

## Les systèmes d'ajustements

Gilles Bélanger

Volume 25, numéro 4, décembre 1980

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/002036ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/002036ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0026-0452 (imprimé)

1492-1421 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Bélanger, G. (1980). Les systèmes d'ajustements. *Meta*, 25(4), 469–480.  
<https://doi.org/10.7202/002036ar>

### LES SYSTÈMES D'AJUSTEMENTS

La traduction de certains termes descriptifs d'ajustements pose de sérieux problèmes au traducteur de textes techniques américains et canadiens. En effet, nos ingénieurs emploient un système d'ajustements très différent de celui qui a cours dans les pays appliquant le système métrique et la normalisation internationale. Nous verrons dans cet article quels sont ces systèmes et quelle

- 
6. M. J. Chapelle, «Évaluation par échocardiographie de l'intérêt des bêta-bloquants dans l'angine de poitrine et à la phase aiguë de l'infarctus du myocarde», *Nouvelle presse médicale*, n° 31, 20/9/78, Paris, Masson, p. 2753.

correspondance peut exister entre les deux. Nous ne prétendons pas établir une équivalence parfaite de tous les termes, mais plutôt éclairer le traducteur pour qu'il choisisse ensuite à meilleur escient.

#### RAPPEL DE QUELQUES DÉFINITIONS

Le terme **ajustement** (*fit*) désigne la relation entre les dimensions de deux pièces destinées à être assemblées, l'assemblage lui-même et l'action d'ajuster (*fitting*). C'est généralement dans le premier sens qu'il faut l'entendre dans les pages qui suivent.

Dans le langage d'atelier, on appelle **femelle**, **contenant** ou, plus couramment, **alésage** (*hole, external member, exterior-fitting part*) toutes les parties femelles, coniques, cylindriques ou prismatiques, recevant un élément mâle de même forme, d'autre part appelé **mâle**, **contenu** ou, plus couramment, **arbre** (*shaft, internal member, interior-fitting part*). Ces termes génériques peuvent donc désigner aussi bien des pièces de révolution que des assemblages à rainure droite, par exemple.

Chaque pièce d'un assemblage possède une **dimension effective** ou **réelle** (*actual size*), que l'on peut vérifier par mesurage et qui doit obligatoirement se trouver entre deux **dimensions limites** (*limit dimensions, limits of size*) assurant le bon fonctionnement de l'assemblage. La différence entre la **dimension minimale** (*minimum size*) et la **dimension maximale** (*maximum size*) d'une pièce, arbre ou alésage, détermine donc la **tolérance** (*tolerance*) de cette pièce. La tolérance est une **variation admissible** (*permissible deviation*) d'une dimension, du fait de l'imprécision inévitable des procédés d'usinage et de mesure (d'où le terme synonyme couramment employé de **tolérance de fabrication** (*manufacturing tolerance*)). On appelle **tolérance de jeu** la somme de la tolérance d'alésage et de la tolérance d'arbre.

Les deux éléments d'un assemblage s'emboîtant l'un dans l'autre, on peut leur associer une dimension commune par référence à laquelle seront définies les dimensions limites de chaque élément : c'est la **dimension nominale**<sup>1</sup> (*nominal size, basic size*).

On représente graphiquement la dimension nominale par une ligne horizontale appelée **ligne zéro** ou **ligne d'écart nul** (*zero line*). En effet, un **écart** (*deviation, dimensional spread*) est une différence entre une dimension (minimale, maximale, effective) d'une pièce et la dimension nominale. Il existe donc un **écart supérieur** (*upper deviation*) (différence entre la dimension maximale et la dimension nominale) de l'alésage (en abrégé, ES) et de l'arbre (en abrégé, es), et un **écart inférieur** (*lower deviation*) (différence entre la dimension minimale et la dimension nominale) de l'alésage (EI) et de l'arbre (ei). Ces écarts, positifs ou négatifs, déterminent la position de la **zone de tolérance**, ou **intervalle de tolérance** (en abrégé, IT) et partant, la nature de l'ajustement.

1. Portées sur un dessin, les diverses dimensions mentionnées plus haut sont appelées *cotes* (minimale, maximale, nominale, etc.)

En effet, indépendamment des tolérances, un ajustement doit comporter, suivant le rôle qu'il doit jouer, un **jeu** (*clearance, positive allowance*) ou un **serrage** (*interference, negative allowance*) : c'est le **jeu systématique de fonctionnement**, ou simplement **jeu de fonctionnement** ou **jeu fonctionnel** (*allowance*)<sup>2</sup>. On distingue trois grands types d'ajustements :

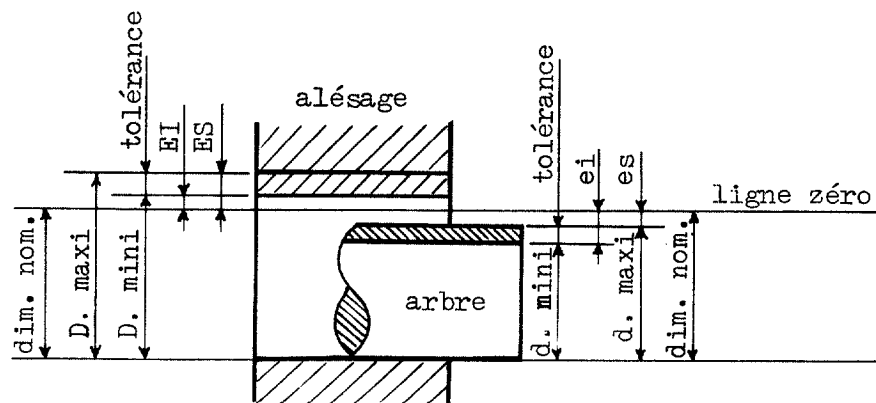
- l'**ajustement avec jeu** (*clearance fit*), pour lequel la zone de tolérance de l'alésage est entièrement **au-dessus** de la zone de tolérance de l'arbre ;
- l'**ajustement avec serrage** (*interference fit*), pour lequel la zone de tolérance de l'alésage est entièrement **au-dessous** de la zone de tolérance de l'arbre ;
- et l'**ajustement incertain** ou **indéterminé** (*transition fit*), pour lequel les zones de tolérance se **chevauchent**, produisant tantôt un jeu, tantôt un serrage.

Théoriquement, compte tenu des tolérances, un ajustement avec jeu peut comporter un **jeu minimal**, et un autre, un **jeu maximal**. Dans la pratique, toutefois, l'assemblage au hasard des pièces tend à établir un **jeu moyen**. De même, pour un ajustement avec serrage, il existera un **serrage minimal**, un **serrage maximal** et un **serrage moyen**.

FIGURE I

*Dimensions caractéristiques des ajustements*

D'après NF E 02-100, Tolérances des pièces lisses (Système ISO), décembre 1970.

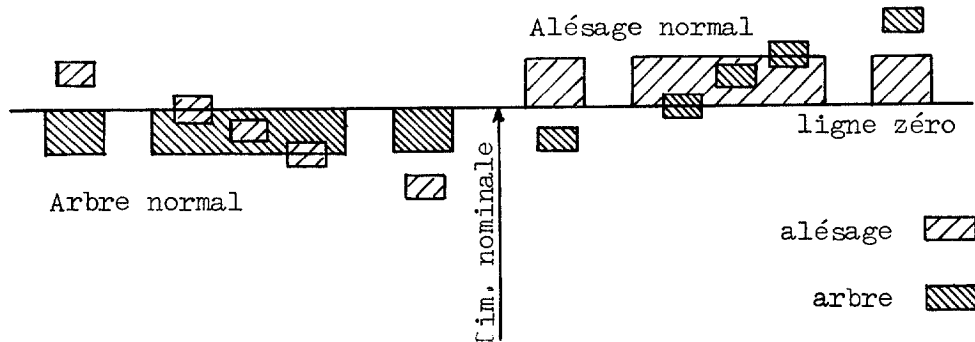


2. Certains auteurs français définissent le jeu systématique de fonctionnement comme le jeu moyen (ou le serrage moyen), tandis que d'autres l'assimilent au jeu minimal (ou au serrage minimal) qu'il faut assurer pour obtenir un type ou l'autre d'ajustement. Notons que ce terme n'est pas défini par la norme française, qui établit plutôt un écart fondamental pour l'arbre et l'alésage. La même ambiguïté se trouve dans le terme anglais *allowance*.

FIGURE II

Représentation schématique d'ajustements avec jeu, incertains et avec serrage, dans le système d'ajustements à arbre normal et le système d'ajustements à alésage normal. Les rectangles représentent les zones de tolérance

D'après NF E 02-100.



#### LE SYSTÈME ISO D'AJUSTEMENTS

Le système d'ajustements de l'ISO<sup>3</sup> est défini dans la Recommandation ISO/R286 et dans les normes nationales NF E 02-100 à E 02-122 (France), BS<sup>4</sup> 4500 : 1969 (Grande-Bretagne) et ANSI<sup>5</sup> B4.2 (États-Unis), entre autres.

Deux facteurs conditionnent un ajustement :

- 1° la qualité, c'est-à-dire la précision de l'usinage, qui dépend de la grandeur des tolérances ;
- 2° la position des cotes limites par rapport à la cote nominale.

La **qualité** (*tolerance grade, series of tolerance, IT*<sup>6</sup>) d'un ajustement est d'autant plus grande que la tolérance est faible. Elle est symbolisée par un numéro : 01, 0, 1, ... 16. Les qualités 01 à 4 sont réservées aux fabrications de très haute précision (instruments de mesure, p. ex.), les qualités 5 et 6 à la mécanique de précision, les qualités 7 et 8 à la bonne mécanique, les qualités 9 à 11 à la grosse mécanique et les qualités 12 à 16 à la mécanique sans précision.

Pour une même qualité, la grandeur de l'intervalle de tolérance augmente en fonction de la cote nominale. On a donc établi 13 **paliers de diamètres** (*nominal size range*) pour les cotes nominales de 1 à 500 mm. Au-delà, la tolérance varie proportionnellement au diamètre, et doit être calculée à l'aide d'une formule spéciale.

Le deuxième facteur rend compte de la position de la zone de tolérance par rapport à la cote nominale, ou ligne zéro. Il détermine le type d'ajuste-

3. International Organization for Standardization.

4. British Standard.

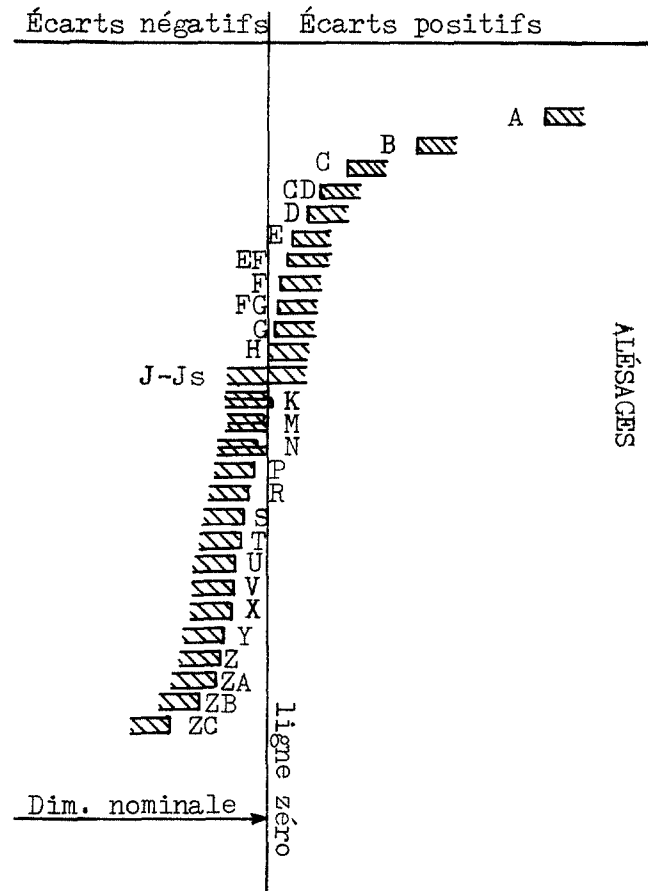
5. American National Standards Institute, Inc.

6. Donné par les auteurs anglais comme signifiant « international tolerance grade ».

FIGURE III

Positions des zones de tolérance pour les alésages. La position H correspond à l'alésage normal

D'après NF E 02-100.



ment : avec jeu, avec serrage ou incertain. La position est symbolisée par une lettre (deux dans certains cas), ma majuscule pour l'alésage, minuscule pour l'arbre. Le système ISO définit 27 positions de la zone de tolérance : A à ZC (alésages) et a à zc (arbres).

La distance entre la ligne zéro et la limite de tolérance la plus proche de la ligne zéro est appelée **écart fondamental** (*fundamental deviation*). Pour les positions A à H, l'écart fondamental est la distance entre la ligne zéro et l'écart inférieur EI. Pour les positions P à ZC, c'est la distance entre la ligne zéro et l'écart supérieur ES. Quant aux arbres, l'écart fondamental est défini par l'écart supérieur es pour les arbres a à h, et par l'écart inférieur ei pour les arbres m à zc. la grandeur de cet écart fondamental varie aussi en fonction de la cote nominale de la pièce.

Les alésages sont usinés à l'aide d'alésoirs ou de broches de dimension déterminée. D'autre part, on peut tourner un arbre à n'importe quelle cote. En d'autres termes, il est plus facile de tolérer un arbre qu'un alésage. On a donc été conduit à adopter pour écart inférieur de l'alésage une valeur nulle, de façon que toute la zone de tolérance de l'alésage se trouve au-dessus de la ligne zéro et tangente à cette dernière. C'est le **système d'ajustements à alésage normal** (*hole-basis system of fits, basic hole system*)<sup>7</sup>, adopté aussi par l'ANSI. Dans le système ISO, cet alésage normal est l'**alésage H**, et le système à alésage normal est aussi appelé **système H**. Il faut retenir que pour tous les types d'ajustement, tous les paliers de diamètres et toutes les qualités, la position de la zone de tolérance de l'alésage H est toujours la même; en d'autres termes, l'ei d'un alésage normal est nul. Seul varie l'écart fondamental de l'arbre.

Un ajustement sera donc représenté par sa cote nominale, la position de la zone de tolérance (écart fondamental) et le numéro de qualité de l'alésage, et la position de la zone de tolérance et le numéro de qualité de l'arbre. Ainsi, 25 H7/g6 (ou 25H7/g6 ou 25H7-g6) signifie un ajustement ayant pour cote nominale 25 mm, constitué d'un alésage ayant un EI = 0 (écart fondamental) et un ES = 21  $\mu$  (0,021 mm) et d'un arbre ayant un ei = -20  $\mu$  et un es = -7  $\mu$  (écart fondamental), soit, pour l'alésage,  $25 \begin{smallmatrix} +21 \\ 0 \end{smallmatrix} = 25,000$  à 25,021 mm, et pour l'arbre,  $25 \begin{smallmatrix} -7 \\ -20 \end{smallmatrix} = 24,980$  à 24,993 mm. Ces chiffres sont tirés des tables d'écarts fondamentaux et de tolérances limites publiées dans les normes. Notons que les cotes s'expriment en millimètres et les tolérances en microns.

Théoriquement, on peut associer n'importe quelle qualité avec n'importe quel écart fondamental, ce qui donne, pour le système H, plus de 8 000 ajustements possibles (plus de 200 000 pour le système général). Toutefois, une trentaine de combinaisons suffisent aux besoins de la mécanique courante.

#### LE SYSTÈME ANSI

Ce système est défini dans la norme B4.1-1967, R1974 (*ANSI Standard for Preferred Limits and Fits for Cylindrical Parts*), et la norme B97.3 de l'ACNOR (Canada). Au niveau international, il a fait l'objet d'accords entre les États-Unis, la Grande-Bretagne, le Canada et l'Australie<sup>8</sup>, dont les recommandations sont incorporées aux normes nationales. On trouvera une description de ce système dans les *handbooks* de mécanique<sup>9</sup>.

Le système ANSI reconnaît trois grands types d'ajustements : *clearance fits* (ajustements avec jeu), *transition fits* ou *locational transition fits* (LT)

7. Il existe encore un système dit à **arbre normal** (*shaft-basis system, basic shaft*), dans lequel l'écart supérieur de l'arbre es est nul, et un **système général**, dans lequel la position de la zone de tolérance de l'arbre et de l'alésage peut varier par rapport à la ligne zéro. Ces deux systèmes sont limités à des emplois particuliers (p. ex., un arbre de section constante assurant divers ajustements : palier lisse (ajustement tournant), clavetage glissant, engrenage calé, etc.).
8. *ABC Agreements*, dont les recommandations ne font pas l'objet de publications, contrairement à celles de l'ISO.
9. *Machinery's Handbook*, Industrial Press, N.Y., 21<sup>st</sup> ed. 1979.  
*Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers*, McGraw-Hill, N.Y., 8<sup>th</sup> ed., 1978.

(ajustements incertains) et *interference fits* (ajustements avec serrage). Le premier groupe se subdivise en *running and sliding fits* (RC) et en *locational clearance fits* (LC), et le dernier groupe, en *locational interference fits* (LN) et en *force or shrink fits* (FN). Le terme *locational* signifie que l'ajustement réalisé est destiné à assurer le positionnement des pièces, et non essentiellement à guider en rotation ou en translation, comme peuvent le faire les *running and sliding fits*, ou à transmettre un effort, comme les *force fits*.

D'autre part, chacun des cinq types d'ajustements comporte un certain nombre de classes, symbolisées par des numéros. Ainsi, RC5 ou *class RC5* désigne un ajustement de type *running and sliding, class 5*. Les symboles littéraux RC, LC, LT, LN et FN ne renseignent que sur le type d'ajustement, tandis que les numéros de classe rendent compte à la fois de la qualité (grandeur de l'intervalle de tolérance) et de la position relative de cet intervalle, et cela, à la fois pour l'arbre et l'alésage<sup>10</sup>. C'est là une caractéristique essentielle de ce système qui le distingue du système ISO.

La classe fixe, pour chaque palier de diamètres, les **dimensions limites** (*standards limits*) de l'arbre et de l'alésage, d'où l'on peut déduire les jeux mini et maxi (ou les serrages mini et maxi). Les paliers de diamètres correspondent, à peu de chose près, à ceux du système ISO, au moins jusqu'à 19,69 pouces (500 mm). Notons que les cotes s'expriment en pouces et les tolérances, en millièmes de pouce (0,001 po = 0,0254 mm = 25,4  $\mu$ ).

Ce système n'offre donc que 34 combinaisons d'ajustements : 9 classes RC, 11 classes LC, 6 classes LT, 3 classes LN et 5 classes FN, répondant aux besoins de la bonne mécanique comme de la grosse mécanique. Bon nombre de ces classes ont reçu des noms particuliers.

#### COMPARAISON DES SYSTÈMES ISO ET ANSI

Même si le système ISO tend à se répandre dans les pays anglophones, principalement dans les industries de pointe, le système ANSI reste le plus employé. Pour le traducteur, la difficulté ne provient pas des désignations RC5 ou FN4, par exemple — il ne saurait être question d'effectuer une conversion des ajustements ANSI en ajustements ISO —, mais plutôt des désignations en clair de certains ajustements. Comment rendre *close running fit* ou *light drive fit*? Bien sûr, ces termes ne sont pas normalisés, pas plus que leurs équivalents français, d'ailleurs. Ils n'ont qu'une valeur indicative (*for educative purposes*, dit-on), mais correspondent toutefois à des réalités dans les deux systèmes.

Les auteurs de dictionnaires techniques bilingues ou multilingues n'ont pas accordé beaucoup d'importance à cette question, certains se contentant

10. Comme dans le système ISO, cependant, on a adopté l'alésage normal (*basic hole*). Il existe un système à arbre normal (*basic shaft system*) (p. ex. RC 5S, «S» signifiant que l'écart supérieur de l'arbre est nul), et un système de tolérance bilatérale (*bilateral hole fits*), correspondant aux alésages Js du système ISO, et dans lequel la tolérance est répartie également de chaque côté de la ligne zéro (notation : RC 5B, p. ex.).

de mentionner qu'entre autres choses, *fit* pouvait signifier ajustement. Les dictionnaires français sont les plus avares en ce domaine. Les listes les plus longues sont données par deux dictionnaires canadiens. On peut toutefois se poser des questions sur la justesse de certains équivalents proposés<sup>11</sup>.

Voyons d'abord quelle comparaison peut-on faire entre les deux systèmes. Les *ABC Agreements* ont établi une correspondance entre les classes d'ajustements ANSI et le système ISO. Cette correspondance figure dans les tables de tolérances publiées dans le *Machinery's Handbook*<sup>12</sup> à partir de la 20<sup>e</sup> édition.

Le tableau suivant donne la liste des 34 classes de l'ANSI, les désignations particulières de certaines classes, l'ajustement correspondant du système ISO et l'équivalent généralement adopté par les auteurs français. Il saute aux yeux que les quelques termes français ne peuvent rendre compte de toutes les nuances.

Les *running or sliding fits* et les *locational clearance fits* sont deux séries parallèles, la première étant utilisée pour les pièces en mouvement (paliers, guidages, etc.), l'autre pour le positionnement des pièces, généralement immobiles. Les classes *LC1* à *LC4* (*snug fits*) sont les ajustements les plus justes, c'est-à-dire qu'ils peuvent donner des ajustements sans jeu.

Les pièces de ces ajustements sont généralement immobiles. Les plus précis appartiennent aux classes *RC1* à *RC4* et à la classe *LC5*, qui comportent obligatoirement un jeu mini, mais qui ont des intervalles de tolérance faibles. Le système ANSI fait une distinction entre *close sliding* (*RC1*) et *sliding* (*RC2*); toutefois, les jeux mini et maxi de ces deux classes sont pratiquement les mêmes. Un ajustement glissant permet des mouvements lents de rotation ou de translation. De même, la distinction entre *precision running* (*RC3*) et *close running* (*RC4*) n'est pas justifiée par les jeux mini et maxi de ces deux classes. D'autre part, la classe *RC3*, qui correspond à un ajustement H7f6 de l'ISO, n'appartient pas à la mécanique de précision, comme le laisse entendre le terme anglais. Un ajustement tournant permet des mouvements de rotation à faible vitesse (600 tr/mn).

Là où l'on aimerait pouvoir faire des distinctions, c'est entre *medium*, *free* et *loose running fit* (*RC5* à *RC9*). Le *Dictionnaire technique général* de G. Belle-Isle donne, pour *loose fit*, ajustement lâche. Quant à *medium running fit*, l'équivalent le plus simple pourrait être ajustement moyen.

11. Belle-Isle, J.-G.-Gérald, *Dictionnaire technique général anglais-français*, Bélisle éd., Québec, 1<sup>re</sup> éd., 2<sup>e</sup> impr.

Normandeau, Lucien, *Lexique de mécanique d'ajustage*, ministère de l'Éducation, Service de cours par correspondance, 2<sup>e</sup> éd., 1970.

Ces deux ouvrages proposent le terme «ajustement serré» pour *close fit*, *snug fit* et *tight fit*. *Close* s'applique à des ajustements glissants ou tournants, *snug*, à des ajustements glissant juste, et *tight*, à des ajustements bloqués (c'est-à-dire des ajustements avec jeu dans les deux premiers cas et incertains dans le dernier), alors que l'adjectif «serré» doit s'appliquer à des ajustements avec serrage. D'autre part, on donne le sens d'ajustement «forcé» à *wringing fit*, qui est en fait un ajustement légèrement dur, mis en place à la main. L'inconvénient de ce terme est qu'il est trop proche de «ajustement à force», donné pour *force fit*, et qui exige à tout le moins l'emploi d'une presse.

12. *Machinery's Handbook*, Industrial Press, N.Y., 20<sup>th</sup> ed., 3<sup>rd</sup> print., 1976; 21<sup>st</sup> ed., 1979.

TABLEAU I  
*Comparaison des systèmes ANSI et ISO*

| ANSI class<br>of fit | Désignation particulière     | Correspondance<br>ISO | Désignation française |
|----------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                      | Running of Sliding fits      |                       |                       |
| RC1                  | Close sliding                | H5g4                  | glissant              |
| RC2                  | Sliding                      | H6g5                  |                       |
| RC3                  | Precision running            | H7f6                  |                       |
| RC4                  | Close running                | H8f7                  | tournant              |
| RC5 }                | Medium running               | H8e7                  |                       |
| RC6 }                |                              | H9j8                  |                       |
| RC7 }                |                              | H9e8                  |                       |
| RC8 }                | Free running                 | H10c9                 | libre                 |
| RC9 }                | Loose running                | H11                   |                       |
|                      | Locational fits              |                       |                       |
| LC1 }                | Snug                         | H6h5                  | glissant juste        |
| LC2 }                |                              | H7h6*                 |                       |
| LC3 }                |                              | H8h7                  |                       |
| LC4 }                | Medium                       | H10h9                 |                       |
| LC5 }                |                              | H7g6*                 |                       |
| LC6 }                |                              | H9f8                  |                       |
| LC7 }                | Loose                        | H10e9                 | libre                 |
| LC8 }                |                              | H10d9                 |                       |
| LC9 }                |                              | H11c10                |                       |
| LC10 }               |                              | H12                   |                       |
| LC11 }               |                              | H13                   |                       |
|                      | Locational transition fits   |                       |                       |
| LT1 }                | Wrining                      | H7js6                 | légèrement dur        |
| LT2 }                |                              | H8js7                 |                       |
| LT3 }                |                              | H7k6                  |                       |
| LT4 }                | Tight                        | H8k7                  | bloqué                |
| LT5 }                |                              | H7n6                  |                       |
| LT6 }                |                              | H7n7                  |                       |
|                      | Locational interference fits |                       |                       |
| LN1                  |                              | H6n5                  |                       |
| LN2                  |                              | H7p6                  |                       |
| LN3                  |                              | H7r6                  |                       |
|                      | Force or Shrink fits         |                       |                       |
| FN1                  | Light drive                  | H6                    | serré                 |
| FN2                  | Medium drive                 | H7s6                  |                       |
| FN3                  | Heavy drive                  | H7t6                  |                       |
| FN4 }                | Force                        | H7u6                  |                       |
| FN5 }                |                              | H8x7                  |                       |

\* On trouve dans les *Techniques de l'ingénieur — Mécanique et chaleur* (fascicule B 627) les précisions suivantes : **glissant juste moyen** pour la combinaison H7h6, et **glissant moyen** pour la combinaison H7g6.

Les ajustements **légèrement durs** (*wrining fit*, *push fit*) peuvent être mis en place à la main, tandis que les ajustements **bloqués** (*tight fit*) ne peuvent l'être qu'au maillet.

Comme nous l'avons dit plus haut, la classe LN1 appartient en fait aux ajustements incertains, tandis que les classes LN2 et LN3 sont de même nature que ceux de la classe FN1.

À partir de H7p6, la mise en place exige des moyens plus importants : **emmanchement à la presse** (*press fit*), **par dilatation** (*shrink fit, shrunk-on fit*) de l'alésage ou **par retrait** (*expansion fit*) de l'arbre<sup>13</sup>.

La classe *FN1* (*light drive fit*) est un **ajustement légèrement serré** ou à **frottement doux**, tandis que les classes *FN2* et *FN3* (*medium* et *heavy drive fits*) sont des **emmanchements à frottement dur**, mis en place à la presse, mais qui peuvent exiger une dilatation de l'alésage. Enfin, les classes *FN4* et *FN5* (*force fits*) sont généralement des **emmanchements par dilatation** ou **par retrait**.

Bien sûr, il s'agit là d'équivalents fondés sur une comparaison de deux systèmes foncièrement différents. Mais le traducteur est assis, en Amérique du Nord, entre deux chaises et ne peut compter uniquement sur la documentation française dans les domaines où interviennent des systèmes différents. À cet

TABLEAU II

*Ajustements recommandés par la norme ANSI B4.2*

|                   | Alésage normal | Description                                                                                                                                                   | Équivalent français |
|-------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Clearance fits    | H11c11         | <i>Loose running fit</i> , for wide commercial tolerances or allowances on external members.                                                                  | ↑                   |
|                   | H9d9           | <i>Free running fit</i> not for use where accuracy is essential, but good for large temperature variations, high running speeds, or heavy journal pressures.  | libre               |
|                   | H8f7           | <i>Close running fit</i> for running on accurate machines and for accurate location at moderate speeds and journal pressures.                                 | tournant            |
|                   | H7g6           | <i>Sliding fit</i> not intended to run freely, but to move and turn freely and locate accurately.                                                             | glissant            |
|                   | H7h6           | <i>Locational clearance fit</i> provides snug fit for locating stationary parts, but can be freely assembled and disassembled.                                | glissant juste      |
| Transition fits   | H7k6           | <i>Locational transition fit</i> for accurate location, a compromise between clearance and interference.                                                      | légèrement dur      |
|                   | H7n6           | <i>Locational transition fit</i> for more accurate location where greater interference is permissible.                                                        | bloqué              |
| Interference fits | H7p6           | <i>Locational interference fit</i> for parts requiring rigidity and alignment with prime accuracy of location but without special bore pressure requirements. | serré               |
|                   | H7s6           | <i>Medium drive fit</i> for ordinary steel parts or shrink fits on light sections, the tightest fit usable with cast iron.                                    | ↓                   |
|                   | H7u6           | <i>Force fit</i> suitable for parts which can be highly stressed or for shrink fits where the heavy pressing forces required are impractical.                 |                     |

D'après Knut O. Kverneland, *World Metric Standards for Engineers*, Industrial Press, N.Y., 1978, p. 6-15.

13. Les équivalents semblent à première vue intervertis, mais il n'en est rien. Le terme français prend en considération la première phase de l'opération, c'est-à-dire la dilatation de l'alésage par échauffement dans le premier cas, ou la contraction de l'arbre par refroidissement dans le second, tandis que l'anglais considère la deuxième phase, soit la contraction de l'alésage ou la dilatation de l'arbre lorsque les pièces reviennent à la température ambiante.

égard, l'ouvrage de Knut O. Kverneland, dont la référence est donnée au bas du Tableau II, est extrêmement utile lorsqu'il s'agit de comparer des normes nationales ou internationales.

D'autre part, le système ISO se répand dans l'industrie mécanique américaine. L'ANSI a publié une norme nationale (B4.2) conforme à la Recommandation ISO R286 et qui établit la liste d'une dizaine d'**ajustements recommandés** (*preferred fit*) correspondant d'assez près à ceux de la norme française. Le Tableau II donne une description sommaire de ces ajustements ainsi que l'équivalent français couramment employé.

## VOCABULAIRE

|                               |                                                          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|
| actual size                   | dimension effective, réelle; cote effective              |
| allowance                     | jeu (systématique) de fonctionnement;<br>jeu fonctionnel |
| basic-hole system             | Voir <i>hole-basis system of fits</i>                    |
| basic shaft                   | arbre normal                                             |
| basic size                    | Voir <i>nominal size</i>                                 |
| bilateral hole fits           | système de tolérance bilatérale                          |
| clearance                     | jeu                                                      |
| clearance fit                 | ajustement avec jeu                                      |
| close sliding fit             | ajustement glissant                                      |
| deviation                     | écart                                                    |
| dimensional spread            | Voir <i>deviation</i>                                    |
| EI; ei                        | EI (alésage); ei (arbre); écart inférieur                |
| ES; es                        | ES (alésage); es (arbre); écart supérieur                |
| expansion fit                 | emmanchement par retrait, par contraction                |
| exterior-fitting part         | Voir <i>hole</i>                                         |
| external member               | Voir <i>hole</i>                                         |
| fit                           | ajustement (relation entre pièces et pièces elles-mêmes) |
| fitting                       | ajustement (action)                                      |
| force fit                     | emmanchement à force                                     |
| free fit                      | ajustement libre                                         |
| free running fit              | ajustement libre                                         |
| fundamental deviation         | écart fondamental                                        |
| heavy drive fit               | emmanchement à frottement dur                            |
| H-hole                        | alésage H; alésage normal                                |
| hole                          | alésage; femelle; contenant                              |
| hole-basis system of fits     | système d'ajustements à alésage normal;<br>système H     |
| interference                  | serrage                                                  |
| interference fit              | ajustement avec serrage                                  |
| interior-fitting part         | Voir <i>shaft</i>                                        |
| interior member               | Voir <i>shaft</i>                                        |
| international tolerance grade | Voir <i>tolerance grade</i>                              |
| IT                            | IT; intervalle de tolérance                              |
| light drive fit               | ajustement légèrement serré                              |
| limit dimensions              | dimensions limites; cotes limites                        |
| limits of size                | Voir <i>limit dimensions</i>                             |
| locational fit                | ajustement de positionnement                             |
| loose fit                     | ajustement lâche                                         |
| lower deviation               | écart inférieur (EI, ei)                                 |
| manufacturing tolerance       | tolérance de fabrication                                 |
| maximum clearance             | jeu maximal; jeu maxi                                    |
| maximum interference          | serrage maximal; serrage maxi                            |
| maximum size                  | dimension maximale; cote maxi                            |
| medium drive fit              | emmanchement à frottement dur                            |
| minimum clearance             | jeu minimal; jeu mini                                    |

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| minimum interference  | serrage minimal; serrage mini       |
| minimum size          | dimension minimale; cote mini       |
| negative allowance    | Voir <i>interference</i>            |
| nominal size          | dimension nominale; cote nominalale |
| nominal size range    | palier de diamètre                  |
| positive allowance    | Voir <i>clearance</i>               |
| precision running fit | ajustement tournant                 |
| preferred fit         | ajustement recommandé               |
| press fit             | emmanchement à la presse            |
| push fit              | Voir <i>wrining fit</i>             |
| running fit           | ajustement tournant                 |
| series of tolerance   | Voir <i>tolerance grade</i>         |
| shaft                 | arbre; mâle; contenant              |
| shaft-basis system    | système à arbre normal              |
| shrink fit            | emmanchement par dilatation         |
| shrunk-on fit         | Voir <i>shrink fit</i>              |
| sliding fit           | ajustement glissant                 |
| snug fit              | ajustement glissant juste           |
| standard limits       | dimensions limites; cotes limites   |
| tight fit             | ajustement bloqué                   |
| tolerance             | tolérance                           |
| tolerance grade       | qualité                             |
| transition fit        | ajustement incertain, indéterminé   |
| upper deviation       | écart supérieur (ES, es)            |
| wrining fit           | ajustement légèrement dur           |
| zero line             | ligne zéro; ligne d'écart nul       |

GILLES BÉLANGER

## BIBLIOGRAPHIE

- DUPONT A. et A. CASTELL, *Technologie professionnelle générale, Professions de la mécanique*, 2<sup>e</sup> livre, Librairie Desforges éd., Paris, 1972.
- Norme française NF E 02-100, *Tolérances des pièces lisses (Système ISO)*, décembre 1970.
- CHEVALIER A. et L. LABURTE, *Métrologie dimensionnelle, Technologie des fabrications mécaniques*, fasc. 13, Librairie Delagrave éd., Paris, 1971.
- Machinery's Handbook*, Industrial Press, N.Y., 21<sup>st</sup> ed., 1979.
- Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers*, McGraw-Hill, N.Y., 8<sup>th</sup> ed., 1978.
- KVERNELAND, Knut O., *World Metric Standards for Engineers*, Industrial Press, N.Y., 1978.
- Techniques de l'ingénieur — Mécanique et chaleur*, fasc. B 627 (Emmanchements) et B 1620 (Tolérances, états de surface).
- ROTHBART H. A., ed., *Mechanical Design and Systems Handbook*, McGraw-Hill, 1964.