visible ou invisible) est émis à partir de l'une des extrémités, qui est partiellement transparente.

Outre le milieu actif, la source d'énergie (dispositif de pompage) et le système de résonance optique (système de miroirs), éléments fondamentaux réunis dans la tête laser (avec, éventuellement, des interféromètres Fabry-Perot, des filtres d'interférences et des spectroscopes), les lasers comportent aussi, en règle générale, des dispositifs complémentaires (par exemple, une source d'alimentation en électricité, un dispositif de refroidissement, un dispositif de commande, un dispositif d'approvisionnement en gaz dans les lasers de ce type et, dans le cas des lasers à liquide, un réservoir équipé d'une pompe pour les solutions de colorants). Certains de ces dispositifs peuvent être réunis dans la même enveloppe que la tête laser (laser compact) ou se présenter sous la forme d'unités distinctes qui sont reliées à la tête laser au moyen de connexions (système laser). Ces unités sont classées ici à la condition d'être présentées ensemble.

Les lasers relèvent de cette position, qu'ils soient destinés à être incorporés dans des machines ou des appareils ou qu'ils puissent être utilisés tels quels, en tant que lasers compacts ou systèmes laser à des fins diverses (pour la recherche, l'enseignement, des examens de laboratoire, pointeurs laser, par exemple).

*Sont cependant exclus de cette position les lasers qui ont été adaptés à des domaines d'utilisation tout à fait particuliers en leur ajoutant un équipement supplémentaire consistant en dispositifs spéciaux (tables de fixation, porte-pièces, dispositifs pour l'acheminement ou le positionnement des pièces à travailler, dispositifs pour l'observation ou le contrôle des processus de travail, etc.) et qui, de ce fait, sont devenus des machines de travail, des appareils médicaux, des appareils de contrôle, des appareils de mesure, etc. Les machines et appareils auxquels un laser est incorporé n'entrent pas non plus dans cette position. Pour autant que leur classement n'est pas expressément défini dans la Nomenclature, il y a lieu de les classer comme les machines et appareils auxquels ils sont comparables par leurs fonctions, par exemple:*

1. *Machines-outils travaillant par enlèvement de toute matière (métaux, verre, produits céramiques ou matières plastiques, par exemple) et opérant par laser (n° 8456).*
2. *Machines et appareils pour le brasage ou le soudage (même pouvant couper), opérant par laser (n° 8515).*
3. *Appareils pour le nivellement (l'alignement) de conduites au moyen d'un rayon laser (n° 9015).*
4. *Appareils laser spécialement utilisés à des fins médicales (pour des opérations ophtalmologiques par exemple) (n° 9018).*

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre, les parties et accessoires pour lasers, par exemple les tubes laser, relèvent également de cette position. Toutefois ne sont pas classés ici, les lampes-éclairs électriques servant au pompage, par exemple, les lampes xénon, les lampes à iode et les lampes à mercure (n° 8539), les diodes laser (n° 8541) ainsi que les cristaux laser (les rubis, par exemple) et les miroirs et lentilles pour laser (n°s 9001 ou 9002).

- 2) Les loupes (de poche, de bureau, etc.), les compte-fils (ces loupes peuvent être munies d'un éclairage ou combinées à celui-ci; elles demeurent classées dans la présente position si cet éclairage en facilite l'utilisation), les loupes binoculaires, généralement sur support, et comportant, contrairement aux microscopes stéréoscopiques classés au n° 90.11, des oculaires, mais pas d'objectif.
- 3) Les judas de portes, les lunettes pour fours ou similaires, avec dispositif optique.
- 4) Les lunettes de visée, lunettes de pointage et viseurs à réflexion pour armes, présentés isolément; les dispositifs optiques montés sur les armes, de même que ceux qui, n'étant pas montés, sont présentés en même temps que les armes auxquelles ils sont destinés, suivent le régime de celles-ci (Note 1 d) du Chapitre 93).
- 5) Les lunettes pour instruments et appareils du présent Chapitre (de géodésie, de topographie, etc.) ou des machines, appareils ou instruments de la Section XVI.
- 6) Les fibroscopes à usage industriel. Les fibroscopes à usage médical (endoscopes) sont exclus (n° 9018).
- 7) Les stéréoscopes, y compris les stéréoscopes à main, pour la vision en relief de clichés photographiques polychromes diapositifs, formés d'un corps en matière plastique et comportant deux lentilles fixes et un dispositif revolver à levier assurant le changement des vues disposées, par séries, sur un disque tournant interchangeable.
- 8) Les kaléidoscopes, à l'exclusion de ceux ayant le caractère de jouets, qui relèvent du Chapitre 95.
- 9) Les périscopes à amplification optique pour sous-marins, chars de combat, etc., et les périscopes à simple jeu de miroirs, sans amplification optique (périscopes de tranchée, etc.).
- 10) Les miroirs travaillés optiquement et montés, autres que ceux pour instruments ou appareils (certains miroirs rétroviseurs, les miroirs pour l'examen des cheminées, des canalisations, etc. et les miroirs spéciaux pour l'observation des souffleries d'essai, par exemple).

*Les miroirs rétroviseurs ou autres, non travaillés optiquement (y compris les miroirs à raser, même grossissants), relèvent des n°s 7009 ou 8306.*

- 11) Les transmetteurs optiques de signaux lumineux, pour la transmission à distance de signaux optiques (en morse, par exemple).
- 12) Les visionneuses équipées d'une seule lentille grossissante, permettant d'examiner des diapositives.

#### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des instruments ou appareils de la présente position.

**9014. Boussoles, y compris les compas de navigation; autres instruments et appareils de navigation**

**I. Boussoles, y compris les compas de navigation**

Le présent groupe couvre les divers modèles de boussoles, depuis les simples boussoles utilisées par les campeurs, les cyclistes, etc., jusqu'aux boussoles plus spécialement conçues pour l'utilisation dans les mines, ou pour la navigation (compas). Par compas de navigation, on entend toutes les boussoles utilisées directement ou indirectement à cette fin: compas magnétiques, compas gyroscopiques, compas directeurs, compas de route, compas de relèvement, etc.

**II. Autres instruments et appareils de navigation**

Au nombre de ces instruments et appareils on peut citer:

- A) Les instruments de détermination du point, tels que les sextants, les octants, les azimuts.
- B) D'autres instruments spéciaux pour la navigation maritime ou fluviale, tels que:
  - 1) Les timoniers automatiques, ou gyropilotes, dispositifs complexes commandant le gouvernail en fonction des données de compas gyroscopiques.
  - 2) Les enregistreurs de cap, qui ont pour but de procurer une documentation précise sur la route suivie et les changements de cap intervenus au cours du voyage accompli par le navire.
  - 3) Les appareils dits inclinomètres pour apprécier les inclinaisons latérales du navire (gîte et roulis).
  - 4) Les lochs, appareils servant à mesurer la vitesse du navire par l'indication du chemin apparent parcouru par ce navire pendant un laps de temps quelconque. Ces appareils, aujourd'hui exclusivement automatiques, sont soit à hélice (une hélice fixée à l'extrémité d'une ligne immergée et mise en mouvement par le sillage transmet ses indications à un cadran placé à bord), soit basés sur le principe de la variation de la pression, elle-même fonction de la vitesse de l'eau du sillage (ils comportent généralement un tube de Pitot comme organe capteur de pression et la distance et la vitesse sont lues à bord sur des appareils indicateurs).  
Les lochs qui comportent un compteur indiquant par le nombre des ruptures de circuit les tours de loch et par suite le chemin parcouru relèvent également de la présente position.
  - 5) Les lignes de sonde, à main ou actionnées à l'aide d'un treuil, servant à déterminer la profondeur de l'eau et, accessoirement, la nature du fond.
  - 6) Les sondeurs acoustiques, qui utilisent l'écho sonore renvoyé par le fond sous-marin et détecté à bord par un microphone très sensible, puis enregistré par un galvanomètre.
  - 7) Les sondeurs et détecteurs à ultrasons, types asdic, sonar, par exemple, utilisés pour les sondages habituels, pour l'étude du profil du fond de la mer, pour déceler la présence de sous-marins ou d'épaves, pour repérer les bancs de poissons, etc.
- C) Les appareils spéciaux pour la navigation aérienne, tels que:
  - 1) Les altimètres, types de baromètres gradués en altitudes d'après la loi de décroissance des pressions atmosphériques avec l'altitude; les radiosondeurs dits radioaltimètres sont classés au n° 8526.
  - 2) Les indicateurs de vitesse, appareils actionnés par la pression ou la dépression due au courant d'air provoqué par le déplacement de l'avion et qui indiquent la vitesse relative de celui-ci par rapport à l'air environnant.

- 3) Les variomètres, qui indiquent la vitesse verticale de descente ou de montée de l'avion, grâce à la mesure d'une différence de pressions.
- 4) Les horizons artificiels ou gyrohorizons et les indicateurs de virages et inclinomètres, basés sur les lois du gyroscope et dont les premiers indiquent l'inclinaison de l'appareil par rapport à l'axe transversal ou longitudinal et les seconds par rapport à l'axe vertical.
- 5) Les machmètres, qui indiquent le rapport de la vitesse de l'avion à la vitesse locale du son; ce rapport est exprimé en unités dites nombres de Mach.
- 6) Les accéléromètres, appelés à déterminer la limite - à ne pas dépasser - des forces d'inertie engendrées par les accélérations qui accompagnent les évolutions aux grandes vitesses.
- 7) Les pilotes automatiques, appareillages se substituant temporairement aux pilotes pour assurer l'équilibre de l'avion et le vol selon des données déterminées (altitude, cap, etc.); ils comprennent essentiellement une commande asservie ou servomoteurs (moteurs, généralement hydrauliques, remplaçant l'effort musculaire du pilote) et un dispositif d'automatisation (gyroscopes tournant à grande vitesse), qui coordonne les indications des instruments et les réactions des servomoteurs.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des instruments ou appareils de la présente position.

*Sont, en outre, exclus de la présente position:*

- a) *Les appareils de radiodétection et de radiosondage (radar), les appareils de radionavigation (les appareils récepteurs de positionnement global par satellite (GPS), par exemple) et les appareils de radiotélécommande (n° 8526).*
- b) *Les pantographes utilisés en navigation pour tracer la route (n° 9017).*
- c) *Les baromètres et thermomètres (y compris les thermomètres à renversement pour études sous-marines) (n° 9025).*
- d) *Les manomètres, indicateurs de niveau et tous appareils du n° 9026.*
- e) *Les compteurs de tours (n° 9029).*
- f) *Les ampèremètres, voltmètres et tous autres appareils pour la mesure ou le contrôle de grandeurs électriques du n° 9030.*
- g) *Les chronomètres et compteurs de marine, ainsi que les montres de bord (Chapitre 91).*

## **9015. Instruments et appareils de géodésie, de topographie, d'arpentage, de nivellement, de photogrammétrie, d'hydrographie, d'océanographie, d'hydrologie, de météorologie ou de géophysique, à l'exclusion des boussoles; télémètres**

### **I. Instruments et appareils de géodésie, de topographie, d'arpentage ou de nivellement**

Ces appareils et instruments sont utilisés, en règle générale, sur le terrain, soit pour l'établissement d'ouvrages cartographiques (terrestres ou hydrographiques), soit pour les levées de plans, les mesures de triangulation, l'évaluation de la superficie des terrains, la détermination des hauteurs ou abaissements de terrain au-dessus d'un plan horizontal, ou pour toutes opérations analogues effectuées notamment lors de l'exécution de travaux publics (construction de chaussées, de barrages, de ponts, etc.), de travaux miniers, d'opérations militaires, etc.

On y range, notamment:

- 1) Les théodolites optiques ou optoélectroniques (à verniers, à microscope, suspendus, universels, de mines, etc.), les tachéomètres optiques ou optoélectroniques (théodo-

- lites munis d'un distancemètre incorporé), les cercles d'alignement, les gyrothéodolites, les goniomètres-boussoles et sitogoniomètres pour arpentage ou pour l'artillerie.
- 2) Les niveaux optiques (niveaux d'eau, niveaux automatiques, niveaux à lunette, à collimateur, à laser, etc.), conçus le plus souvent pour être montés sur trépied.
  - 3) Les alidades (avec ou sans lunette), les équerres d'arpenteur (avec ou sans prismes) et les pantomètres (avec ou sans lunette), les clisimètres (à collimateur ou à lunette) pour la détermination des déclivités de terrain, les éclimètres, les règles à éclimètres, les graphomètres, les lunettes pour barrages, les héliostats pour mesures de triangulation.
  - 4) Les planchettes d'arpenteur, chaînes d'arpenteur et rubans de mesure spéciaux pour la topographie ou l'arpentage (y compris les mesures à rubans et les tourniquets pour puits de mine), les jalons, même gradués (en métal, bois, etc.), les mires (parlantes, à coulisses, pliantes, etc.), les prismes et les jalons réfléchissants pour distancemètres électromagnétiques.

*Cette position ne comprend pas:*

- a) *Les appareils récepteurs de positionnement global par satellite (GPS) (n° 8526).*
- b) *Les décamètres (à ruban d'acier, en toile imperméable, etc.) et instruments similaires des types courants pour effectuer des mesures linéaires (n° 9017).*
- c) *Les compteurs de tours, les compteurs kilométriques et instruments analogues (n° 9029).*
- d) *Les niveaux (à bulle d'air, etc.) des types utilisés dans le bâtiment ou la construction (par exemple, par les maçons, les menuisiers, les mécaniciens) et les fils à plomb (n° 9031).*

## **II. Appareils de photogrammétrie**

Il s'agit d'appareils utilisés essentiellement pour les levées de cartes (topographiques, archéologiques, etc.) - et, accessoirement, dans d'autres domaines, tels que l'étude des marées ou des houles - à partir de photographies ou d'images numériques prises de deux points de vue distincts séparés par une distance connue, dont il s'agit de restituer avec précision les données (formes, dimensions et position des objets représentés sur l'image ou la photographie).

Ces divers appareils sont notamment:

- 1) Les appareils dits "de redressement", constitués par une chambre de projection pourvue d'une source lumineuse, d'un porte-cliché, d'un objectif et d'une table de projection, permettant le changement d'échelle et la transformation photographique des clichés aériens qui, dans la pratique, comportent des déformations perspectives et des déformations provenant de différences de niveau.
- 2) Les appareils de restitution, désignés sous les termes de stéréotopographes, stéréoplanigraphes, autographes, stéréotopes, stéréocomparateurs, etc., qui constituent des ensembles complexes et permettent de tracer, le plus souvent de façon continue et sans calculs, tous les détails planigraphiques et les courbes de niveau qui constituent les cartes ou les plans.
- 3) Les coordinatographes, des types utilisés avec les appareils de restitution et portant la carte sur laquelle se déplace le crayon lié aux commandes du stéréotopographe ou du stéréoplanigraphe.
- 4) Les systèmes de stéréomesurage analytique, constitués d'un appareil optomécanique et d'un calculateur programmé. Ce système est utilisé pour l'interprétation analytique ou visuelle des prises de vues photographiques ou des images numériques.

*Les appareils photographiques de prise de vues aériennes relèvent du n° 9006, les coordinatographes non conçus pour la photogrammétrie, du n° 9017.*

### III. Appareils d'hydrographie

L'hydrographie étant la branche scientifique qui a pour objet l'établissement des tracés cartographiques des cours d'eau, des relevés de profondeurs, des niveaux de marées, les instruments utilisés à cet effet ont été, pour la quasi-totalité, décrits dans les paragraphes qui précèdent.

### IV. Instruments et appareils d'océanographie ou d'hydrologie

- 1) Les limnimètres et limnigraphes. Il s'agit d'appareils destinés à enregistrer les fluctuations de la hauteur de l'eau dans les lacs ou rivières, et constitués essentiellement par un flotteur et un appareil enregistreur.
- 2) Les moulinets hydrométriques servent pour la mesure des vitesses du courant dans les rivières, canaux, etc.
- 3) Les appareils pour l'enregistrement des houles ou marées.

*Les appareils industriels basés sur le même principe que les appareils visés ci-dessus en 1) et 2), tels que certains indicateurs de niveau, débitmètres, etc., relèvent du n° 9026.*

### V. Instruments et appareils de météorologie

*Il convient de noter que sont exclus de ce groupe les thermomètres, les baromètres, les hygromètres et les psychromètres, même combinés entre eux (n° 9025).*

Au nombre des instruments et appareils repris ici, on peut citer:

- 1) Les girouettes, avec ou sans appareil indicateur du vent.
- 2) Les anémomètres, appareils destinés à mesurer la vitesse du vent, des types utilisés en météorologie, lesquels se présentent généralement sous la forme, soit d'un moulinet formé de trois ailettes en forme de coupes montées sur un axe vertical, l'enregistrement s'opérant sur un compteur, soit d'une girouette à tige creuse dans laquelle s'engage le vent pour exercer une pression sur un manomètre différentiel gradué en mètres, ainsi que les anémomètres dans lesquels les variations de vitesse du vent produisent dans une génératrice des variations de tension traduites en km/heure sur un voltmètre spécial.  
*Par contre, les anémomètres des types spéciaux, pour l'enregistrement de la vitesse des courants d'air dans les galeries de mines, les tunnels, les cheminées, les fours ou les conduites en général, et formés essentiellement par une sorte de ventilateur à pales et un cadran, relèvent du n° 9026.*
- 3) Les évaporimètres (de Piche, balances d'évaporation, etc.) servant à mesurer le pouvoir évaporant de l'atmosphère.
- 4) Les indicateurs d'ensoleillement (à sphère de verre, à papier sensibilisé, etc.).
- 5) Les néphoscopes, servant à déterminer la vitesse et la direction du déplacement des nuages.
- 6) Les appareils dits "télémètres de plafond", utilisés pour déterminer la hauteur des nuages par rapport à la terre qui, en indiquant l'élévation angulaire du point lumineux qui se forme là où un puissant faisceau de lumière touche le nuage, permettent de calculer automatiquement cette hauteur par triangulation.
- 7) Les indicateurs de visibilité destinés à mesurer la visibilité météorologique, c'est-à-dire la capacité de l'air à transmettre la lumière.
- 8) Les pluviomètres et pluviographes, destinés à mesurer la quantité d'eau tombée en un lieu déterminé. Leur présentation la plus simple consiste en une sorte d'entonnoir à cercle d'un diamètre connu, fixé sur un récipient appelé à recueillir l'eau tombée.

Celle-ci est ensuite mesurée en 1/10 de mm de hauteur, ou bien en centimètres cubes dans une éprouvette graduée.

- 9) Les actinomètres, solarimètres et pyréliomètres, servant à mesurer l'intensité des radiations solaires ou du rayonnement global provenant de toutes les parties de la voûte céleste.

*Les thermomètres spéciaux, simples ou combinés, pour le même usage, relèvent du n° 9025.*

- 10) Les appareils pour sondage aérologique, dits radiosondes, destinés à être fixés à des ballonnets, et constitués par un groupement d'instruments (thermomètres, baromètres et hygromètres) pour travaux de recherches à haute altitude, combinés avec un appareil radio-émetteur de signaux qui permet l'enregistrement automatique, au sol, des indications fournies par les instruments de mesure. Après éclatement du ballon, un parachute assure la descente des instruments; présentés isolément, les ballons et les parachutes relèvent du Chapitre 88.
- 11) Les théodolites spéciaux pour suivre et déterminer les mouvements des ballons de sondage aérologiques.

## VI. Instruments et appareils de géophysique

*De nombreux instruments et appareils utilisés en géophysique sont repris dans d'autres positions. Il en est ainsi notamment: d'appareils de laboratoires du n° 9027, tels que les analyseurs de gaz, de boues, de sols, les fluoromètres photoélectriques et les fluoroscopes (appareils utilisant la lumière noire ou lumière de Wood pour la détection ou l'identification de nombreux produits); d'appareils électriques ou électroniques de mesure, tels que les appareils pour la mesure de la résistivité, les compteurs de radioactivité, les appareils à thermocouples (n° 9030), etc.*

Appartiennent, par contre, à la présente position:

- 1) Les sismomètres (ou séismomètres) et sismographes (ou séismographes), appareils destinés à l'enregistrement de l'heure, de la durée et de l'amplitude des mouvements d'un point de l'écorce terrestre au cours des tremblements de terre, ainsi que les sismomètres et sismographes, utilisés non seulement pour l'enregistrement des phénomènes qui se produisent au cours des tremblements de terre, mais aussi pour la détection du pétrole. Ces derniers appareils transforment en impulsions électriques les ondes sismiques provoquées soit par le tremblement de terre, soit par l'explosion d'une charge.
- 2) Les instruments magnétiques (balances magnétiques, magnétomètres, théodolites magnétiques, etc.) et gravimétriques (appareils à pendules, gravimètres, balances de torsion, etc.), d'une très grande sensibilité, destinés à la prospection géophysique de gisements (minerais, huiles minérales, etc.).
- 3) Les gradiomètres électromagnétiques ("magnétomètres protoniques") utilisés pour mesurer le gradient du champ magnétique terrestre.
- 4) Les instruments de balayage acoustique circonférenciels qui créent "l'image" des trous de sondage en mesurant le temps mis par un signal ultrasonore émis par un transducteur situé dans la tête de l'appareil pour se réfléchir.
- 5) Les appareils servant à mesurer le degré d'inclinaison des trous de sondage.

## VII. Télémètres

Il s'agit des télémètres de tous types, instruments d'optique ou optoélectroniques permettant de déterminer la distance qui sépare l'observateur d'un point éloigné déterminé. Ils sont utilisés en géodésie, dans les forces armées ou en photographie ou cinématographie.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir les Considérations générales), la présente position comprend également les parties et accessoires des instruments et appareils de cette position. Parmi ceux-ci, on peut citer: les cannes d'équerres (ou bâtons à plomb), les socles pour mires.

*Par contre, les monopodes, les bipieds, les trépieds et articles similaires, conçus pour des instruments et appareils de cette position, relèvent du n° 9620.*

#### 9016. Balances sensibles à un poids de 5 cg ou moins, avec ou sans poids

Cette position reprend les balances de tout genre, y compris les balance électroniques, sensibles à un poids de 5 cg ou moins, avec ou sans leurs poids. Toutefois, les poids (même en métaux précieux) présentés séparément relèvent du n° 8423.

La plupart des balances de l'espèce, conçues pour effectuer des pesées de précision délicates, sont en métal inoxydable ou en alliage léger, avec couteaux, coussinets et plans en agate. Elles sont fréquemment logées dans une cage entièrement ou partiellement en verre ou en matières plastiques afin d'être à l'abri de l'air et de la poussière; dans ce cas, elles sont actionnées au moyen de leviers ou autres dispositifs placés à l'extérieur de la cage. Elles peuvent également comporter un dispositif optique (loupe, par exemple) et un dispositif d'éclairage pour faciliter la lecture de la graduation, ainsi que des organes de stabilisation (trépied, vis calantes, niveau à bulle d'air, etc.).

Dans certaines balances dites de torsion, le poids à mesurer est contrebalancé par la torsion d'un fil métallique.

Certaines balances électroniques sont utilisées pour l'enregistrement de variations de poids, sous vide en atmosphère contrôlée, de substances soumises à des traitements quelconques (chauffage, refroidissement, action d'un gaz, du vide, de la lumière, etc.). Les variations de poids sont déterminées par enregistrement du courant traversant une bobine d'équilibrage magnétique.

Sont notamment classées ici:

- 1) Les balances de précision pour laboratoires (balances microchimiques, microbalances, balances chimiques aperiodiques, etc.) utilisées spécialement pour l'analyse quantitative.
- 2) Les balances d'essayeurs, pour la vérification des métaux précieux.
- 3) Les balances pour pierres précieuses, graduées en carats.
- 4) Les balances ou trébuchets de pharmaciens, les balances pour le numérotage des fils, la détermination, sur échantillons, du poids des tissus, papiers, etc.
- 5) Les balances densimétriques, hydrostatiques ou similaires, servant à déterminer la densité de substances solides ou liquides.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), les parties et accessoires (y compris les couteaux, coussinets et plans en agate, montés ou non) reconnaissables comme étant conçus exclusivement ou principalement pour les balances de la présente position, entrent également ici; tel est le cas notamment des fléaux, plateaux, cages, cadrans, amortisseurs.

*Par contre, les monopodes, les bipieds, les trépieds et articles similaires, conçus pour des appareils de cette position, relèvent du n° 9620.*

*Les balances qui ne sont sensibles qu'à un poids de plus de 5 cg relèvent du n° 8423.*

**9017. Instruments de dessin, de traçage ou de calcul (machines à dessiner, pantographes, rapporteurs, étuis de mathématiques, règles et cercles à calcul, par exemple); instruments de mesure de longueurs, pour emploi à la main (mètres, micromètres, pieds à coulisse et calibres, par exemple), non dénommés ni compris ailleurs dans le présent Chapitre**

Cette position comprend les instruments de dessin, de traçage ou de calcul. Elle couvre également les instruments de mesure de longueurs, pour emploi à la main.

*Toutefois, la présente position ne comprend pas:*

- a) *Les boîtes à onglets et les outils utilisés dans les arts graphiques (burins, gouges, pointes sèches, par exemple) (Chapitre 82).*
- b) *Les tablettes graphiques et les numériseurs (n° 8471).*
- c) *Les machines et appareils destinés à la réalisation de tracés conçus pour produire des masques et des réticules à partir de substrats recouverts d'une résine photosensible (tels que les machines et appareils optiques, à faisceaux d'électrons, à faisceaux ioniques, à rayons X ou à faisceau laser) (n° 8486).*
- d) *Les coordinatographes des types utilisés en photogrammétrie (n° 9015).*

On peut citer:

A) Instruments de dessin.

- 1) Les pantographes, pour la reproduction à plus petite échelle, à plus grande échelle ou en même grandeur, de cartes, plans, dessins, pièces à usiner, etc., même s'ils sont utilisés en navigation pour tracer la route.
- 2) Les machines à dessiner, généralement à système de parallélogrammes articulés, avec ou sans planche ou table à dessin.  
Restent classées ici les machines à dessiner incorporant une machine automatique de traitement de l'information ou travaillant en liaison avec une telle machine.
- 3) Les compas (à dessin, à pointes, de réduction, balustres, etc.), tire-lignes, pointilleurs, etc., qu'ils soient présentés en étuis, c'est-à-dire comme étuis de mathématiques, ou isolément.
- 4) Les équerres (y compris les équerres-étalons, les équerres à hachurer, les équerres pour le travail sur bois ou sur métaux), les fausses-équerres, les tés (simples ou articulés), les règles à tracer les courbes (pistolets), les règles non divisées (plates, carrées, à hachurer, règles-étalons, etc.).
- 5) Les rapporteurs d'angles, des types contenus dans les étuis de mathématiques, ainsi que les instruments plus compliqués utilisés notamment dans la construction des machines.
- 6) Les pochoirs nettement reconnaissables comme instruments de dessin ou de traçage spécialisés. Les autres pochoirs suivent le régime de la matière constitutive.

B) Instruments de traçage.

Le traçage est l'opération consistant, notamment, à dessiner à la surface d'une pièce à ouvrir les lignes d'usinage que ne doivent pas dépasser les outils.

- 1) Les trusquins (de traçage, de menuisiers, etc.), gradués ou non.
- 2) Les pointes à tracer et pointeaux à marquer.
- 3) Les tables (dites marbres, servant de plan de référence pour le traçage en l'air ou à opérer des contrôles de planéité), les règles et équerres à dresser (en fonte, en pierre, etc.), à surface tout à fait plane.
- 4) Les vés et les "x", utilisés comme support de pièces cylindriques.

*Sont exclus de cette position les outils à graver pour emploi à la main à moteur incorporé (n° 84.67).*

C) Instruments de calcul.

Règles, cercles et rouleaux à calcul, ainsi que les autres instruments de calcul basés sur le principe de la règle à calcul ou sur d'autres principes mathématiques, par exemple les dispositifs de poche qui permettent de faire des additions ou des soustractions en déplaçant des réglettes chiffrées à l'aide d'une pointe. Sont également compris ici les règles et cercles pour le calcul du temps de pose en photographie, déterminé par des ajustements, faisant intervenir l'état du ciel, l'heure, l'ouverture du diaphragme, la nature du sujet et la sensibilité de l'émulsion.

*Les machines à calculer et les machines comptables sont reprises au n° 8470.*

D) Instruments pour la mesure des longueurs, pour emploi à la main.

Il s'agit d'instruments capables de donner la longueur, à savoir les dimensions linéaires, de l'objet à mesurer, par exemple une ligne tracée ou théorique (droite ou courbe) sur l'objet. Ces instruments sont en conséquence capables de mesurer des dimensions telles que les diamètres, les profondeurs, les épaisseurs et les hauteurs qui sont indiquées en unités de longueur (en millimètres, par exemple). Ces instruments doivent également présenter des caractéristiques (dimensions, poids, etc.) qui les rendent aptes à être pris dans la main pour effectuer la mesure.

*Les instruments spécialement conçus pour n'être employés que montés en permanence sur un support ou reliés (par câbles, tuyauterie souple, par exemple) à des machines ou des appareils sont exclus de la présente position (n° 9031).*

Parmi ceux-ci on peut citer:

- 1) Les micromètres (palmers), instruments comportant une tête micrométrique du type à vis ou sans vis (les micromètres du type sans vis sont munis d'un dispositif coulissant et sont généralement électroniques) dans lesquels la lecture de la mesure se fait sur la vis elle-même, sur un comparateur à cadran ou par l'intermédiaire d'un affichage numérique. Les micromètres permettent de mesurer notamment des diamètres intérieurs ou extérieurs, des épaisseurs ou des pas de filetage.

- 2) Les pieds à coulisse (à vernier, à cadran ou électroniques) pour la mesure de diamètres, épaisseurs, profondeurs, etc.

- 3) Les calibres et les jauges disposant d'organes réglables.

*Les calibres dépourvus d'organes réglables et permettant seulement de contrôler par comparaison des dimensions, des angles, des formes, etc. (calibres-tampon, jauge-bague, par exemple) sont exclus (n° 9031).*

- 4) Les comparateurs à cadran pour le contrôle des tolérances des dimensions intérieures ou extérieures (vérificateurs d'alésage, de rectification, etc.), avec tige de mesure, cadran amplificateur et transmission à crémaillère, à engrenage, à leviers, à ressorts, pneumatique, hydraulique, etc.

- 5) Les mètres (gradués ou non), droits, pliants, à ruban (à capsule, à manche, sur tambour, etc.) y compris les cannes-mesures ou similaires.

*Les mètres conçus spécialement en vue de l'arpentage ou du nivellement (chaînes d'arpenteurs, mires, jalons, etc.) de même que les tourniquets pour la mesure de la profondeur des puits de mines, relèvent du n° 9015.*

- 6) Les règles divisées (doubles décimètres, etc.) y compris les règles en V qui comportent des graduations pour permettre la mesure diamétrale des surfaces courbes et les règles à pieds coulissants.

- 7) Les curvimètres, petits instruments avec ou sans cadran pour mesurer les distances sur les cartes, plans, etc.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), la présente position comprend également les parties et accessoires des machines, appareils ou instruments décrits ci-dessus, pour autant qu'ils soient nettement reconnaissables comme tels, par exemple: les butées-rallonges de micromètres, les montures pour cales-étalons, les supports de micromètres, les charnières pour mètres pliants.

## 9018. Instruments et appareils pour la médecine, la chirurgie, l'art dentaire ou l'art vétérinaire, y compris les appareils de scintigraphie et autres appareils électromédicaux ainsi que les appareils pour tests visuels

La présente position couvre un ensemble - particulièrement vaste - d'instruments et d'appareils, en toutes matières (y compris les métaux précieux), caractérisés essentiellement par le fait que leur emploi normal exige, dans la presque totalité des cas, l'intervention d'un praticien (médecin, chirurgien, dentiste, vétérinaire, sage-femme, etc.), qu'il s'agisse d'établir un diagnostic, de prévenir ou de traiter une maladie, d'opérer, etc. On y range également les instruments et appareils pour travaux d'anatomie ou de dissection, pour autopsies et, sous certaines conditions, les instruments et appareils pour ateliers de prothèse dentaire (voir partie II ci-après).

*Sont exclus de la présente position:*

- a) *Les catguts et autres produits stériles pour sutures chirurgicales et les laminaires stériles (n° 3006).*
- b) *Les réactifs de diagnostic ou de laboratoire du n° 3822.*
- c) *Les articles d'hygiène ou de pharmacie du n° 4014.*
- d) *La verrerie de laboratoire, d'hygiène ou de pharmacie, du n° 7017.*
- e) *Les articles d'hygiène, en métaux communs (nos 7324, 7418, 7615, notamment).*
- f) *Les outils et assortiments d'outils de manucures ou de pédicures (n° 8214).*
- g) *Les fauteuils roulants et autres véhicules pour invalides (n° 8713).*
- h) *Les lunettes (correctrices, protectrices ou autres) et articles similaires (n° 9004).*
- i) *Les appareils de photographie médicale (n° 9006), à l'exception, toutefois, de ceux qui sont incorporés à demeure dans des dispositifs spéciaux à usages médico-chirurgicaux de la présente position.*
- k) *Les microscopes, etc., des nos 9011 ou 9012.*
- l) *Les calculateurs à disque pour calculer la capacité pulmonaire, l'indice de masse corporelle, etc. du n° 9017.*
- m) *Les appareils de mécanothérapie, de massage, de psychotechnie, d'oxygénothérapie, d'ozonothérapie, de réanimation, d'aérosolthérapie, etc., du n° 9019.*
- n) *Les appareils d'orthopédie, de prothèse ou pour fractures, même pour animaux (n° 9021).*
- o) *Les appareils à rayons X (même médicaux), de curiethérapie ou gammathérapie, les écrans et autres pièces de complément, etc., du n° 9022.*
- p) *Les thermomètres médicaux ou vétérinaires (n° 9025).*
- q) *Les instruments et appareils utilisés en laboratoires pour l'examen du sang, des humeurs, de l'urine, etc., même si cet examen concourt au diagnostic des maladies (généralement n° 9027).*
- r) *Le mobilier médico-chirurgical, même à usage vétérinaire (tables d'opération, tables d'examen, lits à usages cliniques), les fauteuils de dentistes n'incorporant pas d'appareils pour l'art dentaire (n° 9402).*

En sens inverse, la présente position s'applique à des instruments de mesure très spéciaux, du ressort exclusif du praticien, tels que céphalomètres, compas pour mesurer les lésions cérébrales, pelvimètres obstétricaux, etc.

Il y a lieu de noter, au surplus, que la médecine et surtout la chirurgie (tant humaine que vétérinaire) utilisent de nombreux instruments qui ne sont, en fait, que des outils (marteaux, maillets, scies, burins, gouges, pinces, spatules, etc.) ou des ouvrages de coutellerie (ciseaux, couteaux, cisailles, etc.). Ces articles ne sont admis dans la présente position que s'ils sont manifestement reconnaissables comme étant à usage médical ou chirurgical, soit en raison de leur forme spéciale, de la facilité de leur démontage en vue de l'asepsie, du caractère plus soigné de leur fabrication, de la nature du métal constitutif, soit en raison de leur mode de présentation (très souvent en trousse ou boîtes renfermant un ensemble d'instruments propres à une intervention déterminée: trousse pour accouchements, pour autopsie, pour gynécologie, pour chirurgie oculaire ou auriculaire, trousse vétérinaires pour la parturition, etc.).

Les instruments et appareils en question peuvent, sans cesser d'appartenir à la présente position, comporter des dispositifs optiques ou faire intervenir l'électricité, que celle-ci joue simplement le rôle d'agent moteur ou de transmission ou qu'elle agisse avec un effet préventif ou curatif ou à une fin de diagnostic.

La présente position comprend également les instruments et appareils opérant par laser ou autre faisceau de lumière ou de photons, ainsi que les instruments et appareils à ultrasons.

## I. Instruments et appareils employés en médecine ou en chirurgie humaines

Il y a lieu de mentionner parmi eux:

- A) Les instruments et appareils qui, sous des appellations identiques, se prêtent à des activités multiples, tels que:
- 1) Aiguilles (à sutures, à ligatures, à vacciner, pour prise de sang, hypodermiques, etc.).
  - 2) Lancettes (à vacciner, à saigner, etc.).
  - 3) Trocarts (à ponctions, pour la bile, universels, etc.).
  - 4) Bistouris et scalpels de toutes sortes.
  - 5) Sondes (rectales, prostatiques, vésicales, urétrales, etc.).
  - 6) Spéculums (nasaux, bucaux, laryngiens, vaginaux, rectaux, etc.).
  - 7) Miroirs et miroirs-réfecteurs (pour examen de l'œil, du larynx, de l'oreille, etc.).
  - 8) Ciseaux, cisailles, pinces, daviers, burins, gouges, maillets, marteaux, scies, couteaux, curettes, spatules.
  - 9) Canules (cathéters, canules d'aspiration, etc.).
  - 10) Cautères (thermocautères, galvanocautères, microcautères, etc.).
  - 11) Pinces et autres outils dits porte-coton, porte-pansements, porte-éponge, porte-tampons, porte-aiguilles (y compris les porte-aiguilles pour aiguilles de radium).
  - 12) Ecarteurs (des lèvres, des mâchoires, abdominaux, à amygdales, pour le foie, etc.).
  - 13) Dilatateurs (laryngiens, urétraux, oesophagiens, utérins, etc.).
  - 14) Tiges de guidage pour la pose des cathéters, des aiguilles, des dilatateurs, des endoscopes et des dispositifs d'athérectomie.
  - 15) Agrafes (pour sutures, etc.).
  - 16) Seringues (en verre, en métal, en verre et métal, en matières plastiques, etc.), pour tous usages: seringues à injections, à ponctions, pour anesthésie, pour irrigation ou lavage de plaies, à aspiration (avec ou sans pompe), seringues oculaires, auriculaires, laryngiennes, utérines, gynécologiques, etc.
  - 17) Agrafeuses chirurgicales pour la pose des agrafes afin de refermer les plaies.

## B) Les instruments et appareils spéciaux pour le diagnostic.

Parmi ceux-ci on peut citer:

- 1) Les stéthoscopes.
- 2) Les appareils à mesurer les taux des échanges respiratoires (pour la détermination du métabolisme basal).
- 3) Les sphygmomanomètres, les tensiomètres et oscillomètres (pour la mesure de la pression artérielle).
- 4) Les spiromètres (pour la détermination de la capacité pulmonaire).
- 5) Les céphalomètres.
- 6) Les pelvimètres.

## C) Les instruments pour l'ophtalmologie.

Parmi ceux-ci on peut distinguer plusieurs catégories:

- 1) Les instruments de chirurgie tels que les tréphines pour la cornée, les kératomotomes.
- 2) Les instruments de diagnostic tels que les ophtalmoscopes, loupes binoculaires avec serre-tête et microscopes binoculaires, constitués par un microscope, une lampe à fente et un appuie-tête, le tout disposé sur un support réglable, pour l'examen des yeux, tonomètres (pour la mesure de la pression sanguine dans le globe de l'œil), blépharostats.
- 3) Les instruments et appareils pour tests visuels, y compris les amblyoscopes, rétinoscopes, skiascopes, strabomètres, kératomètres, kératoscopes, appareils à mesurer l'écart pupillaire, boîtes d'assortiments de verres destinés à être adaptés à des montures spéciales pour l'examen de la vue, les montures pour ces verres, règles optométriques ou skiascopiques. Sont toutefois exclus les échelles et tableaux optométriques, pour la perception des couleurs, sur matières plastiques, papier ou carton, qui relèvent du Chapitre 49.

La présente position couvre également les compresses chauffantes électriques pour les yeux ainsi que les électro-aimants pour enlever les corps étrangers métalliques des yeux.

- D) Les instruments pour l'otologie: appareils pour le massage pneumatique du tympan, auriscopes, etc. Toutefois, les diapasons, même à usages médicaux, relèvent du n° 9209.
- E) Les instruments et appareils pour l'anesthésie (masques à chloroforme ou à éther, leurs dispositifs de fixation, appareils à chloroforme, tubes pour la narcose, etc.).
- F) Les instruments pour rhino-laryngologie ou amygdalotomie: clamps (pour redresser la cloison nasale), diaphanosopes (pour l'examen des sinus et fosses nasales), amygdalotomes, laryngoscopes, pinceaux laryngiens, etc.
- G) Les instruments pour le pharynx, l'œsophage, l'estomac ou pour trachéotomie: œsophagoscopes, bronchoscopes, pompes stomacales pour le lavage de l'estomac, trachéotomes, tubes à intubation, etc.
- H) Les instruments pour les voies urinaires ou la vessie: urétrotomes, instruments brise-pierres (lithotriteurs, ténettes, etc.), lithotomes, aspirateurs des graviers de la vessie, méatotomes, etc.
- I) Les appareils dits reins artificiels.

- K) Les instruments pour gynécologie ou pour obstétrique: valves gynécologiques, hystéromètres (pour le redressement de l'utérus), stéthoscopes obstétricaux, colposcopes (appareils optiques pour l'examen des parties génitales), forceps, trépan perforateurs, embryotomes (pour la dissection du fœtus), céphalotribes et basiotribes (appareils pour broyer la tête d'un enfant mort dans l'utérus), instruments pour mensurations intérieures, etc.
- L) Les appareils à pneumothorax portatifs, les appareils de transfusion du sang total, des composants du sang et des dérivés du sang, les sangsues artificielles.

Relèvent également de la présente position les récipients stériles, en matière plastique, hermétiquement fermés, dont l'air a été retiré mais contenant une petite quantité d'anticoagulants, munis d'un tube de prise de sang avec aiguille de saignée, destinés à être utilisés pour le prélèvement, la conservation et l'injection de sang humain entier. Les bouteilles de verre conçues spécialement pour la conservation du sang sont cependant exclues de la présente position et relèvent du n° 7010.

- M) Les fraiseuses électriques pour pédicures.
- N) Les aiguilles (en or, en argent, en acier) pour l'acupuncture.
- O) Les endoscopes : gastéoscopes, thorascopes, péritonéoscopes, lunettes bronchoscopiques, cystoscopes, urétroscopes, résectoscopes, cardioscopes, colonoscopes, néphroscopes, laryngoscopes, etc. Nombre de ces instruments possèdent un canal opératoire de dimension suffisante pour effectuer une intervention chirurgicale à l'aide d'instruments commandés à distance. Toutefois, les endoscopes (fibroscopes) à usages autres que médicaux sont exclus (n° 9013).
- P) Les appareils incorporant une machine automatique de traitement de l'information et servant exclusivement à calculer et à répartir les doses de radiations sur un patient.
- Q) Les caissons hyperbares (ou chambres de décompression). Ce sont des caissons spécialement équipés destinés à administrer aux patients de l'oxygène sous pression atmosphérique élevée. Ils sont utilisés pour le traitement des états de barotraumatisme, d'embolie, de gangrène gazeuse, d'empoisonnement au monoxyde de carbone, d'ostéomyélite réfractaire, des cicatrices et bourgeons cicatriciels suite aux greffes de peau, de l'actinomyose et des anémies dues à des pertes de sang exceptionnelles.
- R) Les lampes spécialement conçues à des fins de diagnostic, de sondage, d'irradiation, etc. Les lampes torches en forme de stylo (photostyles) sont exclues (n° 8513) de même que les autres lampes non reconnaissables comme étant destinées à des fins médicales ou chirurgicales (n° 9405).

## II. Instruments et appareils pour l'art dentaire

A cette catégorie appartiennent notamment, en sus de ceux communs au présent groupe et au précédent, tels que les masques et autres appareils d'analgésie dentaire:

- 1) Les doigtiers (articulés ou non) et ouvre-bouches, les écarteurs des joues ou des lèvres, les abaisse-langue, les pinces tire-langue.
- 2) Les daviers de toutes sortes, les élévateurs, les pinces de toutes sortes (pour enlever les dents déchaussées, pinces coupantes, pinces à ajuster les pivots, pinces à dissection, pinces à pansements, à tampons, pinces-gouges, etc.), les vis à racines.
- 3) Les instruments pour traitement endodontiques (broches, grattoirs, limes, fouloirs, écarteurs, etc.).
- 4) Les ciseaux et limes à os, les gouges et maillets pour la résection de la mâchoire ou pour le sinus maxillaire, les curettes, les scalpels, les couteaux et ciseaux spéciaux, les burettes propres à la dentisterie, les instruments dits excavateurs et explorateurs.

- 5) Les instruments spéciaux pour le nettoyage des gencives ou des alvéoles, les grattoirs pour le tartre dentaire, les racloirs et ciseaux à émail.
- 6) Les sondes diverses, les aiguilles (à abcès, hypodermiques, à sutures, à coton, etc.), les porte-coton et porte-tampons, les insufflateurs, les miroirs à bouche.
- 7) Les instruments à aurifier les dents (fouloirs, maillets, etc.), les instruments pour plombages (spatules à ciment ou à cire, fouloirs et maillets à amalgame, porte-amalgame, etc.), les porte-empreintes.
- 8) Les meulettes, disques, fraises et brosses pour l'art dentaire, des types spécialement conçus pour être utilisés en liaison avec un tour dentaire ou un instrument pour l'emploi à la main.

On range également ici les outils et instruments des types utilisés dans les ateliers de prothèse dentaire par le praticien lui-même ou par le mécanicien-dentiste, tels que: couteaux, spatules et autres outils à modeler, pinces diverses (pour placer les crampons, pour couronnes, à couper les pivots, etc.), scies, cisailles, maillets, limes, burins, grattoirs, polissoirs, formes en métal servant à façonner, par martelage, les couronnes dentaires métalliques, etc., à l'exclusion, toutefois, d'outils et autres articles d'utilisation générale (fours, moules, outils de soudage, cuillers à fondre, etc.) qui suivent leur régime propre. Sont également reprises ici les machines à mouler, façonner les dents ainsi que les machines à ajuster les prothèses dentaires.

Appartiennent également à la présente position et au présent groupe:

1. Les tours dentaires, à bras articulés, montés isolément sur pied, muraux, ou destinés à être adaptés à l'équipement sur le socle décrit en 2.
2. Les équipements dentaires sur socle (à base fixe ou à roulettes), comprenant généralement et essentiellement un bâti commun incorporant un compresseur, un transformateur, un tableau de commande et autres appareillages électriques, et sur lequel peuvent être montés un ou plusieurs des dispositifs suivants: tour sur bras, crachoir-fontaine, brûleur électrique, insufflateur d'air chaud, pulvérisateur, cautère, tablette pour instruments, diffuseur, appareils d'éclairage scialytique, ventilateur de diathermie, appareils de radiographie, etc.

Certains de ces équipements sur socle sont conçus pour travailler, non par fraisage au tour, mais par projection de matières abrasives (oxydes d'aluminium, notamment) à l'aide d'un gaz comprimé (l'anhydride carbonique, par exemple).

3. Les crachoirs-fontaines sur socle (ou borne) et les crachoirs-fontaines sur bras mobile, combinés le plus souvent avec un distributeur d'eau chaude et une seringue à eau chaude destinés à être adaptés à un fauteuil ou à être fixés au mur.
4. Les appareils à polymériser (par la lumière ou la chaleur), les appareils à préparer les amalgames, les appareils à détartre à ultrasons, les appareils d'électrochirurgie, etc.
5. Les appareils pour traitement dentaire qui fonctionnent par laser.
6. Les fauteuils de dentistes incorporant des équipements dentaires ou tout autre appareil pour l'art dentaire susceptible d'être classé dans la présente position.

*Relèvent par contre du n° 9402, les fauteuils de dentistes n'incorporant pas d'appareils pour l'art dentaire de la présente position, même équipés d'autres dispositifs (appareils d'éclairage par exemple).*

*Présentés isolément, certains de ces dispositifs pour les équipements dentaires du paragraphe 2. suivent leur régime propre; tel est le cas notamment des compresseurs (n° 8414) et des appareils de radiographie (n° 9022). Il en est de même, a fortiori, des appareils de radiographie isolés, muraux ou montés sur socle individuel, pour cabinets dentaires. Les appareils de diathermie présentés seuls appartiennent également au groupe des appareils d'électricité médicale de la présente position (voir partie IV ci-après).*

*Il est rappelé que les ciments et autres produits d'obturation dentaire relèvent du n° 3006 et les compositions dites cires pour l'art dentaire présentées en assortiments, dans des emballages de vente au détail ou en plaquettes, fers à cheval, bâtonnets ou sous des formes similaires ainsi que les autres compositions pour l'art dentaire, à base de plâtre, du n° 3407.*

### III. Instruments et appareils pour l'art vétérinaire

Indépendamment des instruments qui, bien que conçus pour animaux de toutes tailles, sont de la nature de ceux visés ci-dessus dans les paragraphes I et II, en particulier:

- A) Les instruments qui se prêtent à des emplois divers: aiguilles, lancettes, trocars, bistouris, spéculums, sondes, ciseaux, pinces, marteaux, curettes, écarteurs, seringues, etc.;
- B) Les instruments et appareils spéciaux, tels que: ophtalmoscopes, blépharostats, laryngoscopes, stéthoscopes, forceps, embryotomes;
- C) Les instruments dentaires;

appartiennent à ce groupe les instruments et appareils ci-après, spécialement propres à l'art vétérinaire:

- 1) Instruments et appareils pour le pis: trayonotomes (pour ouvrir les trayons des vaches dont l'orifice n'est pas suffisant pour la traite), appareils pour le traitement de la fièvre vitulaire ou fièvre puerpérale des vaches.
- 2) Instruments et appareils pour la castration: émasculateurs, casseaux (pour effectuer l'atrophie des glandes génitales mâles), étaux et pinces pour casseaux, ovariectomies, etc.
- 3) Instruments et appareils pour la parturition: cordes, courroies et licols spéciaux, pinces et crochets obstétricaux, vèleuses, etc.
- 4) Instruments divers: injecteurs pour la fécondation artificielle; coupe-queue; coupe-cornes; pulvérisateurs pour le traitement des maladies des voies respiratoires, digestives, urinaires, génitales, etc. chez les animaux; appareils spéciaux de contention, c'est-à-dire les appareils destinés à immobiliser les animaux au cours d'opérations (pas d'âne, entravons, etc.); seringues spéciales pour l'administration de médicaments et seringues destinées à être remplies d'un anesthésique ou d'un médicament (sérum, vaccin, etc.), conçues pour être projetées à distance sur des animaux en liberté, à l'aide d'un fusil ou d'un pistolet à gaz comprimé, par exemple; piluliers (appareils pour l'administration de pilules); bridons spéciaux pour l'ingestion de breuvages; agrafes pour seime (destinées à résorber les fissures des sabots); sexoscopes (instruments optiques pour la détermination du sexe des jeunes poussins), etc.

*Les trichoscopes (appareils optiques pour l'examen des viandes de porc) relèvent du n° 9011, les articles d'orthopédie pour animaux, du n° 9021, les tables d'opérations ou d'examen pour animaux, du n° 9402 (voir les Notes explicatives correspondantes).*

*Les outils des types utilisés indifféremment par les vétérinaires et les maréchaux-ferrants, tels que rogne-pieds, cisailles à onglons ou à sabots, rénettes, pinces, tenailles, marteaux, ainsi que les outils employés pour le marquage du bétail (pinces emporte-pièce, fers à brûler la corne des sabots, etc.) ou pour la tonte, sont exclus de la présente position et relèvent du Chapitre 82.*

### IV. Appareils de scintigraphie

Ces appareils, qui opèrent par balayage nucléaire, servent à scanner les parties du corps et à réaliser des images d'un organe ou à enregistrer les caractéristiques de son fonctionnement. Ils comprennent les appareils comportant un compteur de scintillations dont les données sont transformées en signaux analogiques aux fins de l'établissement de diagnostics médicaux (caméras à scintillations, scanner à scintillations, par exemple).

## V. Autres appareils électromédicaux

La présente position couvre également les appareils électromédicaux dans lesquels l'électricité joue un rôle préventif, curatif ou de diagnostic, à l'exception des appareils du n° 9022 (appareils à rayons X, appareils de curie-thérapie ou de gammathérapie, etc.). Parmi eux, on peut citer:

- 1) Les appareils d'électrodiagnostic qui comprennent:
  1. Les électrocardiographes, appareils permettant l'inscription des mouvements du cœur obtenus, sous forme d'électrocardiogrammes, en utilisant les courants produits par le muscle cardiaque pendant qu'il se contracte.
  2. Les phonocardiographes spécialement destinés à l'enregistrement sous forme de phonocardiogrammes des bruits du cœur et pouvant également fonctionner en électro-cardiographes.
  3. Les cardioscopes, instruments complémentaires des précédents et permettant l'observation instantanée des cardiogrammes ou des phonocardiogrammes.
  4. Les rhéocardiographes, appareils électriques pour l'inscription des changements de résistances électriques produites par l'action du cœur.
  5. Les électroencéphalographes, pour l'examen du cerveau.
  6. Les électrosphygmographes, pour l'enregistrement de la pression et du volume artériels.
  7. Les tonographes électriques, pour l'enregistrement des variations de la pression artérielle, intraveineuse ou intracardiaque.
  8. Les rétinographes électriques, pour l'enregistrement des tensions de la rétine.
  9. Les audiomètres et appareils similaires, pour la mesure, à l'aide de fréquences différentes, de l'acuité auditive, etc.
  10. Les appareils de diagnostic incorporant ou travaillant en liaison avec une machine automatique de traitement de l'information qui permet de traiter et de visualiser les données cliniques, etc.
  11. Les appareils de diagnostic à ultrasons destinés à la visualisation d'organes, par exemple sur écran, à l'aide d'ondes ultrasonores.
  12. Les appareils de diagnostic à résonance magnétique nucléaire, destinés à l'examen des tissus et des organes à l'intérieur du corps sur la base des caractéristiques magnétiques d'atomes du corps, par exemple d'atomes d'hydrogène.
- 2) Les appareils d'électrothérapie, utilisés, indépendamment du diagnostic, surtout pour le traitement d'affections telles que névrites, névralgies, hémipariés, phlébites, insuffisance de glandes endocrines, grâce à l'emploi de courants électriques divers. Certains de ces appareils sont parfois combinés avec des dispositifs d'électrochirurgie du paragraphe 7) ci-après.
- 3) Les appareils d'ionothérapie, employés dans le traitement thérapeutique consistant à introduire des médicaments actifs (salicylate de sodium ou de lithium, iodure de potassium, histamine, etc.) à travers la peau, au moyen du courant électrique.
- 4) Les appareils de diathermie (à ondes courtes, à ultra-sons, à ondes très courtes), qui, par l'emploi de courant à haute fréquence et grâce à des électrodes de formes très diverses (plaques, cerceaux, tubes, etc.) sont utilisés dans certaines affections dont le traitement réclame de la chaleur (rhumatismes, névralgies, affections dentaires, etc.).
- 5) Les appareils d'électrochoc, pour le traitement d'affections mentales ou nerveuses.
- 6) Les défibrillateurs cardiaques utilisés pour défibriller le cœur par application d'un courant électrique.

- 7) Les appareils d'électrochirurgie, utilisant le courant haute fréquence pour réaliser, au moyen d'outils appropriés (aiguilles, stylets, etc.) formant l'une des électrodes, soit - à la façon d'un bistouri (d'où le nom de bistouri électrique ou électronique qui leur est donné) - un sectionnement des tissus (électrocoupe), soit la diathermocoagulation du sang des vaisseaux de la région opérée (électrocoagulation), évitant ainsi les hémorragies et l'emploi des pinces hémostatiques habituelles. Certains de ces appareils sont combinés et peuvent alternativement fonctionner, grâce à des pédales de commande, comme appareils d'électrocoupe ou comme appareils d'électrocoagulation.
- 8) Les appareils d'actinothérapie, utilisant l'émission des radiations situées dans la gamme du spectre solaire visible et surtout à son voisinage (infrarouge, ultraviolet), pour le traitement de certaines affections, mais aussi dans le diagnostic (éclairage particulier pour déceler des maladies de peau). Ces appareils utilisent le plus souvent des lampes, mais peuvent aussi consister, pour l'infrarouge, en résistances chauffantes ou panneaux chauffants avec réflecteurs.
- 9) Les couveuses artificielles pour bébés, constituées essentiellement par un habitacle en matière plastique transparente, des dispositifs électriques de chauffage, de sécurité, d'avertissement, ainsi que des appareils de filtration et de réglage pour l'oxygène et l'air; elles sont le plus souvent montées sur table roulante et comportent généralement un pèse-bébé encastré.

Les trousseaux pour l'utilisation des appareils décrits ci-dessus et renfermant des électrodes ou autres dispositifs relèvent également de la présente catégorie.

*Sont également exclus de la présente position les appareils d'écoute prénatale à usage non médical du n° 8518 (voir la Note explicative de cette position).*

#### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des instruments ou appareils de la présente position.

- 9018.12** Relèvent de cette sous-position les appareils d'électrodiagnostic à balayage ultrasonique. Ils fonctionnent en envoyant des ondes sonores de haute fréquence dans le corps humain grâce à un transducteur. Le transducteur est placé en contact avec le corps; il émet de temps à autre de courtes impulsions d'ultrasons et "écoute" leur écho. L'écho se produit lorsque les ondes sonores sont réfléchies par les organes du corps et leurs caractéristiques sont interprétées pour recueillir des renseignements sur l'emplacement, la taille, la forme et la texture des tissus. Cette interprétation se fait généralement par une machine automatique de traitement de l'information, le résultat se présentant sous forme d'une image vidéo des tissus.

Cette méthode est utilisée pour examiner les fœtus chez les femmes enceintes. Elle est également particulièrement appropriée pour examiner les seins, le cœur, le foie et la vésicule biliaire.

- 9018.13** La visualisation à résonance magnétique (VRM) utilise le principe selon lequel les noyaux des atomes d'hydrogène se mettent en ligne lorsqu'ils sont soumis à un champ magnétique intense. En dirigeant alors une radiofréquence sur ces atomes, l'alignement des noyaux change. Lorsque les ondes radios ne sont plus émises, les noyaux se remettent en ligne tout en transmettant un petit signal électrique. Le corps humain étant essentiellement composé d'atomes d'hydrogène, les impulsions renvoyées peuvent produire une image de pratiquement toute zone du corps. L'hydrogène représentant la teneur en eau, il est possible d'utiliser les impulsions renvoyées pour établir des distinctions entre les tissus. On obtient ainsi une visualisation de la moelle osseuse et des tissus.

Les appareils d'électrodiagnostic à résonance magnétique nucléaire de cette sous-position consistent en un énorme électroaimant, un générateur de radiofréquences et une machine

automatique de traitement de l'information pour l'évaluation. Ils doivent être installés dans une pièce complètement isolée des radiofréquences extérieures. Pour obtenir le champ magnétique intense nécessaire, les électro-aimants sont surfundus au moyen d'hélium liquide.

L'hydrogène a été choisi comme base de la visualisation à résonance magnétique en raison de son abondance dans le corps humain et de ses caractéristiques magnétiques prononcées. Il est également possible d'utiliser d'autres éléments tels que le sodium ou le phosphore, par exemple.

**9018.14** Les appareils d'électrodiagnostic de cette sous-position permettent de réaliser l'image de la répartition d'un émetteur gamma dans l'organisme vivant. Cette image est obtenue à l'aide d'appareils adaptés tels que le scintigraphe à balayage, et surtout la caméra à scintillations.

Il s'agit de scanners nucléaires qui obligent le patient à absorber oralement ou par injection un composé radioactif (le "corps marqué") qui est rapidement absorbé par l'organisme à étudier. Le corps est alors examiné au moyen d'un compteur de rayons gamma qui enregistre la quantité de rayonnements émis par le "corps marqué", lorsqu'il pénètre dans l'organe concerné (le cerveau, par exemple), afin de déterminer où le radio-isotope est absorbé.

L'analyse par une machine automatique de traitement de l'information des rayonnements détectés produit une image vidéo. Cette image est une mosaïque de zones claires et de zones sombres ou de couleurs contrastées qui indiquent où le radio-isotope a été absorbé dans l'organe. On obtient ainsi des renseignements sur la structure et la fonction de l'organe.

Un exemple d'appareil de scintigraphie est le scanner de tomographie par émission de positrons. Il utilise à la fois les principes de la médecine nucléaire et les techniques de visualisation utilisées dans le scanner de tomographie à balayage pilotés par une machine automatique de traitement de l'information (voir la Note explicative de sous-positions du n° 9022.12).

**9019. Appareils de mécano thérapie; appareils de massage; appareils de psychotechnie; appareils d'ozonothérapie, d'oxygénothérapie, d'aérosolthérapie, appareils respiratoires de réanimation et autres appareils de thérapie respiratoire**

### **I. Appareils de mécano thérapie**

Ces appareils sont utilisés essentiellement pour le traitement des maladies des articulations ou des muscles dont ils tendent à reproduire mécaniquement les divers mouvements. Un tel traitement étant généralement effectué selon les directives ou sous le contrôle d'un praticien, il en résulte que les appareils de l'espèce ne doivent pas être confondus avec les appareils habituels pour la culture physique proprement dite ou la gymnastique dite médicale, utilisés chez soi ou dans les salles spécialisées et au nombre desquels on peut citer: les extenseurs ou exercices à cordons ou à câbles élastiques, les crispateurs de tout genre à ressorts, les appareils dits à ramer permettant de reproduire en chambre les mouvements du rameur, certaines bicyclettes fixes à une seule roue pour l'entraînement ou le développement des muscles des jambes (ces derniers appareils relèvent du n° 9506).

D'autre part, la conception même de la mécano thérapie implique que sont exclus d'ici les articles purement statiques, tels que marchepieds, échelles, bancs ou poutrelles d'équilibre de types spéciaux, utilisés parfois pour la rééducation des membres. De tels articles suivent leur régime propre. Mais la notion d'appareils à caractère mécanique doit être interprétée comme s'étendant à des dispositifs relativement simples comportant par exemple des ressorts, des roues, des poulies ou organes similaires.

Parmi les appareils repris ici, on peut citer:

- 1) Les appareils pour la circumduction (rotation) du poignet.
- 2) Les appareils pour la rééducation des doigts.
- 3) Les appareils pour la circumduction du pied.

La plupart de ces trois types d'appareils sont constitués essentiellement par un jeu de poignées d'entraînement, de bielles, de contrepoids réglables, de dispositifs de fixation des membres, le tout fixé sur un socle; ils sont mus à la main.

- 4) Les appareils pour la flexion et l'extension simultanée du genou ou de la hanche.
- 5) Les appareils pour la circumduction du thorax.
- 6) Les appareils pour réapprendre à marcher, reposant sur plusieurs roues et comportant un cadre avec béquilles d'appui et poignées.
- 7) Les appareils pour l'amélioration de la circulation, le renforcement du muscle cardiaque ou la rééducation des membres inférieurs, consistant en un appareil à pédalier reposant sur un cadre avec possibilité de pédalage en station assise ou couchée.
- 8) Les appareils dits universels, fonctionnant au moteur, susceptibles, par l'emploi de divers accessoires interchangeables, d'applications mécanothérapeutiques nombreuses dans les affections articulaires ou musculaires de la tête, de l'épaule, du coude, du poignet, des doigts, de la hanche, du genou, etc.

## **II. Appareils de massage**

Les appareils de massage (de l'abdomen, des pieds, jambes, dos, bras, mains, visage, etc.) opèrent généralement par friction, vibration, etc. Ces appareils peuvent être actionnés manuellement ou au moteur ou encore être des types électromécaniques dans lesquels le moteur est incorporé étroitement au dispositif de travail (vibromasseurs, par exemple). Ces derniers appareils notamment peuvent comporter des éléments interchangeables (en caoutchouc le plus souvent) pour des applications très variées (brosses, éponges, disques plats ou à pointes, etc.).

On range également dans ce groupe, les simples rouleaux en caoutchouc et les dispositifs analogues, ainsi que les appareils d'hydromassage pour le massage de tout le corps ou de certaines régions du corps à l'aide de jets d'eau ou d'un mélange d'eau et d'air sous pression. Comme exemple de ces appareils, on peut citer les bains bouillonnants présentés complets avec pompes, turbines ou ventilateurs-compresseurs, conduites, coffret de commande et accessoires; les appareils pour le massage des seins utilisant l'action de l'eau distribuée par des petites tubulures et tournant à l'intérieur d'une coupe, épousant la forme du sein, sous la pression de l'eau amenée par une conduite flexible.

Sont également considérés comme appareils de massage au sens de la présente position les matelas destinés à éviter ou à traiter les escarres en faisant varier constamment les points d'appui du corps du malade et en produisant, en outre, un effet de massage superficiel sur les tissus exposés à la nécrose.

## **III. Appareils de psychotechnie**

Les appareils de psychotechnie sont utilisés par les praticiens ou les non-praticiens pour la détermination, à l'aide de tests ou épreuves, du temps de réaction, de l'intelligence pratique, de la coordination des mouvements, du coefficient d'évaluation des trois dimensions ou autres modalités du comportement physique ou psychologique, d'individus (aviateurs, conducteurs de véhicules affectés à des services publics, conducteurs de grues, monteurs, etc.) appelés à exercer certaines professions nécessitant des aptitudes spéciales, ou encore d'enfants ou de jeunes gens, en vue de leur orientation scolaire ou professionnelle.

Les appareils de l'espèce, de conceptions très diverses (tachodomètres; dextérimètres, sièges à rotation, à vitesse réglable et à arrêt immédiat; manèges ou bancs d'essai pour pilotes d'avions; etc.) ne doivent pas être confondus avec les appareils des types norma-

lement utilisés en médecine pour le diagnostic de la vue, de l'ouïe, du cœur, etc., qui relèvent du n° 9018.

*De même, sont classés comme jeux ou jouets (Chapitre 95) les articles consistant en jeux de construction ou d'assemblage pouvant être utilisés indifféremment pour l'amusement ou en psychotechnie.*

#### IV. Appareils d'ozonothérapie

Ces appareils permettent l'utilisation, sous forme d'inhalations notamment, des propriétés thérapeutiques de l'ozone (variété moléculaire de l'oxygène, de formule O<sub>3</sub>), dans le traitement des affections des voies respiratoires.

#### V. Appareils d'oxygénothérapie, appareils respiratoires de réanimation et autres appareils de thérapie respiratoire

Les appareils de l'espèce sont, par leurs applications, des appareils pour la respiration artificielle et sont utilisés, selon le cas, pour les soins à donner aux noyés, aux électrocutés, aux personnes atteintes d'intoxication aiguë (par l'oxyde de carbone notamment), aux nouveau-nés déficients, aux opérés sous le coup de syncopes post-opératoires, aux malades atteints de poliomyélite ou ayant des crises d'asthme aiguës ou encore souffrant d'une déficience de la capacité thoracique, etc.

Parmi ces appareils, on peut citer:

- A) Les appareils destinés à suppléer aux procédés manuels de respiration artificielle: appareils mécaniques agissant par expression thoracique ou par balancement du patient fixé sur une planche oscillante, appareils à insufflation d'air, etc.
- B) Les appareils d'oxygénothérapie proprement dits opérant soit par inhalation d'oxygène ou d'un mélange d'oxygène et d'anhydride carbonique à l'aide de masques, soit par distribution d'oxygène dans une enceinte respiratoire constituée par une sorte de tente en matière plastique transparente adaptée à la couche du patient et qui ont pour fonction d'entretenir une respiration artificielle.
- C) Les appareils dits poumons d'acier et similaires. Ces appareils sont constitués essentiellement:
  - 1) Soit par une coque en métal, en bois ou en fibres de verre, dans laquelle est placé le corps du malade (sauf la tête), soit par un plastron en matière plastique transparente enserrant simplement le thorax.
  - 2) Par un dispositif mécanique indépendant constitué par le bloc-moteur comprenant un dispositif d'aspiration d'air et une soufflerie de secours qui peut fonctionner mécaniquement ou à la main.
  - 3) Par un large tube étanche qui relie la soufflerie à la coque du poumon d'acier.

Certains des appareils d'oxygénothérapie décrits ci-dessus (les tentes à oxygène en particulier) peuvent, en outre, se prêter à l'administration d'aérosols, le malade recevant à la fois une inhalation d'oxygène et une médication efficace sous forme de microbrouillard (voir le paragraphe VI ci-après).

*Sont exclus de la position les caissons hyperbares (ou chambres de décompression) (n° 9018).*

#### VI. Appareils d'aérosolthérapie

Ces appareils permettent l'application d'une thérapeutique dans le traitement des affections pulmonaires, cutanées, oto-rhino-laryngologiques, gynécologiques, etc., et consistant dans la dispersion (nébulisation), sous forme d'un brouillard, de micelles infinitésimales de

solutions médicamenteuses diverses (hormones, vitamines, antibiotiques, préparations bronchodilatatrices, huiles essentielles, etc.).

Ces appareils peuvent consister aussi bien en appareils individuels (nébuliseurs) qui s'adaptent directement à des tubes d'oxygène ou d'air comprimé ou se fixent dans les tentes à oxygène décrites en V ci-dessus, qu'en générateurs d'aérosols pour cabinets de médecins ou pour hôpitaux constitués par un meuble isobloc comportant essentiellement un groupe motocompresseur, des appareils de contrôle, le générateur proprement dit et divers dispositifs d'utilisation (masques, canules nasale, buccale, gynécologique, etc.). Sont également compris ici les pulvérisateurs à main du type "aérosol" servant à projeter sur les dents ou sur les gencives, sous l'action d'un gaz comprimé contenu dans une cartouche incorporée dans l'appareil, une substance qui, par son action médicamenteuse, assure l'hygiène de la bouche et permet le traitement de certaines affections buccales telles que la parodontose.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires. Tel est le cas notamment de la tente et ses organes de fixation pour les appareils d'oxygénothérapie.

## 9020. Autres appareils respiratoires et masques à gaz, à l'exclusion des masques de protection dépourvus de mécanisme et d'élément filtrant amovible

### I. Appareils respiratoires

Les appareils respiratoires sont utilisés, notamment, par les aviateurs, les plongeurs, les alpinistes ou les pompiers. Ils peuvent être autonomes, le circuit respiratoire étant alors alimenté par une bouteille d'oxygène ou d'air comprimé portative; dans d'autres cas, ils peuvent être alimentés par un tuyau relié à une source d'air comprimé extérieure: compresseur, réservoirs, etc. ou même simplement à l'atmosphère, pour certains appareils conçus pour être utilisés sur de courtes distances.

Relèvent également de la présente position les casques de scaphandriers, qui doivent être fixés sur le scaphandre afin de le rendre étanche, ainsi que les scaphandres de protection contre les radiations ou la contamination radioactive, combinés avec des appareils respiratoires.

### II. Masques à gaz

Les appareils de l'espèce sont destinés à permettre de respirer dans des milieux viciés par des poussières, des émanations toxiques, des fumées, des vapeurs, etc. et utilisés de ce fait dans certaines professions ou au combat (contre les gaz de guerre).

Les masques à gaz se caractérisent par le fait que l'air respirable provient directement de l'extérieur et passe dans un organe filtrant destiné à absorber les gaz nocifs ou à retenir les poussières. Ils se composent dans la plupart des cas, d'un masque avec dispositif de vision, d'une embase métallique avec soupapes d'expiration et d'inspiration, d'un orifice sur lequel s'adapte soit la cartouche filtrante, soit un tuyau flexible relié au système filtrant placé dans le dos ou sur la poitrine. Il en existe aussi de plus simples destinés à ne protéger que la bouche et le nez et consistant en une applique maintenue par un ou plusieurs rubans élastiques et comportant un dispositif filtrant ou absorbant (laine d'amiante, caoutchouc spongieux, ouate de coton, etc., imprégnés ou non) susceptible d'être facilement remplacé après pollution.

*Ne sont pas considérés comme appareils respiratoires ou masques à gaz de la présente position:*

- a) *Les masques de protection contre les poussières, les odeurs, etc., dont l'organe filtrant non remplaçable est constitué par plusieurs couches de tissus non tissés, même*

*traitées avec du charbon activé ou intercalées d'une couche de fibres synthétiques, ainsi que les masques en tissus utilisés par les chirurgiens, les infirmiers, etc., au cours d'opérations ou en soignant les malades (n° 6307).*

- b) *Les masques de protection contre la poussière ou les éclats de matières, constitués par une simple applique en treillis métallique, sans autre organe filtrant qu'une feuille de gaze (Section XV).*
- c) *Les masques pour l'analgésie (n° 9018).*
- d) *Les masques respiratoires de plongée sous-marine du type de ceux utilisés sans oxygène ou bouteilles d'air comprimé ainsi que les simples tubes respiratoires (généralement dénommés tubas) destinés aux plongeurs ou aux nageurs (n° 9506).*

### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des instruments ou appareils de la présente position.

## **9021. Articles et appareils d'orthopédie, y compris les ceintures et bandages médico-chirurgicaux et les béquilles; attelles, gouttières et autres articles et appareils pour fractures; articles et appareils de prothèse; appareils pour faciliter l'audition aux sourds et autres appareils à tenir à la main, à porter sur la personne ou à implanter dans l'organisme, afin de compenser une déficience ou une infirmité**

### **I. Articles et appareils d'orthopédie**

Les articles et appareils orthopédiques sont définis dans la Note 6 du présent Chapitre. Ces articles et appareils servent :

- soit à prévenir ou à corriger certaines difformités corporelles;
- soit à soutenir ou à maintenir des parties du corps à la suite d'une maladie, d'une opération ou d'une blessure.

On peut citer, parmi ces articles et appareils :

- 1) Les appareils pour la coxalgie.
- 2) Les appareils utilisés après la résection de l'humérus.
- 3) Les appareils pour maxillaires.
- 4) Les appareils dits palettes pour le redressement des doigts.
- 5) Les appareils pour le redressement de la tête et de la colonne vertébrale (mal de Pott).
- 6) Les chaussures orthopédiques et les semelles intérieures spéciales, conçues en vue de corriger les affections orthopédiques du pied, pour autant qu'elles soient 1) fabriquées sur mesure ou 2) fabriquées en série, présentées par unités et non par paires et conçues pour s'adapter indifféremment à chaque pied.
- 7) Les articles d'orthodontie (appareils de redressement, arcs, bagues, etc.) utilisés pour corriger les difformités de la denture.
- 8) Les appareils pour l'orthopédie du pied (pour pieds-bots, de décharge pour la jambe, avec ou sans ressort pour le pied, releveurs de pieds, etc.).
- 9) Les bandages herniaires (inguinaux, cruraux, ombilicaux, etc.).
- 10) Les appareils redresseurs contre la scoliose et la déviation de la taille, ainsi que tous corsets et ceintures médico-chirurgicaux (y compris certaines ceintures antiptosiques) caractérisés:
  - a) soit par la présence de pelotes, coussins, buscs ou ressorts spéciaux adaptables selon le patient;

- b) soit par la nature des matières constitutives (cuir, métal, matières plastiques, etc.);
- c) soit encore par la présence de parties renforcées, de pièces rigides en tissu ou de bandes de différentes largeurs.

La conception spéciale de ces articles répond à une fonction orthopédique déterminée et les différencie des corsets ou ceintures ordinaires, même si ces derniers jouent aussi un rôle effectif de support ou de maintien.

- 11) Les suspensoirs orthopédiques (à l'exclusion des simples suspensoirs en bonneterie, par exemple).

Appartiennent aussi au présent groupe les béquilles et les cannes-béquilles (*à l'exclusion des simples cannes pour malades ou personnes handicapées, même si elles sont d'une facture spéciale, qui relèvent du n° 6602*).

Sont également compris ici les appareils d'aide à la marche, connus sous le nom de déambulateur, qui fournissent un appui aux utilisateurs lorsqu'ils les poussent. Ils sont généralement constitués par un cadre tubulaire en métal équipé de trois ou quatre roues (dont certaines sont pivotantes), de poignées et de freins à main. Les déambulateurs peuvent être réglables en hauteur et peuvent être équipés d'un siège situé entre les poignées et d'un panier en fils métalliques pour porter des objets personnels. Le siège permet aux utilisateurs de se reposer momentanément lorsqu'ils en éprouvent le besoin.

*Sont exclus de la présente position:*

- a) *Les bas à varices (n° 6115).*
- b) *Les simples protecteurs ou réducteurs de pression des callosités du pied (n° 3926, lorsqu'ils sont en matière plastique ou n° 4014, lorsqu'ils sont en caoutchouc alvéolaire fixé sur gaze à l'aide d'un sparadrap adhésif).*
- c) *Les ceintures et bandages du type de ceux visés dans la Note 1 b) du présent Chapitre tels que les ceintures de grossesse ou les ceintures de maternité (nos 6212 ou 6307, généralement).*
- d) *Les chaussures de série dont le semelage comporte simplement un relief destiné à soutenir la voûte plantaire (Chapitre 64).*

On range également ici les articles d'orthopédie pour animaux, tels que bandages herniaires, sangles à hernie, appareils de fixation pour pieds ou jambes, courroies et tubes spéciaux pour empêcher les animaux de tiquer, bandages pour prolapsus (pour éviter la chute d'un organe: rectum, utérus, etc.), tuteurs pour cornes. Toutefois, les dispositifs de protection consistant en simples articles de sellerie ou de bourrellerie pour tous animaux (protège-tibias pour chevaux, par exemple) sont exclus de la présente position (n° 4201).

## **II. Attelles, gouttières et autres articles et appareils pour fractures**

Les articles et appareils pour fractures servent à immobiliser les parties du corps atteintes (aux fins d'extension ou de protection), ou à réduire les fractures. Ils sont également employés dans le traitement des luxations et d'autres lésions articulaires.

Parmi ces articles et appareils, certains peuvent être fixés sur le patient lui-même (c'est le cas notamment des gouttières en fils métalliques, en zinc, en bois, etc., pour immobiliser les membres, des attelles en bandes plâtrées pour le coude par exemple, des appareils pour la cage thoracique, etc.) ou être adaptés à un lit, à une table ou à un autre support (cerceaux de protection, appareils pour fractures dits d'extension à montants tubulaires destinés à remplacer les gouttières ou attelles, etc.). Toutefois, ceux de ces derniers appareils qui sont réunis de façon inséparable à un lit, à une table ou à un autre support sont exclus de la présente position.

Sous réserve des dispositions de la Note 1 f) du présent Chapitre, relèvent également de la présente position les plaques, broches, etc., introduites dans le corps par les chirurgiens

pour tenir juxtaposées les deux parties d'un os cassé ou pour le traitement similaire des fractures.

### III. Articles et appareils de prothèse dentaire, oculaire ou autre

Ce sont des appareils destinés à remplacer en tout ou en partie - et généralement à simuler - un organe défaillant. On peut citer parmi eux:

#### A) Les articles de prothèse oculaire:

- 1) Les yeux artificiels, réalisés le plus souvent en matière plastique ou en verre de la qualité dite émail, additionné de petites quantités d'oxydes métalliques en vue d'imiter les détails et nuances des diverses parties de l'œil humain (sclérotique, iris, pupille). Ces verres peuvent être à simple ou à double coque.
- 2) Les lentilles intra-oculaires.

*Les yeux artificiels pour mannequins, fourrures, etc., relèvent, en règle générale, du n° 3926 ou du n° 7018; ceux reconnaissables comme étant des parties de poupées ou d'animaux-jouets relèvent, par contre, du n° 9503 ou bien du n° 7018 s'ils sont en verre.*

#### B) Les articles de prothèse dentaire, consistant notamment en:

- 1) Dents artificielles pleines, généralement en porcelaine ou en matière plastique (polymères acryliques en particulier) et consistant, soit en dents dites diatoriques percées d'un petit nombre de trous dans lesquels pénètre la matière de rétention (ce sont le plus souvent des molaires), soit en dents à crampons qui possèdent sur la face arrière deux crochets métalliques servant à leur fixation (ces dents sont généralement réservées pour les incisives ou les canines), soit en dents à glissières, appelées aussi dents à facettes, qui possèdent sur la face arrière une rainure dans laquelle peut coulisser une plaquette métallique fixée sur l'appareil de prothèse (elles consistent le plus souvent aussi en incisives ou canines).
- 2) Dents artificielles creuses, également en porcelaine ou en matière plastique, affectant extérieurement la forme des dents (incisives, canines ou molaires) mais creuses intérieurement.

D'après leur mode de fixation, elles sont appelées dents à pivot parce qu'elles se fixent sur une racine préparée pour les recevoir par l'intermédiaire d'une petite pièce métallique (dite pivot) ou couronnes dans le cas où elles sont fixées, à l'aide de résine artificielle, sur un moignon de dent préalablement ajusté.

- 3) Dentiers, partiels ou complets, ayant une base en caoutchouc vulcanisé, en matière plastique ou en métal, sur laquelle sont fixées les dents artificielles.
- 4) Autres articles, tels que: couronnes métalliques préfabriquées (en or, en acier inoxydable, etc.) servant à recouvrir une dent naturelle pour la protéger; pièces en étain coulé dites barres lourdes utilisées pour alourdir les dentiers et leur donner plus de stabilité; barres en acier inoxydable pour le renforcement des dentiers en caoutchouc vulcanisé; enfin, divers accessoires nettement reconnaissables comme étant des articles employés par le praticien pour confectionner les couronnes métalliques et les dentiers (douilles, bagues, pivots, crampons, œillets, etc.).

*La présente position ne comprend pas les ciments et autres produits d'obturation dentaire (n° 3006) ni les compositions dites cires pour l'art dentaire présentées en assortiments, dans des emballages de vente au détail ou en plaquettes, fers à cheval, bâtonnets ou sous des formes similaires ainsi que les autres compositions pour l'art dentaire, à base de plâtre (n° 3407).*

#### C) Les autres appareils et articles de prothèse et, notamment, les bras, avant-bras, mains, jambes, pieds, nez, articulations artificielles (pour hanches, genoux, par

exemple), ainsi que les tubes en tissus synthétiques servant à remplacer les vaisseaux sanguins et les prothèses valvulaires cardiaques.

*Les morceaux d'os ou de peaux pour greffes osseuses ou cutanées, présentés en récipients stériles, relèvent du n° 3001 et les ciments pour la réfection osseuse du n° 3006.*

#### **IV. Appareils pour faciliter l'audition aux sourds**

Ces appareils consistent, le plus souvent, en appareils électriques comportant, reliés entre eux par un câble, un ou plusieurs microphones (avec ou sans dispositif d'amplification), un récepteur à boîtier et une batterie de piles. Le récepteur peut être intra-auriculaire, placé derrière l'oreille ou appliqué à la main sur celle-ci.

Ne relèvent du présent groupe que les appareils destinés à remédier aux défauts réels de l'ouïe, à l'exclusion, par conséquent, des appareils tels qu'écouteurs, amplificateurs et similaires, utilisés dans les salles de conférence ou par les téléphonistes pour augmenter l'audibilité des conversations.

#### **V. Autres appareils à tenir à la main, à porter sur la personne ou à implanter dans l'organisme, afin de compenser une déficience ou une infirmité**

A ce groupe appartiennent notamment:

- 1) Les appareils destinés à faciliter la phonation des personnes ayant perdu l'usage des cordes vocales à la suite d'un traumatisme ou d'une intervention chirurgicale. Ces appareils sont composés essentiellement d'un générateur électronique d'impulsions. Appuyés sur la paroi extérieure du cou, par exemple, ils produisent, à l'intérieur du pharynx, des vibrations que le patient module et transforme en langage audible.
- 2) Les appareils du genre pacemaker, par exemple ceux destinés à stimuler le muscle cardiaque, en cas de déficience de celui-ci. Ces appareils qui ont approximativement la grosseur et le poids d'une montre de poche, sont implantés sous la peau du patient. Ils comportent leur propre source d'énergie (pile ou batterie électrique) et sont reliés par des électrodes au cœur, auquel ils fournissent les impulsions nécessaires à son fonctionnement. D'autres pacemakers sont utilisés pour stimuler d'autres organes (poumons, rectum, vessie, etc.).
- 3) Les appareils permettant aux aveugles de se guider. Ils sont constitués essentiellement d'un émetteur-récepteur d'ultra-sons alimenté par une batterie électrique. Les variations de fréquence découlant du temps que met le faisceau d'ondes ultrasoniques pour retourner à l'origine, après réflexion sur un obstacle, permettent aux aveugles, grâce à un dispositif de perception approprié (écouteur auriculaire, par exemple), de détecter cet obstacle et d'en apprécier la distance.
- 4) Les appareils à implanter dans l'organisme destinés à soutenir ou à remplacer la fonction chimique de certains organes (sécrétion d'insuline, par exemple).

#### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des instruments ou appareils de la présente position.

**9022. Appareils à rayons X et appareils utilisant les radiations alpha, bêta, gamma ou d'autres radiations ionisantes, même à usage médical, chirurgical, dentaire ou vétérinaire, y compris les appareils de radiophotographie ou de radiothérapie, les tubes à rayons X et autres dispositifs générateurs de rayons X, les générateurs de tension, les pupitres de commande, les écrans, les tables, fauteuils et supports similaires d'examen ou de traitement**

#### **I. Appareils à rayons X**

L'élément fondamental de ces appareils est le bloc radiogène où sont logés le ou les tubes générateurs de rayons X. Ce bloc, généralement suspendu ou monté sur une colonne ou autre support à mécanisme d'orientation et d'élévation, est équipé d'un dispositif spécial d'alimentation consistant en un assemblage de transformateurs, de redresseurs, etc., qui, empruntant l'énergie à la tension appropriée. Pour le surplus, les caractéristiques structurales des appareils à rayons X varient avec l'usage en vue duquel ils sont conçus. En fonction de cet usage, on peut distinguer:

- A) Les appareils de Roentgendiagnostic. Basés sur la propriété qu'ont les rayons Roentgen de traverser les corps opaques à la lumière ordinaire en subissant une absorption d'autant plus grande que les substances traversées sont plus denses, ces appareils consistent notamment en:
- 1) Appareils de radioscopie, dans lesquels les rayons X sont utilisés pour projeter sur un écran approprié, en ombres plus ou moins prononcées, l'image interne de la zone de l'organisme traversée par les rayons.
  - 2) Appareils de radiographie, dans lesquels les rayons, à la sortie de la zone interposée, rencontrent et impressionnent une plaque ou un film photographiques. Un même appareil peut comporter une position scopie et une position graphie.
  - 3) Appareils de radiophotographie, dans lesquels, à la différence des précédents, c'est l'image d'un écran radioscopique placé dans l'appareil photographique qui est photographiée. Par appareils de radiophotographie au sens de la présente position, on doit entendre les ensembles (équipements) constitués par un appareil à rayons X destiné à être associé à un appareil photographique de type très spécial, ces deux appareils étant présentés en même temps, même s'ils sont séparés pour les besoins du transport. Par contre, les appareils photographiques de l'espèce présentés isolément suivent leur régime propre (n° 9006).
- B) Les appareils de Roentgenthérapie. On utilise à la fois le pouvoir de pénétration des rayons X et l'effet destructif qu'ils ont sur certains tissus vivants pour combattre de nombreuses affections pathologiques, telles que certaines maladies de la peau ou certaines tumeurs. Suivant la profondeur qu'atteignent les rayons, il s'agit de radiothérapie superficielle, encore appelée radiothérapie de contact, ou, au contraire, de radiothérapie pénétrante.
- C) Les appareils à rayons X, pour usages industriels. L'industrie fait des rayons X de nombreuses applications. L'examen radiologique est pratiqué, par exemple, en métallurgie (radiométallurgie) pour déceler les soufflures des pièces ou pour s'assurer de l'homogénéité des alliages, dans les industries mécaniques pour vérifier l'exactitude des montages, dans l'industrie électrique pour contrôler l'intégrité des gros câbles ou des lampes à verre opalin, dans l'industrie du caoutchouc pour suivre le comportement des carcasses internes de pneumatiques (étirement des toiles, par exemple), pour d'autres opérations de mesure ou de vérification, etc. On peut employer pour ces diverses explorations des appareils analogues, sauf en ce qui concerne l'appareillage d'utilisation, aux appareils de radiodiagnostic visés ci-dessus.

Sont également classés dans la présente position:

- 1) Les appareils spéciaux (diffractomètres à rayons X, spectromètres à rayons X) utilisés pour l'analyse de la structure cristalline ou la composition chimique de substances. Les rayons X sont diffractés par les cristaux et frappent ensuite un film photographique ou un compteur électronique.
- 2) Les appareils pour l'examen radioscopique des billets de banque, de la correspondance ou d'autres documents.

## II. Appareils utilisant les radiations alpha, bêta ou gamma

Les radiations alpha, bêta ou gamma proviennent d'une substance radioactive ayant la propriété d'émettre des radiations par transformation spontanée de ses atomes. Cette

substance radioactive est placée dans un récipient généralement en acier garni de plomb (bombe) qui comporte une ouverture aménagée de façon à ne laisser passer les radiations que dans une certaine direction. Les radiations gamma sont susceptibles d'emplois très semblables à ceux des rayons X.

Suivant les radiations qu'ils utilisent et l'usage en vue duquel ils sont conçus, on peut notamment citer:

- 1) Les appareils de thérapie, dans lesquels la source radioactive consiste en une charge soit de radium (curiethérapie), soit de radiocobalt ou d'un autre isotope (gammathérapie).
- 2) Les appareils pour examen, utilisés surtout dans l'industrie, notamment pour le contrôle non destructif des pièces métalliques, tels que, notamment, les appareils de gammagraphie.
- 3) Les appareils comportant un instrument de mesure tels que les jauges bêta et gamma pour la mesure de l'épaisseur des matériaux en feuilles ou de revêtements, les appareils pour le contrôle des produits les plus divers contenus dans des emballages (produits pharmaceutiques ou alimentaires, cartouches de chasse, parfums, par exemple) ou les anémomètres dits radioactifs. Dans ces appareils, les renseignements recherchés sont généralement obtenus, par la mesure de la modification de la valeur des radiations, appliquées à l'élément à examiner.
- 4) Les avertisseurs d'incendie comportant un détecteur de fumée contenant une substance radioactive.

*Ne sont pas considérés dans la présente position les instruments et appareils même étalonnés suivant une échelle conventionnelle, qui ne sont pas conçus pour comporter de source radioactive et qui ne servent qu'à mesurer ou à détecter les radiations elles-mêmes (n° 9030).*

### **III. Tubes à rayons X et autres dispositifs générateurs de rayons X, générateurs de tension, pupitres de commande, écrans, tables, fauteuils et supports similaires d'examen ou de traitement**

Ce groupe comprend:

- A) Les tubes à rayons X. Ce sont des dispositifs dans lesquels l'énergie électrique est transformée en rayon de Roentgen.

Leurs caractéristiques varient suivant l'usage auquel ils sont destinés. Schématiquement, ils consistent en une cathode qui émet des électrons, et une anticathode à laquelle vient se heurter le faisceau d'électrons, produisant ainsi les rayons X; certains tubes spéciaux comportent, en outre, des électrodes intermédiaires qui accélèrent les électrons. L'ensemble est monté dans une ampoule ou tube, généralement en verre, muni de contacts pour la connexion avec la source d'énergie électrique. Souvent le tube lui-même est logé dans une enveloppe métallique qui peut être à double paroi généralement remplie d'huile. Certains tubes sont remplis de gaz. Mais la plupart fonctionnent à vide, étant à cet effet hermétiquement fermés ou reliés à des pompes.

*Sont exclues de la présente position, les ampoules en verre pour tubes à rayon X (n° 7011).*

- B) Les autres dispositifs générateurs de rayons X. Ce sont des dispositifs spéciaux tels que ceux qui comportent un bêtatron pour donner une très forte accélération au faisceau d'électrons, ce qui permet d'obtenir des rayons X beaucoup plus pénétrants. Mais les bêtatrons et autres accélérateurs d'électrons, non spécialement aménagés pour produire des rayons X, relèvent du n° 8543.
- C) Les écrans radiologiques. Les écrans de radioscopie sont des surfaces fluorescentes sur lesquelles se font les projections; la couche active en est généralement en platino-cyanure de baryum, en sulfure de cadmium ou en tungstate de cadmium. Le plus souvent, ils sont recouverts d'une glace au plomb. Il existe aussi des écrans, dits ren-

forçateurs, pour accentuer la densité lumineuse des images et améliorer ainsi la qualité des épreuves radiographiques.

- D) Les générateurs de tension, qui comportent, par exemple, en plus du transformateur, des soupapes logées dans un panier en matière isolante, ainsi que des pénétrations à haute tension amovibles pour la liaison avec le tube à rayons X. Toutefois, sont seuls classés ici les appareils de l'espèce qui présentent des caractéristiques radiologiques; dans le cas contraire, ils suivent leur régime propre.
- E) Les pupitres de commande, qui comportent généralement une minuterie contrôlant la durée du temps de pose, des organes de réglage de tension ou d'intensité et, parfois, un dosimètre. Toutefois, seuls sont classés ici les appareils de l'espèce qui présentent des caractéristiques radiologiques; dans le cas contraire, ils suivent leur régime propre.
- F) Les tables, fauteuils et autres supports pour examen ou traitement radiologiques. Qu'il s'agisse d'équipements complémentaires conçus pour être incorporés à l'appareil de radiologie (à rayons X ou autres radiations) ou de meubles destinés à être utilisés séparément, simplement juxtaposés à celui-ci, ces meubles et équipements spéciaux sont classés sous la présente position - même s'ils sont présentés isolément - pour autant, toutefois, qu'ils soient exclusivement ou principalement conçus à des fins radiologiques. Dans le cas contraire, ils suivent leur régime propre (n° 9402, généralement).

La présente position comprend également les parafoudres basés sur le principe de la radioactivité.

#### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), les parties et accessoires reconnaissables comme étant exclusivement ou principalement conçus pour les appareils de cette position sont également classés ici. Parmi ces parties et accessoires, on peut citer:

- 1) Les applicateurs, généralement à base de plomb, qu'on adapte à la sortie du bloc radiogène ou de la bombe à charge radioactive; ces dispositifs sont parfois appelés localisateurs.
- 2) Les centreurs lumineux ou visuels qui sont utilisés, notamment en radiothérapie, pour le contrôle exact du champ irradié, par vision directe sur l'épiderme. Ce dispositif, comme les précédents, se fixe généralement à l'orifice de sortie du bloc radiogène ou de la bombe.
- 3) Les cupules ou gaines de protection, qui sont des enveloppes, en verre au plomb ou en toute autre substance à base de sels opaques, dans lesquelles on place les tubes radiogènes pour préserver l'opérateur contre les rayonnements nocifs.
- 4) Les écrans ou boucliers protecteurs, garnis de plomb, que l'opérateur interpose entre la source de rayonnement et lui-même.

*Mais la position ne comprend pas les dispositifs de protection conçus pour être portés par l'opérateur lui-même, tels que les tabliers et gants en caoutchouc plombé (n° 4015) et les lunettes en verre au plomb (n° 9004).*

*Sont, en outre, exclus de la présente position:*

- a) *Les aiguilles de radium et les tubes, aiguilles, capsules, etc., contenant d'autres éléments radioactifs (Chapitre 28).*
- b) *Les plaques photographiques, pellicules et films (Chapitre 37).*
- c) *Les tubes redresseurs de courant, dits soupapes, types Kénotrons ou autres, qui sont utilisés dans les dispositifs d'alimentation de certains blocs radiogènes (n° 8540).*
- d) *Les projecteurs d'images fixes, le matériel pour le développement des clichés radiographiques ou radiophotographiques, y compris les appareils pour l'examen desdits clichés, (nos 9008 ou 9010).*

- e) *Les appareils d'actinothérapie pour l'application des rayons ultraviolets ou des rayons infrarouges (n° 9018).*
- f) *Les instruments pour la mesure ou la détection des rayons X, ou des rayonnements alpha, bêta, gamma, etc. (dosimètres, compteurs, etc.); ils relèvent du n° 9030, sauf le cas où ils sont incorporés à des appareils de radiologie.*

**9022.12** Relèvent notamment de cette sous-position les appareils de tomographie pilotés par une machine automatique de traitement de l'information pour la diagnose intégrale du corps humain. Ce sont des systèmes de radiodiagnostic pour l'examen du corps humain intégral pour visualisation radiologique et électronique des coupes transversales du corps.

Les zones du corps humain sont balayées plan par plan par un faisceau de rayons X et la modification variable des rayons X qui se manifestent dans le corps est mesurée par une centaine de détecteurs disposés annulairement autour de l'ouverture d'un appareil en forme de tunnel dans lequel le patient est déposé sur une table.

Le résultat des mesures des détecteurs est converti par la machine automatique de traitement de l'information en une image qui est reproduite sur le moniteur du système. En règle générale les images tomographiques sont photographiées par une caméra spéciale faisant partie du système et, le cas échéant, mémorisées électromagnétiquement.

**9023. Instruments, appareils et modèles conçus pour la démonstration (dans l'enseignement ou les expositions, par exemple), non susceptibles d'autres emplois**

La présente position se rapporte à un ensemble d'instruments, appareils ou modèles non susceptibles d'autres emplois que la démonstration dans les établissements scolaires, les salles de conférences, les halls d'exposition, etc.

On range notamment dans la présente position:

- 1) Les machines et appareils spéciaux pour la démonstration, tels que la machine de Gramme (pour expériences sur l'électricité), la machine d'Atwood (pour démontrer les lois de la pesanteur), les hémisphères de Magdebourg (pour démonstration des effets de la pression atmosphérique), l'anneau de 's Gravesande (pour expérience de dilatation), le disque de Newton (recomposition de la lumière solaire).
- 2) Les modèles d'anatomie humaine ou animale (même articulés ou pourvus d'un dispositif d'éclairage électrique), les modèles de corps stéréométriques, de cristaux, etc., ces divers articles étant le plus souvent en compositions à base de plâtre ou en matières plastiques.
- 3) Les poupées d'entraînement, consistant en un modèle gonflable, grandeur nature, du corps humain, muni de voies respiratoires artificielles présentant des caractéristiques analogues à celles de l'être humain, utilisées pour l'entraînement à la méthode de réanimation dite bouche à bouche.
- 4) Les machines sectionnées (navires, locomotives, moteurs, etc.) pour l'enseignement, consistant en modèles coupés en tout ou en partie pour montrer leur fonctionnement interne ou le jeu d'un organe important, de même que les panneaux et schémas d'instruction, en relief, même avec un dispositif d'éclairage électrique, reproduisant, par exemple, le montage d'un poste de radio (pour écoles de radiotélégraphistes), la distribution de fluides ou de liquides dans un moteur.
- 5) Les vitrines, panneaux, etc., renfermant ou supportant des échantillons de matières premières (fibres textiles, bois, etc.) ou des produits représentant divers stades de fabrication, pour l'enseignement dans les écoles professionnelles.
- 6) Les appareils pour tir réduit d'artillerie, utilisés dans les salles de cours d'instruction.
- 7) Les préparations microscopiques.
- 8) Les maquettes (d'urbanisme, de monuments publics, de maisons, etc.) en plâtre, carton, bois, etc.

- 9) Les modèles réduits (de véhicules aériens, de bateaux, de machines, etc.), généralement en métal ou en bois, même à usage de propagande touristique notamment, mais à l'exclusion de ceux à usage purement décoratif, qui suivent leur régime propre.
- 10) Les cartes en relief (de provinces, de villes, de chaînes de montagnes, etc.), les plans en relief de villes ainsi que les globes terrestres ou célestes en relief, même imprimés.
- 11) Les simulateurs de pilotage de chars qui ont pour fonction la formation et le perfectionnement des pilotes de chars. Ces articles se composent essentiellement des éléments suivants:
  - une cabine de pilotage fixée sur une plate-forme mobile,
  - un système de visualisation comportant une maquette du terrain et une caméra de télévision montée sur un pont-roulant,
  - un poste d'instructeur,
  - un ensemble de calcul,
  - une centrale hydraulique,
  - une armoire d'alimentation électrique.

### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des instruments ou appareils de la présente position.

*Sont, en outre, exclus de la présente position:*

- a) *Les plans, planches, tableaux, diagrammes, etc., même pour l'enseignement, et, a fortiori, à usages publicitaires, réalisés par simple impression (Chapitre 49).*
- b) *Les appareils au sol d'entraînement au vol (n° 8805).*
- c) *Les articles conçus à la fois pour l'enseignement et pour l'amusement (par exemple, certains assortiments de pièces mécaniques de dimensions réduites, certains jouets mécaniques ou électriques sous forme de locomotives, chaudières, grues, avions, etc.) (Chapitre 95).*
- d) *Les mannequins, automates, etc., du n° 9618.*
- e) *Les articles relevant du n° 9705 (collections et spécimens pour collections de minéralogie, d'anatomie, etc., objets pour collections présentant un intérêt historique).*
- f) *Les objets (plans, globes en relief, etc.) ayant plus de 100 ans d'âge (n° 9706).*

## **9024. Machines et appareils d'essais de dureté, de traction, de compression, d'élasticité ou d'autres propriétés mécaniques des matériaux (métaux, bois, textiles, papier, matières plastiques, par exemple)**

La présente position couvre un ensemble de machines ou d'appareils conçus pour effectuer des essais portant sur la dureté, l'élasticité, la résistance à la traction, à la compression, à la flexion ou sur d'autres propriétés mécaniques de matériaux divers: métaux, bois, ouvrages en ciment ou en béton, textiles (fils, tissus), papiers et cartons, caoutchouc, matières plastiques, cuir, etc. Elle ne comprend pas par conséquent:

- a) *Les instruments et appareils qui permettent l'examen de la structure microscopique des matières, tels que les microscopes, métallographiques ou autres (nos 9011 ou 9012), ou par la voie de l'analyse physique ou chimique (y compris les dilatomètres et les porosimètres (n° 9027)).*
- b) *Les instruments et appareils qui se bornent à réaliser les opérations habituelles de mesure de dimensions (largeur, épaisseur, etc.), de calibrage, d'étalonnage ou de contrôles similaires sur toutes fabrications (pièces usinées, ouvrages en métaux, fils, etc.) (nos 9017 ou 9031).*
- c) *Les appareils pour la détection des failles, fissures ou autres défauts dans les matériaux (n° 9031).*

Les machines et appareils repris ici sont utilisés généralement après fabrication des objets à essayer, tant dans les laboratoires industriels que dans les laboratoires de recherches, et, dans ce cas, les essais portent la plupart du temps sur des échantillons rigoureusement étudiés et bien souvent standardisés (éprouvettes). Ils peuvent aussi être employés en cours de fabrication (dans les ateliers, les chantiers, etc.) ou de livraison (par exemple, dans les entrepôts, les magasins).

La gamme en est très étendue et couvre non seulement des machines d'un poids considérable, pouvant atteindre plusieurs tonnes, à commande mécanique, hydraulique ou électrique, mais aussi des appareils portatifs, voire des appareils de poche. Certaines de ces machines - celles, en particulier, pour l'essai des métaux - sont dites universelles en ce sens que, par le jeu de dispositifs interchangeable, elles permettent des essais divers (de dureté, de traction, de flexion, etc.). Elles opèrent généralement de façon épisodique, mais certaines sont conçues pour fonctionner automatiquement ou semi-automatiquement, dans le cas, par exemple, où il s'agit d'effectuer des essais sur des fabrications en grande série.

Enfin, l'interprétation des résultats peut s'effectuer soit par lecture directe - parfois à la faveur d'un simple dispositif optique (loupe), voire d'un microscope ou d'un projecteur de profil incorporé - soit par examen distinct au microscope de l'échantillon soumis à essai (dans le cas, par exemple, d'empreintes de billes sur échantillons de métal). Certaines machines comportent, en outre, un système enregistreur qui fournit un diagramme des efforts, déformations, etc. subis.

### I. Machines et appareils pour essais des métaux

Parmi les types d'essais réalisés avec les machines ou appareils de ce groupe, on peut citer:

- A) Essais de traction sur éprouvettes, barres, fils ou câbles, ressorts, etc. L'essai de traction permet de déterminer un grand nombre de propriétés essentielles du métal, notamment son élasticité et sa charge de rupture. Les machines opérant de tels essais sont de types très variés, verticales ou horizontales, à dispositif de traction à vis sans fin ou hydraulique; mais, sous leur forme schématique, elles se composent de deux mâchoires entre lesquelles on place un échantillon du métal à essayer.
- B) Essais de dureté sur éprouvettes, barres, pièces usinées, etc., la dureté d'un métal s'entendant de la résistance qu'il oppose à la pénétration. On distingue notamment:
  - 1) Essai par empreinte de bille (bille en acier dur ou en carbure métallique) - ou essai Brinell. L'empreinte s'obtient, suivant les machines, par un levier, un ressort, un piston, agissant sur la bille de façon progressive, c'est-à-dire sans chocs ni percussions répétés; le diamètre de cette empreinte est mesuré au microscope.
  - 2) Essai par empreinte d'une pointe de diamant, soit par la méthode Rockwell (mesure au comparateur à cadran de la profondeur de la pénétration de la pointe), soit par la méthode Vickers (détermination au microscope de la dimension de l'empreinte obtenue). Il existe d'autres variantes de ces procédés (Monotron, Shore, Knoop, etc.) ainsi que des appareils d'essais de métaux peu durs qui utilisent les pénétrateurs en acier (dans le cas par exemple de la méthode Rockwell); au surplus, les trois procédés ci-dessus peuvent être mis en œuvre par la même machine.
  - 3) Essai par rebondissement, à l'aide, par exemple, d'appareils dénommés sclérocopes ou scléroglyphes qui utilisent le principe selon lequel plus le métal est dur, plus grande est la hauteur de rebondissement d'un petit marteau, généralement terminé par un cône à pointe de diamant, qu'on laisse tomber d'une hauteur déterminée, à la surface du spécimen à essayer.
  - 4) Essai de dureté au pendule, basé sur l'observation des oscillations d'un pendule (constitué par exemple par une masse en fonte et en forme d'arc portant en son milieu une bille en acier) reposant sur le corps à essayer.

- C) Essais de flexion.
- 1) Par choc, sur barreaux, entaillés ou non, reposant sur deux appuis, par chocs répétés d'un appareil du type mouton (mouton de choc, mouton-pendule, etc.), dans lequel on utilise la force vive d'un pendule pour provoquer le bris de l'éprouvette et déterminer ainsi sa résistance.
  - 2) Par pression (sur barres en particulier) ou par déformation (dans le cas de ressorts).
- D) Essais d'emboutissage, appliqués en particulier aux métaux en feuilles et consistant à appliquer au centre du spécimen d'essai, un poinçon terminé généralement par une bille d'acier pressée progressivement jusqu'à perforation. On note l'apparition de la première déformation et on mesure l'effort et la flèche correspondante.
- E) Essais de pliage (pour tôles, barres ou fils), de compression ou de cisaillement (utilisés pour les fontes notamment).
- F) Essais de fatigue de pièces soumises, non plus seulement à des efforts simples (comme dans les cas visés ci-dessus) mais à des efforts composés et variables. On emploie à cet effet les machines dites à flexion rotative (dans lesquelles les pièces essayées tournent à grande vitesse), les machines par torsions alternées (dans lesquelles les efforts changent de sens alternativement) ou les appareils à fonctionnement électromagnétique, par exemple.

## II. Machines et appareils pour essais des textiles

Les principaux essais portant sur des textiles, dont les machines qui les réalisent relèvent de la présente position, consistent en :

- 1) Essais de ténacité, d'allongement avant rupture, d'élasticité, de résistance à la traction, et essais similaires (ces divers essais pouvant d'ailleurs être combinés), portant soit sur des fibres élémentaires, soit sur des fils, cordages ou câbles ou encore sur des tissus ordinaires, sangles, courroies, etc.

De tels essais s'effectuent à l'aide de dynamomètres de types très divers, désignés d'après leur principe de construction (dynamomètres à levier pendulaire, à balancier, etc.) ou d'après leur usage prédominant (dynamomètres pour fils simples, pour fils retors ou câblés, pour fibres de verre, pour échevettes, pour tissus, etc.) ou encore d'extensiomètres (ou extensimètres). Certains dynamomètres sont équipés de dispositifs à billes pour essai de perforation des tissus.

- 2) Essais destinés à mesurer les changements de dimensions dans les tissus, par mesure du pourcentage d'allongement ou de retrait d'un échantillon du tissu passant de l'état sec à l'état humide et soumis à tension.
- 3) Essais de résistance à l'usure, pratiqués pour l'examen de tous articles textiles exposés au frottement (draps, toiles, linge de table, etc.) ou parfois aussi pour les fils eux-mêmes.

Ces essais sont réalisés à l'aide d'appareils (abrasimètres, usomètres, etc.) dans lesquels une bande de tissu convenablement tendue est usée progressivement sur un organe frotteur approprié (disque garni d'abrasif, cylindre tournant garni d'ailettes métalliques, fraise en acier, etc.). On détermine la résistance à l'usure par le nombre de tours de l'organe frotteur nécessaires pour provoquer la rupture du tissu.

*Sont exclus d'ici les appareils utilisés au cours d'opérations portant sur le contrôle des matières textiles, et notamment les instruments pour la vérification de la régularité des fils, les tensiomètres pour déterminer la tension subie par les fils sur les ourdissoirs, canetières, etc., les torsiomètres et torsigraphes pour la mesure de la torsion des fils (n° 9031).*

## III. Machines et appareils pour essais des papiers, cartons, linoleums, matières plastiques souples, caoutchouc souple

Ces essais portent principalement sur la résistance à la traction (mesure des allongements, de la charge de rupture, etc.) ou sur la résistance à la perforation. Ils sont effectués à l'aide de dynamomètres de conception sensiblement analogue à ceux utilisés pour les textiles.

Ces essais portent aussi sur la résistance à la crevaisson, au froissement (c'est-à-dire aux pliages et dépliages successifs) et ils sont réalisés, dans ces cas, au moyen d'appareils désignés sous les termes d'essayeurs de crevaisson, pliagraphes, etc. Pour les matières plastiques souples ou le caoutchouc souple on pratique également des essais d'élasticité sur des appareils appelés élasticimètres, élastomètres, rebondimètres, des essais de résistance à la traction (détermination du module) au moyen de modulomètres, à l'abrasion à l'aide d'abrasimètres, des essais de plasticité ou résistance à la compression au moyen de plastomètres.

#### IV. Machines et appareils pour essais sur d'autres matériaux

La plupart de ces matériaux (bois, béton, matières plastiques dures, etc.) sont soumis, comme les métaux en particulier, à des essais de traction, de flexion, de dureté, de compression, de cisaillement, d'abrasion et ce, à l'aide de machines ou d'appareils dérivés de ceux employés pour les essais des métaux (par empreinte de billes, par choc, etc.).

La présente position couvre également un grand nombre d'appareils - de petit format généralement et de conception particulière - pour la détermination de la résistance à la traction, à la flexion, à la compression, etc. d'éprouvettes moulées de sables de fonderie, ainsi que pour la mesure de la dureté de surface des moules ou noyaux de fonderie finis.

#### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des instruments ou appareils de la présente position.

### 9025. **Densimètres, aréomètres, pèse-liquides et instruments flottants similaires, thermomètres, pyromètres, baromètres, hygromètres et psychromètres, enregistreurs ou non, même combinés entre eux**

#### A. **Densimètres, aréomètres, pèse-liquides et instruments flottants similaires**

Il s'agit d'un ensemble d'appareils servant à déterminer, généralement, par lecture directe sur une tige graduée, la densité de substances liquides ou solides (densimètres) ou - comme c'est le cas des aréomètres, pèse-liquides ou similaires - une valeur arbitraire (degré alcoolique, concentration, etc.) dépendant de cette densité, certaines de ces valeurs étant parfois traduites après coup en d'autres éléments à l'aide de tables de conversion.

Les instruments de l'espèce sont généralement en verre, mais parfois aussi en métal (maillechort, argent, etc.) et l'une de leurs extrémités, le plus souvent renflée, contient du mercure ou de la grenaille de plomb. Le poids de la charge est généralement constant, mais dans certains instruments conçus pour déterminer la masse volumique de liquides de densités différentes, ce poids peut être augmenté ou diminué. Certains aréomètres, tels que ceux utilisés pour déterminer l'acidité du liquide dans les accumulateurs, sont parfois renfermés dans un dispositif en verre formant siphon. D'autres de ces instruments sont parfois combinés avec un thermomètre.

La plupart des appareils ci-dessus sont généralement désignés d'après l'usage auquel ils sont destinés, par exemple les alcoomètres, les saccharomètres (utilisés en sucrerie ou en brasserie), les salinomètres (pèse-sels), les lactodensimètres ou lactomètres, les pèse-liquides (pèse-acides, pèse-lessives, pèse-liqueurs, pèse-bière, pèse-colle, pèse-moûts, etc.) ou encore d'après le nom de l'inventeur: Baumé, Brix, Balling, Bates, Gay-Lussac, Richter, Tralle, Sikes, Stoppani, etc. Parmi les aréomètres pour solides, on peut citer l'aréomètre de Nicholson.

*Sont exclus de ce groupe:*

- a) *Les appareils utilisés pour la détermination de densités par d'autres procédés que celui décrit ci-dessus, par exemple, les picnomètres (n° 7017), les balances densimétriques ou hydrostatiques (n° 9016).*
- b) *Certains appareils d'analyse tels que les butyromètres (pour la détermination de la teneur en matières grasses du beurre), les uréomètres (pour le dosage de l'urée), qui ne sont pas des instruments flottants et qui relèvent du n° 7017.*

## **B. Thermomètres et pyromètres, enregistreurs ou non**

Parmi les appareils de ce groupe, on peut citer:

- 1) Les thermomètres à liquides, avec tubes en verre, dont les principaux types sont: les thermomètres à usage domestique (thermomètres d'appartement, d'extérieur, etc.), les thermomètres flottants (pour bains, etc.), les thermomètres médicaux ou vétérinaires, les thermomètres industriels (pour chaudières, fours, autoclaves, etc.), les thermomètres de laboratoire (pour la calorimétrie, la cryoscopie, l'ébullioscopie, etc.), les thermomètres spéciaux pour la météorologie (par exemple, pour la mesure des radiations solaires ou terrestres), les thermomètres utilisés en hydrographie (thermomètres à renversement, par exemple, pour les sondages sous-marins en particulier), etc. Certains des thermomètres à liquides sont dits à maxima et à minima, en ce sens qu'ils sont conçus pour enregistrer les températures extrêmes auxquelles ils ont été exposés.
- 2) Les thermomètres métalliques, et notamment ceux à bilames obtenus en soudant l'une contre l'autre deux lames de métaux ayant des coefficients de dilatation différents. Ils sont surtout utilisés en météorologie, pour le conditionnement de l'air ou pour d'autres usages scientifiques ou industriels; les thermomètres destinés à être montés sur les véhicules automobiles, en vue d'indiquer la température de l'eau du radiateur, sont généralement de ce type.
- 3) Les thermomètres à dilatation ou à pression, à éléments métalliques, dans lesquels la matière dilatable (liquide, vapeur ou gaz) exerce une pression sur un tube de Bourdon ou dispositif de mesure analogue, relié à l'aiguille d'un cadran indicateur. La plupart de ces thermomètres sont employés pour des usages industriels.
- 4) Les thermomètres à cristaux liquides dont le principe repose sur la variation des propriétés physiques (couleur notamment) des cristaux liquides en fonction de la température.
- 5) Les thermomètres et pyromètres électriques, qui comprennent:
  1. Les thermomètres et pyromètres à variation de résistance électrique d'un métal (de platine notamment) ou de semi-conducteurs.
  2. Les thermomètres et pyromètres à couple thermoélectrique basés sur le principe selon lequel le chauffage du point de soudure de deux fils de métaux différents engendre une force électromotrice proportionnelle à la température, ces associations de métaux étant, notamment: le platine et le platine rhodié, le cuivre et le cuivre-nickel, le fer et le cuivre-nickel, le nickel-chrome et le nickel-aluminium.
  3. Les pyromètres dits optiques dont il existe divers types et, en particulier:
    - a) Ceux dans lesquels un miroir concave concentre, par exemple sur un couple thermoélectrique placé à son foyer, le rayonnement de la source étudiée.
    - b) Ceux (dits à disparition de filament) dans lesquels la mesure de la température consiste à faire varier, au moyen d'un dispositif à rhéostat, la brillance du filament d'une lampe à incandescence jusqu'au moment où il se confond avec celle de l'image de la source à étudier.

*Les thermomètres et pyromètres électriques sont parfois combinés avec un appareillage de régulation automatique pour la conduite de fours, foyers, etc. Ces combinaisons relèvent du n° 9032.*

- 6) Les pyromètres à cube photométrique, dans lesquels la zone centrale du champ visuel créé par un prisme est éclairée par une lampe étalonnée, tandis que la zone extérieure est éclairée par le corps chaud. Un disque en verre, recouvert d'une émulsion de densité variable, tourne de façon à faire varier l'intensité de la lumière émanant du corps chaud. La température est exprimée par le nombre de degrés dont le disque doit tourner pour que la luminosité des zones centrale et extérieure du champ visuel soit égale.
- 7) Les pyromètres optiques à disparition de filament, dans lesquels on égalise l'intensité de l'image venant du four et celle de la lampe-étalon, soit en interposant un certain nombre de verres fumés correspondant à une température déterminée, soit en faisant tourner une sorte de prisme absorbant gradué.
- 8) Les lunettes pyrométriques basées sur les phénomènes de polarisation rotatoire, comprenant deux nicols entre lesquels est placé un quartz calibré; on fait tourner l'un des nicols jusqu'à ce que l'on obtienne une coloration déterminée et la température est calculée en fonction de l'angle de rotation du nicol mobile.
- 9) Les pyromètres basés sur le retrait d'une matière solide (l'argile par exemple), constitués par un levier oscillant, une branche se déplaçant devant un cadran et l'autre étant en contact avec la baguette qui doit servir à évaluer la température.

On range également ici les thermomètres dits à contact, qui indiquent la température, mais comprennent également un dispositif auxiliaire susceptible d'actionner une signalisation lumineuse électrique ou sonore, des relais ou des disjoncteurs.

Il en est de même des thermomètres métalliques ou à tension de vapeur, appelés parfois pyromètres, et qui permettent de mesurer des températures maximales de l'ordre de 500-600 °C.

Sont considérés comme thermomètres enregistreurs les thermomètres combinés avec un levier indicateur qui enregistre les variations de température sur un tambour commandé par un mouvement d'horlogerie mécanique, électrique ou à moteur synchrone.

*Les instruments du type calibre, parfois appelés pyroscopes, utilisés pour mesurer la contraction d'une éprouvette en argile, etc., prélevée dans un four à céramique pendant la cuisson pour déterminer l'allure de la cuisson, sont classés dans les n<sup>os</sup> 9017 ou 9031.*

### **C. Baromètres, enregistreurs ou non**

Les baromètres sont des instruments servant à mesurer la pression atmosphérique. Les instruments similaires servant à la mesure de la pression des liquides ou des gaz (manomètres) relèvent du n° 9026.

Les deux types usuels de baromètres sont le baromètre à mercure et le baromètre anéroïde.

Le baromètre à mercure, dans sa forme ordinaire, est formé par un tube de verre fermé à la partie supérieure, dans lequel on a introduit du mercure et dont l'autre extrémité plonge dans une cuvette également remplie de mercure. On peut supprimer la cuvette en utilisant un tube coudé formant siphon dont la petite branche, ouverte, supporte la pression atmosphérique. Dans les deux cas, la hauteur de la colonne de mercure dans le tube varie en fonction de la pression atmosphérique, laquelle est lue soit sur une planche graduée, soit sur un cadran à l'aide d'une aiguille. Cette catégorie comprend notamment: le baromètre de Fortin (à cuvette mobile), le baromètre à siphon et cadran ajustable, le baromètre de marine à suspension Cardan.

Dans le baromètre anéroïde, la pression agit sur une ou plusieurs boîtes en métal ondulé ou sur un tube métallique courbé à parois minces, préalablement vidés d'air. Les déformations des boîtes ou du tube sont amplifiées et sont soit transmises à une aiguille dont l'extrémité se meut sur un cadran gradué, soit converties en un signal électrique.

Sont également compris ici:

- 1) Les baromètres altimétriques indiquant l'altitude en sus de la pression atmosphérique, mais non les altimètres (pour la navigation aérienne en particulier) qui n'indiquent que l'altitude en fonction de cette pression (n° 9014).
- 2) Les sympiézomètres, types de baromètres dont le réservoir renferme, à la place du mercure, un liquide, tel que l'huile, qui agit sur un gaz renfermé dans le tube.

Sont considérés comme baromètres enregistreurs, les baromètres conçus à la façon des thermomètres enregistreurs décrits ci-dessus sous B.

#### **D. Hygromètres, enregistreurs ou non**

Les hygromètres servent à apprécier le degré d'humidité de l'air ou d'autres gaz (état hygrométrique). Les principaux types sont les suivants:

- 1) Hygromètres chimiques opérant par absorption à l'aide de substances chimiques et pesée.
- 2) Hygromètres à condensation utilisant la méthode dite du point de rosée, c'est-à-dire la température à laquelle débute la condensation de la vapeur d'eau.
- 3) Hygromètres à cheveux, qui reposent sur les variations de longueur d'un ou plusieurs cheveux ou de bandes en matières plastiques selon que ceux-ci sont secs ou humides, les cheveux ou les bandes en matières plastiques étant tendus sur un cadre, lestés par un contrepoids et s'enroulant sur une poulie dont l'axe porte une aiguille qui se meut sur un cadran. Dans certains appareils, ce mouvement est converti en un signal électrique.
- 4) Hygromètres à tore pendulaire constituée par un tube en verre en forme de tore, partiellement rempli de mercure et fermé à l'une de ses extrémités par une membrane semi-perméable à la vapeur d'eau ambiante. La tension de celle-ci agissant sur le mercure fait déplacer le tube autour d'un axe solidaire d'une aiguille qui se meut sur le cadran. Dans certains appareils, ce déplacement est converti en un signal électrique.
- 5) Hygromètres à bandes métalliques enroulées de façon hélicoïdale et enduites de substances réagissant à l'humidité. La réaction hygroscopique fait varier la longueur des bandes métalliques. Ce mouvement est transmis à un axe fixé à l'extrémité des bandes métalliques et qui porte une aiguille qui se meut sur un cadran. Dans certains appareils, ce mouvement est converti en un signal électrique.
- 6) Les hygromètres électriques fonctionnant notamment sur le principe de la variation de la conductibilité électrique de sels spéciaux absorbants (chlorure de lithium, par exemple) ou sur le principe de la variation de la capacité électrique d'un élément approprié, en fonction de l'humidité relative. Ces instruments sont appelés aussi mesureurs d'humidité et leur graduation indique parfois le point de rosée.

Les hygromètres de fantaisie, dits hygromètres, consistant notamment en sujets plus ou moins décoratifs (chalets, tours, etc.), avec personnages rentrant ou sortant selon qu'il va faire beau ou mauvais temps, sont également classés ici. Par contre, les papiers imprégnés de substances chimiques dont la couleur varie en fonction de l'humidité atmosphérique, relèvent du n° 3822.

Les hygromètres enregistreurs qui relèvent de la présente position sont semblables aux hygromètres à cheveux, mais ils enregistrent les variations de l'humidité relative comme les thermographes décrits au paragraphe B ci-dessus enregistrent la température.

*Cette position ne couvre pas les instruments qui déterminent la teneur en humidité des matières solides (n° 9027).*

### **E. Psychromètres**

Les psychromètres constituent un type particulier d'hygromètres, et déterminent l'état hygrométrique, mais en fonction de la différence de température donnée par deux thermomètres dont l'un (thermomètre sec) enregistre la température de l'air, et dont l'autre (thermomètre humide) a son réservoir constamment mouillé par une matière imbibée d'eau qui, en s'évaporant, absorbe la chaleur.

Les psychromètres électriques comportent généralement des thermomètres à résistance ou des semi-conducteurs au lieu et place des thermomètres équipant les psychromètres classiques.

Comme les thermomètres et les baromètres qui ont des emplois très divers, les hygromètres et les psychromètres sont utilisés à diverses fins: en météorologie (dans les observatoires, les appartements, etc.), dans les laboratoires, dans l'industrie du froid, dans les couveuses artificielles, pour le conditionnement de l'air (dans les usines textiles en particulier), etc.

### **Appareils combinés**

Ces divers appareils sont parfois combinés entre eux et, dans cet état, ils ne cessent d'appartenir à la présente position, sauf le cas où, grâce à l'addition d'un ou plusieurs éléments, l'ensemble affecte le caractère d'instruments ou appareils repris dans des positions plus spécifiques (par exemple dans le n° 9015 au titre d'instruments de météorologie). Restent notamment classés ici:

- 1) Les thermo-hygromètres et les baro-thermo-hygromètres, ainsi que les actinomètres, consistant simplement en une combinaison de deux thermomètres spéciaux.
- 2) Les pagoscopes, appareils avertisseurs de gelées blanches - utilisés de ce fait en horticulture notamment - et formés par la combinaison de deux thermomètres.

*Par contre, les radiosondes pour sondages aérologiques relèvent du n° 9015 (voir la Note explicative correspondante).*

### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), les parties et accessoires des instruments de la présente position sont classés ici; tel est le cas notamment des cadrans, aiguilles, cages, planchettes ou réglettes graduées.

## **9026. Instruments et appareils pour la mesure ou le contrôle du débit, du niveau, de la pression ou d'autres caractéristiques variables des liquides ou des gaz (débitmètres, indicateurs de niveau, manomètres, compteurs de chaleur, par exemple), à l'exclusion des instruments et appareils des n°s 9014, 9015, 9028 ou 9032**

*A l'exclusion des appareils repris plus spécifiquement dans d'autres positions de la Nomenclature, tels que:*

- a) *Les vannes thermostatiques et les détendeurs (n° 8481).*
- b) *Les anémomètres et les limnimètres (n° 9015).*
- c) *Les thermomètres, pyromètres, baromètres, hygromètres et psychromètres (n° 9025).*
- d) *Les appareils pour analyses physiques, chimiques, etc. (n° 9027),*

la présente position couvre un ensemble d'instruments et appareils pour la mesure ou le contrôle du débit, du niveau, de la pression, de l'énergie cinétique ou d'autres caractéristiques variables des fluides.

Les appareils compris ici peuvent comporter notamment des enregistreurs, des organes de signalisation ou des dispositifs optiques de lecture. Ils peuvent également transmettre à distance l'information recueillie par l'intermédiaire d'un dispositif de sortie approprié (électrique, pneumatique ou hydraulique).

Les appareils de mesure ou de contrôle sont généralement munis d'un élément sensible aux variations de la grandeur à mesurer (tube de Bourdon, membrane, soufflet, semi-conducteurs, etc.) entraînant un dispositif indicateur (aiguille ou index, notamment). Dans certains appareils, les variations de l'élément sensible sont converties en un signal électrique.

Les combinaisons formées par des instruments ou appareils de mesure ou de contrôle de la présente position et des organes de robinetterie sont à classer selon les indications données dans la Note explicative du n° 8481.

## I. Appareils pour la mesure ou le contrôle du débit ou de la vitesse des liquides ou des gaz

A) Les débitmètres sont des indicateurs de débits (quantités par unité de temps) utilisés aussi bien pour la mesure de courants ouverts (rivières, canalisations, etc.) qu'en circuit fermé (tuyauteries, etc.).

Certains débitmètres utilisent le principe des compteurs de liquides du n° 9028 (à turbine, à piston, etc.) mais la plupart de ces appareils sont basés sur le principe de la pression différentielle. Parmi ceux-ci on distingue généralement:

- 1) Les débitmètres de pression différentielle (à étranglement fixe) qui comprennent essentiellement:
  1. Un dispositif primaire d'étranglement destiné à créer la pression différentielle de mesure (tube Pitot ou Venturi, diaphragme simple, diaphragme normalisé à chambres annulaires, tuyère profilée, etc.).
  2. Un manomètre différentiel (à flotteur, à membrane, à tore oscillant, à transmetteur de pression différentielle, à transducteur débitométrique, etc.).
- 2) Les dispositifs débitométriques à section variable (à étranglement variable) sont constitués généralement par un tube conique gradué contenant un flotteur massif entraîné par le courant jusqu'à un niveau correspondant au débit et fonction de la vitesse de passage du fluide entre le flotteur et la paroi du tube. Pour les fluides à haute pression, ces appareils sont soit du type magnétique (la position du flotteur en fer dans un tube non magnétique est indiquée à l'extérieur par un aimant), soit du type à soupape (un diaphragme iris monté dans le tube est en liaison parallèle avec un petit débitmètre).
- 3) Les débitmètres utilisant des champs magnétiques, les ultrasons ou la chaleur.

*Sont exclus de la présente position:*

- a) *Les moulinets hydrométriques pour la mesure des vitesses du courant dans les rivières, canaux, etc. qui relèvent du n° 9015 au titre d'instruments d'hydrologie.*
- b) *Les appareils n'indiquant que la quantité totale de fluide écoulée après un laps de temps déterminé et qui constituent des compteurs du n° 9028.*

B) Les anémomètres des types spéciaux utilisés pour l'enregistrement de la vitesse des courants d'air dans les galeries de mines, les tunnels, les cheminées, les fours ou les conduites en général, sont formés essentiellement par une sorte de ventilateur à pales relié à un cadran gradué ou à un dispositif de sortie approprié. Dans certains appareils, les valeurs mesurées sont converties en un signal électrique.

## II. Appareils pour la mesure ou le contrôle du niveau des liquides ou des gaz

Les indicateurs de niveau des liquides ou du degré de remplissage des gazomètres.

On distingue généralement les indicateurs de niveau:

- 1) A flotteur, à lecture directe sur une tige graduée montée sur le flotteur ou après report sur un cadran par l'intermédiaire d'un câble, d'un tambour ou d'un signal électrique.
- 2) Pneumatiques et hydrostatiques. Ces appareils sont utilisés pour mesurer le niveau dans des récipients sous pression, à l'aide d'un manomètre différentiel.
- 3) A éclairage bicolore, pour chaudières, basés sur la différence des indices de réfraction de l'eau et de la vapeur, comprenant un jeu de lampes, des écrans colorés, un système optique et un niveau indiquant en couleurs les hauteurs respectives de l'eau et de la vapeur.
- 4) Electriques, basés notamment sur les variations de résistances, de capacité ou utilisant les ultrasons, etc.

Sont compris ici non seulement les indicateurs de niveau pour réservoirs fermés, mais aussi ceux pour bassins ou canaux ouverts (usines hydroélectriques, irrigation, etc.).

Pour déterminer le degré de remplissage d'un gazomètre, on mesure le niveau de la cloche, directement ou en le reportant sur un cadran par l'intermédiaire d'un câble et d'un tambour.

*Les appareils pour la mesure ou le contrôle du niveau des matières solides relèvent des n<sup>os</sup> 9022 ou 9031, selon le cas.*

### III. Appareils pour la mesure ou le contrôle de la pression des liquides ou des gaz

Les manomètres sont des appareils destinés à mesurer la pression d'un liquide ou d'un gaz. Ils diffèrent des baromètres en ce que ceux-ci mesurent la pression de l'atmosphère libre, tandis que les manomètres indiquent la pression d'un fluide contenu dans un espace fermé. On distingue généralement les types de manomètres suivants:

- 1) Les manomètres à liquides (mercure, eau ou autre liquide, soit même deux liquides non miscibles) contenus dans un tube en verre ou en métal, qui peut être à une branche, en U, incliné, à colonnes multiples ou autrement disposé, ou encore sous forme de tore oscillant.
- 2) Les manomètres métalliques qui, comme les baromètres anéroïdes, peuvent comporter une membrane simple ou multiple, une capsule, un tube de Bourdon, un tube métallique en spirale ou un autre élément sensible à la pression. Ces éléments peuvent agir directement sur une aiguille ou provoquer la variation d'un signal électrique.
- 3) Les manomètres à piston, dans lesquels la pression s'exerce directement - ou parfois même par l'intermédiaire d'une membrane - sur un piston chargé de poids ou comprimant un ressort.
- 4) Les manomètres basés sur les variations d'un phénomène électrique (résistance ou capacité par exemple) ou utilisant les ultrasons.

Les jauges à vide pour la mesure de très basses pressions, y compris celles qui utilisent des jauges ioniques à tubes thermoioniques sous vide (triodes) et dans lesquelles les ions positifs créés par le choc des électrons contre le gaz résiduel sont attirés par une plaque négative. Présentés isolément, les tubes thermoioniques sous vide (triodes) relèvent du n° 8540.

Les manomètres peuvent être à maxima et à minima. Parmi les manomètres différentiels qui sont utilisés pour mesurer des différences de pression, on distingue les manomètres à deux liquides, à flotteur, à tore oscillant, à membrane, à capsule, à bille (sans liquide), etc.

### IV. Compteurs de chaleur

Les compteurs de chaleur sont utilisés pour la mesure des quantités de chaleur consommées dans une installation (de chauffage à eau chaude, par exemple). Ces appareils

comprennent essentiellement un compteur de fluide d'un type classique, deux thermomètres dont les sondes sont placées respectivement à l'entrée et à la sortie de la conduite et un mécanisme compteur et totalisateur. Relèvent également du présent groupe les compteurs de chaleur à couple thermo-électrique.

Les petits compteurs de chaleur des types utilisés dans les immeubles collectifs et se montant sur les radiateurs pour permettre de répartir les frais de chauffage central ressemblent à ces thermomètres et contiennent un liquide s'évaporant sous l'effet du chauffage.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des appareils de la présente position et, en particulier, les dispositifs enregistreurs présentés isolément, même si l'enregistrement s'effectue en fonction des indications de plusieurs instruments de mesure ou de contrôle et si les appareils enregistreurs sont munis d'organes de signalisation, de présélection ou de commande.

#### 9027. Instruments et appareils pour analyses physiques ou chimiques (polarimètres, réfractomètres, spectromètres, analyseurs de gaz ou de fumées, par exemple); instruments et appareils pour essais de viscosité, de porosité, de dilatation, de tension superficielle ou similaires ou pour mesures calorimétriques, acoustiques ou photométriques (y compris les indicateurs de temps de pose); microtomes

Parmi les instruments et appareils compris dans cette position, on peut citer:

- 1) Les polarimètres, appareils servant à mesurer l'angle de rotation du plan de polarisation d'un rayon lumineux traversant des substances optiquement actives, c'est-à-dire douées de pouvoir rotatoire. Ils comportent essentiellement une source lumineuse, un système optique avec prismes polariseur et analyseur, un porte-tube destiné à recevoir la substance à analyser, une lunette d'observation et un tambour de mesure.

Les polarimètres électroniques comportent, en sus des éléments optiques essentiels d'un polarimètre classique, une cellule photoélectrique.

- 2) Les analyseurs à pénombre pour analyse de la lumière polarisée rectiligne ou elliptique.
- 3) Les saccharimètres, polarimètres spéciaux réservés à la détermination de la teneur en sucre des solutions sucrées.
- 4) Les réfractomètres, appareils servant à déterminer l'indice de réfraction des liquides ou des solides, lequel est une constante des plus importantes pour apprécier la pureté des substances. Ils comportent essentiellement un système de prismes, des lunettes d'observation et de lecture, un dispositif de réglage de la température (l'indice de réfraction variant rapidement avec celle-ci). Ces appareils ont un champ d'application très étendu, notamment dans les industries alimentaires (examen des huiles, beurres ou autres corps gras, analyse des confitures ou jus de fruits, etc.), les verreries (pour la détermination des indices de réfraction des glaces, par exemple), les raffineries de pétrole, en biologie (mesure de la teneur en protéine du sérum sanguin ou des épanchements, etc.).

La plupart des réfractomètres sont montés sur socle ou pied, d'autres sont à main, d'autres enfin sont construits pour être fixés à la paroi des cuves de fabrication.

- 5) Les spectromètres, appareils pour la mesure des longueurs d'onde des raies du spectre d'émission ou du spectre d'absorption. Ces appareils comportent essentiellement un collimateur à fente réglable recevant la lumière à analyser, un ou plusieurs prismes en verre orientables, une lunette d'observation et un plateau. Certains de ces

appareils - pour l'infrarouge ou l'ultraviolet, en particulier - utilisent des prismes ou des réseaux de diffraction.

A ce groupe appartiennent: les spectroscopes servant à l'observation des spectres (disposition des raies, etc.); les spectrographes permettant l'enregistrement du spectre sur plaque photographique ou sur film (spectrogrammes); les monochromateurs, instruments destinés essentiellement à isoler une raie particulière du spectre.

*Il est à noter que les spectrohéliographes et les spectrohélioscopes utilisés pour les observations solaires relèvent du n° 9005, les spectroprojecteurs pour l'observation, en projection agrandie, des spectrogrammes sur un écran, du n° 9008, les microscopes micrométriques et les spectrocomparateurs comportant un microscope pour l'examen comparatif des spectrogrammes par observation optique, du n° 9011 et les analyseurs de spectre pour la mesure ou le contrôle des grandeurs électriques, du n° 9030.*

- 6) Les spectrographes de masse et instruments similaires utilisés notamment pour l'analyse de la constitution isotopique, etc. des substances. Toutefois, les calutrons pour la séparation isotopique sont exclus de la présente position (n° 8401).
- 7) Les colorimètres. Ce terme s'applique à deux genres d'instruments distincts. Le premier est utilisé pour déterminer la couleur d'une substance (liquide ou solide) en comparant cette couleur à celle résultant du mélange réalisé dans des proportions variables, mais mesurables, de trois couleurs primaires (rouge, vert et bleu). L'autre genre de colorimètre est utilisé dans les analyses chimiques ou biochimiques pour déterminer le degré de concentration d'une substance quelconque présente dans une solution, par la comparaison de la couleur de la substance (ou de celle-ci après traitement par un réactif) avec la couleur de plaques étalons ou d'un liquide étalon. Dans un certain type de colorimètres de ce dernier groupe, la solution dont on recherche la concentration et la solution étalon sont placées dans deux éprouvettes, que l'on compare au moyen de deux prismes observés par un oculaire. Certains colorimètres sont basés sur l'emploi de cellules photoélectriques. D'autres instruments de ce type utilisent une bande de papier enduite d'un agent chimique qui change de couleur à la suite d'une réaction avec un gaz. Ces instruments comportent deux cellules photoélectriques dont l'une mesure la couleur avant, l'autre après la réaction avec le gaz.

Aux colorimètres peuvent être rattachés d'autres appareils pour examens optiques: néphélomètres et turbidimètres (opérant par détermination de troubles dans les solutions), absorptiomètres, fluoromètres (opérant par détermination de la fluorescence, très utilisés dans le dosage de vitamines, alcaloïdes, etc.), blanchimètres et opacimètres (spécialement employés pour la mesure de la blancheur, de l'opacité et du brillant, dans les pâtes à papier, le papier, etc.), etc.

- 8) Les analyseurs de gaz ou de fumées, utilisés pour l'analyse des gaz combustibles ou des produits de la combustion (gaz brûlés) dans les fours à coke, les gazogènes, les hauts fourneaux, etc. et qui permettent notamment de déterminer leur teneur en dioxyde de carbone, en monoxyde de carbone, en oxygène, en hydrogène, en azote ou en hydrocarbures en vue d'un déroulement rationnel du processus de fabrication. Les analyseurs électriques de gaz ou de fumées sont utilisés dans de nombreuses industries, principalement pour déterminer et mesurer la teneur des gaz suivants: dioxyde de carbone, monoxyde de carbone, oxygène, hydrogène, dioxyde de soufre et ammoniac.

Certains de ces appareils procèdent par dosage volumétrique des gaz brûlés ou absorbés par des substances chimiques appropriées, notamment:

1. Les appareils d'Orsat, comprenant essentiellement un aspirateur de gaz, un ou plusieurs tubes absorbeurs et un tube de mesure.

2. Les appareils à combustion ou à explosion, qui sont munis, en plus, d'un tube de combustion ou d'explosion (tube capillaire en platine, tube à fil de platine ou de palladium, à étincelles d'induction, etc.).

Ces types d'appareils peuvent d'ailleurs être combinés.

Dans d'autres modèles, on opère en fonction de la densité ou par condensation et distillation fractionnée, ou encore selon les principes suivants:

1. Conductibilité thermique des gaz.
2. Effet calorifique des gaz combustibles sur une électrode (par exemple, mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène des gaz de fumées).
3. Absorption sélective d'un rayonnement ultraviolet, visible, infrarouge ou à micro-ondes, par le gaz à étudier.
4. Différence de perméabilité magnétique des gaz.
5. Réactions chimiluminescentes entre le gaz et un composant d'un gaz auxiliaire approprié.
6. Ionisation d'hydrocarbures par flamme d'hydrogène.
7. Différence entre la conductivité d'un réactif liquide avant et après la réaction avec le gaz.
8. Réaction électrochimique dans des cellules d'électrolyte liquide ou solide (en particulier oxyde de zirconium pour l'analyse d'oxygène).

Sont compris ici, même les appareils de l'espèce à usages industriels conçus pour être utilisés à la cuve, c'est-à-dire en liaison directe avec les fours, gazogènes, etc. Sont, par contre, exclus de la position, les analyseurs de gaz consistant simplement en verrerie de laboratoire au sens du n° 7017.

- 9) Les détecteurs électroniques de fumée, pour fours, foyers, etc., notamment ceux dans lesquels un faisceau de rayons lumineux (ou infrarouges) est dirigé sur une cellule photoélectrique; lorsque ce faisceau traverse l'écran de fumée, il se produit dans le circuit de la cellule photo-électrique, selon la plus ou moins grande densité de cette fumée, des variations de courant qui actionnent un indicateur gradué ou un système enregistreur et, dans certains cas, un clapet de régulation. Ces appareils peuvent être munis d'un système avertisseur.

*Les détecteurs électroniques de fumée pourvus uniquement d'un organe avertisseur relèvent du n° 8531.*

- 10) Les grisoumètres et autres appareils pour la détection des gaz (CO, CO<sub>2</sub>, etc.), dans les galeries de mines, tunnels, tuyauteries, etc.
- 11) Les appareils pour le dosage des poussières dans les gaz, dans lesquels la mesure s'opère en faisant passer au travers d'une cartouche filtrante une quantité de gaz déterminée et en pesant la cartouche avant et après l'essai. Appartiennent également à ce groupe les tyndallomètres, appareils destinés à la mesure de la teneur de l'air en poussières, ainsi qu'aux essais de masques à poussières, filtres, etc.; ils se composent essentiellement d'une chambre à poussière recouverte de glaces noires, d'un dispositif d'éclairage, d'une tête photométrique avec dispositif de mesure à prismes et d'un cercle gradué pour la lecture des angles de rotation.
- 12) Les analyseurs d'oxygène pour la détermination de l'oxygène en dissolution dans un liquide au moyen d'une cellule polarométrique ou de la réaction de thallium avec l'oxygène dissous (mesure de la variation de la conductibilité électrolytique).

- 13) Les analyseurs polarographiques pour la détermination des composants de liquides, par exemple, traces de métaux en dissolution dans l'eau, par la mesure et la détermination de la relation courant/tension d'électrodes plongées dans le liquide.
- 14) Les analyseurs par voie chimique humide pour la détermination de composants organiques ou inorganiques de liquides, par exemple, traces de métaux, de phosphates, de nitrates, de chlorure, ou de paramètres globaux, tels que les besoins chimiques en oxygène ou le contenu total de carbone organique. L'analyseur est composé d'un dispositif de préparation de l'échantillon, d'un dispositif d'analyse avec, par exemple, des électrodes sensibles aux ions, d'un photomètre ou d'un polarographe et, dans le cas d'analyseurs automatiques, d'un régulateur.
- 15) Les viscosimètres et similaires (ixomètres, etc.), appareils servant à déterminer la viscosité, c'est-à-dire le frottement interne qui caractérise un liquide.

Cette mesure s'opère, en général:

1. Soit par la méthode du tube capillaire (mesure du temps mis par le liquide à s'écouler à pression constante) - c'est le cas des viscosimètres d'Ostwald, d'Engler, etc.
  2. Soit par celle du frottement d'un solide contre un liquide.
  3. Soit encore par la méthode consistant à mesurer le temps de chute d'une bille au travers d'un milieu liquide.
- 16) Les polariscopes, pour la constatation des tensions internes dans le verre, consécutives à la trempe, au refroidissement, à la soudure, etc., tensions qui prédisposent le verre à la rupture. L'appareil est constitué par une chambre dans laquelle se trouve une lampe électrique, un diffuseur de lumière, un polarisateur et une lunette d'observation à polarisation. Les tensions se manifestent par de brillantes irisations du verre observé dans l'appareil.
  - 17) Les dilatomètres, pour la mesure des dilatations ou des contractions de matériaux, tels que céramiques, verres, aciers, alliages métalliques, cokes, etc., consécutives aux variations de température. Ces appareils sont le plus souvent enregistreurs, l'enregistrement pouvant se faire mécaniquement sur un diagramme ou photographiquement.
  - 18) Les appareils pour la détermination de la porosité ou de la perméabilité (à l'eau, à l'air, ou à d'autres gaz, etc.), appareils dénommés porosimètres ou perméamètres (terme à ne pas confondre avec celui employé pour désigner également les appareils pour la mesure de la perméabilité magnétique des corps) et employés pour l'examen des papiers, fibres textiles, tissus, matières plastiques, cuirs, sables, etc.
  - 19) Les instruments pour la mesure de la tension superficielle ou interfaciale des liquides (tensiomètres, balances tensiométriques, etc.), phénomène qui est déterminé généralement par l'une des trois grandeurs suivantes: poids d'une goutte tombant d'un tube capillaire donné (ou nombre de gouttes pour un volume donné), hauteur d'ascension libre du liquide dans un capillaire de diamètre connu, force nécessaire à l'arrachement d'un anneau de la surface du liquide qui le mouille.
  - 20) Les appareils (osmomètres) pour la détermination de la pression osmotique, c'est-à-dire de la pression qui se manifeste lorsque deux liquides miscibles sont séparés par une membrane partiellement et inégalement perméable aux deux liquides.
  - 21) Les appareils d'essais des huiles minérales ou de leurs dérivés, ainsi que les goudrons, bitumes ou asphaltes, tels que les appareils pour la détermination du point d'inflammabilité, du point de figeage, du point de fluage, du point de goutte des graisses minérales, du point de fusion de la paraffine, de la teneur en eau ou en sé-

diments, de la teneur en soufre, du résidu de carbone, de la consistance des graisses ou des goudrons, du point de trouble ou du point de congélation, etc.

- 22) Les pH mètres et les appareils de mesure du potentiel d'oxydoréduction (rH mètres), les premiers servant communément à mesurer la grandeur par laquelle on évalue le caractère acide ou basique d'un milieu (l'eau pure représentant le milieu neutre par excellence) et les seconds utilisés pour la mesure du pouvoir oxydant ou réducteur d'une solution. Ces appareils utilisent diverses méthodes dont la plus usitée est électrométrique, en ce sens qu'elle est basée sur l'emploi d'électrodes fournissant une différence de potentiel proportionnelle au pH ou au rH du milieu. Ces appareils peuvent non seulement opérer des mesures mais également se comporter comme régulateurs.

- 23) Les appareils d'électrophorèse basés sur la variation de concentration produite dans une solution par le passage d'un courant continu, ce qui aboutit à une migration de substances ionisées à des vitesses différentes suivant leur nature.

La plupart de ces instruments comportent un dispositif photométrique composé d'une cellule photoélectrique et un microampèremètre gradué directement en densités optiques. Ils sont utilisés notamment pour l'analyse de diverses solutions (protéines, amino-acides, etc.), pour l'examen de substances physiologiques (plasma, hormones, enzymes, virus, etc.) ou pour l'étude de phénomènes de polymérisation.

- 24) Les chromatographes, par exemple à phase liquide, à phase gazeuse, à ions et à couches minces, utilisés pour l'analyse des composants de gaz ou de liquides. Le gaz ou le liquide passe à travers des colonnes ou des couches minces d'une substance absorbante pour être ensuite mesuré à l'aide d'un détecteur approprié. Le temps de passage par les colonnes ou les couches minces est caractéristique de la nature des composants à analyser, l'intensité du signal du détecteur étant caractéristique de leur quantité.
- 25) Les instruments électroniques de titrage pour le dosage de l'eau, des sels d'argent, des halogènes, etc., au moyen d'électrodes de mesure.
- 26) Les instruments d'analyse - parfois appelés humidimètres - basés sur la constante diélectrique, la conductivité électrique, l'absorption de l'énergie électromagnétique ou du rayonnement infrarouge de substances.
- 27) Les catharomètres, qui sont des appareils de mesure pour la détermination de la conductivité électrolytique ou de la concentration de sels, acides ou bases en dissolution dans les liquides.
- 28) Les densitomètres et microdensitomètres à cellule photoélectrique pour l'étude des clichés spectrographiques et, en général, pour l'analyse de tout phénomène enregistré sur une émulsion photographique.
- 29) Les photomètres, appareils servant à mesurer l'intensité d'une source lumineuse, la mesure consistant à disposer la lumière à étudier et celle qui sert de comparaison, de telle façon qu'elles produisent le même éclaircissement sur une surface. Si au lieu de comparer deux lumières, on compare leurs spectres, on utilise les spectrophotomètres.

Les photomètres sont très utilisés dans les divers travaux ou analyses nécessaires en colorimétrie et concourent, de ce fait, à la détermination des mesures de concentration, des mesures de brillant ou de transparence des corps solides, de noircissement des plaques ou pellicules photographiques (densitomètres), des mesures de coloration des corps solides transparents ou opaques ou bien des solutions.

Certains photomètres utilisés en photographie ou en cinématographie sont connus sous le nom de posemètres (ou exposimètres) et sont destinés à mesurer le temps de pose ou à déterminer le diamètre d'ouverture du diaphragme.

- 30) Les luxmètres, appareils servant à mesurer l'éclairement (en lux) d'une source lumineuse.
- 31) Les calorimètres, appareils pour la mesure des quantités de chaleur absorbées ou cédées par un corps solide, liquide ou gazeux, parmi lesquels on distingue généralement:
- A) Les calorimètres à glace (dits de Bunsen), basés sur les variations de volume que produit la glace pendant sa fusion. Ils sont constitués par un tube à réaction entouré de glace, plongeant dans un réservoir rempli d'eau, et un tube gradué contenant du mercure.
- B) Les calorimètres à échauffement (dits de Berthelot), dont le principe est celui de l'addition des quantités de chaleur. Ils sont composés essentiellement d'un vase calorimétrique rempli d'eau placé dans une cuve contenant également de l'eau et comportant en outre des agitateurs et des thermomètres. Basés sur ce principe, il existe deux types courants de calorimètres:
1. Les calorimètres pour déterminer la chaleur spécifique des gaz ou des combustibles liquides. Dans ces appareils, on fait circuler de l'eau dans une enceinte où l'on brûle une certaine quantité de gaz ou de liquide et on mesure la différence de température de l'eau à l'entrée et à la sortie.
  2. Les calorimètres à bombe utilisés pour déterminer le pouvoir calorifique des matières et constitués essentiellement par une bouteille d'acier (bombe), contenant une quantité déterminée du solide ou du liquide à expérimenter et de l'oxygène sous pression. Au moyen d'un dispositif approprié, on provoque la combustion de l'échantillon dans l'oxygène et la quantité de chaleur dégagée est déterminée en plaçant la bouteille dans un calorimètre à eau.

Sont également compris ici, les calorimètres d'utilisation industrielle qui sont montés sur l'installation de production des gaz dont le pouvoir calorifique est étudié. Les mêmes instruments couplés avec des appareils de régulation ayant pour fonction de maintenir le mélange des gaz au pouvoir calorifique voulu, relèvent généralement du n° 9032.

- 32) Les cryoscopes et les ébullioscopes, autres que ceux consistant simplement en verrerie de laboratoire au sens du n° 7017.
- 33) Les instruments et appareils utilisés dans les laboratoires cliniques pour les tests de diagnostic in vitro.

La présente position couvre enfin les microtomes, appareils utilisés dans la pratique microscopique pour découper en lamelles très minces et d'une épaisseur connue les échantillons de substances à examiner. On distingue parmi eux: les microtomes à main (sorte de rasoirs droits), les microtomes rotatifs, les microtomes à chariot coulissant (sur plan horizontal ou sur plan incliné).

### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales), sont également repris ici les parties et accessoires des instruments ou appareils en cause, pour autant qu'ils soient manifestement reconnaissables comme étant exclusivement ou principalement conçus pour ces instruments ou appareils.

*Sont, en outre, exclus de la présente position:*

- a) *Les articles pour laboratoires (cornues, pots, creusets, capsules, nacelles et analogues) en matières réfractaires, du n° 6903, ainsi que les articles similaires en autres matières céramiques, du n° 6909.*
- b) *Les articles constituant ce qu'il est convenu d'appeler la verrerie de laboratoire (n° 7017) (voir ci-après ce qui en est dit).*
- c) *Les microscopes (n°s 9011 ou 9012).*
- d) *Les balances de précision du n° 9016.*
- e) *Les appareils à rayons X et appareils similaires utilisant les radiations des substances radioactives (n° 9022).*
- f) *Les instruments et appareils de démonstration, au sens du n° 9023.*
- g) *Les machines et appareils pour essais des matériaux (n° 9024).*
- h) *Les densimètres, aréomètres, thermomètres, hygromètres et autres appareils du n° 9025, même à usage de laboratoire.*
- i) *Les appareils du n° 9026.*

**Classement des instruments et appareils couverts, en principe, par le libellé de la présente position, mais susceptibles de répondre également à la notion communément admise de verrerie de laboratoire au sens du n° 7017.**

En ce qui concerne les instruments et appareils de l'espèce, il convient, pour déterminer à laquelle des deux positions envisagées appartient l'article, de s'inspirer des considérations suivantes:

- 1) Le simple fait que cet article porte le nom d'un appareil ou instrument bien individualisé ne suffit pas pour l'inclure au n° 9027, si cet appareil ou instrument, même constitué de diverses parties et même gradué ou jaugé, a le caractère d'un article en verre, qu'il soit totalement en verre ou qu'il comporte, par exemple, à titre accessoire, un ou plusieurs bouchons ou raccords en caoutchouc ou en autres matières ou de simples dispositifs de fixation (supports, trépieds, etc.) également en toutes matières.
- 2) Par contre, la combinaison d'éléments en verre avec une forte proportion d'éléments en autres matières, ainsi que l'incorporation ou le montage à demeure de parties en verre dans des châssis, bâtis, coffrets ou similaires, sont des critères devant permettre, en règle générale, de faire perdre aux instruments ainsi constitués le caractère de verrerie de laboratoire.
- 3) De même, la combinaison d'éléments en verre avec des instruments de mesure proprement dits (manomètres, thermomètres, etc.) peut, en pratique, constituer une indication de nature à faire considérer les appareils ainsi constitués comme entrant dans la présente position.

*Sur la base de ces indications, on considèrera donc comme relevant du n° 7017, à titre d'exemples, les instruments suivants lorsqu'ils se présentent sous la forme de simple verrerie graduée ou jaugée:*

*Butyromètres, lacto-butyromètres et appareils similaires pour les essais des produits laitiers; albuminimètres et uréomètres; eudiomètres; volumètres, nitromètres, appareils de Kipp, de Kieldahl et instruments similaires; calcimètres, cryoscopes et ébullioscopes pour la détermination des poids moléculaires; etc.*

*N'appartiennent pas davantage à la présente position, même si, par leur faible débit, leurs dimensions réduites et par leur structure en général, ils sont manifestement destinés à l'équipement de laboratoires (en vue notamment de la préparation ou du traitement d'échantillons), les machines et appareils (électriques ou non) de la nature de ceux visés à la Section XVI. Tel est le cas, notamment, des fours, autoclaves, étuves, dessiccateurs, broyeurs et mélangeurs, centrifugeurs, alambics, presses, filtres et filtres-presses, agitateurs.*

*Il en est de même, a fortiori, des appareils de chauffage (réchauds, becs Bunsen, bain-marie, etc.), de l'outillage, du mobilier de laboratoires (tables de microscopie, sorbonnes,*

*etc.), des articles de brosse, qui suivent leur régime propre (Section XV, Chapitres 94 ou 96).*

## **9028. Compteurs de gaz, de liquides ou d'électricité, y compris les compteurs pour leur étalonnage**

Les appareils de la présente position comprennent en règle générale un dispositif mis en mouvement à une vitesse proportionnelle au débit du fluide. Les compteurs sont souvent montés en dérivation ou associés à des transformateurs de mesure de telle sorte qu'une partie seulement du fluide les traverse; néanmoins, ils sont calibrés afin d'indiquer la quantité totale de fluide passant dans la conduite ou le circuit principal.

Les compteurs de gaz, de liquides ou d'électricité restent compris ici même s'ils comportent un dispositif enregistreur à mouvement d'horlogerie ou s'ils sont munis d'un simple dispositif mécanique ou électrique pour le déclenchement d'appareils de signalisation, d'organes de commandes de machines, etc.

### **I. Compteurs de gaz ou de liquides**

Il s'agit ici d'appareils servant à mesurer, généralement en litres ou en mètres cubes, la quantité de fluide traversant une conduite, tandis que les débitmètres, qui indiquent le débit (quantité, en poids ou en volume, par unité de temps), relèvent du n° 9026.

Sont compris dans la présente position aussi bien les compteurs de consommation (compteurs d'abonnés) que les compteurs de production (d'usine) ou de distribution, y compris les compteurs de contrôle et d'étalonnage. A part les compteurs simples, il existe, d'autre part, des compteurs à usages spéciaux, tels que les compteurs à maximum, à prépaiement, à calcul de prix, etc.

Les compteurs de ce groupe comprennent essentiellement un organe de mesure (turbine, piston, membrane, etc.), un mécanisme de distribution du fluide (à tiroirs généralement), un dispositif de transmission (roue sans fin, arbre à vilebrequin, engrenages ou autres), une minuterie et un indicateur à aiguilles, à rouleaux ou les deux ensemble.

#### **A) Compteurs de gaz.**

##### **1) Compteurs hydrauliques.**

Habituellement, l'organe de mesure est un tambour ou volant constitué par une roue à aubes fixée dans un coffre cylindrique et plongée dans un liquide (eau, huile, etc.) jusqu'au-dessus de son axe. Le tambour est mis en mouvement par le gaz qui, entrant dans le compteur, remplit les aubes immergées et les fait monter jusqu'au-dessus du niveau de l'eau. La rotation du tambour est transmise à la minuterie.

Dans un autre type, l'organe de mesure est constitué par une cloche comportant divers compartiments successivement remplis et vidés de gaz, de sorte que la cloche, solidaire d'un axe à rotule incliné, est animée d'un mouvement rotatif actionnant la minuterie.

##### **2) Compteurs secs.**

Il existe différents modèles de ces compteurs. L'organe de mesure peut consister en un système de pistons, de membranes ou d'hélices, actionnés par la pression du gaz et dont les mouvements sont enregistrés par la minuterie. Dans le type le plus courant, une enceinte est divisée en deux par une cloison et chaque compartiment contient une membrane médiane; les quatre compartiments ainsi constitués sont tour à tour remplis et vidés de gaz, animant les membranes d'un mouvement de va-et-vient transmis à la minuterie.

- B) Compteurs de liquides (eau froide ou chaude, huiles minérales, alcool, bières, vin, lait, etc.), à l'exclusion des pompes distributrices comportant un dispositif mesureur, du n° 8413.

Les principaux types sont les suivants:

- 1) Compteurs à turbine.

Ces appareils sont appelés aussi compteurs de vitesse, du fait qu'ils indiquent le volume du liquide en fonction de sa vitesse. L'organe de mesure est une roue à ailettes ou une hélice tournant à une vitesse proportionnelle au débit du liquide. Le mouvement de rotation de la turbine actionne la minuterie.

- 2) Compteurs à compartiments extensibles.

Ces appareils sont semblables en principe aux compteurs de gaz secs décrits ci-dessus. Un cylindre en fonte est divisé en deux par une membrane souple qui se gonfle ou se dégonfle selon que l'un ou l'autre des compartiments se vide ou s'emplit. Ce mouvement alternatif est transmis à la minuterie.

- 3) Compteurs à piston alternatif.

Ces compteurs peuvent comporter un ou plusieurs pistons animés, à l'intérieur des cylindres, d'un mouvement alternatif de va-et-vient. Comme dans les machines à vapeur, des tiroirs amènent le liquide successivement sur chacune des faces des pistons et ouvrent ou ferment les orifices d'entrée ou de sortie. Le mouvement des pistons est communiqué à la minuterie.

- 4) Compteurs à piston-disque.

Dans ces appareils, la pièce qui sert de piston est un disque tournant dans une cavité sphérique, qu'il divise en deux compartiments égaux. Ces compartiments, tour à tour remplis et vidés de liquide, donnent au piston un mouvement oscillatoire transmis à la minuterie.

- 5) Compteurs à piston rotatif.

Dans un de ces types de compteurs, l'organe mesureur est constitué par un piston cylindrique fendu selon une génératrice et mobile dans une enceinte circulaire présentant une cloison radiale s'insérant dans la fente du piston. Par le jeu du remplissage et du vidage des compartiments ainsi constitués, le cylindre prend un mouvement oscillatoire transmis à la minuterie.

Dans un autre type, l'enceinte est dépourvue de cloisons et un piston elliptique est animé d'un mouvement circulaire complet. Parfois, le compteur est constitué par un disque à cônes tournant dans une enceinte sphérique cloisonnée.

Les compteurs décrits en 2) à 5) ci-dessus, sont dits volumétriques.

## II. Compteurs d'électricité

Ces compteurs servent à mesurer la quantité d'électricité consommée, pratiquement en ampèreheures, en kiloampèreheures, etc. (compteurs de quantité) ou l'énergie consommée, c'est-à-dire en wattheures, en hectowattheures, en kilowattheures, en kilovoltampèreheures, etc. (compteurs d'énergie, dits parfois de puissance). Lorsque la tension est constante, les compteurs de quantité peuvent être calibrés en wattheures ou l'un de leurs multiples. On distingue les compteurs pour courant continu et ceux pour courant alternatif.

*Les appareils ne servant pas à totaliser la quantité d'électricité ou l'énergie consommée, mais mesurant d'autres grandeurs électriques (voltmètres, ampèremètres, wattmètres, etc.) relèvent du n° 9030.*

On distingue notamment les types de compteurs suivants:

A) Compteurs moteurs.

Ces appareils comportent essentiellement un ou plusieurs inducteurs, un induit tournant à une vitesse proportionnelle à la quantité d'électricité ou à l'énergie consommée, une minuterie et un indicateur à aiguilles, à rouleaux ou les deux ensemble.

Les compteurs à moteur sont généralement freinés, c'est-à-dire que l'induit est solidaire d'un frein-disque métallique tournant entre les pôles d'un ou plusieurs aimants permanents et dans lequel se produisent des courants de Foucault.

B) Compteurs statiques.

Ces compteurs comportent essentiellement des sous-ensembles statiques (électroniques), tels que multiplicateurs, quantificateurs, et un élément indicateur. Dans ces sous-ensembles est produit un courant électrique ou une tension électrique dont la valeur est proportionnelle à la quantité d'énergie électrique mesurée (consommée). L'élément indicateur peut être soit mécanique (à rouleaux), soit électronique.

On distingue notamment les types suivants de compteurs statiques:

- 1) Les compteurs à prépaiement.
- 2) Les compteurs à tarifs multiples (taxation de la consommation d'énergie électrique selon deux ou plusieurs tarifs différents).
- 3) Les compteurs à maximum (indication de la valeur maximale atteinte par la puissance moyenne pendant un temps déterminé).
- 4) Les compteurs de crête (indication de l'énergie consommée à partir d'une certaine valeur de crête).
- 5) Les compteurs à dépassement (compteurs de crête indiquant en outre l'énergie totale consommée).
- 6) Les compteurs d'impulsions (munis d'un émetteur d'impulsions).
- 7) Les compteurs d'énergie réactive.
- 8) Les compteurs de démonstration.
- 9) Les compteurs de courant continu (varheuremètres, ampèreheuremètres, wattheuremètres).
- 10) Les compteurs avec entrée d'impulsions pour la connexion avec des compteurs d'impulsions, munis d'un élément indicateur de la consommation et d'un dispositif totalisateur ou à maximum (indicateur ou enregistreur) ou à dépassement, etc.
- 11) Les compteurs étalons pour la vérification et l'étalonnage d'autres compteurs.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des compteurs de la présente position.

**9029. Autres compteurs (compteurs de tours, compteurs de production, taximètres, totalisateurs de chemin parcouru, podomètres, par exemple); indicateurs de vitesse et tachymètres, autres que ceux des n<sup>os</sup> 9014 ou 9015; stroboscopes**

La présente position comprend:

- A) Les compteurs totalisant des unités quelconques (tours, pièces, longueurs, etc.), ou indiquant un montant à payer. Ne sont toutefois pas compris ici les dispositifs de totalisation des types relevant du n° 8473, les compteurs de gaz, de liquides ou d'électricité du n° 9028 et les curvimètres et planimètres des n°s 9017 ou 9031.
- B) Les appareils indiquant une vitesse de rotation ou une vitesse linéaire en fonction du temps (tachymètres et indicateurs de vitesse) autres que ceux des n°s 9014 ou 9015.
- C) Les stroboscopes de tout genre.

Les appareils ci-dessus restent compris ici même s'ils comportent un dispositif enregistreur à mouvement d'horlogerie ou s'ils sont munis d'un simple dispositif mécanique ou électrique pour le déclenchement d'appareils de signalisation, d'organes de commande de machines, de freins, etc.

## A. Compteurs

### 1) Compteurs de tours.

Ces compteurs totalisent les rotations d'un organe quelconque (arbre de machine par exemple). Ils comportent essentiellement un axe de commande qui, dans sa rotation, entraîne une série de rouages démultiplicateurs solidaires d'aiguilles ou de rouleaux indicateurs. Ils possèdent généralement un dispositif de remise à zéro. Les compteurs sont soit directement accouplés à l'organe dont ils doivent mesurer les rotations (parfois même, cet organe actionne directement les rouages), soit commandés à distance. L'axe de commande peut être actionné par un mouvement rotatif, un mouvement de va-et-vient ou par des impulsions (les encodeurs, par exemple).

*Les dévidoirs de titrage, torsiomètres et appareils de contrôle similaires, comportant des compteurs de tours, relèvent du n° 9031.*

### 2) Compteurs de production.

Ces appareils, qui sont de construction analogue aux précédents, servent notamment à mesurer des longueurs (par exemple sur les métiers à filer ou à retordre), à compter les mouvements d'une machine (balance automatique, pompe, duites d'un métier à tisser, etc.) ou le nombre de pièces (feuilles imprimées sortant d'une presse rotative, pièces entraînées par une courroie transporteuse, billets de banque, etc.). Le plus souvent, on emploie même de véritables compteurs de tours, donnant des indications de longueurs ou un nombre de pièces en fonction de la rotation de l'axe de commande.

Les compteurs de production électroniques sont basés sur le principe selon lequel les objets à dénombrer interrompent les rayons captés par une cellule photo-électrique, le comptage s'opérant ensuite sur un appareil enregistreur.

Il existe des compteurs multiples, permettant par exemple le contrôle du travail effectué par plusieurs ouvriers sur la même machine.

Se rattachent à ce groupe, les compteurs de communications à mécanisme électromagnétique, utilisés dans les centraux téléphoniques automatiques pour le calcul des nombres d'appels téléphoniques donnés par un abonné; ils se composent généralement d'un électro-aimant qui déplace le mécanisme enregistreur (compteur à rouleaux chiffrés, etc.) chaque fois qu'une impulsion électrique passe par les enroulements.

### 3) Compteurs d'heures de travail pour machines, moteurs, etc.

Ce sont, en fait, des compteurs de tours calibrés en heures de travail.

## 4) Compteurs d'entrées.

Il s'agit ici des compteurs actionnés à l'aide de tourniquets ou autres dispositifs placés à l'entrée des musées, des parcs, des terrains de sport, etc. et totalisant le nombre de visiteurs ou des spectateurs.

## 5) Compteurs de billards.

On range ici les totalisateurs de points à rouleaux ou similaires, actionnés le plus souvent à la main.

*Sont exclus de cette position les compteurs à mouvement d'horlogerie indiquant soit le temps de jeu, soit directement le montant à payer en fonction de ce temps (n° 9106) et les compteurs de points à boules ou à curseurs (n° 9504).*

## 6) Les compteurs de fractions ou d'intervalles de temps, dits compteurs de temps courts, ne comportant, à l'inverse de ceux du Chapitre 91, ni mouvement d'horlogerie, ni moteur synchrone, ainsi que les compteurs d'impulsions (par exemple, compteurs de voyageurs dans les cars, les trains, etc.).

## 7) Taximètres.

Ces appareils, utilisés sur les véhicules de transport, sont généralement à mouvement d'horlogerie et indiquent le montant à payer tantôt en fonction du temps, tantôt en fonction du chemin parcouru.

## 8) Totalisateurs de chemin parcouru (compteurs kilométriques).

Il s'agit de compteurs de tours, pour véhicules généralement, gradués en unités de longueur (kilomètres, miles, etc.). Toutefois, la plupart de ces totalisateurs sont combinés avec un indicateur de vitesse.

## 9) Podomètres (appelés aussi pedomètres, odomètres, compteurs de pas).

Ce sont des instruments en forme de montre servant à mesurer approximativement les distances; ils contiennent un pendule qui, à chaque pas, fait avancer le rouage d'une unité. Du nombre de pas et de la longueur de ceux-ci, on déduit la distance parcourue.

## 10) Compteurs à main.

Ces compteurs n'affichent généralement que quatre nombres au maximum, chaque nombre correspondant au comptage d'une catégorie donnée d'unités. L'utilisateur appuie sur le bouton correspondant à la catégorie d'unités choisie autant de fois que nécessaire afin de faire apparaître un total sur le dispositif d'affichage.

## B. Indicateurs de vitesse et tachymètres

Ces appareils diffèrent des compteurs de tours et des compteurs de production du groupe précédent en ce qu'ils indiquent le nombre de tours, la vitesse, la production, etc. par unité de temps (tours par minute, kilomètres par heure, miles par heure, mètres par minute, par exemple). Ils sont montés le plus souvent sur des véhicules (autos, motos, vélos, locomotives, etc.) ou sur des machines (moteurs, turbines, machines de papeterie, d'imprimerie, d'industries textiles, etc.).

Les indicateurs de vitesse et tachymètres relevant de la présente position fonctionnent généralement d'après les principes suivants:

1) Système chronométrique.

L'organe de mesure est combiné avec un mouvement d'horlogerie. Parfois, la mesure du temps s'effectue à l'aide d'un chronographe séparé; dans ce cas, les deux appareils suivent leur régime propre.

2) Système centrifuge.

Un balancier vertical, retenu par un ressort, tourne avec l'axe de commande; par suite de la force centrifuge, ce balancier s'écarte de la verticale proportionnellement à la vitesse et son déplacement est transmis à l'indicateur.

3) Système à vibrations.

Ce type est utilisé pour les machines à grande vitesse, telles que turbines à vapeur, pompes, compresseurs, moteurs électriques, etc. Les vibrations des bâtis et des paliers provoquent par résonance mécanique des oscillations d'une lame d'un peigne à lames et le nombre de ces oscillations correspond au nombre de tours de la machine.

4) Système magnétique (à induction).

Un système d'aimants permanents tournant avec l'axe de commande développe dans un disque de cuivre ou d'aluminium placé dans le champ des aimants une force électromotrice (courants de Foucault) proportionnelle à la vitesse de rotation des aimants. Il en résulte un entraînement du disque, mais le mouvement de rotation de celui-ci est freiné par un ressort antagoniste. Ce disque est solidaire d'une aiguille indicatrice de la vitesse.

5) Systèmes électriques.

Ces systèmes sont soit à cellule photo-électrique, soit commandés par un émetteur d'impulsions monté sur machine.

Les indicateurs de vitesse et tachymètres peuvent être fixes ou portatifs (à main), simples ou à fonctions multiples, notamment à maximum ou à minimum, différentiels (ils donnent alors en % la différence entre deux vitesses), combinés avec un compteur totalisateur ou horaire, ou avec un dispositif enregistreur (tachygraphes), etc. Certains appareils, qui restent également compris ici, enregistrent même simultanément la vitesse, le chemin parcouru, les temps de marche et d'arrêt, etc.

### C. Stroboscopes

Les stroboscopes sont des appareils permettant de montrer au ralenti ou à l'arrêt des machines en fonctionnement ou de mesurer des vitesses d'organes en rotation ou en mouvement alternatif. Dans ce dernier cas, ils sont appelés plus spécialement tachymètres stroboscopiques. Le principe de la strobométrie consiste à réaliser l'immobilité apparente ou le mouvement ralenti de l'organe à examiner au moyen de visions successives à intervalles déterminés. On peut soit éclairer en permanence l'objet à examiner et observer au travers d'un instrument optique (disque à une ou plusieurs fentes radiales) qui interrompt le rayon visuel, soit placer cet objet dans l'obscurité et l'éclairer périodiquement pendant des instants très courts.

En synchronisant exactement, avec les mouvements de l'organe à étudier, soit la vitesse du disque à fentes, soit la fréquence des éclairs lumineux, on réalise l'immobilité apparente de l'organe étudié, dont on peut déterminer la vitesse. Par un réglage approprié, on peut, d'autre part, obtenir un ralenti apparent de la pièce en mouvement ce qui permet d'étudier son comportement en cours de fonctionnement.

Les stroboscopes basés sur le principe de l'éclairage permanent comprennent essentiellement un disque à une ou plusieurs fentes commandé par un mouvement d'horlogerie et un régulateur de vitesse, un oculaire et un tambour gradué (en tours/minute généralement).

Les appareils fonctionnant selon la méthode de l'éclairage périodique diffèrent notablement selon le dispositif produisant les éclairs. Les plus simples comportent une lampe ordinaire, un moteur avec régulateur de vitesse commandant la fréquence des éclairs, et un cadran gradué. Un autre procédé de production des éclairs périodiques consiste à provoquer l'illumination d'un tube à décharge. Ces stroboscopes à décharge sont alors de construction plus complexe et permettent la prise de vues photographiques ou cinématographiques; ils sont parfois montés sur roulettes. Il est possible de faire commander par l'objet en mouvement lui-même le déclenchement des éclairs qui permettront son observation. Ce synchronisme est réalisé à l'aide d'un rupteur à ressort, d'une cellule photo-électrique, d'un capteur électromagnétique, etc.

*Sauf dans le cas où ils sont incorporés à demeure dans les stroboscopes, les appareils photographiques ou cinématographiques suivent leur régime propre; il en est de même, a fortiori, desdits appareils présentés isolément.*

Les stroboscopes sont utilisés notamment pour la mesure de la vitesse ou l'observation des moteurs, organes de transmission, machines textiles (organes tels que broches, bobinoirs, cardes, navettes), machines à papier, machines d'imprimerie, machines-outils. Ils sont également employés en médecine pour l'observation des vibrations des cordes vocales.

#### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des appareils de la présente position.

### 9030. Oscilloscopes, analyseurs de spectre et autres instruments et appareils pour la mesure ou le contrôle de grandeurs électriques; instruments et appareils pour la mesure ou la détection des radiations alpha, bêta, gamma, X, cosmiques ou autres radiations ionisantes

#### A. Instruments et appareils pour la mesure ou la détection des radiations alpha, bêta, gamma, X, cosmiques ou autres radiations ionisantes

Ils sont utilisés non seulement dans la recherche scientifique mais aussi dans l'industrie (sidérurgie, métallurgie, prospection du pétrole, etc.), en biologie ou en médecine (à la suite de l'emploi des traceurs radioactifs). Parmi ces appareils, on peut citer:

- 1) Les appareils à chambre d'ionisation, constitués schématiquement par une boîte avec deux électrodes entre lesquelles on établit une différence de potentiel. Les ions formés au passage du rayonnement sont attirés par les électrodes et les modifications de potentiel qui en résultent peuvent être amplifiées et mesurées.
- 2) Les compteurs à tubes de Geiger, dans lesquels la tension entre les électrodes est très élevée, de sorte que les ions formés au passage d'un rayon acquièrent une grande vitesse et ionisent eux-mêmes le gaz renfermé dans le tube; les impulsions qui en résultent peuvent être dénombrées.

Les appareils à chambre d'ionisation et les compteurs de Geiger relevant de la présente position se composent normalement de plusieurs éléments tels qu'une chambre ou un compteur, un amplificateur, un élément assurant à l'appareil le voltage requis et un circuit compteur ou un instrument indicateur. Tous ces éléments sont souvent réunis dans un coffret commun. Parfois, tous les éléments, sauf la chambre d'ionisation et le compteur, sont incorporés dans la même boîte, et les appareils de ce type (qui, pour être complets, nécessitent l'adjonction d'une chambre d'ionisation ou d'un compteur) sont classés dans la

présente position (comme instruments virtuellement complets). Lorsque les divers éléments sont présentés isolément, ils sont classés conformément aux dispositions des Considérations générales du présent Chapitre.

Certaines chambres d'ionisation utilisées pour la mesure des quantités totales de radiations émises pendant un temps assez long (24 heures, par exemple) ne nécessitent pas d'amplificateurs auxiliaires, etc., mais comprennent un stylet mobile très léger, observé au microscope et indiquant la somme totale des radiations qui ont traversé la chambre. Ces chambres qui ressemblent souvent à un porte-plume, sont des instruments de mesure complets par eux-mêmes et sont classés dans la présente position.

Les rayonnements peuvent aussi être décelés et mesurés grâce à la fluorescence qu'ils excitent dans certains cristaux (de sulfure de zinc, d'iodure de sodium activé au thallium, d'antracène, matières plastiques imprégnées de tétraphénylbutadiène). On monte ces cristaux entre la source de rayonnement et l'une des électrodes d'un appareil constitué essentiellement par un dispositif (photomultiplicateur) combinant une cellule photoélectrique et un multiplicateur d'électrons. Ces compteurs, à très grande sensibilité, appelés compteurs à scintillations, sont également compris ici.

Appartiennent également au présent groupe:

- 1) Les dosimètres et appareils similaires utilisés en radiologie pour la mesure et le contrôle de l'intensité et du pouvoir de pénétration des rayons X.
- 2) Les appareils pour la mesure des rayonnements cosmiques ou similaires.
- 3) Les détecteurs de neutrons, dits thermopiles, ainsi que les instruments de détection ou de mesure à tubes détecteurs de neutrons utilisant le bore, le trifluorure de bore, l'hydrogène ou les éléments fissiles radioactifs.
- 4) Les instruments de détection ou de mesure de radiations, comportant des scintillateurs liquides ou solides.

*Ne sont pas compris ici:*

- a) *Les appareils qui comportent un compteur à scintillations dont les données sont transformées en signaux analogiques aux fins d'établissement de diagnostics médicaux (caméra à scintillations, scanner à scintillations, par exemple) (n° 9018).*
- b) *Les appareils de mesure, de contrôle, de vérification, etc., conçus pour comporter une source radioactive, notamment des radio-isotopes artificiels (par exemple: jauges pour la mesure de l'épaisseur de matériaux en feuilles ou de revêtements divers, appareils pour le contrôle automatique du contenu d'emballages divers, anémomètres dits radioactifs) (n° 9022).*

## **B . Oscilloscopes, analyseurs de spectre et autres instruments et appareils pour la mesure ou le contrôle de grandeurs électriques**

Les oscilloscopes et les oscillographes sont destinés, selon le cas, à indiquer ou à inscrire les valeurs instantanées d'une grandeur (tension, intensité, etc.). Ces appareils peuvent se classer en trois types principaux:

- a) Les appareils à cadres bifilaires, dans lesquels un puissant électro-aimant crée un champ magnétique dans lequel sont disposés, par exemple, des cadres portant des miroirs et constitués généralement par un fil à deux branches parallèles tendues à l'intérieur d'un cylindre orientable. Le phénomène périodique à étudier peut être examiné directement sur une glace dépolie ou enregistré sur bande photographique.
- b) Les appareils à fer doux et à styles, qui utilisent l'action d'une bobine sur une bande de fer doux soumise à l'action d'un champ constant. Une tige légère, avec pointe à son extrémité, est fixée à la bande et assure le tracé du phénomène, par exemple, par enlèvement d'un vernis sur une bande en acétate de cellulose.
- c) Les oscilloscopes et oscillographes cathodiques qui utilisent les déviations d'un faisceau cathodique sous l'action d'un champ électrique ou magnétique. Ces appareils,

présentés soit sous la forme d'un ensemble homogène, soit en deux ou plusieurs ensembles distincts, comprennent essentiellement le tube cathodique, des dispositifs d'alimentation et de transformation du courant, des amplificateurs, un système de balayage, d'autres dispositifs auxiliaires, et parfois un commutateur électronique. Les oscilloscopes à mémoire utilisés pour l'examen de phénomènes transitoires rapides isolés sont équipés, soit d'un tube cathodique à mémoire, soit d'une mémoire numérique associée à un tube cathodique; dans le premier type d'appareils, l'image du signal capté est conservée sur le tube cathodique. Dans l'autre type, le signal est enregistré dans la mémoire d'où il peut être extrait à volonté pour son affichage sur le tube.

Les analyseurs de spectre sont des appareils qui identifient les différentes composantes du spectre de fréquences d'un signal électrique. Ils permettent principalement l'analyse des grandeurs électriques. Ils peuvent également être utilisés pour l'analyse d'une radiation ionisante, d'une onde sonore ou de tout autre phénomène non électrique lorsqu'ils sont utilisés en liaison avec un détecteur de radiations ou tout autre dispositif approprié permettant de capter les grandeurs non électriques et de les convertir en signaux électriques.

La présente position comprend les enregistreurs de phénomènes transitoires qui sont des appareils destinés à capter un signal et à l'enregistrer en vue de le transmettre ensuite, sous une forme appropriée, à un appareil d'affichage (moniteur de télévision, par exemple). Les analyseurs logiques, qui sont des appareils pour l'examen des circuits électriques composés pour l'essentiel de dispositifs à semi-conducteur, restent classés ici.

Les instruments et appareils pour la mesure ou le contrôle de grandeurs électriques peuvent consister en appareils indicateurs ou en appareils enregistreurs.

Considérés sous l'angle du principe de fonctionnement, ces appareils et instruments se répartissent notamment en:

- 1) Appareils magnéto-électriques dans lesquels le courant à mesurer passe dans un cadre ou une bobine, se déplaçant librement dans un champ magnétique créé par un aimant permanent. L'aiguille est fixée à la bobine.
- 2) Appareils ferromagnétiques, dans lesquels la déviation de l'aiguille est produite par un couple obtenu par l'action d'un champ créé par un solénoïde agissant sur une pièce de fer doux solidaire de l'aiguille.
- 3) Appareils électrodynamiques, dans lesquels le courant à mesurer passe dans des enroulements fixes ou mobiles, les enroulements mobiles se déplacent dans le champ magnétique engendré par les enroulements fixes, l'aiguille étant solidaire des enroulements mobiles.
- 4) Appareils à induction, qui comportent une aiguille sur laquelle est monté un disque plat ou un cylindre qui se déplace dans l'entrefer d'un aimant électromagnétique à un ou plusieurs enroulements.
- 5) Appareils à thermocouple, basés sur le phénomène selon lequel une soudure de deux métaux différents crée une force électromotrice fonction de la température produite par passage du courant.
- 6) Appareils à fonctionnement électronique fondés sur la technique des semi-conducteurs, avec dispositif indicateur ou affichage opto-électronique analogique ou numérique.

A côté de ces divers appareils qui opèrent généralement une mesure directe, il existe également des appareils qui procurent à l'observateur certains éléments permettant de calculer la grandeur recherchée (méthode d'opposition ou de comparaison). A ce groupe appartiennent notamment les ponts de mesure et les potentiomètres; ils se présentent le plus souvent logés dans des boîtes ou coffrets renfermant un ou plusieurs galvanomètres, résistances-étalons, capacités-étalons, self-étalons, piles-étalons, condensateurs de précision, transformateurs, convertisseurs, commutateurs, etc.

Les ponts de mesure sont désignés soit par le nom de leur inventeur (ponts de Wheatstone, de Thomson, d'Anderson, de Maxwell, de Sauty, de Schering, de Kohlrausch, de Wien, etc.), soit d'après le système de groupement des unités de comparaison (ponts à décades, ponts doubles, en T, etc.), soit encore d'après leur emploi spécial (ponts d'impédance, de résistance, de capacité, de couplage, ponts universels, etc.).

*Présentés isolément, les transformateurs, condensateurs, résistances-étalons, capacités-étalons, self-étalons, piles-étalons, etc., suivent leur régime propre (Chapitre 85). Il en est de même de l'écouteur téléphonique qui, dans certains ponts de mesure, remplace l'indicateur de zéro observé à l'œil.*

Les principales mesures électriques sont:

- I. Mesure de l'intensité des courants. Elle s'effectue notamment à l'aide des galvanomètres ou des ampèremètres.
- II. Mesure des tensions, grâce aux voltmètres, aux potentiomètres, aux électromètres, etc. Les électromètres, qui servent à la mesure de très hautes tensions, consistent en voltmètres électrostatiques; certains d'entre eux diffèrent des voltmètres des types classiques en ce qu'ils sont munis de boules ou de plateaux supportés par des colonnes isolantes.
- III. Mesure des résistances, à l'aide d'ohmmètres ou de ponts de mesure, de conductancemètres, en particulier.
- IV. Mesure des puissances, grâce aux wattmètres.
- V. Mesure des capacités, à l'aide de ponts de mesure, de capacimètres, de faradmètres, de capaselfmètres (également utilisés pour la mesure des coefficients de self-induction).
- VI. Mesure des fréquences, au moyen des fréquencemètres gradués en hertz (nombre de périodes par seconde).
- VII. Mesure des longueurs d'onde ou des hautes fréquences au moyen d'ondemètres ou d'instruments basés sur des antennes à fente ou des guides d'ondes à fente.
- VIII. Mesure de déphasage ou des facteurs de puissance, grâce aux phasemètres qui donnent par lecture directe le facteur de puissance  $\cos(\phi)$  (cosinus phi).
- IX. Mesure des rapports de deux grandeurs électriques, au moyen d'appareils dénommés quotientmètres ou logomètres.
- X. Mesure des champs magnétiques ou de flux magnétiques, à l'aide de galvanomètres ou de fluxmètres.
- XI. Mesure des qualités électriques ou magnétiques des matériaux, grâce aux hystérésimètres, perméamètres ou appareils similaires.
- XII. Détermination du synchronisme, grâce aux synchronoscopes, appareils servant à indiquer si deux phénomènes périodiques sont synchrones et donnant, au surplus, l'ordre de grandeur de la différence entre leurs fréquences lorsqu'elles ne sont pas égales et l'ordre de grandeur de la différence de phase entre les deux phénomènes lorsque le synchronisme est atteint. Les appareils de ce genre se reconnaissent en ce que leur cadran porte les mentions accélérer, ralentir (avec flèches correspondantes).
- XIII. Mesure et enregistrement des valeurs instantanées des grandeurs électriques, au moyen des oscilloscopes ou oscillographes décrits ci-dessus.

Certains appareils électriques de mesure peuvent se prêter à des utilisations multiples. C'est ainsi qu'il existe des appareils (électriques ou électroniques) appelés multimètres, contrôleurs universels, etc., qui permettent d'effectuer rapidement les mesures de tensions (en continu ou en alternatif), de courants (en continu ou en alternatif), de résistances, de capacités.

Au groupe des appareils qui précèdent, se rattache une grande quantité d'appareils électriques ou électroniques utilisés en radioélectricité ou dans les télécommunications; c'est ainsi que, en sus des voltmètres (voltmètres, microvoltmètres, millivoltmètres), des potentiomètres, des ponts de mesure, des ampèremètres, des wattmètres, des phasemètres, des fréquencemètres - déjà mentionnés - on peut citer les:

1. Contrôleurs d'impédance ou impédancemètres, pour la détermination du module d'impédances et permettant, en outre, des mesures de capacités ou d'inductances.
2. Contrôleurs de self et appareils similaires, pour la détermination de self-induction d'après le principe du pont de Wheatstone.
3. Népermètres et les appareils pour la mesure des décibels, servant aux mesures d'affaiblissement dans les circuits téléphoniques à grande distance. Les appareils pour la mesure acoustique relèvent du n° 9027.
4. Indicateurs d'affaiblissement, qui, à l'inverse des népermètres dont la mesure est basée sur une méthode de compensation, donnent une indication directe de l'affaiblissement.
5. Hypsomètres et diaphonomètres, utilisés sur les circuits téléphoniques pour effectuer diverses mesures.
6. Indicateurs de niveau, servant sensiblement aux mêmes usages que les hypsomètres.
7. Appareils à mesurer les niveaux de bruit sur les lignes à haute fréquence.
8. Kerdomètres et indicateurs de gain, appareils permettant de mesurer le gain des répéteurs relayant les circuits téléphoniques à grande distance.
9. Appareils de mesure des interférences, servant à mesurer les tensions de bruit dans les installations de la téléphonie à grande distance ou les courants perturbateurs dans les circuits voisins de lignes à fort courant.
10. Psophomètres, servant à la détermination de la tension de bruit, c'est-à-dire de la force électromotrice d'une source de courant qui provoquerait le même effet perturbateur si elle agissait à la place des tensions induites dans le courant téléphonique.
11. Indicateurs de crête, servant à relever les pointes de tension d'une durée très courte, comme il s'en produit dans les systèmes de transmission (par exemple les câbles téléphoniques à grande distance, les circuits transmettant les programmes radiophoniques, les liaisons à ondes courtes).
12. Echomètres, pour étudier l'équilibrage des lignes par la lecture directe de l'affaiblissement d'écho exprimé en népers ou en décibels.
13. Distorsiomètres, pour la mesure de la distorsion harmonique d'une tension complexe.

Certains des appareils visés ci-dessus, notamment ceux utilisés pour des mesures électro-acoustiques, sont gradués en unités utilisées en acoustique (népers ou décibels).

Relèvent également de la présente position d'autres instruments et appareils effectuant, au sens large, des opérations de la nature de celles visées dans le libellé, et parmi lesquels on peut citer les lampemètres, utilisés pour la vérification des tubes électroniques, et notamment des tubes radio; certains d'entre eux sont conçus pour la reproduction, sur l'écran d'un oscillographe, des courbes caractéristiques de ces tubes.

### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties ou accessoires des instruments et appareils de la présente position. Tel est le cas notamment des appareils électroniques de coïncidence pour utilisation avec compteurs de Geiger-Müller ou compteurs proportionnels, des scintillateurs solides sous forme de cristaux ou d'éléments en matière plastique, montés ou sous enveloppe métallique et exclusivement destinés à équiper des

appareils de détection et des tubes détecteurs de neutrons utilisant le bore, le trifluorure de bore, l'hydrogène ou des éléments fissiles.

**9030.82** Cette sous-position couvre également les instruments et appareils pour la mesure ou le contrôle des circuits intégrés.

**9031. Instruments, appareils et machines de mesure ou de contrôle, non dénommés ni compris ailleurs dans le présent Chapitre; projecteurs de profils**

Outre les projecteurs de profils, la présente position comprend les instruments, appareils et machines de mesure ou de contrôle, optiques ou non, ne constituant pas des instruments, appareils ou machines repris de façon plus spécifique dans les n<sup>os</sup> 9001 à 9012 ou 9015 à 9030, ainsi qu'il en est notamment, des:

- a) *Instruments d'astronomie (n° 9005).*
- b) *Microscopes (n<sup>os</sup> 9011 ou 9012).*
- c) *Instruments et appareils de géodésie, de topographie ou de photogrammétrie (n° 9015).*
- d) *Instruments de mesure des longueurs, pour emploi à la main (n° 9017).*
- e) *Instruments et appareils de médecine, de chirurgie, etc., du n° 9018.*
- f) *Machines et appareils pour essais de propriétés mécaniques des matériaux (n° 9024).*
- g) *Instruments et appareils pour la mesure ou le contrôle des fluides et autres appareils du n° 9026.*
- h) *Instruments et appareils pour la mesure ou le contrôle de grandeurs électriques et instruments et appareils pour la mesure ou la détection des radiations ionisantes du n° 9030.*
- i) *Instruments et appareils pour la régulation ou le contrôle automatiques du n° 9032.*

#### **I. Instruments, appareils et machines de mesure ou de contrôle**

A)

On peut citer:

- 1) Les machines à équilibrer les pièces mécaniques tournantes (induits, rotors, vilebrequins, hélices, arbres, roues, volants, etc.), dynamiques, statiques ou comportant un dispositif électronique.

Sur les machines dynamiques les pièces à équilibrer sont, généralement, des corps de révolution, mis en rotation sur des paliers ou entre deux pointes, la mesure du balourd s'effectuant alors mécaniquement (traçage de diagrammes sur une plaque enregistreuse, principe de la balance à ressorts, etc.).

Sur les machines à équilibrer du type statique, l'équilibrage des pièces mécaniques se fait en les soumettant à un mouvement de bascule, le balourd étant mesuré sur une échelle ou sur un disque gradué. Elles diffèrent des machines du type dynamique en ce que le corps à équilibrer n'est pas soumis à un mouvement de rotation.

On compense les balourds, soit à l'aide de contrepoids, soit par enlèvement de matière.

Sur les machines comportant un dispositif électronique d'équilibrage, les vibrations du balourd sont détectées par un dispositif (vibrosonde) et amplifiées.

Les machines à équilibrer incorporant une machine-outil (une perceuse, par exemple) destinée exclusivement à éliminer les balourds restent comprises dans la présente position.

- 2) Les bancs d'essai pour moteurs, génératrices électriques, pompes, indicateurs de vitesse ou tachymètres, etc., comportant un bâti et un appareil de mesure ou de contrôle.
- 3) Les appareillages utilisés dans les laboratoires pour les essais de carburants et notamment pour la détermination de l'indice d'octane des essences ou de l'indice de cétane des huiles pour moteurs diesel; ces appareillages consistent essentiellement en un ensemble assez homogène comprenant selon le cas un moteur à allumage par étincelles ou par compression accompagné d'une dynamo, d'une génératrice pour l'alimentation de l'allumage, de résistances chauffantes, d'appareils de mesure (thermomètres, manomètres, voltmètres, ampèremètres, etc.), etc.
- 4) Les appareils de réglage des moteurs automobiles (parfois appelés synchrosopes) permettant le contrôle de tous les organes d'allumage (bobines, bougies, condensateurs, accumulateurs, etc.), le réglage de la carburation grâce à un analyseur des gaz d'échappement et la mesure de la compression dans chacun des cylindres.
- 5) Les planimètres, pour mesurer la surface des figures planes (plans, diagrammes, peaux et cuirs, etc.), dans lesquels un traçoir solidaire d'un compteur suit les contours de la surface.

Les intégrateurs, les analyseurs harmoniques et autres appareils sont basés sur le principe des planimètres et peuvent opérer d'autres mesures (volumes, moments d'inertie, etc.).

- 6) Les appareils dits conformateurs, utilisés par les chapeliers pour relever, par perforation d'une feuille de papier, le contour exact de la tête.
- 7) Les comparateurs à cadrans, butées micrométriques, capteurs électroniques, optoélectroniques, pneumatiques ou autres, codeurs angulaires, autonomes ou non, ainsi que tout dispositif ou instrument de mesure des longueurs, angles ou autres grandeurs géométriques utilisant ces capteurs. Restent également classés ici les comparateurs enregistreurs et les comparateurs pourvus d'un dispositif mécanique pour amener les pièces fabriquées en série sous la touche de mesure et éliminer les pièces défectueuses.

*Toutefois, sont exclus de la présente position les comparateurs à cadran utilisés à la main et qui sont décrits dans la rubrique 4) de la partie D) de la Note explicative du n° 9017 (voir l'exclusion d) ci-dessus).*

- 8) Les colonnes de mesure servant au contrôle des équerres de précision pour le contrôle des hauteurs ou pour d'autres opérations de contrôle de fabrication.
- 9) Les barres-sinus et les tables inclinables à barres-sinus, pour la vérification des angles.
- 10) Les niveaux à bulle d'air, utilisés dans de multiples professions, y compris les niveaux micrométriques (niveaux à eau avec micromètre monté), les niveaux à cadre (cadre métallique comportant deux niveaux croisés dans le même plan) utilisés dans la construction des machines et les niveaux à liquide basés sur le principe des vases communicants.

*Les niveaux spéciaux pour l'arpentage ou le nivellement sont classés dans le n° 9015.*

- 11) Les clinomètres (à aiguilles, à réticule, règles clinomètres, clinorapporteurs), permettant de contrôler le niveau par rapport à l'horizontale ou de mesurer les inclinaisons de surface.

*Les instruments, appelés également clinomètres, servant à relever la hauteur des sites, relèvent du n° 9015.*

- 12) Les fils à plomb.
- 13) Les sphéromètres, pour mesurer la courbure des surfaces sphériques (lentilles, miroirs, verres de lunettes, etc.), comprenant essentiellement un socle avec trois pointes formant les sommets d'un triangle équilatéral, une règle graduée et une vis micrométrique avec palpeur; certains types de sphéromètres comportent un cadran pour la lecture directe.
- 14) Les étalons, calibres de contrôle.
- 15) Les montages multicotes, centrales de mesures, y compris les machines à mesurer les coordonnées (MMC) utilisées pour procéder, soit manuellement, soit mécaniquement, à des vérifications dimensionnelles sur divers composants ou parties de machines.
- 16) Les appareils à centrer les verres de lunettes, utilisés par les opticiens et consistant en un bâti supportant un porte-verre, une cible tournante, un dispositif de visée et un dispositif marqueur.
- 17) Les bancs micrométriques, basés sur le principe des micromètres et comportant une poupée fixe avec indicateur de contact et une poupée mobile avec vis micrométrique.
- 18) Les appareils pour la détection ou la mesure de vibrations, d'allongements, d'ébranlement, de trépidations ou d'accélération (pour, selon le cas, machines, ponts, barrages hydrauliques, etc.).
- 19) Les appareils pour le contrôle des matières textiles, tels que les dévidoirs de titrage, permettant d'obtenir une longueur de fil ou de mèche déterminée, même avec régulateur de tension, compteur et sonnerie, les torsiomètres et torsio-graphes pour déterminer la torsion des fils, les tensiomètres pour mesurer la tension subie par les fils sur les machines textiles (ourdissage, canettage, filature, etc.) et les appareils pour contrôler la régularité des fils par enroulement sur un tambour ou un plateau, le plus souvent avec dispositif de réglage de l'écartement entre les fils.
- 20) Les rugosimètres et appareils similaires pour le contrôle des états de surface.

Dans les appareils mécaniques ou pneumatiques, le contrôle est effectué au moyen d'une pointe de contact ou de jets d'air comprimé.

Les appareils électriques sont basés sur le principe selon lequel la rugosité d'une surface est traduite en une tension électrique par un capteur muni d'un saphir ou d'un diamant qui suit exactement les aspérités de cette surface. Les mouvements du capteur dans le plan vertical sont utilisés pour engendrer une tension électrique par le moyen d'un cristal piézo-électrique, ou, indirectement, en les faisant agir sur un condensateur ou une self, dont la valeur varie en fonction de ces mouvements. La tension électrique ainsi obtenue est ensuite amplifiée et mesurée. En comparant les indications obtenues avec celles que donnent les étalons de rugosité (plaques métalliques de format réduit) on obtient ainsi une valeur de la rugosité de la surface étudiée.

- 21) Les machines à contrôler les engrenages utilisant, par exemple, un dispositif amplificateur à levier pour le contrôle de la forme des profils, du diamètre de la ligne d'engrènement, de l'espacement des dents, des portées de contact, etc. (d'engrenages droits et coniques), du pas, etc. (sur les engrenages hélicoïdaux et à vis sans fin).
- 22) Les instruments pour mesurer le retrait de cuisson sur des éprouvettes spéciales en argile, etc., qui sont sorties d'un four à céramique pendant la cuisson, en vue de déterminer l'allure de cette cuisson. Ces instruments ressemblent souvent à des calibres, mais ils sont gradués en unités conventionnelles arbitraires.

- 23) Les appareils pour la mesure de surfaces irrégulières (cuirs et peaux, par exemple) par la méthode photoélectrique (différence de courant débité par une cellule selon qu'une plaque de verre uniformément éclairée est ou non recouverte d'une surface opaque à mesurer).
- 24) Les appareils à mesurer le diamètre des fils par la méthode photo-électrique décrite à l'alinéa 23) ci-dessus.
- 25) Les appareils pour la mesure continue de l'épaisseur des feuillards ou tôles dans les laminoirs.
- 26) Les appareils à écho pour apprécier, par sondage dans leur masse, l'épaisseur ou la profondeur d'objets ou de matériaux dont un côté seulement est accessible.
- 27) Les appareils pour la détection des failles, fissures ou autres défauts dans les matériaux (barres, tubes, profilés, pièces usinées telles que vis, aiguilles), par observation d'une figure cathodique résultant des différences de caractéristiques magnétiques, ou par mesure directe, sur cadran gradué, des différences de perméabilité, ou basés sur l'emploi des ultra-sons. Appartiennent notamment à ce groupe les appareils à ultra-sons pour l'examen (auscultation) des soudures, basés généralement sur le principe selon lequel toute discontinuité dans le milieu de propagation des ultra-sons (au cas particulier, la soudure) se traduit par une réflexion du faisceau, réflexion permettant la mesure soit en fonction de l'énergie transmise ou réfléchie, soit en fonction du temps de parcours (écho) de l'onde réfléchie; il peut y avoir enregistrement ou observation d'une figure cathodique.
- 28) Les instruments et appareils spéciaux pour le contrôle des pièces de montres en cours de montage et le réglage des montres achevées. Au nombre de ces appareils, on peut mentionner:
  1. Les spiramètres pour le contrôle des balanciers-spiraux.
  2. Les amplitudomètres pour le contrôle de l'amplitude des oscillations du balancier au moyen d'une cellule photo-électrique qui reçoit un faisceau lumineux coupé par le balancier.
  3. Les oscillomètres ou enregistreurs d'écart, pour le contrôle général du mouvement, dans lesquels chaque tic et chaque tac du mouvement placé sur un microphone produisent une tension qui, amplifiée, est appliquée à deux électrodes dont l'une est un disque mobile muni de pointes destinées à perforer une bande de papier.
  4. Les amplitudoscopes pour le contrôle final de la montre, basés sur le même principe que les appareils précédents (tic tac de la montre placée sur un microphone), mais qui peuvent comporter un oscillographe cathodique.
- 29) Les appareils pour la mesure de contraintes, d'efforts, de déformations, etc. subis par les matériaux auxquels on applique des tensions ou pressions variables. Ces appareils sont notamment basés sur le principe:
  1. De la variation de résistance d'un fil tendu entre la membrane sensible de la jauge et le support (jauges ou manomètres à fil). Les résistances électriques dénommées jauges de contraintes relèvent du n° 8533.
  2. Ou de la variation de capacité électrique, les fluctuations d'une membrane plate (ou pastille) dont les faces constituent les armatures d'une capacité renseignant sur les écarts de pression appliquée aux matériaux, écarts qui peuvent être lus sur un oscillographe.
  3. Ou encore des oscillations, tensions électriques engendrées par des cristaux piézo-électriques de quartz ou matières analogues.

Appartiennent également à ce groupe les dynamomètres, permettant de mesurer les efforts de compression ou de traction dans les presses hydrauliques, les laminoirs, les machines d'essais, etc., et, le cas échéant, de peser (les avions notamment). Ils sont constitués habituellement par un corps métallique déformable (cylindre, anneau, etc.) sur lequel agissent la pression ou la traction et un appareil de mesure, gradué en poids, enregistrant la déformation.

*Les dynamomètres pour essais de matériaux (textiles, papier, etc.) relèvent du n° 9024.*

- 30) Les cellules à jauge électrique qui convertissent les variations de force (y compris de poids) qui leur sont appliquées en variations proportionnelles de tension électrique. Ces variations de tension électrique sont généralement détectées par des instruments de mesure, de contrôle, de pesage, etc., qui les traduisent dans la grandeur recherchée.
- 31) Les chronographes et les chronoscopes électroniques permettant la mesure de la durée d'un contact, et constitués d'un voltmètre de très faible débit et d'un condensateur qui, pendant la durée du contact, se charge à travers une forte résistance.

#### B)

Relèvent également de la présente position, les appareils et instruments optiques de mesure ou de contrôle, tels que:

- 1) Les comparateurs dits optiques, à oculaire ou à échelle graduée, permettant de contrôler une cote de fabrication par rapport à une pièce-étalon et dans lesquels le mouvement du palpeur est amplifié à l'aide d'un dispositif optique (principe du miroir tournant).
- 2) Les bancs comparateurs d'allongement, de longueurs, de surfaces, etc., avec bâti, chariot et deux microscopes micrométriques montés.
- 3) Les bancs de mesure pour pièces de grandes dimensions, calibres de filetage, fraises à tailler les engrenages, arbres de tour filetés, entretoises, etc., avec bâti, microscope d'observation, deux microscopes micrométriques de mesure et dispositif de projection.
- 4) Les interféromètres pour le contrôle de la planéité des surfaces, basés sur le phénomène des interférences lumineuses et comprenant un étalon-plan optique et des lunettes avec réticules micrométriques permettant de mesurer les franges d'interférence. Les cales-étalons optiques relèvent du n° 9001 et les interféromètres à usages de laboratoires du n° 9027.
- 5) Les surfascopes (appelés parfois portemètres) pour jauger les états de surface à l'aide d'un prisme et d'une lunette.
- 6) Les appareils avec palpeur différentiel à impulsions rapides et lunettes d'observation, pour l'enregistrement photographique et la mesure des profils ou des états de surface.
- 7) Les lunettes d'alignement, utilisées pour les contrôles de rectitude des bancs ou des glissières de machines, pour les mesures de constructions métalliques, etc., fonctionnant par collimation ou autocollimation et comprenant une lunette et un collimateur ou un miroir.
- 8) Les règles optiques, pour mesurer les défauts de planéité par la hauteur des dénivellations et constituées par une règle creuse portant à chaque extrémité un système optique avec prisme et lentille, et une lunette-palpeur micrométrique.
- 9) Les lecteurs micrométriques, pour contrôler les déplacements des tables de machines-outils et comportant un dispositif micrométrique pour la lecture des divisions millimétriques des règles graduées.
- 10) Les goniomètres optiques, pour le contrôle des angles d'affûtage, et comportant, soit un dispositif optique à lentille et miroirs et un cadran pour la lecture de l'angle d'incidence, soit un système à volets formant miroir et un oculaire inclinable.

11) Les focomètres, pour effectuer les mesures de verres de lunettes.

Les appareils et instruments susmentionnés restent compris dans la présente position, même s'ils sont destinés à être montés sur des machines.

*Relèvent, par contre, du n° 8466, les dispositifs pour la mise en place de la pièce à usiner ou de l'outil sur les machines-outils ou machines à découper par jet d'eau, comportant des éléments optiques pour la lecture des échelles, verniers, etc., pendant l'opération (diviseurs dits optiques, tables porte-pièces avec lecteurs optiques de réglage, par exemple).*

## II. Projecteurs de profils

Les projecteurs de profils, utilisés pour le contrôle de la forme ou des dimensions d'éléments très variés (produits de découpage, engrenages et pignons de petite mécanique, vis, tarauds, peignes à fileter, etc.) ou pour l'examen des surfaces. Dans la plupart des appareils de l'espèce, un filet lumineux émanant d'une lampe est concentré par un condenseur avant de frapper l'objet à examiner placé sur une platine. La pièce se découpe en silhouette dans le faisceau ainsi formé, qui subit plusieurs réflexions avant d'être renvoyé, par un jeu de prismes, sur l'écran d'observation incorporé généralement à l'appareil. Certains de ces appareils sont équipés d'une platine intermédiaire portant une pièce-étalon.

### Parties et accessoires

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), la présente position comprend également les parties et accessoires des machines, appareils ou instruments décrits ci-dessus, pour autant qu'ils soient nettement reconnaissables comme tels, par exemple: les bras de planimètres, les supports et tables de contrôle pour comparateurs.

**9031.41** Cette sous-position couvre également les instruments et appareils optiques pour le contrôle de circuits intégrés et les instruments et appareils optiques pour le contrôle des masques photographiques ou des réticules utilisés dans la fabrication de circuits intégrés.

**9031.49** Cette sous-position couvre non seulement des instruments et appareils qui facilitent directement ou améliorent la vision humaine mais également d'autres instruments et appareils qui fonctionnent à l'aide d'éléments ou de procédés optiques.

## **9032. Instruments et appareils pour la régulation ou le contrôle automatiques**

Conformément à la Note 7 du présent Chapitre, la présente position couvre:

- A) les instruments et appareils pour la régulation du débit, du niveau, de la pression ou d'autres caractéristiques des fluides gazeux ou liquides, ou pour le contrôle automatique des températures, même si leur fonctionnement a son principe dans un phénomène électrique variable avec le facteur recherché, et qui ont pour fonction d'amener ce facteur à une valeur prescrite et de l'y maintenir sans être influencés par d'éventuelles perturbations, grâce à une mesure continue ou périodique de sa valeur réelle;
- B) les régulateurs automatiques de grandeurs électriques, ainsi que les régulateurs automatiques d'autres grandeurs dont l'opération a son principe dans un phénomène électrique variable avec le facteur à régler, et qui ont pour fonction d'amener ce facteur à une valeur prescrite et de l'y maintenir sans être influencés par d'éventuelles perturbations, grâce à une mesure continue ou périodique de sa valeur réelle.

### **I. Instruments et appareils pour la régulation des fluides gazeux ou liquides, ou pour le contrôle automatique des températures**

Les instruments et appareils pour la régulation des fluides gazeux ou liquides ou pour le contrôle automatique des températures sont utilisés dans les installations de contrôle ou de régulation des fluides ou de la température dont ils ne constituent qu'un des éléments. Ils se composent essentiellement des dispositifs suivants:

- A) Un dispositif de mesure de la caractéristique à contrôler ou à régler (pression ou niveau dans un réservoir, température d'un local, etc.); ces appareils peuvent être remplacés par de simples dispositifs sensibles aux variations de la caractéristique (tige métallique ou bimétallique, capsule ou soufflet à liquide dilatable, flotteur, etc.).
- B) Un dispositif de contrôle qui compare la valeur mesurée à la valeur de consigne et agit en conséquence sur le dispositif indiqué en C).
- C) Un dispositif d'enclenchement, de déclenchement ou de commande.

Les dispositifs visés en A), B) et C) constituent un appareil pour la régulation des fluides ou pour le contrôle automatique des températures au sens de la Note 7 a) du présent Chapitre, que ces trois dispositifs forment un seul bloc ou, par application de la Note 3 du présent Chapitre, une unité fonctionnelle.

Certains de ces instruments et appareils ne comportent pas de dispositif qui compare la valeur mesurée à la valeur de consigne et sont directement actionnés, au moyen d'un interrupteur, par exemple, lorsque la valeur préalablement déterminée est atteinte.

Les instruments et appareils pour la régulation des fluides gazeux ou liquides ou pour le contrôle automatique des températures sont reliés à un appareil d'exécution (pompe, compresseur, vanne, brûleur, etc.) qui ramène, dans le réservoir ou le local, par exemple, où la mesure a été faite, la caractéristique du fluide ou la température à la valeur désirée, ou qui, lorsque l'installation a, par exemple, un rôle de sécurité, arrête le fonctionnement de la machine ou de l'appareil contrôlé. Cet appareil, généralement commandé à distance au moyen d'une commande mécanique, hydraulique, pneumatique ou électrique, doit être classé dans la position qui lui est propre (pompe ou compresseur: n<sup>os</sup> 8413 ou 8414; vanne: n<sup>o</sup> 8481; etc.). Dans le cas où l'appareil de contrôle ou de régulation est combiné avec un appareil d'exécution, l'ensemble doit être classé par application soit de la Règle générale interprétative 1, soit de la Règle générale interprétative 3 b) (voir la partie III des Considérations générales de la Section XVI et la Note explicative du n<sup>o</sup> 8481).

Font notamment partie de ce groupe:

- A) Les contrôleurs ou régulateurs de pression, appelés encore manostats ou pressostats, qui sont des appareils se composant essentiellement d'un élément sensible à la pression, d'un élément de contrôle comparant, à l'aide d'un ressort réglable, par exemple, la pression réelle à régler et la pression de consigne et d'un contact électrique ou d'une petite soupape de commande par fluide auxiliaire.

Ces appareils peuvent être munis de manomètres et sont utilisés, par exemple, pour la commande de motopompes ou de motocompresseurs alimentant des réservoirs sous pression ou pour la manœuvre de vannes à commande pneumatique placées sur une canalisation, ou sont destinés à être associés à une vanne afin d'assurer la régulation de divers fluides.

Les régulateurs de pression décrits ci-dessus ne doivent pas être confondus avec les détendeurs, appelés parfois régulateurs de pression, qui relèvent du n<sup>o</sup> 8481.

- B) Les régulateurs ou contrôleurs de niveau qui servent au contrôle automatique du niveau.

Dans le système à flotteur, ce dernier, par l'intermédiaire d'une membrane, d'un dispositif magnétique ou autre, actionne un interrupteur ou un commutateur électrique qui, lui-même, enclenche ou déclenche une pompe, une soupape, etc.

Dans le système à électrodes, le liquide, relié à la terre, forme une partie du circuit électrique. Un pôle du transformateur est également mis à la terre. Lorsque la surface du liquide entre en contact avec l'électrode, le circuit électrique est fermé et un relais entre en fonction.

- C) Les régulateurs d'humidité, appelés dans certains cas humidostats, qui servent au contrôle ou à la régulation de l'humidité à l'intérieur d'enceintes telles qu'étuves, fours, ateliers, entrepôts, etc.

Le fonctionnement de ces appareils est basé sur les variations de longueur d'un faisceau de cheveux ou de tout autre élément sensible à l'humidité et ils actionnent des signaux ou commandent un appareil susceptible de modifier le degré d'humidité constaté (vanne d'admission de vapeur, humidificateur ou déshumidificateur, ventilateur, etc.).

- D) Les thermostats qui servent au contrôle automatique de la température. Ils comprennent essentiellement:

- 1) Un élément sensible à la température qui peut utiliser:
  - a) La déformation d'une lamelle bimétallique (droite, en U, en spirale, etc.).
  - b) La tension de vapeur d'un fluide.
  - c) La dilatation d'un liquide ou d'une tige métallique.
  - d) Une résistance électrique ou un couple thermoélectrique.

Dans les thermostats à lamelle bimétallique, celle-ci est logée dans un tube plongeur ou dans un boîtier et dans ceux à tige métallique, ce dernier élément est placé dans un tube plongeur. Dans les thermostats à tension de vapeur ou à liquide, l'élément sensible peut être constitué par une membrane plissée renfermant la charge du fluide ou par un ensemble membrane, tube capillaire et bulbe ou canne.

- 2) Un tambour, disque ou autre dispositif de préfixation de la température de consigne.
- 3) Un dispositif de déclenchement ou de commande qui consiste notamment, selon la nature de la transmission (mécanique, fluide auxiliaire, électricité), en un système de leviers, de ressorts, etc., une soupape, un interrupteur ou un commutateur électrique. Ce dispositif actionne des signaux ou commande, généralement à distance, un appareil de réglage de la température (vanne d'admission de vapeur ou d'eau chaude, brûleur de chaudière, groupe pour le conditionnement de l'air, ventilateur, etc.).

Les thermostats sont utilisés notamment pour le réglage de la température dans les appartements ou autres locaux, les fours, les cuisinières, les chaudières, les chauffe-eau, les installations frigorifiques, les cheminées, les étuves, armoires ou autres enceintes industrielles ou de laboratoire.

- E) Les régulateurs de température permettant de porter et de maintenir à une température prédéterminée des appareils électriques chauffants (cuisinières, grils, percolateurs, etc.) sont composés essentiellement d'un bilame dont la déformation, sous l'effet de la chaleur dégagée par une résistance placée en dérivation sur le circuit d'alimentation des éléments chauffants, actionne un contact électrique qui ouvre et ferme ce circuit, la fréquence des coupures et, par conséquent, la température des éléments chauffants, étant déterminées par les différentes positions données à un bouton de réglage manuel; une de ces positions permet de neutraliser le bilame et d'assurer, notamment au début du chauffage, l'alimentation continue des éléments chauffants.

*Sont exclus de la présente position:*

- a) *Les récipients, appelés étuves, armoires, etc. thermostatiques ou parfois thermostats, dans lesquels la température est maintenue à un niveau constant à l'aide d'un thermostat et qui relèvent de la position qui leur est propre.*
- b) *Les vannes thermostatiques (n° 8481).*

- F) Les régulateurs de tirage servent au réglage automatique, en fonction de la température, de la pression, de la dépression, etc., de l'admission d'air, notamment, dans les installations de chauffage central ou de ventilation.

## II. Régulateurs automatiques de grandeurs électriques, ainsi que les régulateurs automatiques d'autres grandeurs dont l'opération a son principe dans un phénomène électrique variable avec le facteur à régler

Les régulateurs automatiques repris ici sont destinés à être utilisés dans les installations de régulation qui ont pour fonction d'amener une grandeur électrique ou non électrique à une valeur prescrite et de l'y maintenir sans être influencés par d'éventuelles perturbations, grâce à une mesure continue ou périodique de sa valeur réelle. Ils se composent essentiellement des dispositifs suivants:

- A) Un dispositif de mesure (palpeur, convertisseur, sonde à résistance, thermocouple, etc.) qui détermine la valeur réelle de la grandeur à régler et la transforme en un signal électrique proportionnel.
- B) Un dispositif électrique de contrôle qui compare la valeur mesurée à la valeur de consigne et délivre un signal généralement sous la forme d'un courant modulé.
- C) Un dispositif d'enclenchement, de déclenchement ou de commande (généralement plots de contact, contacteurs-disjoncteurs, contacteurs-inverseurs et, le cas échéant, contacteurs-relais) qui transmet, en fonction du signal délivré par le dispositif de contrôle, un courant électrique à l'actionneur.

Les dispositifs visés en A), B) et C) constituent un régulateur automatique au sens de la Note 7 b) du présent Chapitre, que ces trois dispositifs forment un seul bloc ou, par application de la Note 3 du présent Chapitre, une unité fonctionnelle.

S'ils ne répondent pas aux dispositions énoncées dans le aragraphe ci-dessus, ces dispositifs sont à classer comme suit:

- 1) Le dispositif électrique de mesure relève généralement des n<sup>os</sup> 9025, 9026 ou 9030.
- 2) Le dispositif électrique de contrôle est à classer dans la présente position en tant qu'appareil de régulation incomplet.
- 3) Le dispositif d'enclenchement, de déclenchement ou de commande relève généralement du n<sup>o</sup> 8536 (interrupteur, commutateur, relais, etc.).

Les régulateurs automatiques sont reliés à un actionneur électrique, pneumatique ou hydraulique qui tend à ramener la grandeur à régler à sa valeur de consigne. Cet actionneur peut être le vérin réglant la distance des électrodes d'un four à arc, la vanne motorisée d'alimentation en eau ou en vapeur d'une chaudière, d'un four, d'un défibreux, etc.

L'actionneur est à classer dans la position qui lui est propre (vérin, n<sup>o</sup> 8425; vanne motorisée ou vanne solénoïde, n<sup>o</sup> 8481; positionneur électromagnétique, n<sup>o</sup> 8505; etc.). Dans le cas où le régulateur automatique est combiné avec un appareil d'exécution, l'ensemble doit être classé par application soit de la Règle générale interprétative 1, soit de la Règle générale interprétative 3 b) (voir la partie III des Considérations générales de la Section XVI et la Note explicative du n<sup>o</sup> 8481).

Les régulateurs électroniques ne fonctionnent pas électromécaniquement, mais de façon purement électrique. Leurs organes caractéristiques sont des semi-conducteurs (transistors) ou des circuits intégrés.

Ces régulateurs sont utilisés non seulement pour la régulation de grandeurs électriques, comme la tension, l'intensité, la fréquence, la puissance, mais encore pour la régulation d'autres grandeurs, comme la vitesse de rotation, le couple moteur, la force de traction, le niveau, la pression, le débit ou la température.

*Sont en outre exclus de cette position:*

- a) *Les conjoncteurs-disjoncteurs combinés, dans un même boîtier, avec un régulateur de tension ou un régulateur d'intensité, utilisé avec les moteurs à allumage par étincelles ou par compression (n° 8511).*
- b) *Les "appareils de commande programmables dits contrôleurs programmables" du n° 8537.*

### **Parties et accessoires**

Sous réserve des dispositions des Notes 1 et 2 du présent Chapitre (voir également les Considérations générales ci-dessus), sont classés ici les parties et accessoires des instruments ou appareils de la présente position.

#### **9033. Parties et accessoires, non dénommés ni compris ailleurs dans le présent Chapitre, pour machines, appareils, instruments ou articles du Chapitre 90**

Cette position couvre toutes les parties et tous les accessoires pour machines, appareils, instruments ou articles du présent Chapitre, autres que:

- 1) *Ceux visés par la Note 1 de ce Chapitre, tels que:*
  - a) *Les éléments d'optique, en verre, non travaillés optiquement (Chapitre 70).*
  - b) *Les articles à usages techniques, tels que joints, rondelles et similaires, en caoutchouc vulcanisé non durci (n° 4016), en cuir naturel ou reconstitué (y compris les membranes en cuir pour compteurs) (n° 4205) ou en matières textiles (n° 5911).*
  - c) *Les parties et fournitures d'emploi général, au sens de la Note 2 de la Section XV, en métaux communs (Section XV) et les articles similaires en matières plastiques (Chapitre 39).*
- 2) *Ceux couverts par la Note 2 a), qui constituent par eux-mêmes des articles relevant d'une position particulière du Chapitre 90 ou des Chapitres 84, 85 ou 91 (exception faite des n°s 8487, 8548 ou 9033). C'est ainsi que, présentés isolément, resteraient, par exemple, classés dans leurs positions respectives:*
  - a) *Une pompe à vide (n° 8414), un robinet ou un détendeur (n° 8481), des engrenages (n° 8483).*
  - b) *Un moteur électrique (n° 8501), un transformateur (n° 8504), un aimant ou un électro-aimant (n° 8505), une pile (n° 8506), un amplificateur d'audiofréquence du n° 8518, un condensateur du n° 8532, une résistance (n° 8533), un relais (n° 8536), un tube ou une valve (n° 8540), une cellule photo-électrique (n° 8541), un amplificateur de moyenne ou de haute fréquence (n° 8543).*
  - c) *Les éléments d'optique des n°s 9001 ou 9002.*
  - d) *Un appareil photographique (n° 9006), un thermomètre ou un hygromètre (n° 9025).*
  - e) *Un mouvement d'horlogerie (n°s 9108 ou 9109).*
- 3) *Ceux qui sont reconnaissables comme exclusivement ou principalement destinés à une machine, un appareil, un instrument ou un article particuliers ou à plusieurs machines, appareils, instruments ou articles relevant d'une même position du présent Chapitre et qui demeurent classés, par application de la Note 2 b) de ce même Chapitre, dans la même position que les machines, appareils, instruments ou articles eux-mêmes.*