

TEXTE DES RÉOLUTIONS
ADOPTÉES PAR LA 22^e CONFÉRENCE GÉNÉRALE
DES POIDS ET MESURES
(2003)

Liste des Résolutions :

- 1 Liaisons avec d'autres organisations
- 2 Métrologie et commerce
- 3 Coordination des initiatives en faveur des actions liées à la métrologie, à l'accréditation et à la normalisation dans les pays et les entités économiques en voie de développement
- 4 Valeur et avantages de la Convention du Mètre pour les États membres et les associés à la Conférence générale
- 5 Rapport sur l'évolution des besoins métrologiques dans les domaines des échanges commerciaux, de l'industrie et de la société, et le rôle du Bureau international des poids et mesures
- 6 Sur l'importance de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures
- 7 Implication des laboratoires nationaux de métrologie dans les activités de la Convention du Mètre
- 8 Révision de la mise en pratique de la définition du mètre
- 9 Exigences pour le transport transfrontalier d'étalons de mesure, d'équipements métrologiques et de matériaux de référence
- 10 Symbole du séparateur décimal
- 11 Relations entre les laboratoires nationaux de métrologie et les organismes d'accréditation reconnus au niveau national
- 12 Dotation du Bureau international pour les années 2005 à 2008

■ Liaisons avec d'autres organisations

Résolution 1

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- les activités de la Convention du Mètre pour étendre la traçabilité des résultats de mesure et des étalonnages à de nouveaux domaines,
- l'utilité évidente de la collaboration et des comités communs déjà établis par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) avec d'autres organisations internationales,
- la nécessité de renforcer l'efficacité par la collaboration et le partenariat avec d'autres organisations internationales ayant des intérêts et objectifs communs,
- les relations de longue date avec l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML),

prend acte des arrangements officiels récemment établis par le BIPM avec l'International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM), ainsi que des efforts déployés par le BIPM pour établir des arrangements similaires avec d'autres organisations,

accueille favorablement ces arrangements, et

invite

- les organisations internationales et intergouvernementales, ayant des activités liées à la métrologie, à coopérer avec le BIPM, à établir des relations officielles similaires et, si nécessaire, à participer à des comités communs,
- tous les États membres de la Convention du Mètre à aider à la mise en œuvre des mesures qui résultent de cette collaboration et des efforts conjoints pour étendre l'influence et l'impact de la Convention du Mètre et de la traçabilité des résultats de mesure et des étalonnages à d'autres communautés d'utilisateurs, lorsque les responsabilités mises en jeu se situent au niveau national plutôt qu'au niveau international.

■ **Métrologie et commerce**

Résolution 2

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- l'importance croissante de la fiabilité des mesures et de l'équivalence des résultats de mesure dans le commerce international,
- le rôle joué par l'Organisation mondiale du commerce (OMC) dans la réduction des obstacles au commerce de nature non tarifaire,
- le récent rapport demandé par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) à une société d'audit commerciale sur l'impact économique de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures sur le commerce international,

prend acte de la demande faite de longue date par le BIPM d'obtenir le statut d'observateur du Comité sur les obstacles techniques au commerce de l'OMC, et

demande aux États membres de la Convention du Mètre de faire pression pour que cette candidature soit agréée dès que possible.

■ **Coordination des initiatives en faveur des actions liées à la métrologie, à l'accréditation et à la normalisation dans les pays et les entités économiques en voie de développement**

Résolution 3

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- les avantages d'une extension des relations entre la Convention du Mètre et les organismes travaillant dans les domaines de la métrologie, de l'accréditation et des infrastructures liées à la normalisation dans les pays et les entités économiques en voie de développement,
- l'intérêt de mettre en œuvre une approche cohérente et coordonnée dans les domaines de la métrologie, de l'accréditation et de la normalisation,
- la création d'un Comité commun pour la coordination de l'assistance aux pays en voie de développement dans les domaines de la métrologie, de l'accréditation et de la normalisation (JCDCMAS), comité composé de représentants du Bureau international des poids et mesures (BIPM), de la Commission électrotechnique internationale (CEI), de l'International Accreditation Forum (IAF), de l'International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), de l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML), de l'Union internationale des télécommunications (UIT), et de l'United Nations Industrial Development Organization (UNIDO),
- les initiatives prises par plusieurs États membres de la Convention du Mètre en faveur de la métrologie dans les pays en développement,

prenant acte de relations indépendantes entre des États membres de la Convention du Mètre et un certain nombre de partenaires du JCDCMAS,

accueille favorablement et apporte son soutien à la participation de la Convention du Mètre aux activités du JCDCMAS, qui est chargé d'aider à une mise en œuvre technique cohérente dans les domaines de la métrologie, de l'accréditation et de la normalisation dans les pays et entités économiques en voie de développement, de façon à éviter tout conflit avec les politiques et activités indépendantes des laboratoires nationaux de métrologie des États membres de la Convention du Mètre.

■ **Valeur et avantages de la Convention du Mètre pour les États membres et les associés à la Conférence générale**

Résolution 4

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- les avantages techniques et économiques évidents de la Convention du Mètre pour ses États membres et pour les États et entités économiques associés à la Conférence générale,
- combien il est souhaitable d'augmenter le nombre des États membres et des associés afin d'accroître l'impact et les avantages de la participation à l'Arrangement de reconnaissance mutuelle (MRA) du Comité international des poids et mesures (CIPM),
- la nécessité de s'assurer que le MRA du CIPM n'est pas perçu comme un obstacle technique au commerce mais, au contraire, comme un arrangement offrant les mêmes possibilités à tous,

accueille favorablement

- les initiatives prises par le Bureau international des poids et mesures pour promouvoir l'appartenance à la Convention du Mètre et augmenter le nombre des membres et des associés à la Conférence générale,
- le rôle potentiel joué par le Comité commun pour la coordination de l'assistance aux pays en voie de développement dans les domaines de la métrologie, de l'accréditation et de la normalisation (JCDCMAS) pour sensibiliser ceux qui ne sont pas encore membres à l'intérêt de ce statut, et

invite les États membres à promouvoir l'accroissement du nombre des membres et des associés par leurs initiatives, telles que des programmes d'aide aux pays en voie de développement, et lors de discussions dans des forums internationaux appropriés.

■ **Rapport sur l'évolution des besoins métrologiques dans les domaines des échanges commerciaux, de l'industrie et de la société, et le rôle du Bureau international des poids et mesures**

Résolution 5

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- la Résolution 11 de la 20^e Conférence générale, qui recommandait au Comité international d'étudier les besoins à long terme dans le domaine de la métrologie,
- la Résolution 1 de la 21^e Conférence générale, qui a pris acte du Rapport à la Conférence générale sur les besoins à long terme dans le domaine de la métrologie,
- le nouveau Rapport approuvé par le Comité international en octobre 2002,

prend acte

- du contenu du nouveau Rapport,
- de sa contribution à l'identification des priorités parmi les activités actuelles et à l'établissement de nouvelles priorités,
- de sa contribution aux décisions du Comité international sur le programme de travaux futurs du Bureau international des poids et mesures (BIPM),

remercie les nombreuses organisations et personnalités qui ont contribué aux travaux du Comité international, et

invite le Comité international

- à continuer de suivre de près les demandes croissantes faites aux laboratoires nationaux de métrologie et au BIPM en ce qui concerne leurs activités actuelles et les activités métrologiques supplémentaires résultant de besoins nouveaux dans des domaines tels que la chimie, la biotechnologie, la médecine, l'environnement et les sciences de la nutrition,
- à présenter un rapport à la prochaine Conférence générale traitant du bien-fondé de la réponse du BIPM à ces besoins et les implications financières éventuelles, ainsi que sur le programme de travail du BIPM en réponse à de tels besoins internationaux, et
- si nécessaire, d'actualiser le Rapport de 2002.

■ **Sur l'importance de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures**

Résolution 6

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

prenant acte de

- l'impact économique et social positif, en particulier la diminution des coûts liés aux obstacles au commerce de nature non tarifaire, pouvant résulter de l'adoption, par les organismes législatifs et réglementaires, de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle (MRA) du Comité international des poids et mesures (CIPM),
- l'influence du MRA du CIPM pour établir la confiance entre partenaires commerciaux,
- l'intérêt qu'il a déjà suscité auprès de certaines autorités dans le domaine réglementaire, des organisations commerciales et des autorités nationales,
- l'utilisation du MRA du CIPM, par exemple, pour faciliter les accords commerciaux entre l'Union européenne et les États Unis,
- ce que la crédibilité du MRA du CIPM repose sur des fondements techniques solides, à savoir les comparaisons clés, les systèmes qualité et les autres dispositions prises pour assurer la qualité,
- ce que le MRA du CIPM a été signé avec l'approbation des autorités officielles compétentes de chaque pays,

accueille favorablement l'intérêt manifesté par ces divers organismes, et

invite

- tous les États membres à promouvoir le MRA du CIPM auprès de leurs organismes nationaux de réglementation, d'accréditation et de normalisation, comme cadre pour l'acceptation des certificats d'étalonnage et de mesurage des laboratoires nationaux de métrologie et des laboratoires désignés, ainsi que des laboratoires accrédités pouvant faire la preuve de leur traçabilité au Système international d'unités par l'intermédiaire des étalons des laboratoires nationaux de métrologie signataires du MRA et des laboratoires désignés,
- le Comité international à préparer une déclaration sur l'importance et les applications du MRA du CIPM dans les domaines des échanges, du commerce et de la réglementation, et à porter cette déclaration à l'attention des Gouvernements des États membres de la Convention du Mètre, en recommandant que les principes du MRA du CIPM figurent dans les accords intergouvernementaux si nécessaire,

encourage le Comité international à prendre toutes les dispositions possibles pour augmenter le nombre des signataires du MRA du CIPM, laboratoires nationaux de métrologie et autres laboratoires désignés qui font partie de l'infrastructure métrologique des États membres de la Convention du Mètre et des associés à la Conférence générale.

■ **Implication des laboratoires nationaux de métrologie dans les activités de la Convention du Mètre**

Résolution 7

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- l'importance des questions relevant des missions des Comité consultatifs,
- que la compétence relative à certaines disciplines se trouve dans de nombreux organismes spécialisés qui ne sont pas des laboratoires nationaux de métrologie,
- qu'il est souhaitable de s'assurer que le plus grand nombre possible de laboratoires nationaux de métrologie et d'autres laboratoires désignés participent aux comparaisons clés dans ces domaines,

prenant acte de la notification officielle au Bureau international des poids et mesures des changements apportés à la liste des laboratoires désignés dans l'annexe A de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle (MRA) du Comité international des poids et mesures (CIPM), par les laboratoires nationaux de métrologie signataires du MRA,

recommande

- aux Gouvernements ou aux autorités officielles compétentes des États membres de la Convention du Mètre de prendre les mesures nécessaires pour associer (ou relier) les activités et les moyens de ces autres centres nationaux d'expertise aux laboratoires nationaux de métrologie en les désignant comme participant à l'Arrangement et donc aux activités qui y sont liées, et
- qu'ils mettent leurs infrastructures au service d'autres organisations, dans les domaines industriel, scientifique, médical ou autres, qui ont besoin ou tireraient profit de résultats d'étalonnages traçables au Système international d'unités.

■ Révision de la mise en pratique de la définition du mètre

Résolution 8

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

rappelant

- qu'en 1999 la 21^e Conférence générale a accueilli favorablement l'adoption de la révision de la mise en pratique de la définition du mètre approuvée par le Comité international des poids et mesures en 1997,
- que la Conférence générale a aussi recommandé aux laboratoires nationaux de métrologie de poursuivre les études expérimentales et théoriques entreprises pour améliorer les étalons optiques de fréquence et de longueur d'onde, et de mettre au point de nouvelles techniques pour comparer les différents étalons dans un domaine étendu de fréquences et de longueurs d'onde, afin d'améliorer le fondement expérimental du Système international d'unités (SI),

considérant que

- les nouvelles techniques fondées sur des ions et des atomes piégés permettent maintenant de réaliser des étalons de fréquence optiques et des horloges optiques de très haute exactitude et stabilité,
- ces systèmes semblent offrir la possibilité de servir de fondement à une amélioration future de la définition de la seconde,
- l'introduction de la technologie des peignes femtosecondes a facilité considérablement les mesures absolues de fréquence de sources de radiations optiques, y compris celles utilisées dans la mise en pratique de la définition du mètre,
- le Comité international a mis à jour en 2002 les valeurs recommandées pour un certain nombre de radiations publiées dans la mise en pratique de 1997 et y a ajouté les valeurs relatives à un certain nombre de radiations nouvelles,

accueille favorablement

- l'adoption de ces nouvelles valeurs et leur publication dans *Metrologia* en 2003, et
- la collaboration étroite et les discussions entre la communauté des longueurs et celle du temps et des fréquences, en vue du rattachement à venir des étalons de fréquence optiques et micro-ondes,

recommande que les laboratoires nationaux de métrologie continuent à mettre au point des techniques fiables et éprouvées pour la fabrication d'étalons de fréquence optiques et leur comparaison aux étalons de fréquence micro-ondes, et

invite le Comité international à suivre cette question en permanence, en particulier en vue d'une éventuelle redéfinition de la seconde.

■ **Exigences pour le transport transfrontalier d'étalons de mesure, d'équipements métrologiques et de matériaux de référence**

Résolution 9

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- les récents événements qui, nous le comprenons bien, imposent un contrôle plus strict des conteneurs, bagages et objets personnels des voyageurs nationaux et internationaux, ainsi que des bagages non accompagnés,
- que ces contrôles rendent de plus en plus difficile, et parfois impossible, le transport des équipements, étalons et matériaux de référence nécessaires aux comparaisons d'étalons nationaux de mesure,
- que ces comparaisons reposent intrinsèquement sur le transport fréquent et sans encombre d'étalons, qui pour beaucoup ont une stabilité limitée et qui doivent donc être transportés rapidement,
- que certains échantillons et équipements sont fragiles et peuvent être contaminés ou endommagés jusqu'à devenir inutilisables, s'ils ne sont pas transportés avec soin par le personnel des aéroports, les agences de fret et les agents des douanes,
- que les dangers inhérents au transport de certains échantillons pour la métrologie dans les domaines nucléaire, chimique et pharmaceutique sont bien moindres que ne le craignent ceux qui cherchent à interdire ou restreindre systématiquement le déplacement de ces produits en grande quantité,
- la nécessité de mettre en œuvre de nouvelles procédures susceptibles de faciliter le transport sans encombre de tels matériels,
- que cela pourrait se faire par des modifications, directives ou autres adjonctions aux réglementations existantes informant les personnels sur les mesures à prendre pour les échantillons et équipements de mesure,

recommande que les laboratoires nationaux de métrologie, les organismes gouvernementaux et les organisations internationales responsables du contrôle et des règlements sur le transport des biens et substances travaillent tous avec les organismes concernés pour étudier, proposer et mettre en œuvre des procédures spéciales relatives au transport libre et sans encombre de matériaux et d'équipements métrologiques entre les laboratoires nationaux de métrologie, les laboratoires désignés et le Bureau international des poids et mesures,

et **recommande** aussi que le Comité international attire l'attention des autres organisations internationales ayant des responsabilités dans ce domaine sur cette Résolution.

■ Symbole du séparateur décimal

Résolution 10

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant que

- l'un des principaux objectifs du Système international d'unités (SI) est de permettre d'exprimer la valeur des grandeurs d'une manière aisément compréhensible dans le monde entier,
- la valeur d'une grandeur est normalement exprimée par un nombre qui multiplie une unité,
- souvent le nombre utilisé pour exprimer la valeur d'une grandeur contient plusieurs chiffres, avec une partie entière et une partie décimale,
- la 9^e Conférence générale dans sa Résolution 7 (1948) avait décidé que « Dans les nombres, la virgule (usage français) ou le point (usage britannique) sont utilisés seulement pour séparer la partie entière des nombres de leur partie décimale »,
- conformément à la décision du Comité international des poids et mesures lors de sa 86^e session (1997), le Bureau international des poids et mesures utilise maintenant le point (sur la ligne) comme séparateur décimal dans toutes les versions en anglais de ses publications, y compris dans le texte anglais de la brochure sur le SI (la référence internationale sur le SI), tout en continuant à utiliser la virgule (sur la ligne) comme séparateur décimal dans toutes ses publications en français,
- néanmoins certaines organisations internationales utilisent la virgule sur la ligne comme séparateur décimal dans leurs documents en anglais,
- de plus, certaines organisations internationales, y compris certaines organisations internationales de normalisation, spécifient que le séparateur décimal doit être la virgule sur la ligne, dans toutes les langues,
- la recommandation d'utiliser la virgule sur la ligne comme séparateur décimal est, dans de nombreuses langues, en conflit avec l'usage courant, qui consiste à utiliser le point sur la ligne,
- le fait d'utiliser le point sur la ligne ou la virgule sur la ligne comme séparateur décimal n'est pas toujours lié à la langue, car certains pays de même langue maternelle ont des usages différents, alors que d'autres pays pratiquant le plurilinguisme utilisent le point sur la ligne ou la virgule sur la ligne suivant la langue,

déclare que le symbole du séparateur décimal pourra être le point sur la ligne ou la virgule sur la ligne,

réaffirme que « Pour faciliter la lecture, les nombres peuvent être partagés en tranches de trois chiffres ; ces tranches ne sont jamais séparées par des points, ni par des virgules », comme le recommande la Résolution 7 de la 9^e Conférence générale de 1948.

■ **Relations entre les laboratoires nationaux de métrologie et les organismes d'accréditation reconnus au niveau national**

Résolution 11

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- le rôle pivot joué par les laboratoires nationaux de métrologie afin de promouvoir l'accréditation des services d'étalonnage et, dans certains pays, des laboratoires d'essais pour satisfaire les demandes croissantes d'étalonnages des étalons de mesure et des instruments assurant la traçabilité au Système international d'unités (SI),
- le caractère fondamental d'une coopération technique étroite entre le personnel des laboratoires nationaux de métrologie et celui des organismes d'accréditation reconnus au niveau national,
- l'importance primordiale pour le client d'être assuré que la procédure d'accréditation des laboratoires d'étalonnage et d'essais est effectuée avec les compétences techniques requises,
- la tendance récente à demander une séparation complète entre les activités des laboratoires nationaux de métrologie et celles des organismes d'accréditation reconnus au niveau national, au nom de l'impartialité, de l'indépendance et de l'intégrité de ces derniers,
- le danger évident qu'une telle séparation pourrait avoir pour les compétences techniques des organismes d'accréditation reconnus au niveau national, et par conséquent, pour l'accréditation des laboratoires d'étalonnage et d'essais,
- que la détermination et la mise en œuvre des pratiques nationales concernant la métrologie et les systèmes d'accréditation nationaux sont en dernière instance de la responsabilité des Gouvernements nationaux,
- que la relation entre le laboratoire national de métrologie et le ou les organismes d'accréditation reconnus au niveau national varie d'un pays à l'autre, ce ou ces organismes pouvant faire partie du laboratoire national de métrologie, être sous la responsabilité du laboratoire national de métrologie, ou en être complètement séparés,

soulignant l'importance d'une pratique équitable et harmonisée à l'égard des systèmes métrologiques et d'accréditation, petits ou grands, dans toutes les régions du monde,

reconnaissant l'importance de l'harmonisation mondiale de ces pratiques,

accueille favorablement le protocole d'accord entre le Comité international des poids et mesures (CIPM) et l'International Laboratory Accreditation Conference (ILAC) conclu récemment,

demande à tous les organismes d'accréditation de reconnaître que les laboratoires nationaux de métrologie et les laboratoires d'étalonnage accrédités fournissent ensemble l'accès indispensable à la traçabilité au SI et donc la fiabilité des mesures et de l'équivalence internationale des résultats de mesure pour l'économie et la société tout entières et travaillent ensemble étroitement,

recommande que

- les Gouvernements des États membres de la Convention du Mètre s'assurent qu'une relation appropriée existe entre les laboratoires nationaux de métrologie et les organismes d'accréditation reconnus au niveau national,
- cette relation stimule la collaboration en matière de traçabilité des résultats de mesures et assure que des actions efficaces et complémentaires soient entreprises dans le cadre de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle du CIPM et de l'Arrangement de l'ILAC,

et **note** que les étalonnages ne sont pas une évaluation de la conformité.

■ **Dotation du Bureau international pour les années 2005 à 2008**

Résolution 12

La 22^e Conférence générale des poids et mesures,

considérant

- l'importance croissante de la métrologie pour les échanges commerciaux, l'industrie, l'environnement, la santé publique et la sécurité dans tous les États membres de la Convention du Mètre,
- le besoin correspondant d'une coordination internationale efficace et compétente des activités de métrologie,
- le rôle central joué par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) dans cette coordination et les services qu'il rend aux États membres de la Convention du Mètre,
- les responsabilités élargies confiées au BIPM lors de la 21^e Conférence générale en 1999, sans augmentation correspondante de sa dotation,
- l'augmentation de la charge de travail, non prévue lors de la 21^e Conférence générale, à laquelle le BIPM a fait face depuis la précédente Conférence générale,
- l'extension des activités de la Convention du Mètre incombant aux États membres, notamment dans les domaines de la chimie, de la biotechnologie et de la médecine,
- la nécessité d'élargir le domaine de compétences du personnel scientifique du BIPM pour répondre aux demandes dans ces nouveaux domaines,
- les efforts considérables qui continuent d'être faits par le BIPM pour augmenter son efficacité, et son engagement à poursuivre ces efforts,

reconnaisant

- la situation économique difficile actuelle de certains États membres, qui a pour conséquence de limiter strictement les contributions directes aux organisations intergouvernementales,
- l'extrême importance du travail du BIPM pour tous les États membres,
- la nécessité d'assurer les moyens financiers et autres permettant au BIPM de répondre aux exigences croissantes auxquelles il doit faire face,

invite les laboratoires nationaux de métrologie

- à organiser, de manière continue et à leurs frais, la mise à disposition ou le détachement au BIPM, pour des séjours de courte durée, de membres de leur personnel afin de travailler sur des projets d'intérêt mutuel intégrés au programme de travail du BIPM,
- à accepter la participation de membres du personnel du BIPM aux activités de leur laboratoire pour travailler à des programmes d'intérêt mutuel,
- à subventionner un programme permanent de chercheurs associés au BIPM visant à mettre à sa disposition du personnel répondant aux besoins, sur la base de quatre chercheurs associés à la fin de l'année 2004, pour des projets d'intérêt mutuel au laboratoire national de métrologie qui fournit la subvention et au BIPM,

et invite aussi les Gouvernements, les laboratoires nationaux de métrologie, les organisations internationales, ainsi que les organismes et fondations privés à verser des contributions financières supplémentaires ou à effectuer des dons en nature au BIPM,

décide que la partie fixe de la dotation annuelle du Bureau international des poids et mesures sera augmentée de telle façon que l'ensemble de la partie fixe et de la partie complémentaire (définie à l'article 6, 1921) du Règlement annexé à la Convention du Mètre (1875) soit, pour les États parties à la Convention à l'époque de la 22^e Conférence porté à

9 587 000 euros en 2005
9 779 000 euros en 2006
9 974 000 euros en 2007
10 174 000 euros en 2008,

et décide aussi de soutenir la charge de travail croissante du BIPM par une contribution supplémentaire discrétionnaire de

130 000 euros en 2005
132 000 euros en 2006
136 000 euros en 2007
138 000 euros en 2008,

demande aux États membres de déclarer au BIPM, au plus tard le 1^{er} avril 2004, s'ils ont l'intention de payer leur part de cette contribution discrétionnaire pour les quatre années ci-dessus.