



Secrétariat

Distr.
GÉNÉRALE

ST/SG/AC.10/C.3/2004/49
19 avril 2004

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

COMITÉ D'EXPERTS DU TRANSPORT DES
MARCHANDISES DANGEREUSES ET DU SYSTÈME
GÉNÉRAL HARMONISÉ DE CLASSIFICATION
ET D'ÉTIQUETAGE DES PRODUITS CHIMIQUES

Sous-Comité d'experts du transport des marchandises dangereuses

Vingt-cinquième session, 5-14 juillet 2004
Point 6 de l'ordre du jour provisoire

INSCRIPTION, CLASSEMENT ET EMBALLAGE

Nouvelles rubriques destinées aux cartouches pour piles à combustible et aux dispositifs
alimentés par des piles à combustible

Communication des experts des États-Unis d'Amérique et du Japon

Introduction

1. La technique des piles à combustible a progressé rapidement au cours des dernières années de sorte que les produits commerciaux ont pu être mis sur le marché dès 2004. Les domaines d'application des piles à combustible sont de manière schématique les suivants: 1) véhicules automobiles, 2) matériel électronique fixe (pour la production d'électricité) et 3) (petit) matériel électronique mobile. Les techniques et les matériaux qui sont utilisés dans ces applications en sont au stade du balbutiement. Parmi les différentes techniques, la technique des piles à méthanol est celle qui est la plus exploitée pour le matériel électronique mobile tel que les téléphones mobiles, les ordinateurs, les caméras et d'autres matériels d'ordinaire alimentés par des piles. On peut prévoir que dans un avenir proche un pourcentage non négligeable du matériel électronique commercialisé sera alimenté par des piles à méthanol. Ces piles emploient en guise de combustible du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau. Dans le cas du matériel électronique mobile, le combustible est contenu dans une petite cartouche amovible, qui est logée directement dans le dispositif électronique. Les piles à méthanol ne brûlent pas le méthanol; elles produisent de l'électricité selon un procédé électrochimique où sont combinés des protons provenant du méthanol et de l'oxygène. Un schéma simplifié figurant à l'annexe 1 illustre le fonctionnement d'une pile à méthanol à courant continu (un des types de piles à méthanol).

2. Le matériel électronique mobile est destiné à la consommation. Actuellement, il existe des dispositions dans le Règlement type de l'ONU, relatives au transport du matériel électronique mobile alimenté par des piles mais non par des piles à combustible contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau. Le numéro ONU 3363, marchandises dangereuses contenues dans des machines ou marchandises dangereuses contenues dans des appareils (classe 9), peut être employé pour des piles à combustible contenant de petites quantités de méthanol, mais il n'est pas suffisamment précis pour répondre aux besoins des cartouches pour piles à combustible, étant donné leurs caractéristiques particulières, leur mode de fonctionnement et le volume qu'il est prévu de transporter de par le monde. Les experts des États-Unis d'Amérique et du Japon présentent donc une proposition de directive pour examen par le Sous-Comité, comportant de nouvelles rubriques à inscrire dans la Liste des marchandises dangereuses, une disposition spéciale les décrivant, une instruction d'emballage et des épreuves de modèles applicables aux cartouches. Leur proposition a pour principal objet d'assurer un niveau de sécurité approprié en ce qui concerne les cartouches pour piles à combustible contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau, tout en évitant d'imposer des restrictions non fondées quant à leur emploi.

3. Les experts des États-Unis d'Amérique et du Japon proposent que les cartouches pour piles à combustible soient affectées à la classe 9, en raison du fait qu'elles sont conçues et fabriquées pour fonctionner en tant qu'objets et pas simplement en tant que conteneurs de combustible. Une cartouche pour piles à combustible doit être munie d'une soupape (ou d'un dispositif de décompression), qui de par sa fabrication en est partie intégrante. La soupape de la cartouche est conçue, en vue de la production de l'électricité, pour ne libérer du combustible qu'à un débit fixé, et uniquement lorsque la cartouche est insérée dans le logement prévu à cet effet dans la pile à combustible. Les utilisateurs n'ont pas accès au méthanol ou à la solution de méthanol et d'eau dans une cartouche pour piles à combustible à moins qu'ils n'endommagent intentionnellement la cartouche. La cartouche contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau doit être employée comme un objet fini. Ce point est illustré au moyen de quelques photographies de prototypes et d'un schéma de cartouches pour piles à combustible qui sont reproduits aux annexes 2 et 3. La quantité de combustible dans chaque cartouche ne doit pas dépasser 200 ml. Cette limite est bien inférieure aux quantités admises pour la «quantité limitée» dans le Règlement type de l'ONU et pour les «biens de consommation de la classe 9» des Instructions techniques de l'OACI. La contenance proposée de 200 ml de méthanol ou de solution de méthanol et d'eau pour une cartouche est fondée sur les besoins des ordinateurs portables d'aujourd'hui. Étant donné la consommation électrique moyenne de ces ordinateurs portables (20 W) et la puissance de sortie obtenue au moyen des techniques actuelles des piles à méthanol (1Wh/ml de méthanol), il faut une cartouche de 200 ml de méthanol pour qu'un ordinateur portable puisse fonctionner en continu pendant 10 heures. D'autres dispositifs électroniques mobiles de consommation emploieront très probablement des cartouches de contenance plus faible.

4. Il est proposé que les cartouches pour piles à combustible soient affectées à la classe 9, s'il peut être montré qu'elles satisfont aux prescriptions d'une série de cinq épreuves, destinées à réduire au maximum la probabilité de fuite du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau dans des conditions normales de transport. Les méthodes d'essai proposées comportent une épreuve de simulation d'altitude à l'aide d'un différentiel de pression, une épreuve de températures extrêmes, une épreuve de vibration, une épreuve de chute et une épreuve d'écrasement qui sont destinées à garantir que les cartouches sont solides, résistantes aux fuites

et en mesure d'assurer un haut niveau de sécurité au cours du transport. Ces épreuves et les prescriptions proposées dans le présent document doivent assurer un transport sûr des cartouches de méthanol, y compris lorsqu'elles sont contenues dans le matériel ou emballées avec celui-ci.

Propositions

5. Créer deux nouvelles rubriques libellées comme suit:

- 1) Numéro d'identification: N° ONU XXXX
Désignation officielle de transport: Cartouches pour piles à combustible *contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau*
Classe: 9
Groupe d'emballage: II
Disposition spéciale: ZZZ
Instruction d'emballage: P90X

- 2) Numéro d'identification: n° ONU YYYY
Désignation officielle de transport: Cartouches pour piles à combustible *contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau*, contenues dans le matériel, ou Cartouches pour piles à combustible *contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau*, emballées avec le matériel
Classe: 9
Groupe d'emballage: II
Disposition spéciale: ZZZ
Instruction d'emballage: P90X

6. Créer une nouvelle disposition spéciale ZZZ, ainsi conçue:

Cette rubrique s'applique aux cartouches pour piles à combustible contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau. Ces cartouches peuvent être transportées sous cette désignation lorsqu'elles satisfont aux dispositions suivantes:

- a) Chaque cartouche pour piles à combustible ne contient pas plus de 200 ml de méthanol ou de solution de méthanol et d'eau;

- b) Chaque cartouche pour piles à combustible est du type dont il a été démontré qu'il satisfait aux prescriptions de chacune des épreuves figurant à la sous-section 38.4 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères;

- c) Le matériel contenant des cartouches pour piles à combustible ou emballé avec celles-ci est protégé de façon à éviter les courts-circuits;

- d) Les prescriptions des épreuves figurant à la sous-section 38.4 du Manuel d'épreuves et de critères ne s'appliquent pas aux prototypes des séries de fabrication ou des préséries, qui ne contiennent pas plus de 100 cartouches pour piles à combustible, lorsque ces cartouches sont transportées aux fins d'être éprouvées, à condition que:

- i) Les cartouches pour piles à combustibles soient transportées dans un emballage extérieur qui réponde aux critères applicables aux emballages du groupe d'emballage I; et
- ii) Chaque cartouche pour piles à combustible soit emballée séparément dans un emballage intérieur qui réponde aux critères applicables aux emballages du groupe d'emballage II, possédant un emballage intérieur outre l'emballage extérieur, et soit enveloppée d'un matériau absorbant ininflammable.

7. Ajouter au chapitre 4.1 la nouvelle instruction d'emballage 90X libellée comme suit:

P90X	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	P90X
Cette instruction s'applique aux N ^{os} ONU XXXX et YYYY		
<p>Les emballages doivent être conformes au niveau d'épreuve du groupe d'emballage II. Ils sont autorisés s'il est satisfait aux dispositions générales des 4.1.1 et 4.1.3.</p> <p>Lorsque les cartouches pour piles à combustible sont emballées avec le matériel, elles doivent être emballées séparément dans des emballages intérieurs et protégées contre l'endommagement qui pourrait être causé par le mouvement ou le placement du matériel et des cartouches dans l'emballage extérieur. Lorsque les cartouches pour piles à combustible sont contenues dans le matériel, celui-ci doit être emballé dans un emballage extérieur robuste de manière à éviter sa mise en marche au cours du transport.</p>		
<p>Disposition supplémentaire:</p> <p>Lorsque les piles à combustible ou le matériel, munis de cartouches pour piles à combustible, sont transportés, ils doivent être protégés contre les courts-circuits et contre la mise en marche accidentelle.</p>		

8. Proposition d'épreuves des cartouches pour piles à combustible (à ajouter en tant que sous-section 38.4 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères)

38.4 Cartouches pour piles à combustible

38.4.1 Objet

La présente section décrit la méthode à suivre pour le classement des cartouches pour piles à combustible contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau (voir le numéro ONU XXXX et les dispositions spéciales applicables du chapitre 3.3 du Règlement type).

38.4.2 Domaine d'application

38.4.2.1 Avant la première expédition d'un type particulier de cartouches pour piles à combustible contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau, celles-ci doivent être soumises aux épreuves prescrites dans la disposition spéciale ZZZ du chapitre 3.3 du

Règlement type. Toute cartouche pour piles à combustible contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau qui diffère d'un type éprouvé par une modification susceptible d'influer de manière sensible sur les résultats d'épreuve sera considérée comme étant d'un type nouveau et devra subir les épreuves de classement prescrites.

38.4.2.2 Aux fins du classement, on entend par:

Pile à combustible, un dispositif qui produit de l'électricité selon un processus électrochimique où sont combinés des protons provenant d'un combustible tel que le méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau et de l'oxygène.

Pile à méthanol, une pile à combustible qui fonctionne au méthanol ou aux solutions de méthanol et d'eau.

Matériel alimenté par des piles à combustible, un objet ou un dispositif qui est alimenté électroniquement par une pile à méthanol.

Cartouche pour piles à combustible, un conteneur où sont entreposés le méthanol ou les solutions de méthanol et d'eau en vue de la décharge du combustible dans le matériel alimenté par une pile à combustible à travers une ou plusieurs soupapes qui commandent cette décharge. Elle doit être conçue et fabriquée à l'aide de matériaux, en ce qui concerne sa structure, de soupape(s) et d'autres composants qui empêcheront de manière sûre la fuite de combustible aux cours des épreuves fonctionnelles spécifiées dans la présente section.

Perte de masse, une perte, à l'issue de l'épreuve, de plus de 1 % de la masse totale de la cartouche éprouvée.

Combustible, du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau employés pour produire de l'électricité dans une pile à combustible.

Type, un modèle particulier de pile à combustible.

38.4.3 Mode opératoire

Chaque type de cartouche pour piles à combustible contenant du méthanol ou des solutions de méthanol et d'eau doit être soumis aux épreuves 1 à 3, exécutées dans l'ordre sur la même cartouche. Les épreuves 4 et 5 doivent être faites sur des cartouches qui n'ont pas été éprouvées par ailleurs ou sur des cartouches non endommagées qui ont été utilisées auparavant dans les épreuves 1 à 3. Dix échantillons représentatifs du même type de cartouche pour piles à combustible, remplies jusqu'à leur capacité nominale, doivent être éprouvés.

38.4.3.1 Épreuve 1: Simulation d'altitude

38.4.3.1.1 Objet

Cette épreuve permet d'évaluer la capacité d'une cartouche pour piles à combustible à résister aux fuites dans des conditions de différentiel de pression rencontrées pendant le transport aérien.

38.4.3.1.2 Mode opératoire

Les cartouches pour piles à combustible soumises à l'épreuve doivent être entreposées pendant au moins six heures à une pression de 11,6 kPa ou moins, à la température ambiante (20 ± 5 °C).

38.4.3.1.3 Critère d'épreuve

Les cartouches satisfont à cette épreuve si elles ne présentent ni fuite ni de perte de masse à l'issue de l'épreuve.

38.4.3.2 Épreuve 2: Exposition aux températures extrêmes

38.4.3.2.1 Objet

Cette épreuve permet d'évaluer la structure de la cartouche pour piles à combustible et l'intégrité des soupapes, en présence de variations rapides et extrêmes de la température.

38.4.3.2.2 Mode opératoire

Les cartouches pour piles à combustible soumises à l'épreuve doivent être entreposées pendant au moins deux heures à la température de 75 ± 2 °C, puis au moins deux heures à la température de -40 ± 2 °C. La procédure est répétée 10 fois, l'intervalle de temps maximal autorisé entre les températures extrêmes ne dépassant pas 30 minutes.

38.4.3.2.3 Critère d'épreuve

Les cartouches satisfont à cette épreuve si elles ne présentent ni fuite ni de perte de masse à l'issue de l'épreuve.

38.4.3.3 Épreuve 3: Épreuve de vibration

38.4.3.3.1 Objet

Cette épreuve permet de simuler la vibration au cours du transport.

38.4.3.3.2 Mode opératoire

Les cartouches pour piles à combustible soumises à l'épreuve sont solidement assujetties sur le plateau du vibreur sans qu'elles subissent de déformation et de telle manière que les vibrations se transmettent fidèlement. On leur applique une vibration de forme sinusoïdale avec un balayage logarithmique des fréquences de 7 Hz à 200 Hz puis retour à 7 Hz en 15 minutes. Ce cycle est répété 12 fois pendant trois heures au total pour chacune des trois positions de montage, perpendiculaires entre elles, des cartouches pour piles à combustible. Le balayage logarithmique des fréquences est effectué comme suit: à partir de 7 Hz une accélération de pointe de $1 g_n$ est maintenue jusqu'à ce que la fréquence de 18 Hz soit atteinte. L'amplitude est ensuite maintenue à 0,8 mm (excursion totale de 1,6 mm) et la fréquence est augmentée jusqu'à atteindre une accélération de pointe de $8 g_n$ (à 50 Hz environ). Cette accélération de pointe de $8 g_n$ est ensuite maintenue jusqu'à ce que la fréquence atteigne 200 Hz.

38.4.3.3.3 Critère d'épreuve

Les cartouches satisfont à cette épreuve si elles ne présentent ni fuite ni de perte de masse à l'issue de l'épreuve.

38.4.3.4 Épreuve 4: Épreuve de chute

38.4.3.4.1 Objet

Cette épreuve permet de simuler les chocs éventuels auxquels pourrait être soumise une cartouche pour piles à combustible au cours du transport.

38.4.3.4.2 Mode opératoire

Les cartouches pour piles à combustible devant être éprouvées sont soumises à des chutes d'une hauteur de 1,5 m sur une surface rigide (par exemple, du béton). Leurs orientations, au nombre de trois, sont les suivantes: soupape vers le haut, soupape vers le bas et orientation horizontale. Trois épreuves de chute distinctes doivent être exécutées sur chaque cartouche à éprouver. Avant leur exécution, cinq cartouches pour piles à combustible doivent être entreposées pendant au moins deux heures à 50 ± 2 °C, tandis que cinq autres cartouches doivent être entreposées pendant au moins deux heures à -18 ± 2 °C.

38.4.3.4.3 Critère d'épreuve

Les cartouches satisfont à cette épreuve si elles ne présentent ni fuite ni de perte de masse à l'issue de l'épreuve.

38.4.3.5 Épreuve 5: Épreuve d'écrasement (charge de compression)

38.4.3.5.1 Objet

Cette épreuve permet de simuler les éventuelles forces d'écrasement appliquées à une cartouche pour piles à combustible.

38.4.3.5.2 Mode opératoire

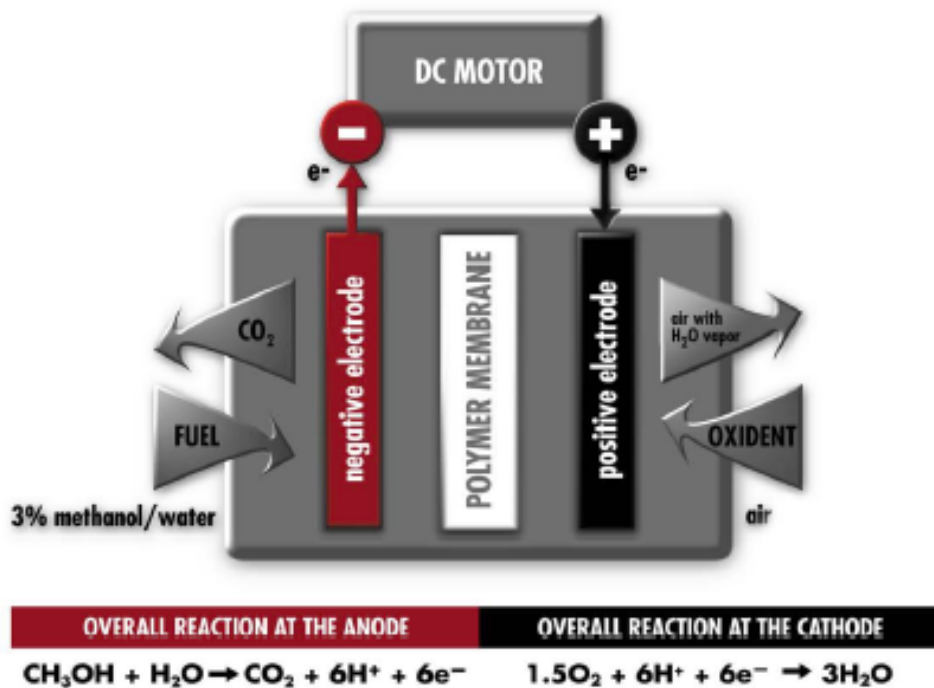
Les cartouches pour piles à combustible soumises à l'épreuve doivent être placées entre deux blocs de bois plans d'une longueur de 254 mm environ, d'une largeur de 101,6 mm et d'une épaisseur de 12,7 mm. La force d'écrasement doit être appliquée graduellement sur les surfaces exposées de l'enveloppe à une vitesse de 12,7 mm/minute. Chaque dispositif d'application des forces doit exercer sur l'échantillon une force de 100 kg pendant une minute. Les cartouches à éprouver sont subdivisées en deux groupes: cinq cartouches éprouvées sur le côté large et cinq cartouches éprouvées sur le côté étroit. Chaque échantillon ne doit être soumis qu'à un seul écrasement. Des échantillons distincts doivent être employés pour chaque écrasement.

38.4.3.5.3 Critère d'épreuve

Les cartouches satisfont à cette épreuve si elles ne présentent ni fuite ni de perte de masse à l'issue de l'épreuve.

Annexe 1 (en anglais seulement)

DIRECT METHANOL FUEL CELL



Annexe 2 (en anglais seulement)

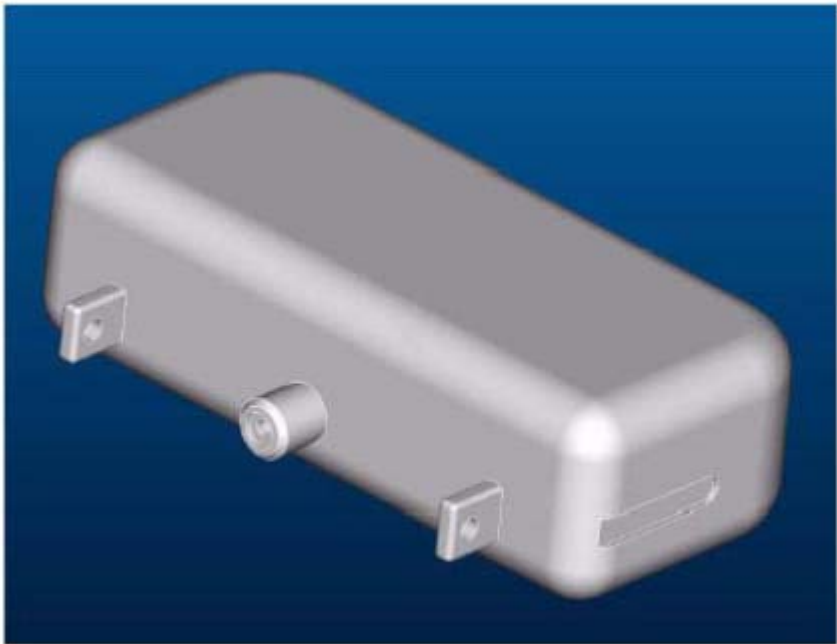
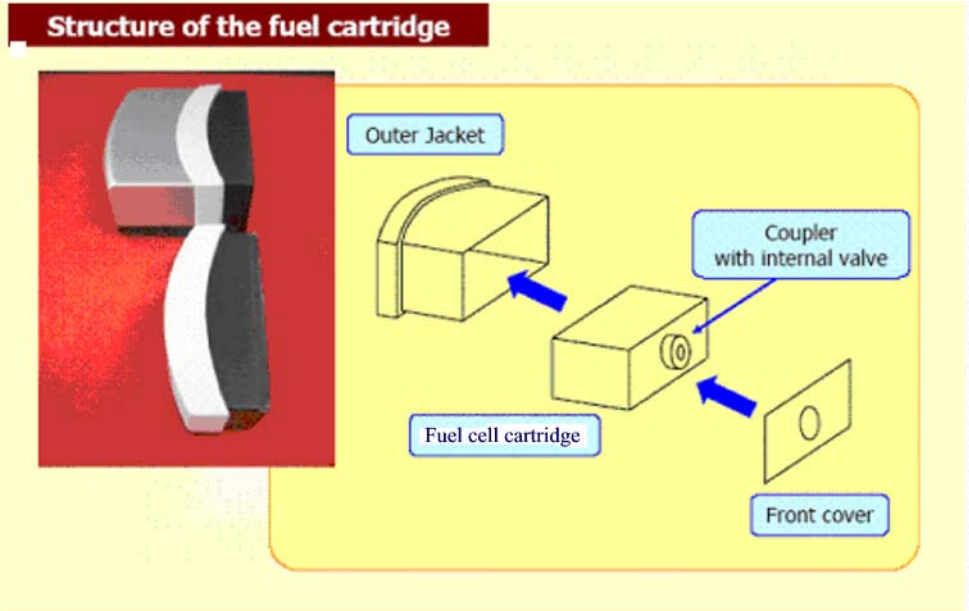


Image of Fuel Cell Cartridge (200cc)



Annexe 3 (en anglais seulement)

Fuel cell functions as an article