



**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****Quarante-huitième session**

Genève, 30 novembre-9 décembre 2015

Point 2 a) de l'ordre du jour provisoire

**Explosifs et questions connexes : épreuves et critères
relatifs aux compositions éclair****Propositions relatives à l'épreuve des compositions éclair
des États-Unis et à l'épreuve HSL****Communication de l'expert du Japon¹****Introduction**

1. À la quarante-cinquième session du Sous-Comité, la Japon a communiqué des informations techniques concernant l'appareillage, le matériel et les critères appropriés pour les deux épreuves, des États-Unis et HSL, dans le document informel INF.19 (quarante-cinquième session). Le Groupe de travail des explosifs a globalement adhéré aux propositions contenues dans le document informel INF.19 et a demandé à l'expert du Japon d'élaborer une proposition officielle.
2. L'expert du Japon a présenté une proposition officielle dans le document ST/SG/AC.10/C.3/2014/72 lors de la quarante-sixième session et ce document a été transmis au Groupe de travail des explosifs pour examen pendant la quarante-septième session.
3. Sur la base des observations faites à la quarante-sixième session et lors d'une réunion de l'IGUS/EPP en mars 2015, le Japon a quelque peu révisé les propositions contenues dans le document ST/SG/AC.10/C.3/2014/72 et les propositions révisées ont été présentées dans le document informel INF.28 (quarante-septième session).
4. À la quarante-septième session, le Groupe de travail des explosifs a examiné les propositions révisées du Japon contenues dans le document informel INF.28. Les experts des États-Unis d'Amérique et du Royaume-Uni ont appuyé les propositions relatives aux deux versions de l'épreuve. Le Groupe de travail des explosifs a estimé

¹ Conformément au programme de travail du Sous-Comité pour la période 2015-2016 adopté par le Comité à sa septième session (voir ST/SG/AC.10/C.3/92, par. 95, et ST/SG/AC.10/42, par. 15).



que ces propositions étaient recevables et le Japon a accepté de les soumettre dans un document officiel pour la quarante-huitième session.

5. Ce document officiel présente toutes les propositions du document informel INF.28 (quarante-septième session) avec en plus un tableau donnant des exemples de résultats obtenus au moyen de l'épreuve des compositions éclair des États-Unis ainsi que les modifications correspondantes.

Propositions

6. Modifier le titre de l'appendice 7 du Manuel d'épreuves et de critères qui devient : « ÉPREUVES DES COMPOSITIONS ÉCLAIR » et ajouter au début une nouvelle sous-section intitulée « A. Épreuve HSL des compositions éclair », conformément à la proposition 1 de l'annexe du présent document.

7. Modifier la section 1 de l'appendice 7 du Manuel conformément à la proposition 2 de l'annexe du présent document.

8. Modifier la section 2.2 de l'appendice 7 du Manuel conformément à la proposition 3 de l'annexe du présent document.

9. Modifier la section 4 et les « Exemples de résultats » de l'appendice 7 du Manuel conformément à la proposition 4 de l'annexe du présent document.

10. Après la figure A7.9 de l'appendice 7 du Manuel, ajouter les nouveaux textes et la figure conformément à la proposition 5 de l'annexe du présent document.

11. Modifier la formulation de l'alinéa 2.1.3.5.1 a) conformément à la proposition 6 de l'annexe du présent document.

12. Modifier le Nota 2 au paragraphe 2.1.3.5.5 du Règlement type conformément à la proposition 7 de l'annexe du présent document.

13. Modifier le type de cascade pyrotechnique dans le tableau de classification par défaut des artifices de divertissement du paragraphe 2.1.3.5.5 conformément à la proposition 8 de l'annexe du présent document.

Annexe

~~Annexe~~ **Proposition 1**

« Appendice 7

Épreuves HSL des compositions éclair

A. Épreuve HSL des compositions éclair

Introduction

~~Annexe~~ **Proposition 2**

« 1. Introduction

Cette épreuve sert à déterminer s'il faut considérer comme étant des compositions éclair les matières pyrotechniques, sous forme de poudre ou en tant que composant pyrotechnique élémentaire, telles que présentées dans les artifices de divertissement, qui sont utilisées dans les cascades, ou pour produire un effet sonore, ou utilisées en tant que charge d'éclatement ou en tant que charge propulsive, aux fins du classement des artifices de divertissement à l'aide du tableau de classification par défaut des artifices de divertissement au paragraphe 2.1.3.5.5 du Règlement type. »

~~Annexe~~ **Proposition 3**

« 2.2 L'extrémité de la bombe la plus éloignée du raccord est fermée par un bouchon de mise à feu à évidement conique qui porte deux électrodes, dont l'une est isolée du corps du bouchon et l'autre mise à la masse. L'autre extrémité est fermée par un disque de rupture en laiton ou en aluminium de 0,2 mm d'épaisseur (réglé pour une pression de rupture d'environ 2 200 kPa), maintenu en place par un bouchon portant un évent de 20 mm de diamètre. Un joint en plomb mou ou en un autre matériau déformable (polyoxyméthylène par exemple) est utilisé avec chaque bouchon pour assurer une bonne étanchéité. »

~~Annexe~~ **Proposition 4**

« 4. Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats

Pour l'évaluation des résultats on détermine si la pression de 2 070 kPa a été atteinte, et, dans ce cas, le temps nécessaire pour que la pression passe de 690 kPa à 2 070 kPa. Le résultat est considéré comme positif " + " et Les matières pyrotechniques, sous forme de poudre ou en tant que composant pyrotechnique élémentaire, telles que présentées dans les artifices de divertissement, qui sont utilisées dans les cascades pyrotechniques ou pour produire un effet sonore, ou utilisées en tant que charge d'éclatement ou en tant que charge propulsive, sont à considérer comme des compositions éclair s'il est démontré que le temps de montée en pression minimal de ces matières est inférieur ou égal à 86 ms pour 0,5 g de matière pyrotechnique. »

« Exemples de résultats

<i>Matière</i>	<i>Pression maximale (kPa)</i>	<i>Temps moyen d'une montée en pression de 690 à 2 070 kPa (ms)</i>	<i>Résultat</i>
1	> 2 070	0,70	Composition éclair
2	> 2 070	4,98	Composition éclair
4	> 2 070	1,51	Composition éclair
5	> 2 070	0,84	Composition éclair
6	> 2 070	11,98	Pas de composition éclair

<i>Composition (pourcentage en poids)</i>	<i>Usage ou effet</i>	<i>Temps minimal d'une montée en pression de 690 à 2 070 kPa (ms)</i>	<i>Résultat</i>
Perchlorate de potassium/aluminium = 77/23	Sonore (détonation)	0,48	Composition éclair
Perchlorate de potassium/nitrate de barium/aluminium/magnalium = 20/20/45/15	Sonore (détonation)	2,15	Composition éclair
Perchlorate de potassium/benzoate de potassium = 71/29	Sonore (sifflement)	0,89	Composition éclair
Perchlorate de potassium/bitéréphthalate de potassium/titane = 62/25/13	Sonore (sifflement)	1,67	Composition éclair
Nitrate de potassium/charbon/soufre = 75,5/15,2 /9,3 (poudre noire granuleuse 5FA)	Propulsion	4,05	Composition éclair
Nitrate de potassium/charbon/soufre = 75,5/15,2/9,3 (poudre noire granuleuse 2FA)	Propulsion	4,74	Composition éclair
Perchlorate de potassium/aluminium (P2000)/aluminium (P50) = 53/16/31	Cascade	2,73	Composition éclair
Perchlorate de potassium/aluminium (P2000)/aluminium (P50)/sulfure d'antimoine = 50/15/30/5	Cascade	1,19	Composition éclair
Perchlorate de potassium/charbon = 80/20	Éclatement	0,85	Composition éclair
Perchlorate de potassium/charbon = 60/40	Éclatement	2,80	Composition éclair
Perchlorate de potassium/charbon = 50/50	Éclatement	9,26	Pas de composition éclair
Perchlorate de potassium/nitrate de potassium/charbon = 53/26/21	Éclatement	1,09	Composition éclair
Perchlorate de potassium/nitrate de potassium/charbon = 53/26/21 (noyau graines de coton)	Éclatement	7,39	Pas de composition éclair
Perchlorate de potassium/charbon/aluminium = 59/23/18	Éclatement	1,14	Composition éclair

»

Annexe — Proposition 5

«

B. Épreuve des compositions éclair des États-Unis

1. Introduction

Cette épreuve peut être utilisée pour déterminer si une matière pyrotechnique, sous forme de poudre ou en tant que composant pyrotechnique élémentaire, telle que présentée dans les artifices de divertissement, qui est utilisée dans les cascades, ou pour produire un effet sonore, ou utilisée en tant que charge d'éclatement ou en tant que charge propulsive, peut être considérée comme une " composition éclair " aux fins du Tableau de classification par défaut des artifices de divertissement, qui figure au paragraphe 2.1.3.5.5 du Règlement type.

2. Appareillage et matériel

Le dispositif d'essai se compose des éléments suivants :

Un tube porte-échantillon en carton épais, d'un diamètre intérieur d'au moins 25 mm et d'une hauteur maximale de 154 mm, l'épaisseur maximale de la paroi étant de 3,8 mm, et fermé à la base par un disque, un bouchon ou une capsule en papier ou en carton fin, suffisant pour maintenir l'échantillon;

Une plaque témoin de 1,0 mm d'épaisseur et de 160 mm de côté en acier conforme à la norme S235JR (EN10025) ou ST37-2 (DIN17100) ou SPCC (JIS G 3141) ou à une norme équivalente, ayant une limite d'élasticité (ou de résistance à la rupture) de 185-355 N/mm², une force de traction ultime de 336-379 N/mm² et un taux d'élongation après rupture de 26-46 %;

Un allumeur électrique, par exemple une tête d'amorce électrique, avec des fils en plomb d'une longueur minimale de 30 cm;

Un manchon de confinement en acier doux (pesant environ 3 kg) d'un diamètre extérieur de 63 mm et d'une longueur minimale de 165 mm, avec un alésage rond à fond plat dont les dimensions intérieures sont 38 mm de diamètre et 155 mm de profondeur, qui comporte une entaille ou une rainure dans un rayon de l'extrémité ouverte suffisant pour permettre le passage des fils de l'allumeur (une poignée en acier peut être fixée au manchon de confinement pour faciliter la manipulation);

Une entretoise annulaire en acier d'une hauteur de 50 mm environ et d'un diamètre intérieur d'environ 95 mm; et

Une base métallique solide, par exemple une plaque de forme carrée d'environ 25 mm d'épaisseur et de 150 mm de côté.

3. Mode opératoire

3.1 Avant l'épreuve, la matière pyrotechnique est placée pendant au moins vingt-quatre heures dans un dessiccateur à une température comprise entre 20 et 30 °C. Vingt-cinq (25) grammes de masse nette de la matière pyrotechnique soumise à l'épreuve, sous forme de poudre ou de granulés ou comme enduit sur un substrat, est pesée puis versée avec précaution dans un tube porte-échantillon en carton dont l'extrémité inférieure est fermée au moyen du disque, du bouchon ou de la capsule en

carton. Après le remplissage, le disque, le bouchon ou la capsule supérieure en carton peut être introduit sans forcer pour éviter le déversement de l'échantillon pendant son transport jusqu'au banc d'essai. La hauteur de la matière dans le tube varie selon sa densité. On doit d'abord tasser l'échantillon en tapant légèrement le tube sur une surface non susceptible de produire des étincelles. La densité finale de la matière pyrotechnique dans le tube devrait être aussi proche que possible de sa densité lorsqu'il est contenu dans un dispositif pour artifices de divertissement.

3.2 La plaque témoin est placée sur l'entretoise annulaire. S'il y a lieu, le disque, le bouchon ou la capsule en carton qui avait été posé éventuellement sur le tube porte-échantillon est enlevé et l'allumeur électrique est introduit au sommet de la matière pyrotechnique soumise à l'épreuve et placé visuellement à une profondeur approximative de 10 mm. Le disque, le bouchon ou la capsule en carton de l'extrémité supérieure est inséré ou réinséré, ce qui fixe la position de l'allumeur dans le tube porte-échantillon et sa profondeur. Les fils sont recourbés et descendus le long de la paroi puis, dans la partie inférieure, dirigés vers l'extérieur. Le tube porte-échantillon est placé verticalement et centré sur la plaque témoin en acier. Le manchon de confinement en acier est placé au-dessus du tube porte-échantillon. Les fils sont placés de manière à passer par la rainure pratiquée sur le bord inférieur du manchon de confinement en acier, prêts à être reliés au circuit de mise à feu. Voir la figure A7.10 comme exemple du dispositif d'essai. Le disque, le bouchon ou la capsule en carton de l'extrémité inférieure du tube porte-échantillon doit être placé correctement afin d'éviter qu'il y ait un espace entre la plaque témoin et l'extrémité inférieure de la matière soumise à l'épreuve.

3.3 L'allumeur électrique est ensuite amorcé à partir d'un emplacement sûr. Après l'amorçage et un temps d'attente approprié, la plaque témoin est récupérée et examinée. L'épreuve doit être exécutée trois fois à moins qu'un résultat positif ne soit observé la première ou la deuxième fois.

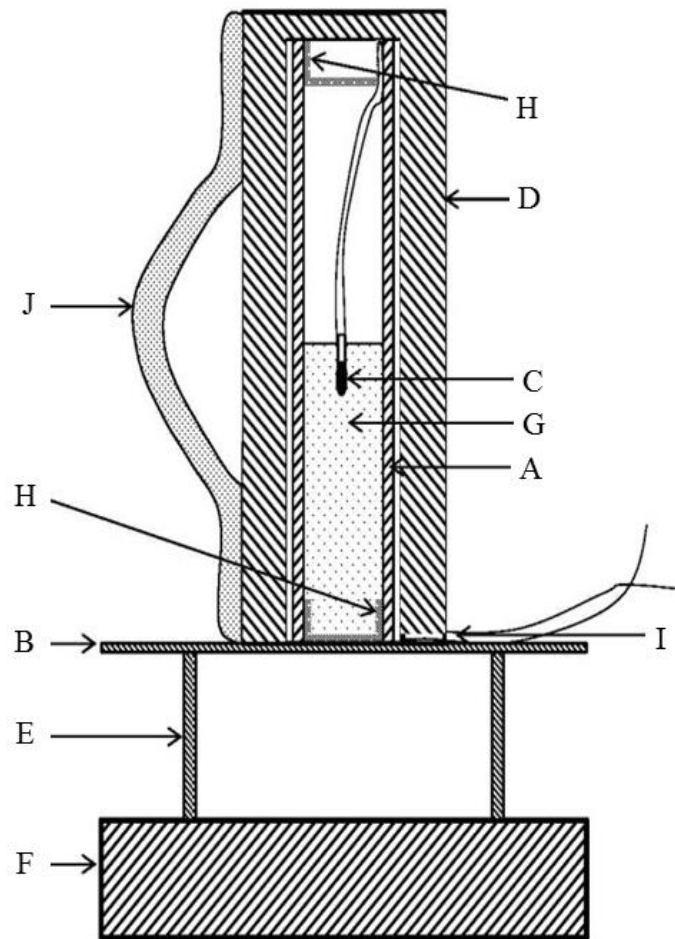
4. Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats

Le résultat est considéré comme positif "+" et les matières pyrotechniques, sous forme de poudre ou en tant que composant pyrotechnique élémentaire qui sont présentées dans les artifices de divertissement et utilisées dans les cascades ou pour produire un effet sonore, ou encore en tant que charge d'éclatement ou charge propulsive, doivent être considérées comme des compositions éclair si :

- a) Lors d'un essai, la plaque témoin est arrachée, perforée, percée ou pénétrée; ou
- b) La profondeur moyenne de la profondeur maximale des indentations des plaques témoin en acier épais de 1,0 mm des trois essais est supérieure à 15 mm.

Exemples de résultats

<i>Composition (pourcentage en poids)</i>	<i>Usage ou effet</i>	<i>Observation de la plaque témoin ou de la profondeur moyenne de l'indentation (mm)</i>	<i>Résultat</i>
Perchlorate de potassium/aluminium = 77/23	Sonore (détonation)	Percée	Composition éclair
Perchlorate de potassium/ nitrate de barium/ aluminium/magnalium = 20/20/45/15	Sonore (détonation)	11,3	Pas de composition éclair
Perchlorate de potassium/benzoate de potassium = 71/29	Sonore (sifflement)	Percée	Composition éclair
Perchlorate de potassium/bitéréphthalate de potassium/titane = 62/25/13	Sonore (sifflement)	Percée	Composition éclair
Nitrate de potassium/charbon/soufre =75,5/15,2/9,3 (poudre noire granuleuse 5FA)	Propulsion	15,3	Composition éclair
Nitrate de potassium/charbon/soufre =75,5/15,2/9,3 (poudre noire granuleuse 2FA)	Propulsion	7,3	Pas de composition éclair
Perchlorate de potassium/aluminium (P2000)/aluminium (P50) = 53/16/31	Cascade	Percée	Composition éclair
Perchlorate de potassium/aluminium (P2000)/aluminium (P50)/sulfure d'antimoine = 50/15/30/5	Cascade	Percée	Composition éclair
Perchlorate de potassium/charbon = 80/20	Éclatement	Percée	Composition éclair
Perchlorate de potassium/charbon = 60/40	Éclatement	17,7	Composition éclair
Perchlorate de potassium/charbon = 50/50	Éclatement	6,7	Pas de composition éclair
Perchlorate de potassium/nitrate de potassium/charbon = 53/26/21	Éclatement	Percée	Composition éclair
Perchlorate de potassium/nitrate de potassium /charbon = 53/26/21 (noyau graines de coton)	Éclatement	12,7	Pas de composition éclair
Perchlorate de potassium/charbon/aluminium = 59/23/18	Éclatement	Percée	Composition éclair



- | | |
|---|---|
| (A) Tube porte-échantillon en carton épais | (B) Plaque témoin en acier |
| (C) Allumeur électrique | (D) Manchon de confinement en acier doux |
| (E) Entretoise annulaire | (F) Base métallique solide |
| (G) Matière soumise à l'épreuve | (H) Disque, bouchon ou capsule en papier ou en carton fin |
| (I) Rainure dans le manchon pour les fils de l'allumeur | (J) Poignée soudée (facultatif) |

Figure A 7.10 ».

Annexe — Proposition 6

- « 2.1.3.5.1 Les artifices de divertissement doivent normalement être affectés aux divisions de risque 1.1, 1.2, 1.3 et 1.4 sur la base des résultats des épreuves de la série 6. Toutefois :
- a) Les cascades qui obtiennent un résultat positif à l'issue de l'une des épreuves ~~HSL~~ des compositions éclair décrites à l'appendice 7 du Manuel d'épreuves et de critères doivent être affectés à la division 1.1 G, indépendamment des résultats des épreuves de la série 6; ».

Annexe — Proposition 7

- « 2.1.3.5.5 Tableau de classification par défaut des artifices de divertissement
- NOTA 1 : Sauf indication contraire, les pourcentages indiqués se rapportent à la masse totale des matières pyrotechniques (par exemple propulseurs de fusée, charge propulsive, charge d'éclatement et charge d'effet).
- NOTA 2 : Le terme " xxcomposition éclair " dans ce tableau se réfère à des matières pyrotechniques sous forme de poudre ou en tant que composant pyrotechnique élémentaire, telles que présentées dans l'artifice de divertissement, qui sont utilisées dans les cascades, ou pour produire un effet sonore, ou en tant que charge d'éclatement ou propulsive à moins :
- a) qu'il soit démontré que le temps de montée en pression est supérieur à 6 ms pour 0,5 g de matière pyrotechnique; ou
- b) que la matière pyrotechnique donne un résultat négatif " - " à l'épreuve des compositions éclair des États-Unis décrite à l'appendice 7 du Manuel d'épreuves et de critères. »

Annexe — Proposition 8

«

Type	Comprend/ Synonyme de	Définition	Caractéristiques	Classification
Cascade		Contient une matière pyrotechnique ayant obtenu un résultat positif à l'issue de l'une des épreuves HSL des compositions éclair décrites à l'appendice 7 du Manuel d'épreuves et de critères, indépendamment des résultats des épreuves de la série 6 [voir 2.1.3.5.1 a)]		1.1G
	Fontaine pyrotechnique conçue pour produire une cascade verticale ou un rideau s.o.	Contient une matière pyrotechnique ayant obtenu un résultat négatif à l'issue de l'une des épreuves HSL des compositions éclair décrites à l'appendice 7 du Manuel d'épreuves et de critères.		1.3G
	d'étincelles			

»