



Secrétariat

Distr.
GÉNÉRALE

ST/SG/AC.10/1998/30
24 septembre 1998

FRANÇAIS
Original : ANGLAIS

COMITÉ D'EXPERTS EN MATIÈRE DE TRANSPORT
DES MARCHANDISES DANGEREUSES

(Vingtième session,
Genève, 7-16 décembre 1998,
point 2 c) iii) de l'ordre du jour)

TRAVAUX DU SOUS-COMITÉ D'EXPERTS DU TRANSPORT
DES MARCHANDISES DANGEREUSES

Projet d'amendements au Règlement type sur le transport
des marchandises dangereuses

Manuel d'épreuves et de critères

38.3 Piles et batteries au lithium

Transmis par l'expert du Canada

Historique

1. À la quinzième session du Sous-Comité, l'expert du Canada a fait remarquer que les dispositions actuelles relatives aux piles et batteries au lithium avaient été établies pour certains types de petites piles et batteries. Il a reconnu la nécessité de disposer d'épreuves fiables pour les grandes batteries, comme celles qui sont utilisées sur les véhicules électriques, mais il a fait observer qu'une seule série d'épreuves ne conviendrait pas nécessairement pour les deux catégories (petites et grandes). Il a signalé que des recherches étaient en cours dans son pays pour déterminer si les épreuves existantes et les épreuves proposées seraient applicables aux petites piles et batteries et que cela pourrait conduire à proposer une révision des épreuves en vue de les appliquer aux petites piles et batteries. Comme il était impossible d'élaborer des épreuves acceptables pour les petites piles et batteries au lithium qui soient acceptables aussi pour les grandes, ou vice versa, il est proposé de réserver pour les grandes piles et batteries

les dispositions actuelles du Règlement type et du Manuel d'épreuves et de critères et d'y ajouter des épreuves correspondantes pour les petites piles et batteries.

Introduction

2. En matière de transport des piles et de batteries au lithium, on s'efforce principalement d'éviter qu'il puisse produire une libération rapide d'énergie affectant le contenu de la pile ou de la batterie ou la zone avoisinante, ou une libération du lithium ou de l'alliage de lithium présent dans la pile ou dans la batterie ou encore une libération d'autres matériaux également présents dans la pile ou la batterie.

3. La série d'épreuves actuelle, qui est décrite à la section 38.3 du Manuel d'épreuves et de critères a été élaborée pour des petites piles et batteries lorsque ces produits étaient nouveaux. Depuis lors, les batteries ont augmenté de volume et ont été améliorées. Il convient de noter qu'un grand nombre de petites piles et batteries ont été transportées sans incident en raison notamment de l'efficacité des emballages. Des changements ont été apportés récemment aux épreuves existantes afin qu'elles conviennent aux grandes batteries mais cela a réduit leur utilité pour les petites piles et batteries actuelles. Le présent document définit la classe des petites piles et batteries et propose pour elles une série d'épreuves distincte.

Exposé

4. Les épreuves proposées concernent le transport des petites piles et batteries; il ne s'agit pas de prescriptions qui seraient applicables pendant leur utilisation.

5. De nombreuses petites piles et batteries ont été transportées en toute sécurité sous couvert de clauses d'antériorité qui les exemptaient de certaines parties des épreuves existantes. Si la proposition visant à supprimer l'application de ces clauses d'antériorité pour le transport aérien à partir du 1er janvier 2001 entre en vigueur, nombre de ces transports sans risque seront interdits. C'est là une raison supplémentaire d'actualiser cette série d'épreuves.

6. Plusieurs éléments de la série d'épreuves existante ne s'appliquent pas à une pile ou batterie emballée pour le transport et qui n'est pas en fonctionnement. Quelques-uns seront cependant conservés et renforcés pour compenser les suppressions :

a) l'épreuve d'exposition aux températures extrêmes est développée de manière à mettre l'accent sur les raccordements à l'intérieur des piles et des blocs batteries;

b) dans l'épreuve de vibrations, l'intervalle des fréquences est élargi de manière à être représentatif de toutes les conditions rencontrées avec les divers modes de transport; et

c) l'épreuve de choc actuelle est remplacée par une épreuve de choc de caractère plus universel.

7. Les épreuves suivantes de l'actuelle série T ne sont pas reprises soit parce qu'elles concernent les normes de performance et la sécurité des piles ou batteries en fonctionnement, soit parce qu'elles sont couvertes par les épreuves proposées :

- i) Les épreuves de court-circuit de T.1 et T.2 (couvertes par la disposition spéciale 230);
- ii) L'épreuve de charge de T.3 (ne s'applique pas aux unités qui ne sont pas en fonctionnement pendant le transport);
- iii) L'épreuve de court-circuit interne de T.4 (avec un emballage robuste, la cause serait des vibrations ou un choc, c'est pourquoi ces épreuves ont été renforcées);
- iv) L'épreuve de charge avec élément ayant perdu une partie de sa capacité, de T.5 (ne s'applique pas aux unités qui ne fonctionnent pas pendant le transport); et
- v) L'épreuve de décharge forcée de T.6 (ne s'applique pas aux unités qui ne fonctionnent pas pendant le transport).

Nouvelles dispositions d'épreuve

8. La première série d'épreuves proposée est identifiée par la désignation ST.1 afin de la distinguer de l'actuelle série T.1. Elle s'appliquera aux petites piles qui seront définies comme des piles ne contenant pas plus de 15 grammes de lithium métal ou d'alliage de lithium, ou pas plus de 25 équivalents-grammes de lithium s'il s'agit d'une pile au lithium ionique (l'équivalent-gramme de lithium sera aussi défini). Cette série inclut les épreuves de simulation d'altitude, d'exposition aux températures extrêmes, de vibrations et de choc.

9. La deuxième série d'épreuves proposée est identifiée par la désignation ST.2 pour la distinguer de l'actuelle série T.2. Elle s'appliquera aux petites batteries qui seront définies comme des batteries ne contenant pas plus de 750 grammes de lithium métal ou d'alliage de lithium, ou pas plus de 1 000 équivalents-grammes de lithium s'il s'agit d'une batterie au lithium ionique (l'équivalent-gramme de lithium sera aussi défini). Cette série inclut les épreuves de simulation d'altitude, d'exposition aux températures extrêmes, de vibrations et de choc.

Proposition

Amendement 1 :

Remplacer le titre 38.3 par

"38.3 Grandes piles ou batteries au lithium"

Amendement 2 :

Remplacer le texte de la sous-section 38.3.1 dans le Manuel d'épreuves et de critères par le texte ci-après :

"Cette section présente la méthode à suivre pour le classement des grandes piles au lithium, c'est-à-dire les piles contenant plus de 15 grammes de lithium métal ou d'alliage de lithium, ou plus de 25 équivalents-grammes de lithium dans le cas d'une pile à lithium ionique, et le classement des grandes batteries au lithium, c'est-à-dire les batteries contenant plus de 750 grammes de lithium métal ou d'alliage de lithium, ou plus de 1 000 équivalents-grammes de lithium dans le cas d'une batterie au lithium ionique (voir les rubriques ONU 3090 et 3091 et les dispositions spéciales 188 et 230 du chapitre 3 des Recommandations)."

Amendement 3 :

Ajouter le texte suivant après le paragraphe 38.3.3.2 du Manuel d'épreuves et de critères.

"38.4 Petites piles ou batteries au lithium

38.4.1 *Objet*

Cette section présente la méthode à suivre pour le classement des petites piles au lithium, c'est-à-dire les piles ne contenant pas plus de 15 grammes de lithium métal ou d'alliage de lithium, ou pas plus de 25 équivalents-grammes de lithium s'il s'agit d'une pile à lithium ionique, et le classement des petites batteries au lithium, c'est-à-dire les batteries ne contenant pas plus de 750 grammes de lithium métal ou d'alliage de lithium, ou pas plus de 1 000 équivalents-grammes de lithium s'il s'agit d'une batterie au lithium ionique (voir les rubriques ONU 3090 et 3091 ainsi que les dispositions spéciales 188 et 230 du chapitre 3 des Recommandations).

38.4.2 *Champ d'application*

38.4.2.1 Les petites piles et batteries au lithium présentées au transport ne sont pas soumises aux Recommandations si elles satisfont à la disposition spéciale 188 du chapitre 3 des Recommandations.

38.4.2.2 Peuvent être affectées à la classe 9 les petites piles et batteries au lithium qui satisfont aux conditions de la disposition spéciale 230 du chapitre 3 des Recommandations.

38.4.2.3 Comme l'exigent les dispositions spéciales 188 et 230, un type particulier de petite pile au lithium doit être soumis à l'épreuve ST.1, ou peut être soumis à une épreuve de qualification plus stricte avant d'être présenté au transport et un type particulier de batterie au lithium doit être soumis à l'épreuve ST.2, ou peut être soumis à une épreuve de qualification plus stricte, avant d'être présenté au transport. Toute petite pile ou batterie au lithium, qui diffère d'un type éprouvé par une modification de conception susceptible d'influer de manière sensible sur les résultats d'épreuve, est à considérer comme étant d'un type nouveau et doit subir une nouvelle fois les épreuves de classement voulues. Si un type de pile ou de batterie au lithium ne satisfait pas aux critères d'épreuve énoncés au paragraphe 38.4.4.3, le ou les défauts qui sont à l'origine de l'échec aux épreuves doivent être corrigés avant que ce type de pile ou de batterie ne soit éprouvé une nouvelle fois.

38.4.3 **Procédure de classement**

38.4.3.1 Les petites piles et batteries au lithium à soumettre aux épreuves doivent subir les épreuves ST.1 et ST.2 respectivement (38.4.4) et sont à classer conformément aux critères énoncés à la sous-section 38.4.4.3.

38.4.3.2 Aux fins du classement on entend par :

Batterie, deux ou plusieurs éléments électriquement raccordés de manière permanente;

Pile, un élément électrochimique contenu dans une enveloppe individuelle, aux bornes de laquelle il existe une différence de potentiel;

Élément, une pile faisant partie d'une batterie;

Cycle, une séquence de charge et décharge complètes d'une pile ou d'une batterie rechargeable;

Éclatement, une ouverture ou une rupture de l'enveloppe telles qu'un matériau solide d'une partie quelconque d'un élément ou d'une batterie est éjecté;

Distorsion, le changement d'une dimension quelconque d'une pile ou d'une batterie au-delà des tolérances nominales;

Effluent, le liquide ou le gaz s'échappant en cas de fuite d'une pile ou d'une batterie;

Équivalent-gramme de lithium, pour les piles et batteries au lithium ionique, la quantité en grammes obtenue en multipliant la capacité nominale en ampère-heures de la pile ou de la batterie par 0,3;

Premier cycle, le cycle initial de charge-décharge exécuté après achèvement de toutes les opérations de fabrication;

Complètement chargée, l'état d'une pile ou d'une batterie rechargeable qui a été rechargée à sa valeur initiale nominale ou l'état d'une pile ou d'une batterie primaire qui est chargée à 95 % au moins de sa capacité nominale;

Complètement déchargée :

l'état d'une pile ou d'une batterie primaire qui a été déchargée de 100 % de sa capacité nominale

ou

l'état d'une pile ou d'une batterie rechargeable déchargée jusqu'à la limite inférieure de la tension;

Pile au lithium ionique, une pile électrochimique rechargeable dans laquelle les électrodes positive et négative sont des produits d'intercalation (le lithium intercalé est présent sous forme ionique ou quasi-atomique à l'intérieur du réseau de la matière de l'électrode) sans lithium métallique dans aucune des électrodes;

Épreuves de qualification plus strictes, épreuves de simulation d'altitude, d'exposition aux températures extrêmes, de vibrations et de choc mécanique exécutées dans des conditions plus rigoureuses que celles indiquées pour les épreuves de la série ST [c'est le cas des épreuves de navigabilité, par exemple aux États-Unis la FAA TSO C-97, et l'épreuve proposée FAA TSO C-142, ou la norme britannique G 239];

Primaire, une pile ou une batterie qui n'est pas conçue pour être chargée ou rechargée électriquement;

Dispositifs de protection, des dispositifs tels que fusibles, diodes et limiteurs de courant qui coupent le courant, l'arrête dans un sens, ou le limite dans un circuit électrique;

Capacité nominale, la capacité en ampères-heures d'une pile ou d'une batterie, mesurée dans les conditions de charge, de température et de tension spécifiées par le fabricant;

Rechargeable, se dit d'une pile ou d'une batterie qui est conçue pour être rechargée électriquement;

Court-circuit, le raccordement direct entre les bornes positive et négative d'une pile ou d'une batterie avec une résistance de charge pratiquement nulle;

Type, un modèle particulier de pile ou de batterie du point de vue du principe électrochimique et de la conception physique;

Ouverture, l'activation volontaire du dispositif de décompression d'une pile ou d'une batterie pour diminuer la pression interne excessive sans risque d'incendie ou d'éclatement.

38.4.4 **Série ST : Dispositions d'épreuve**

38.4.4.1 **Épreuve ST.1 : Piles**

38.4.4.1.1 *Introduction*

Ces épreuves s'appliquent aux petites piles identifiées dans les dispositions spéciales 188 ou 230 comme devant y être soumises. Les épreuves de simulation d'altitude, d'exposition aux températures extrêmes, de vibrations et de choc visent à déterminer l'aptitude des piles à résister aux conditions extérieures survenant pendant le transport. En comparant l'aspect de la pile avant et après ces épreuves, on peut déceler un dommage tel que fuite et ouverture, désintégration, fissuration, gonflement ou distorsion de la pile, ou toute autre signe anormal indiquant un risque pour la sécurité du transport.

38.4.4.1.2 *Appareillage et matériels*

38.4.4.1.2.1 Pour cette épreuve, l'appareillage suivant est nécessaire : une balance, de précision suffisante pour déceler les pertes de masse identifiées au tableau 38.4.4.3.1, une chambre à vide, une chambre avec régulation de température, un vibreur et un appareil à essai de choc.

38.4.4.1.2.2 Nombre d'échantillons et état des piles soumises à l'épreuve :

a) Dans le cas des piles primaires, dix piles doivent être éprouvées à l'état complètement chargé.

b) Dans le cas des piles rechargeables, dix piles doivent être éprouvées dans l'état de charge qui sera celui du transport [à l'état complètement chargé].

38.4.4.1.3 *Mode opératoire*

Chaque pile est soumise dans l'ordre aux essais décrits ci-après.

38.4.4.1.3.1 Simulation d'altitude

Les piles sont soumises à un stockage d'au moins 6 heures à 20 °C et à une pression absolue égale ou inférieure à 11,6 kPa.

38.4.4.1.3.2 Exposition aux températures extrêmes

Les piles sont soumises à un stockage d'au moins 6 heures à une température de 75 °C, suivi d'un stockage d'au moins 6 heures à une température de -40 °C. Il ne doit pas s'écouler plus de 30 minutes entre le stockage à 75 °C et le stockage à -40 °C. Ce cycle est répété dix fois puis les piles sont soumises à un stockage d'au moins 24 heures à température ambiante.

38.4.4.1.3.3 Vibrations

Les piles sont solidement fixées au plateau du vibreur de manière à transmettre fidèlement les vibrations sans être déformées. La vibration est une onde sinusoïdale à balayage logarithmique des fréquences de 7 Hz à 200 Hz avec retour à 7 Hz, cycle exécuté en 15 minutes. Ce cycle est répété 12 fois pendant trois heures au total pour chacune des trois positions de montage perpendiculaires entre elles de la pile. L'un des axes de vibration doit être perpendiculaire à la face qui porte les bornes.

Le balayage de fréquence logarithmique s'effectue comme suit : à partir de 7 Hz, une accélération de pointe de 1 g est appliquée jusqu'à ce que l'on atteigne 18 Hz. L'amplitude est ensuite maintenue à 0,8 mm (course totale : 1,6 mm) et on augmente la fréquence jusqu'à obtention d'une accélération de pointe de 8 g (50 Hz environ). Cette accélération est maintenue jusqu'à ce que la fréquence atteigne 200 Hz.

38.4.4.1.3.4 Choc

Les piles sont fixées sur l'appareil d'essai de choc au moyen d'un support rigide, de manière à transmettre exactement l'impact du choc sans

être déformées. Chaque pile est soumise à trois chocs selon l'axe positif, puis à trois chocs selon l'axe négatif, dans chacune des trois positions de montage perpendiculaires entre elles de la pile, soit 18 chocs au total. L'un des axes de choc doit être perpendiculaire à la face qui porte les bornes. La valeur minimale de l'accélération de pointe doit être de 50 g, en onde semi-sinusoidale, appliquée pendant une durée minimale de 11 millisecondes.

38.4.4.1.4 Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats

Pour évaluer la sécurité des piles au lithium, il faut avoir obtenu les résultats de toutes les épreuves, à moins qu'un des résultats n'ait déjà montré clairement que ces piles présentent un danger et ne peuvent être transportées que sur autorisation spéciale accordée par les autorités compétentes. Les critères d'épreuve et la méthode d'évaluation des résultats sont décrits en 38.4.4.3.

38.4.4.2 **Épreuve ST.2 : Batteries**

38.4.4.2.1 *Introduction*

Ces épreuves sont destinées aux batteries identifiées dans les dispositions spéciales 188 ou 230 comme devant y être soumises. Les épreuves de simulation d'altitude, d'exposition aux températures extrêmes, de vibrations et de choc visent à déterminer l'aptitude des batteries à résister aux conditions extérieures survenant pendant le transport. La comparaison de l'aspect d'une batterie avant et après ces épreuves permet de déceler un dommage tel que fuite et ouverture d'un élément, désintégration, fissuration, gonflement ou distorsion de l'ensemble, ou tout autre signe anormal indiquant un risque pour la sécurité du transport.

38.4.4.2.2 *Appareillage et matériels*

38.4.4.2.2.1 Pour cette épreuve, l'appareillage suivant est nécessaire : une balance, de précision suffisante pour déceler les pertes de masse identifiées au tableau 38.4.4.3.1, une chambre vide, une chambre avec régulation de température, un vibreur et un appareil d'essai de choc.

38.4.4.2.2.2 Nombre d'échantillons et état des batteries soumises à l'épreuve :

a) Pour les batteries primaires : huit dont quatre à l'état complètement chargé et quatre à l'état complètement déchargé;

b) Pour les batteries rechargeables : huit dont quatre doivent être éprouvées après avoir subi 50 cycles complets se terminant à l'état complètement chargé et quatre après 50 cycles complets se terminant à l'état complètement déchargé.

38.4.4.2.3 *Mode opératoire*

Chaque batterie est soumise dans l'ordre aux essais décrits ci-après.

38.4.4.2.3.1 Simulation d'altitude

Les batteries sont soumises à un stockage d'au moins six heures à 20 °C, à une pression absolue égale ou inférieure à 11,6 kPa.

38.4.4.2.3.2 Exposition aux températures extrêmes

Les batteries sont soumises à un stockage d'au moins six heures à 75 °C, suivi d'un stockage d'au moins six heures à -40 °C. Il ne doit pas s'écouler plus de 30 minutes entre le stockage à 75 °C et le stockage à -40 °C. Ce cycle est répété dix fois après quoi les batteries sont soumises à un stockage d'au moins 24 heures à température ambiante.

38.4.4.2.3.3 Vibrations

Les batteries sont solidement fixées sur le plateau du vibreur de manière à ce qu'elles transmettent exactement les vibrations sans être déformées. La vibration est une onde sinusoïdale à balayage logarithmique des fréquences de 7 Hz à 200 Hz avec retour à 7 Hz, cycle exécuté en 15 minutes. Ce cycle est répété 12 fois pendant trois heures au total pour chacune des trois positions de montage perpendiculaires entre elles de la batterie. L'un des axes de vibration doit être perpendiculaire à la face qui porte les bornes.

Le balayage de fréquence logarithmique s'effectue comme suit : à partir de 7 Hz une accélération de pointe de 1 g est appliquée jusqu'à ce qu'on atteigne 18 Hz. L'amplitude est ensuite maintenue à 0,8 mm (course totale : 1,6 mm) et on augmente la fréquence jusqu'à obtention d'une accélération de pointe de 8 g (50 Hz environ). Cette accélération est maintenue jusqu'à ce que la fréquence atteigne 200 Hz.

38.4.4.2.3.4 Choc

Les batteries sont fixées à l'appareil d'essai de choc au moyen d'un support rigide de manière à transmettre exactement l'impact du choc sans être déformées. Chaque batterie est soumise à trois chocs selon l'axe positif, puis à trois chocs selon l'axe négatif, dans chacune des trois positions de montage perpendiculaires entre elles de la batterie, soit 18 chocs au total. L'un des axes de choc doit être perpendiculaire à la face qui porte les bornes. La valeur minimale de l'accélération de pointe doit être de 50 g en onde semi-sinusoïdale, appliquée pendant une durée minimale de 11 millisecondes.

38.4.4.2.4 *Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats*

Pour évaluer la sécurité des batteries au lithium, il faut avoir obtenu les résultats de toutes les épreuves, à moins qu'un des résultats n'ait déjà clairement montré que ces batteries présentent un danger et ne peuvent être transportées que sur autorisation spéciale accordée par les autorités compétentes. Les critères d'épreuve et la méthode d'évaluation des résultats sont décrits en 38.4.4.3.

38.4.4.3 **Séries ST : Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats**

38.4.4.3.1 Un type de pile ou batterie au lithium ne satisfait pas à l'épreuve si :

- a) pour l'une quelconque des unités éprouvées de ce type
 - i) on constate une distorsion, une ouverture, une fuite, un éclatement, une décharge ou un incendie, ou
 - ii) pour une unité soumise aux prescriptions de masse de la disposition spéciale 230, la perte de masse est supérieure à celle indiquée au tableau 38.4.4.3.1; ou

b) dans le cas de l'épreuve ST.2 pour les batteries, à la fin de l'épreuve, les quatre batteries éprouvées à l'état complètement chargé sont complètement déchargées et que la capacité de l'une d'elles est supérieure à 10 % de la capacité moyenne des quatre batteries qui étaient à l'état complètement déchargé avant l'épreuve.

Tableau 38.4.4.3.1 : Critères de perte maximale de masse en pourcentage

Masse de la pile ou de la batterie	Perte maximale de masse (%)
Plus de 1,0 g	0,2

38.4.4.3.2 Une pile ou batterie au lithium, soumise aux prescriptions de masse de la disposition spéciale 230, est affectée à la classe 9 si elle satisfait à l'épreuve ST.1 ou à l'épreuve ST.2 selon les critères décrits en 38.4.4.3.1.

38.4.4.3.3 Lorsqu'une pile ou batterie au lithium ne peut être exemptée des prescriptions spécifiées dans la disposition spéciale 188, ou assignée à la classe 9, elle ne peut être transportée que sur autorisation spéciale accordée par les autorités compétentes.

10. L'amendement des dispositions spéciales 188, 230 et 231 est le complément nécessaire des amendements proposés pour les sous-sections 38.3 et 38.4 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères.

Amendement 4 :

Au chapitre 3.3 des Recommandations, modifier comme suit la première phrase de la disposition spéciale 188 :

"188 **Partie A** : Les grandes piles et batteries au lithium, telles qu'elles sont définies à la sous-section 38.4.3.2 du Manuel d'épreuves et de critères, proposées au transport, ne sont pas soumises au présent Règlement si elles satisfont aux conditions ci-après :"

Amendement 5 :

Au chapitre 3.3 des Recommandations, ajouter le texte ci-après à la fin de la disposition spéciale 188 :

"Partie B : Les petites piles et batteries au lithium, telles qu'elles sont définies dans la sous-section 38.4.3.2 du Manuel d'épreuves et de critères, proposées au transport, ne sont pas soumises au présent Règlement si elles satisfont aux conditions ci-après :

- a) Les piles et batteries ne contiennent :
 - i) pas plus de 5 g de lithium métal ou d'alliage de lithium dans le cas d'une pile,
 - ii) pas plus de 25 g de lithium métal ou d'alliage de lithium dans le cas d'une batterie,
 - iii) pas plus de 8 équivalents-grammes de lithium dans le cas d'une pile à lithium ionique (l'équivalent-gramme de lithium est défini à la sous-section 38.4.3.2 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères), et
 - iv) pas plus de 40 équivalents-grammes de lithium dans le cas d'une batterie au lithium ionique;
- b) Chaque pile ou batterie est exempte de dommage et en bon état;
- c) Les piles et batteries sont séparées de manière à empêcher tout court-circuit;
- d) Les bornes des piles ou batteries ou les interrupteurs sont protégés de manière à empêcher un fonctionnement accidentel au cours du transport;
- e) Les batteries transportées dans des appareils doivent être munies d'un mécanisme efficace qui empêche tout fonctionnement accidentel au cours du transport;
- f) Chaque batterie primaire formée d'éléments ou de séries d'éléments, reliés en parallèle, doit être munie de diodes d'arrêt sur chaque chaîne en parallèle ou d'un autre circuit pour arrêter les courants inverses entre les chaînes parallèles;
- g) Les piles et batteries sont scellées sous plastique et placées dans des emballages robustes sauf lorsqu'elles sont installées dans les appareils; et
- h) Chaque type de pile et batterie doit avoir satisfait aux épreuves énoncées à la section 38.4 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères, à l'exception des types suivants de piles et de batteries qui sont exempts de cette prescription :

- i) une pile ne contenant pas plus de 1 g de lithium métal ou d'alliage de lithium,
- ii) une batterie ne contenant pas plus de 2 g de lithium métal ou d'alliage de lithium,
- iii) une pile à lithium ionique ne contenant pas plus de 1,5 équivalent-grammes de lithium,
- iv) une batterie à lithium ionique ne contenant pas plus de 8 équivalents-grammes de lithium, et
- v) un type de pile ou de batterie qui ne sera transporté qu'installé dans un appareil pour assurer le fonctionnement de la mémoire, d'une horloge ou toute autre opération similaire utilisant un courant de très faible intensité."

11. La quantité de lithium métal ou d'alliage de lithium par pile passe de 12 à 15 g et la quantité de lithium métal ou d'alliage de lithium par batterie passe de 500 à 750 g. Cette augmentation tient compte des produits en cours de mise au point qui dépassent les anciennes limitations. Les batteries rechargeables au lithium ionique ont été incluses.

Amendement 6 :

Au chapitre 3.3 des Recommandations, modifier comme suit la première phrase de la disposition spéciale 230 :

"230 **Partie A :** Les grandes piles et batteries au lithium telles qu'elles sont définies à la sous-section 38.4.3.2 du Manuel d'épreuves et de critères, peuvent être transportées sous cette rubrique si elles satisfont aux dispositions ci-après :"

Amendement 7 :

Au chapitre 3.3 des Recommandations, ajouter le texte suivant à la fin de la disposition spéciale 230 :

"**Partie B :** Les petites piles et batteries au lithium telles qu'elles sont définies à la section 38.4.3.2 du Manuel d'épreuves et de critères, peuvent être transportées sous cette rubrique si elles satisfont aux dispositions ci-après :

[a) Chaque pile ne contient pas plus de 15 g de lithium métal ou d'alliage de lithium ou de 25 équivalents-grammes de lithium s'il s'agit d'une pile à lithium ionique; (1'équivalent-gramme de lithium est défini à la sous-section 38.4.3.2 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères);]

[b) Chaque batterie ne contient pas plus de 750 g de lithium métal ou d'alliage de lithium ou de 1 000 équivalents-grammes de lithium s'il s'agit d'une batterie au lithium ionique;]

- c) Chaque pile ou batterie est exempte de dommage et en bon état;
- d) Chaque pile et batterie comporte un dispositif de protection contre les surpressions internes, ou est conçue de manière à exclure tout éclatement violent dans les conditions normales de transport;
- e) Chaque pile ou batterie est munie d'un système efficace pour empêcher les court-circuits externes;
- f) Chaque batterie formée d'éléments, ou de série d'éléments, reliés en parallèle, doit être munie de diodes d'arrêt sur chaque chaîne parallèle ou d'un autre circuit afin d'arrêter les courants inverses entre les chaînes parallèles;
- g) Les piles sont placées dans des emballages intérieurs de manière à éviter les courts-circuits et à empêcher tout mouvement qui puisse causer un court-circuit;
- h) Les batteries sont scellées dans des sacs en plastique et placées dans des emballages intérieurs de manière à empêcher les courts-circuits et à empêcher tout mouvement qui puisse causer un court-circuit;
- i) Les piles et les batteries ne doivent pas pouvoir fonctionner au cours du transport;
- j) Les bornes ou interrupteurs des piles et batteries doivent être protégés de manière à empêcher un fonctionnement accidentel au cours du transport;
- k) Les batteries contenues dans un appareil doivent être munies d'un dispositif efficace pour empêcher le fonctionnement accidentel au cours du transport; et
- l) Il a été montré que chaque type de pile ou de batterie satisfait aux critères d'affectation à la classe 9 selon les épreuves exécutées conformément à la section 38.4 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères.

Amendement 8 :

Au chapitre 3.3 des Recommandations, ajouter le texte suivant à la fin de la disposition spéciale 231 :

"Malgré ce qui précède, lorsque les petites piles et batteries au lithium, telles qu'elles sont définies à la sous-section 38.4.3.2 du Manuel d'épreuves et de critères, sont affectées à la classe 9 et sont emballées avec des appareils, elles doivent être scellées dans des sacs en plastique et placées dans des emballages intérieurs en carton répondant aux conditions du groupe d'emballage 2. Les bornes ou interrupteurs des batteries doivent être protégés de manière à empêcher tout fonctionnement accidentel au cours du transport.

En outre, si les petites piles et batteries au lithium classées comme objets de la classe 9 sont contenues dans des appareils, elles doivent être scellées dans des sacs en plastique et placées dans des emballages extérieurs robustes de manière à empêcher tout fonctionnement accidentel au cours du transport."
