



---

**Comité d'experts du transport des marchandises dangereuses  
et du Système général harmonisé de classification  
et d'étiquetage des produits chimiques**

**Rapport du comité d'experts du transport des marchandises  
dangereuses et du système général harmonisé de  
classification et d'étiquetage des produits chimiques sur sa  
cinquième session**

Tenue à Genève le 10 décembre 2010

**Additif**

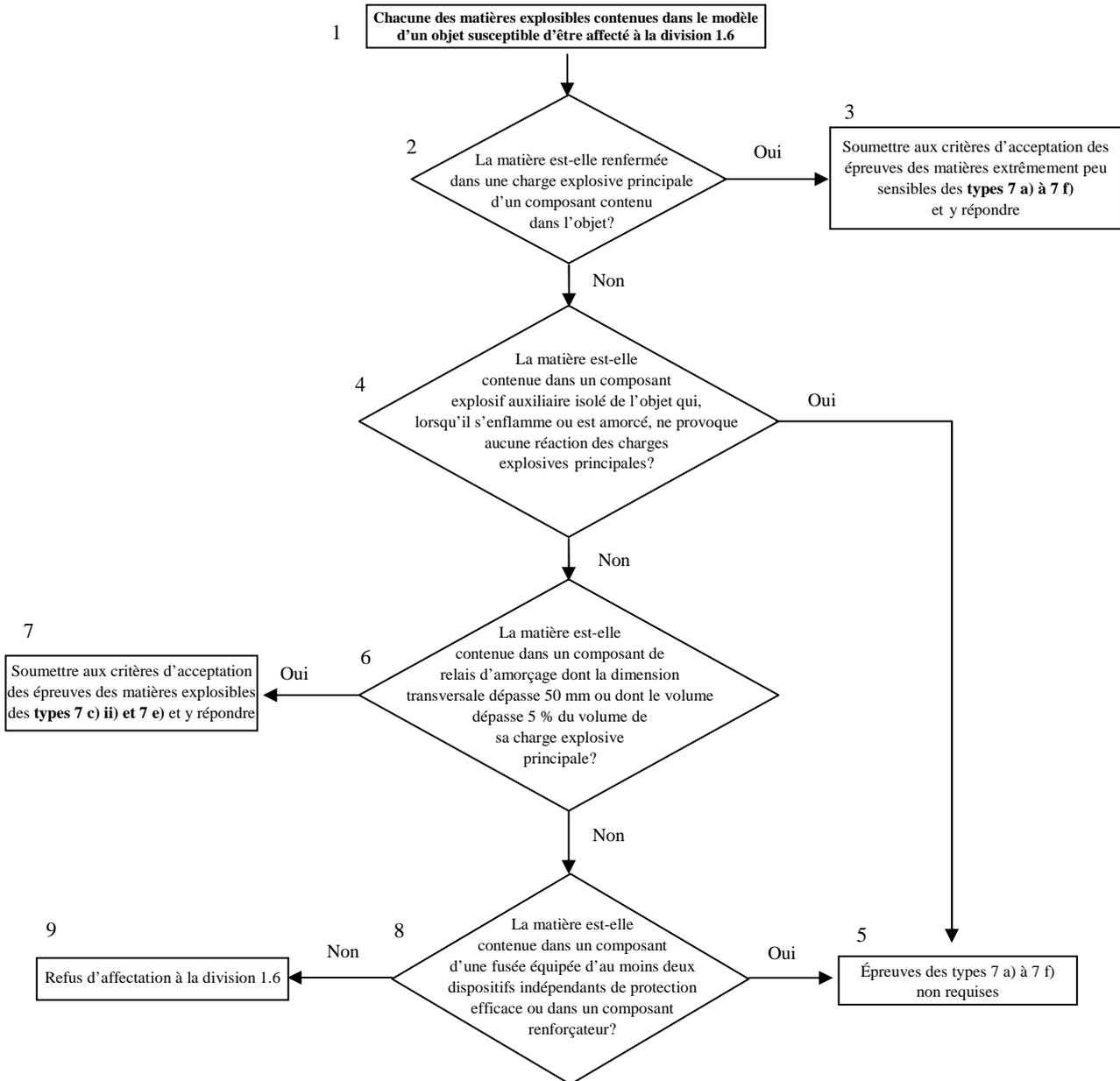
**Annexe II**

**Amendements à la cinquième édition révisée des Recommandations  
relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel  
d'épreuves et de critères (ST/SG/AC.10/11/Rev.5)**

**Section 10**

Après la figure 10.4, insérer la nouvelle figure 10.5 suivante :

**"Figure 10.5 : Procédure visant à déterminer les épreuves que doivent subir les matières contenues dans un objet en vue de son affectation à la division 1.6**



."

*Amendements de conséquence :*

Renommer les figures 10.5 à 10.9 en tant que figures 10.6 à 10.10. Au 10.5.1, remplacer "figures 10.5 à 10.8" par "figures 10.6 à 10.9". Au 10.5.2, remplacer "figure 10.9" par "figure 10.10".

10.4.2.4 Modifier le premier paragraphe pour lire comme suit :

"À la question "S'agit-il d'un objet explosible extrêmement peu sensible?" (case 40 de la figure 10.3) il est répondu au moyen des épreuves de la série 7 ; toute matière susceptible d'être affectée à la division 1.6 doit être évaluée à la lumière de chacune des onze épreuves de la série. La procédure visant à déterminer les épreuves prescrites est donnée dans la figure 10.5. Les épreuves des six premiers types (7 a) à 7 f)) servent à déterminer s'il s'agit d'une matière extrêmement peu sensible (MEPS). Ces épreuves ont pour objet de fournir une analyse de la sensibilité d'une ou des matières contenues dans l'objet, qui informe et donne confiance en les épreuves des objets. Les épreuves des cinq derniers types (7 g), 7 h), 7 j), 7 k) et 7 l)) servent à déterminer si un objet contenant principalement des MEPS peut être affecté à la division 1.6. Les onze types d'épreuves sont les suivants :".

Après l'épreuve "Type 7 k)", ajouter une nouvelle épreuve pour lire comme suit :

"Type 7 l) épreuve visant à déterminer la sensibilité d'un objet aux impacts dirigés sur des composants vulnérables."

10.4.3.6 Modifier pour lire comme suit :

"10.4.3.6 On utilisera les épreuves des types 7 a) à 7 f) pour déterminer s'il s'agit d'une matière extrêmement peu sensible, puis les épreuves des types 7 g), 7 h), 7 j), 7 k) et 7 l) pour déterminer si les objets contenant principalement une ou des MEPS peuvent être affectés à la division 1.6."

Ajouter un nouveau paragraphe 10.4.3.7 pour lire comme suit :

"10.4.3.7 Les épreuves des types 7 g), 7 h), 7 j), 7 k) et 7 l) doivent être exécutées pour déterminer si un objet, renfermant une ou des charges explosives principales contenant des MEPS et des composants de relais d'amorçage peu sensibles appropriés, peut être affecté à la division 1.6. Ces épreuves sont effectuées sur des objets dans l'état où ils sont et sous la forme qu'ils ont lorsqu'ils sont présentés au transport, sauf que les composants non explosifs peuvent être omis ou simulés si l'autorité compétente estime que cela n'invalide pas les résultats des épreuves. La procédure détaillant les épreuves prescrites est donnée dans la figure 10.5 et certains points sont expliqués ci-après.

a) Les objets complexes peuvent renfermer plusieurs matières et cette procédure doit être complétée pour toutes les matières contenues dans l'objet à classer.

b) Il est répondu à la question "La matière est-elle renfermée dans une charge explosive principale d'un composant contenu dans l'objet?" (case 2 de la figure 10.5) en examinant le modèle de l'objet. Les matières renfermées dans les charges explosives principales sont celles qui sont chargées dans des composants contenus dans l'objet, autres que les fusées, les relais d'amorçage ou les composants explosifs auxiliaires isolés. Toutes les matières contenues dans les charges explosives principales doivent se "Soumettre aux critères d'acceptation des épreuves des matières extrêmement peu sensibles des types 7 a) à 7 f) et y répondre" (case 3 de la figure 10.5). Si un résultat positif (+) est obtenu pour une quelconque matière contenue dans une charge explosive principale lors d'une des épreuves des types 7 a) à 7 f), la matière n'est pas une MEPS et la réponse à la question dans la case 24 de la figure 10.3 est "Non". L'objet n'est pas susceptible d'être affecté à la division 1.6.

c) La réponse à la question "La matière est-elle contenue dans un composant explosif auxiliaire isolé de l'objet, qui, lorsqu'il s'enflamme ou est amorcé, ne provoque aucune réaction des charges explosives principales?" (case 4 de la figure 10.5) nécessite la connaissance du modèle de l'objet ainsi que des effets d'explosion qui se

produisent lorsque ces composants s'enflamment ou sont amorcés, soit de par leur conception soit accidentellement. Il s'agit généralement de petits déclencheurs d'explosion ou de petits dispositifs pyromécaniques qui assurent les fonctions de déplacement, de coupure ou d'ouverture. Si la réponse à cette question est "Oui", les épreuves des types 7 a) à 7 f) ne sont pas requises pour les matières contenues dans des composants explosifs auxiliaires isolés et l'objet est toujours susceptible d'être affecté à la division 1.6.

d) Il est répondu à la question "La matière est-elle contenue dans un composant de relais d'amorçage dont la dimension transversale dépasse 50 mm ou dont le volume dépasse 5 % du volume de sa charge explosive principale?" (case 6 de la figure 10.5) en examinant le modèle de l'objet. Toutes les matières renfermées dans ces grands composants des relais d'amorçage, notamment celles qui sont renfermées dans les composants explosifs des fusées à double protection contenues dans un objet, doivent se "Soumettre aux critères d'acceptation des épreuves des matières explosibles des types 7 c) ii) et 7 e) et y répondre" (case 7 de la figure 10.5). Si un résultat positif (+) est obtenu pour une quelconque matière contenue dans un de ces grands composants des relais d'amorçage lors des épreuves du type 7 c) ii) et du type 7 e), la réponse à la question dans la case 24 de la figure 10.3 est "Non". L'objet n'est pas susceptible d'être affecté à la division 1.6.

e) Il est répondu à la question "La matière est-elle contenue dans un composant d'une fusée équipée d'au moins deux dispositifs indépendants de protection efficace ou dans un composant renforçateur?" (case 8 de la figure 10.5) en analysant la conception et la fabrication de l'objet. Si la réponse est "Non", l'objet n'est pas considéré comme ayant des caractéristiques intrinsèques appropriées de sécurité et la réponse à la question dans la case 24 de la figure 10.3 est "Non". L'objet n'est pas susceptible d'être affecté à la division 1.6.

*NOTA : Des connaissances sur le modèle et les effets explosifs peuvent être obtenues par modélisation ou par des épreuves indicatives etc. "*

## Section 17

17.1 Modifier le premier paragraphe pour lire comme suit :

"À la question "S'agit-il d'un objet explosible extrêmement peu sensible ?" (case 40 de la figure 10.3) il est répondu selon les résultats d'épreuves de la série 7 ; toute matière susceptible d'être affectée à la division 1.6 doit être évaluée à la lumière de chacune des onze épreuves de la série. Les épreuves des six premiers types (7 a) à 7 f)) servent à déterminer s'il s'agit d'une matière extrêmement peu sensible (MEPS) tandis que les épreuves des cinq derniers types (7 g), 7 h), 7 j), 7 k) et 7 l)) servent à déterminer si un objet contenant principalement une ou des MEPS peut être affecté à la division 1.6. Les onze types d'épreuves sont les suivants :

Après l'épreuve "Type 7 k)", ajouter une nouvelle épreuve pour lire comme suit :

"Type 7 l) épreuve visant à déterminer la sensibilité d'un objet aux impacts dirigés sur des composants vulnérables."

Tableau 17.1 Remplacer "MDEPS" par "MEPS" chaque fois que cela apparaît.

À la fin du tableau, ajouter une nouvelle ligne pour lire comme suit :

"7 l) Épreuve de l'impact de fragment pour les objets de la 17.14.1".  
division 1.6

17.3 Insérer un nouveau paragraphe 17.3.1 pour lire comme suit :

"17.3.1 Tous les composants explosifs doivent toujours être présents dans les objets au cours des épreuves des types 7 g) à 7 l). Les composants explosifs plus petits contenant des matières non soumises aux épreuves des types 7 a) à 7 f) doivent être expressément ciblés dans les épreuves 7 j) à 7 l), lorsqu'il est estimé que dans l'objet éprouvé ils produiront la réaction la plus forte. Il est ainsi fait en sorte que la probabilité d'amorçage accidentel ou de propagation à un objet relevant de la division 1.6 reste négligeable."

Renommer les 17.3.1 à 17.3.3 existants en tant que 17.3.2 à 17.3.4.

17.3.1 (renuméroté 17.3.2) Dans la première phrase, ajouter "principale " après "charge explosive". Insérer une nouvelle deuxième phrase pour lire comme suit : "Une matière devant servir de composant de relais d'amorçage plus grand (en dimension) dans un objet relevant de la division 1.6, la limite de dimension en volume étant atteinte par rapport à la charge explosive principale dont il est l'amorce, doit être éprouvée conformément aux épreuves de la série 3 et aux épreuves des types 7 c) ii) et 7 e)."

17.3.2 (renuméroté 17.3.3) Modifier pour lire comme suit :

"17.3.3 Un objet susceptible d'être classé dans la division 1.6 ne doit subir les épreuves de la série 7 qu'après que sa charge explosive principale et certaines matières des composants des relais d'amorçage aient subi les épreuves appropriées des types 7 a) à 7 f) pour déterminer si elles satisfont aux prescriptions applicables aux matières relevant de la division 1.6. Des orientations relatives à la procédure visant à déterminer les épreuves que doit subir la matière sont données au 10.4.3.6."

17.3.3 (renuméroté 17.3.4) Modifier la première phrase pour lire comme suit : "Pour déterminer si un objet, renfermant une ou des charges explosives principales contenant des MEPS et des composants de relais d'amorçage peu sensibles appropriés, est un objet de la division 1.6, on effectue les épreuves 7 g), 7 h), 7 j), 7 k) et 7 l)."

Ajouter un nouveau paragraphe 17.3.5 pour lire comme suit :

"17.3.5 Les degrés de réaction auxquels il est renvoyé dans les dispositions individuelles suivantes des épreuves de la série 7, qui sont donnés à l'appendice 8 (Descripteurs de réactions), dans le but d'aider à l'évaluation des résultats des épreuves des types 7 g), 7 h), 7 j), 7 k) et 7 l), doivent être communiqués à l'autorité compétente en vue de justifier l'affectation à la division 1.6."

17.10.1 Modifier pour lire comme suit :

**"17.10.1 Épreuve 7 g) : Épreuve du feu extérieur pour les objets (ou les composants) de la division 1.6".**

17.10.1.3 Numéroté le paragraphe existant en tant que 17.10.1.3.1 et ajouter les nouveaux paragraphes suivants :

"17.10.1.3.2 On prend des photographies en couleurs pour attester de l'état de l'objet et du matériel d'épreuve avant et après l'épreuve. Pour indiquer le degré de réaction de l'objet, on note l'existence de restes de matières explosibles, d'une fragmentation, d'un souffle, de projections, d'un cratère, de l'endommagement de l'écran témoin, ainsi que d'une poussée.

17.10.1.3.3 Une vidéo en couleurs pendant la durée de l'essai peut être essentielle lors de l'évaluation de la réaction. En plaçant la ou les caméras, il est important que le champ de vision ne soit pas obstrué par un quelconque équipement ou instrument d'épreuve et contienne toutes les informations nécessaires.

17.10.1.3.4 Pour classer les objets complexes renfermant de multiples charges explosives principales contenant des MEPS, il convient d'exécuter l'épreuve du feu extérieur pour tous les composants des charges principales, afin de caractériser complètement le degré de réaction de l'objet."

17.10.1.4 Remplacer "S'il est observé une réaction plus violente qu'une combustion," par "S'il est observé un degré de réaction plus élevé que celui qui correspond à une combustion, comme indiqué à l'appendice 8,".

17.11.1 Modifier pour lire comme suit :

**"17.11.1 Épreuve 7 h) : Épreuve de chauffage lent pour les objets ou les composants de la division 1.6".**

17.11.1.3.2 Modifier pour lire comme suit :

"17.11.1.3.2 On prend des photographies en couleurs pour attester de l'état de l'objet et du matériel d'épreuve avant et après l'épreuve. Pour indiquer le degré de réaction de l'objet, on note l'existence de restes de matières explosibles, d'une fragmentation, d'un souffle, de projections, d'un cratère, de l'endommagement de la plaque témoin, ainsi que d'une poussée. Une vidéo en couleurs pendant la durée de l'essai peut être essentielle lors de l'évaluation de la réaction. En plaçant la ou les caméras, il est important que le champ de vision ne soit pas obstrué par un quelconque équipement ou instrument d'épreuve et contienne toutes les informations nécessaires."

17.11.1.3.3 Ajouter une nouvelle deuxième phrase pour lire comme suit : "Pour classer les objets complexes renfermant de multiples charges explosives principales contenant des MEPS, il convient d'exécuter l'épreuve du chauffage lent pour tous les composants des charges principales, afin de caractériser complètement le degré de réaction de l'objet."

17.11.1.4 Modifier la phrase pour lire comme suit : "S'il est observé un degré de réaction plus élevé que celui qui correspond à une combustion, comme indiqué à l'appendice 8, on considère que le résultat est positif (+) et l'objet ne peut être affecté à la division 1.6."

17.12.1 Modifier pour lire comme suit :

**"17.12.1 Épreuve 7 j) : Épreuve de l'impact de balle pour les objets ou les composants de la division 1.6".**

17.12.1.2 à 17.12.1.4 Modifier pour lire comme suit :

**17.12.1.2 Appareillage et matériels**

On utilise trois armes de calibre 12,7 mm pour tirer des munitions perforantes du même calibre, la masse du projectile étant de 0,046 kg. Les charges propulsives normalisées peuvent devoir être ajustées afin que soient atteintes, avec une certaine tolérance, les vitesses des projectiles. Les armes sont actionnées par télécommande et, pour les protéger des éclats, on effectue le tir à travers une ouverture pratiquée dans une plaque d'acier épaisse. Les bouches des canons doivent être situées à une distance minimale de 10 m de l'objet, afin que la balle soit stabilisée avant l'impact, et à une distance maximale de 30 m de l'objet selon la masse d'explosif que contient ce dernier. L'objet à éprouver doit être fixé à l'aide d'un dispositif de serrage qui l'empêche d'être délogé sous l'effet des projectiles.

**17.12.1.3 Mode opératoire**

17.12.1.3.1 L'objet susceptible d'être affecté à la division 1.6 est soumis à une rafale de trois coups tirés à la vitesse initiale de  $840 \pm 40$  m/s et à la cadence de 600 coups par minute. L'épreuve est répétée dans trois orientations différentes, l'objet étant touché en ses zones les plus sensibles, telles qu'elles sont établies par l'autorité compétente. Ces zones sont celles pour lesquelles une évaluation de la sensibilité à l'explosion (explosibilité et sensibilité), ajoutée à la connaissance de la conception de l'objet, permet d'indiquer le degré de réaction le plus violent possible.

17.12.1.3.2 On prend des photographies en couleurs pour attester de l'état de l'objet et du matériel d'épreuve avant et après l'épreuve. Pour indiquer le degré de réaction de l'objet, on note l'existence de restes de matières explosibles, d'une fragmentation, d'un souffle, de projections, d'un cratère, de l'endommagement de la plaque témoin, ainsi que d'une poussée.

17.12.1.3.3 Une vidéo en couleurs pendant la durée de l'essai peut être essentielle lors de l'évaluation de la réaction. En plaçant la ou les caméras, il est important que le champ de vision ne soit pas obstrué par un quelconque équipement ou instrument d'épreuve et contienne toutes les informations nécessaires.

17.12.1.3.4 Pour classer les objets complexes renfermant de multiples charges explosives principales contenant des MEPS, il convient d'exécuter l'épreuve de l'impact de balle pour tous les composants des charges principales, afin de caractériser complètement le degré de réaction de l'objet.

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

S'il est observé un degré de réaction plus élevé que celui qui correspond à une combustion, comme indiqué à l'appendice 8, on considère que le résultat est positif (+) et l'objet ne peut être affecté à la division 1.6."

17.13.1.2 Modifier pour lire comme suit :

"17.13.1.2 *Appareillage et matériels*

Le dispositif d'essai est le même que celui de l'épreuve 6 b) (voir 16.5.1.2), un essai étant effectué sous confinement et un autre sans confinement. L'épreuve ne doit être exécutée que sur des objets susceptibles de détoner et d'être affectés à la division 1.6, ceux qui ne sont pas susceptibles de détoner étant dispensés de l'épreuve 7 k) sur une pile d'objets (la justification de l'absence de détonation de l'objet étant disponible). Lorsque l'objet est conçu pour produire une détonation, l'amorce de l'objet lui-même ou une sollicitation de puissance comparable doit être employée pour amorcer l'objet exciteur. Lorsque l'objet n'est pas conçu pour détoner, mais est capable de soutenir une détonation, l'objet exciteur doit être amené à détoner au moyen d'une amorce choisie pour minimiser les effets de l'explosion sur le ou les objets récepteurs."

17.13.1.3 Modifier pour lire comme suit :

"17.13.1.3 *Mode opératoire*

Le mode opératoire pour cette épreuve est le même que celui de l'épreuve 6 b) (voir 16.5.1.3). L'épreuve est effectuée deux fois, à moins que la détonation d'un objet récepteur ne se produise avant la fin. On prend des photographies en couleurs pour attester de l'état de l'objet et du matériel d'épreuve avant et après l'épreuve. Pour évaluer si un objet récepteur a détoné ou non (notamment partiellement), on note l'existence de restes de matières explosibles, d'une fragmentation, d'un souffle, de projections, d'un cratère, de l'endommagement de la plaque témoin, ainsi que d'une poussée. Les données sur les effets de souffle peuvent servir à étayer cette conclusion. Une vidéo en couleurs pendant la durée de l'essai peut être essentielle lors de l'évaluation de la réaction. En plaçant la ou les caméras, il est important que le champ de vision ne soit pas obstrué par un quelconque équipement ou instrument d'épreuve et contienne toutes les informations nécessaires. Il peut être utile, en vue d'évaluer le degré de réaction des objets récepteurs, de comparer les données provenant des deux épreuves sur une pile d'objets à celles de l'unique tir d'étalonnage de l'objet exciteur ou à une pression calculée de détonation de l'objet exciteur."

17.13.1.4 Modifier la deuxième phrase pour lire comme suit : "On considère que le résultat est négatif (-) lorsqu'au cours de l'évaluation du degré de réaction de l'objet

récepteur il n'est observé ni réaction, ni combustion, ni déflagration ou explosion, comme indiqué à l'appendice 8."

Ajouter la nouvelle sous-section 17.14 suivante :

**17.14 Série 7, type I) : Dispositions d'épreuve**

**17.14.1 Épreuve 7 I) : Épreuve de l'impact de fragment pour les objets (ou les composants) de la division 1.6**

17.14.1.1 *Introduction*

Cette épreuve vise à déterminer la réaction d'un objet, tel que présenté au transport, à un impact localisé correspondant à celui d'un fragment qui proviendrait d'un objet détonant proche.

17.14.1.2 *Appareillage et matériels*

Afin de réduire les variations dues à l'inclinaison, il est recommandé d'employer une arme pour tirer sur un objet susceptible d'être affecté à la division 1.6 et le toucher avec un fragment normalisé en acier de 18,6 g, ayant la forme d'un cylindre circulaire droit avec un nez conique, comme illustré dans la figure 17.14.1. La distance entre le dispositif de mise à feu et l'objet éprouvé doit être telle que le fragment soit stabilisé du point de vue balistique au moment de l'impact. Des barrières doivent protéger l'arme télécommandée des dégâts que pourrait causer la réaction de l'objet éprouvé.

17.14.1.3 *Mode opératoire*

17.14.1.3.1 L'épreuve est répétée dans deux orientations différentes, l'objet étant touché en ses zones les plus sensibles, telles qu'elles sont établies par l'autorité compétente. Ces zones sont celles pour lesquelles une évaluation de la sensibilité à l'explosion (explosibilité et sensibilité), ajoutée à la connaissance de la conception de l'objet, permet d'indiquer le degré de réaction le plus violent possible. D'une façon générale, on effectue une épreuve en visant un composant de relais d'amorçage non MEPS et une deuxième épreuve en prenant pour cible le centre de la charge explosive principale. L'impact doit généralement se faire suivant la normale à la surface extérieure de l'objet. La vitesse du fragment lors de l'impact doit être de  $2\,530 \pm 90$  m/s.

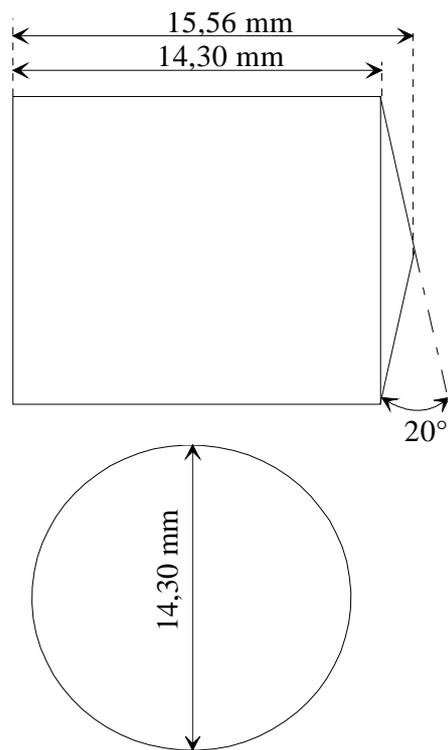
17.14.1.3.2 On prend des photographies en couleurs pour attester de l'état de l'objet et du matériel d'épreuve avant et après l'épreuve. Pour indiquer le degré de réaction de l'objet, on note l'existence de restes de matières explosibles, d'une fragmentation, d'un souffle, de projections, d'un cratère, de l'endommagement de la plaque témoin, ainsi que d'une poussée.

17.14.1.3.3 Une vidéo en couleurs pendant la durée de l'essai peut être essentielle lors de l'évaluation de la réaction. En plaçant la ou les caméras, il est important que le champ de vision ne soit pas obstrué par un quelconque équipement ou instrument d'épreuve et contienne toutes les informations nécessaires.

17.14.1.3.4 Pour classer les objets complexes renfermant de multiples charges explosives principales contenant des MEPS, il convient d'exécuter l'épreuve de l'impact de fragment pour tous les composants des charges principales, afin de caractériser complètement le degré de réaction de l'objet.

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

S'il est observé un degré de réaction plus élevé que celui qui correspond à une combustion, comme indiqué à l'appendice 8, on considère que le résultat est positif (+) et l'objet ne peut être affecté à la division 1.6.



Notes :

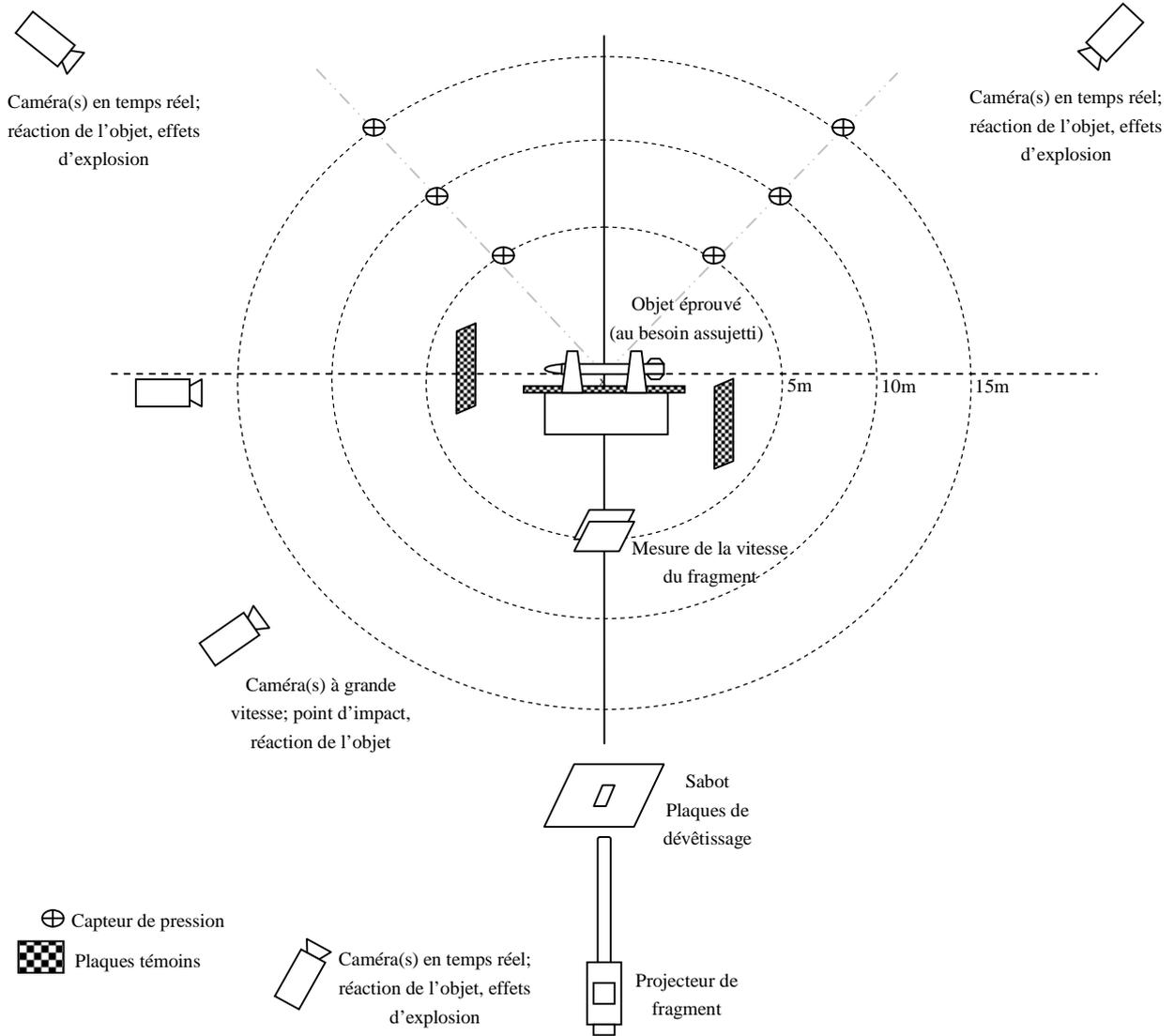
Forme : cylindre à bout conique de rapport  $\frac{L(\text{longueur})}{D(\text{diamètre})} > 1$  pour des raisons de stabilité ;

Tolérances :  $\pm 0,05$  mm et  $\pm 0^{\circ} 30'$  ;

Masse du fragment : 18,6 g ;

Matériau du fragment : acier non allié doux de dureté Brinell inférieure à 270.

**Figure 17.14.1 : Fragment normalisé destiné à l'épreuve de l'impact de fragment pour les objets de la division 1.6**



**Figure 17.14.2 : Montage type pour l'épreuve de l'impact de fragment pour les objets de la division 1.6 "**

*Amendements de conséquence :*

Au tableau 1.2 et dans les sous-sections 17.4, 17.5, 17.6, 17.7, 17.8 et 17.9, remplacer "MDEPS" par "MEPS" partout où cela apparaît.

## Troisième partie

Insérer la nouvelle section 35 suivante :

### "Section 35

#### Détermination de l'instabilité chimique des gaz et des mélanges de gaz

##### 35.0 Introduction

La présente section présente le système ONU de classement des gaz et mélanges de gaz en tant que "chimiquement instables". Ce texte doit être utilisé parallèlement aux principes relatifs à la classification énoncés au chapitre 2.2 du Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH) et aux méthodes d'épreuve définies dans la présente section.

##### 35.1 Objet

35.1.1 La présente méthode d'épreuve est utilisée pour déterminer l'instabilité chimique d'un gaz ou d'un mélange de gaz au moyen d'épreuves d'inflammation effectuées dans une enceinte fermée à température et pression ambiantes et à température et pression élevées.

35.1.2 Aux fins de la présente méthode d'épreuve, on entend par :

*Instabilité chimique*, la propension d'un gaz ou d'un mélange de gaz à réagir dangereusement en se décomposant même en l'absence de tout autre réactif (air, oxygène, etc.), entraînant ainsi une élévation de la température ou de la pression, voire des deux ;

*Gaz d'essai*, le gaz ou le mélange de gaz à évaluer au moyen de la présente méthode d'épreuve ;

*Pression initiale correspondante*, la pression à laquelle l'épreuve à 65 °C est effectuée. Pour les gaz d'essai complètement gazeux, la pression initiale correspondante est la pression atteinte par le gaz à 65 °C en fonction de la pression (de remplissage) maximale à température ambiante. Pour les gaz d'essai liquéfiés, la pression initiale correspondante est la tension de vapeur à 65 °C.

##### 35.2 Domaine d'application

35.2.1 La présente méthode d'épreuve ne porte ni sur la décomposition des gaz dans les conditions de traitement des usines chimiques ni sur les réactions dangereuses susceptibles de se produire entre les gaz composant un mélange de gaz.

35.2.2 Les mélanges de gaz dans lesquels les composants peuvent réagir dangereusement entre eux, par exemple les gaz inflammables et les gaz comburants, ne sont pas considérés comme chimiquement instables au sens de la présente méthode d'épreuve.

35.2.3 Si les calculs effectués conformément à la norme ISO 10156:2010 indiquent qu'un mélange de gaz n'est pas inflammable, il n'est pas nécessaire d'effectuer les épreuves visant à déterminer l'instabilité chimique à des fins de classement.

35.2.4 Avant de déterminer si un gaz inflammable ou un mélange de gaz inflammable est susceptible d'être classé parmi les gaz ou mélanges de gaz chimiquement instables, il convient d'obtenir un avis d'expert afin d'éviter de mettre inutilement à l'épreuve des gaz dont il ne fait aucune doute qu'ils sont stables. Les groupes fonctionnels indicateurs d'une instabilité chimique des gaz sont les liaisons triples, les liaisons doubles adjacentes ou conjuguées, les liaisons doubles halogénées et les contraintes cycliques.

### 35.3 Concentrations limites

#### 35.3.1 Concentrations limites génériques

35.3.1.1 Les mélanges de gaz qui ne contiennent qu'un gaz chimiquement instable ne sont pas considérés comme étant chimiquement instables et ne doivent donc pas être éprouvés à des fins de classement si la concentration du gaz chimiquement instable est inférieure à la plus élevée des concentrations limites génériques suivantes :

a) Limite inférieure d'explosivité (LIE) du gaz chimiquement instable ;

ou

b) 3 mole %.

#### 35.3.2 Concentrations limites spécifiques

35.3.2.1 Des renseignements concernant une sélection de gaz et leur classement en tant que gaz chimiquement instables sont donnés dans les tableaux ci-après, ainsi que les concentrations limites spécifiques de leurs mélanges. Les mélanges de gaz qui ne contiennent qu'un gaz chimiquement instable à des concentrations inférieures à la concentration limite spécifique ne sont pas considérés comme étant chimiquement instables et ne doivent donc pas être éprouvés à des fins de classement.

**Tableau 35.1: Instabilité chimique des gaz et concentrations limites des mélanges en dessous desquelles ces derniers ne sont pas classés comme étant chimiquement instables**

Renseignements relatifs au gaz pur					Renseignements relatifs aux mélanges contenant ce gaz
Nom chimique	Formule brute	N° CAS	N° ONU	Classement	Concentration limite spécifique (voir notes 1 et 2)
Acétylène	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	74-86-2	1001 3374	Chim. inst. Cat.A	Voir tableau 35.2. Pour les autres mélanges : Pression partielle de 1 bar absolu
Bromotrifluoroéthylène	C <sub>2</sub> BrF <sub>3</sub>	598-73-2	2419	Chim. inst. Cat.B	8,4 mole % (LIE)
1,2-Butadiène	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	590-19-2	1010	Non classé comme étant chimiquement instable	
1,3-Butadiène	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	106-99-0	1010	Non classé comme étant chimiquement instable	
1-Butyne, éthylacétylène	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	107-00-6	2452	Chim. inst. Cat.B	Les concentrations limites spécifiques de l'acétylène peuvent être appliquées, voir tableau 35.2. Pour les autres mélanges : Pression partielle de 1 bar absolu
Trifluorochloréthylène	C <sub>2</sub> ClF <sub>3</sub>	79-38-9	1082	Chim. inst. Cat.B	4,6 mole % (LIE)
Oxyde d'éthylène	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	75-21-8	1040	Chim. inst. Cat.A	15 mole % pour les mélanges contenant des gaz nobles. 30 mole % pour les autres mélanges.
Éther méthylvinyle	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	107-25-5	1087	Chim. inst. Cat.B	3 mole %

Renseignements relatifs au gaz pur					Renseignements relatifs aux mélanges contenant ce gaz
Nom chimique	Formule brute	N° CAS	N° ONU	Classement	Concentration limite spécifique (voir notes 1 et 2)
Propadiène	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	463-49-0	2200	Chim. inst. Cat.B	Les concentrations limites spécifiques de l'acétylène peuvent être appliquées, voir tableau 35.2. Pour les autres mélanges : Pression partielle de 1 bar absolu
Propyne	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	74-99-7	3161	Chim. inst. Cat.B	Les concentrations limites spécifiques de l'acétylène peuvent être appliquées, voir tableau 35.2. Pour les autres mélanges : Pression partielle de 1 bar absolu
Tétrafluoréthylène	C <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	116-14-3	1081	Chim. inst. Cat.B	10,5 mole % (LIE)
Trifluoréthylène	C <sub>2</sub> HF <sub>3</sub>	359-11-5	1954	Chim. inst. Cat.B	10,5 mole % (LIE)
Bromure de vinyle	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Br	593-60-2	1085	Chim. inst. Cat.B	5,6 mole % (LIE)
Chlorure de vinyle	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	75-01-4	1086	Chim. inst. Cat.B	3,8 mole % (LIE)
Fluorure de vinyle	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F	75-02-5	1860	Chim. inst. Cat.B	3 mole %

**NOTA 1:** La pression maximale doit être limitée afin d'éviter la condensation.

**2:** La méthode d'épreuve n'est pas applicable aux mélanges de gaz liquéfiés. Lorsque les gaz en phase gazeuse se trouvent au-dessus d'un mélange de gaz liquéfié sont susceptibles de devenir chimiquement instables après l'évacuation, il convient de le signaler au moyen de la fiche de données de sécurité.

**Tableau 35.2: Concentrations limites spécifiques des mélanges binaires comportant de l'acétylène. Ces concentrations limites peuvent également être appliquées au 1-butyne (éthylacétylène), au propadiène et au propyne**

Concentration limite de l'acétylène (mole %)	Pression (de remplissage) maximale (en bars) d'un mélange composé des gaz suivants :						
	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
3,0	200,0				200,0		
4,0	100,0						
5,0				40,0			40,0
6,0	80,0						
8,0	60,0						
10,0	50,0	38,0	5,6	20,0	100,0	6,0	20,0
15,0	30,0	30,0		10,0			10,0
20,0	25,0	20,0	6,2	5,0	50,0	6,6	7,5
25,0	20,0	15,0					5,0
30,0	10,0	10,0	6,9		25,0	7,3	

Concentration limite de l'acétylène (mole %)	Pression (de remplissage) maximale (en bars) d'un mélange composé des gaz suivants :						
	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
35,0			7,3				
40,0					15,0	8,2	
45,0							
50,0					5,0	9,3	
60,0						10,8	

### 35.4 Méthode d'épreuve

#### 35.4.1 Introduction

35.4.1.1 La propension d'un gaz à se décomposer est largement corrélée à la pression, à la température et, dans le cas des mélanges de gaz, à la concentration du composant chimiquement instable. La probabilité que se produisent des réactions de décomposition doit être évaluée dans des conditions semblables à celles qui prévalent lors de la manipulation, de l'utilisation et du transport. En conséquence, deux types d'épreuves doivent être effectués :

- a) À température et pression ambiantes,
- b) À 65 °C et à la pression initiale correspondante.

#### 35.4.2 Appareillage et matériel

35.4.2.1 Le dispositif d'essai (voir figure 35.1) est composé des éléments suivants : une enceinte d'essai résistante à la pression (et à la chaleur) en acier inoxydable ; une source d'inflammation ; un dispositif de mesure et d'enregistrement permettant d'enregistrer la pression à l'intérieur de l'enceinte ; une arrivée de gaz ; un dispositif de dégagement équipé d'un disque de rupture et de conduites supplémentaires et muni de soupapes et de robinets actionnés à distance.

- a) Enceinte d'essai résistante à la pression

L'enceinte d'essai est un récipient cylindrique en acier inoxydable d'un volume interne d'environ 1 dm<sup>3</sup> et d'un diamètre interne de 80 mm. Une source d'inflammation à fil explosant est vissée au fond de l'enceinte. Celle-ci est munie d'une chemise chauffante reliée à un dispositif de réglage de la température qui permet de chauffer la paroi externe de l'enceinte avec une précision de ± 2 K. L'enceinte d'essai est isolée au moyen d'un matériau isolant afin d'éviter les déperditions thermiques et les écarts de température. Elle doit pouvoir résister à une pression de 500 bars (50 MPa).

- b) Inflammateur à fil explosant

La source d'inflammation est un inflammateur (initiateur) à fil explosant analogue à celui décrit dans les normes ASTM E 918 et EN 1839. Cet inflammateur est composé de deux électrodes isolées placées à une distance de 3 mm à 6 mm, aux extrémités desquelles est fixé un fil de nickéline de 0,12 mm de diamètre. L'énergie d'allumage est produite par un transformateur d'isolement de 1,5 kVA/230 (115) V mis en circuit avec l'inflammateur pendant un court instant. Il y a fusion du fil et formation d'un arc électrique entre les électrodes pendant une période correspondant, au maximum, à une demi-période de la tension d'alimentation (10 (8,3) ms). Un dispositif de commande électronique permet de mettre en circuit l'inflammateur pendant différentes périodes de la demi-onde de la tension de secteur. L'énergie correspondante fournie doit

être de l'ordre de  $15 \text{ J} \pm 3 \text{ J}$ . Cette énergie peut être mesurée en enregistrant l'intensité du courant et la différence de potentiel pendant l'allumage.

c) Dispositifs d'enregistrement de la pression et de la température

La pression à l'intérieur de l'enceinte doit être mesurée au moyen d'un capteur de pression piézorésistif étalonné. La plage de mesure doit être 20 fois plus grande que la pression initiale. La sensibilité du dispositif doit être d'au moins 0,1 % de l'amplitude maximale et sa précision doit être supérieure à 0,5 % de l'amplitude maximale.

La température de l'enceinte doit être mesurée et contrôlée au moyen d'un thermocouple de type "K" (NiCr/NiAl) de 3 mm, monté à l'intérieur de l'autoclave, 50 mm en dessous de la partie supérieure.

Après l'allumage, le signal numérique de pression doit être enregistré par ordinateur. La pression initiale ( $p_0$ ) et la pression maximale ( $p_{ex}$ ) sont dérivées des données brutes.

d) Arrivée de gaz

Deux types d'arrivée de gaz différents sont nécessaires, le premier pour les gaz d'essai entièrement en phase gazeuse, le second pour les gaz d'essai liquéfiés. Les gaz d'essai en phase gazeuse sont mesurés au moyen d'un compteur volumétrique ou par débitmétrie et les gaz d'essai liquéfiés par gravimétrie.

e) Disque de rupture

Le disque de rupture a pour objet de protéger l'enceinte d'essai. Il est relié à une conduite d'évent par laquelle les gaz d'échappement sont évacués. Le diamètre libre du disque de rupture devrait être d'au moins 10 mm et le diamètre interne de la conduite d'au moins 15 mm. La pression d'ouverture du disque de rupture doit être de 250 bars (25 MPa).

f) Conduites et soupapes supplémentaires

Les conduites et les soupapes qui sont montées directement sur l'enceinte d'essai doivent pouvoir résister à une pression de 500 bars (50 MPa). Le dispositif d'essai doit fonctionner au moyen de soupapes actionnées à distance.

### 35.4.3 Procédure d'épreuve

35.4.3.1 Le gaz d'essai est introduit dans une enceinte en acier inoxydable résistante à la pression, à une température et une pression contrôlées. L'enceinte est équipée d'un disque de rupture. L'allumage du gaz d'essai est effectué au moyen d'un inflammateur à fil explosant. L'occurrence ou non d'une réaction de décomposition est déduite de la montée en pression produite.

35.4.3.2 Les épreuves doivent être effectuées dans l'ordre suivant :

a) Épreuve à température et pression ambiantes

Pour les épreuves réalisées à  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  et 1,01 bar (101,3 kPa), l'inflammateur à fil explosant doit être placé au milieu de l'enceinte d'essai. L'enceinte d'essai et les conduites sont placées sous vide. Le gaz d'essai est introduit dans l'enceinte au moyen de soupapes actionnées à distance jusqu'à ce que la pression ambiante (pression initiale) soit atteinte. Une fois les soupapes fermées, l'inflammateur est mis à feu. L'énergie d'allumage doit être d'environ 15 J afin d'éviter tout amorçage excessif dans l'enceinte d'essai à cette pression relativement faible. Le critère indiquant qu'une réaction a eu lieu est une montée en pression supérieure à 20 % après l'inflammation ( $f = p_{ex}/p_0 > 1,20$ ). En l'absence d'une telle montée en pression, l'épreuve doit être répétée deux fois.

Si le gaz d'essai subit une montée en pression supérieure à 20 % lors de l'une de ces deux épreuves, il doit être classé comme étant "chimiquement instable à 20 °C et à une pression normale de 101,3 kPa". Aucune autre épreuve n'est nécessaire.

b) Épreuve à température et pression élevées

Si lors des épreuves effectuées conformément à l'alinéa *a* du paragraphe 35.4.3.2, il n'y a pas eu de montée en pression supérieure à 20 %, d'autres épreuves doivent être effectuées à 65 °C et à la pression initiale correspondante. La procédure à suivre est la même que celle énoncée à l'alinéa *a* du paragraphe 35.3.3.2, mais il convient de faire attention aux gaz susceptibles d'être instables lorsque sous pression. L'énergie d'allumage doit être d'environ 15 J. En l'absence de montée en pression supérieure à 20 %, l'épreuve doit être répétée deux fois.

Si le gaz d'essai subit une montée en pression supérieure à 20 % lors de l'une de ces deux épreuves, le gaz doit être classé comme étant "chimiquement instable à une température supérieure à 20 °C et/ou une pression supérieure à 101,3 kPa".

#### **35.4.4 Mesures de sécurité**

35.4.4.1 Le dispositif d'essai doit être protégé de manière adéquate afin d'éviter les blessures en cas de rupture. Il doit être installé de telle façon que l'opérateur ne doive pas se tenir dans la même pièce lorsque l'enceinte contient le gaz d'essai. Il est également possible de séparer le dispositif d'essai de l'opérateur à l'aide d'un pare-éclats. La source d'inflammation ne devrait pouvoir être amorcée qu'à partir d'un lieu à l'abri de l'enceinte d'essai.

35.4.4.2 L'enceinte d'essai doit être équipée d'un disque de rupture relié à une conduite d'évent permettant l'évacuation des gaz d'échappement en toute sécurité. En conséquence, il convient de tenir compte du fait que les gaz d'échappement peuvent également présenter un danger (inflammables, toxiques, etc.).

35.4.4.3 La bombe contenant le gaz d'essai doit être équipée d'un clapet antiretour et doit être séparée du dispositif d'essai avant la mise à feu de l'inflammeur, afin d'éviter tout retour d'allumage au niveau de la bombe. La vanne de la bombe doit être fermée dès que le remplissage est achevé.

35.4.4.4 Certains gaz chimiquement instables peuvent exploser très violemment, en particulier lorsque la pression est élevée. En conséquence, il est vivement recommandé de débiter les expériences à la pression atmosphérique.

#### **35.4.5 Critères d'épreuve et méthode d'évaluation des résultats**

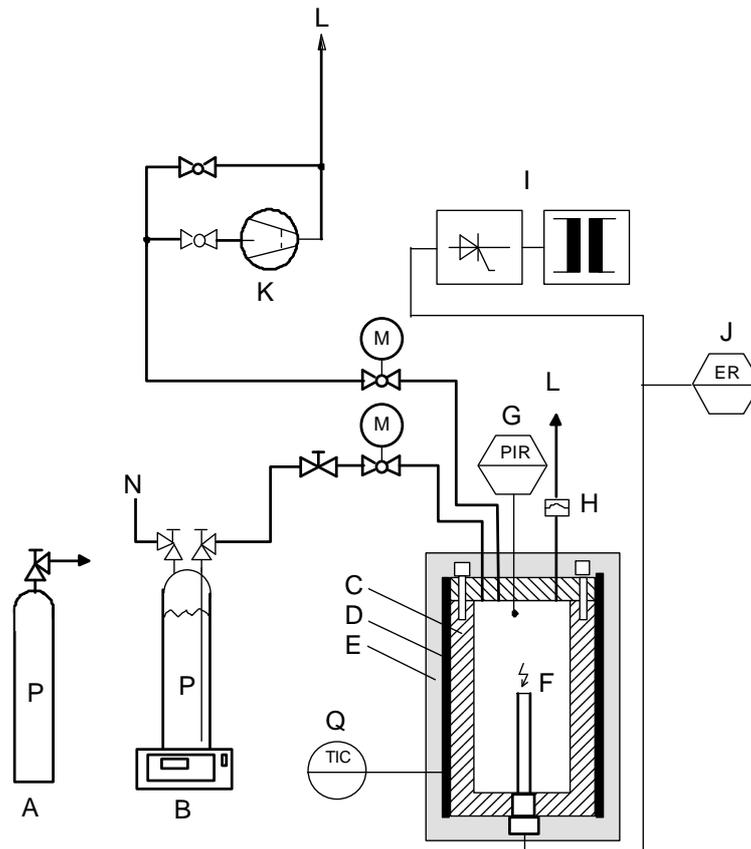
35.4.5.1 Les gaz ou mélanges de gaz chimiquement instables doivent être classés comme étant "chimiquement instables à 20 °C et à une pression normale de 101,3 kPa" ou "chimiquement instables à une température supérieure à 20 °C et/ou une pression supérieure à 101,3 kPa" en fonction des résultats d'épreuve suivants :

a) Le gaz est classé comme étant "chimiquement instable à 20 °C et à une pression normale de 101,3 kPa" lorsque l'épreuve à 20 °C et 1,01 bar (101,3 kPa) entraîne une montée en pression supérieure à 20 % de la pression absolue initiale.

b) Le gaz est classé comme étant "chimiquement instable à une température supérieure à 20 °C et/ou une pression supérieure à 101,3 kPa" lorsque l'épreuve à 65 °C et à la pression initiale correspondante entraîne une montée en pression supérieure à 20 % de la pression absolue initiale, mais qu'une telle montée en pression n'a pas été observée à 20 °C et 1,01 bar (101,3 kPa).

35.4.5.2 Le gaz n'est pas classé au titre de la présente méthode d'épreuve (c'est-à-dire qu'il est chimiquement stable), lorsqu'il n'a pas été observé de montée en pression supérieure à 20 % de la pression absolue initiale lors de ces deux épreuves.

*NOTA : Les gaz chimiquement instables non soumis à la procédure de classement énoncée dans la présente section devraient être classés comme étant des gaz chimiquement instables de la Catégorie A (voir chapitre 2.2 du SGH).*



- |  |  |
|--|--|
| A) Arrivée du gaz d'essai (phase gazeuse)                      | B) Arrivée du gaz d'essai (liquéfié)                               |
| C) Enceinte d'essai résistante à la pression                   | D) Système électrique de chauffage contrôlé                        |
| E) Isolation thermique   | F) Inflammateur à fil explosant                                    |
| G) Capteur de pression, indicateur et enregistreur de pression | H) Disque de rupture   |
| I) Dispositif électronique d'allumage                          | J) Enregistreur des données relatives à l'énergie                  |
| K) Pompe à vide  | L) Gaz d'échappement   |
| M) Vanne motorisée   | N) Hélium sous pression  |
| P) Gaz d'essai   | Q) Capteur de température, indicateur et régulateur de température |

**Figure 35.1: Dispositif d'essai".**

## Section 38

38.3.2 Insérer un nouveau 38.3.2.1 pour lire comme suit :

"38.3.2.1 Tous les types de piles doivent être soumis aux épreuves T.1 à T.6 et T.8. Tous les types de batteries non rechargeables, y compris celles composées de piles déjà éprouvées, doivent être soumis aux épreuves T.1 à T.5. Tous les types de batteries rechargeables, y compris celles composées de piles déjà éprouvées, doivent être soumis aux épreuves T.1 à T.5 et T.7. En outre, les batteries à une seule pile rechargeables équipées d'un dispositif de protection contre les surcharges doivent être soumises à l'épreuve T.7. Les piles-éléments qui ne sont pas transportées séparément de la batterie dont elles font partie ne doivent être soumises qu'aux épreuves T.6 et T.8. Les piles-éléments qui sont transportées séparément de la batterie doivent être soumises aux épreuves prescrites pour les piles."

Renommer le 38.3.2.1 existant en tant que 38.3.2.2.

38.3.2.1 (renuméroté 38.3.2.2) À l'alinéa b), insérer "de l'énergie nominale" après "une variation" et "nominale" après "de la tension". Modifier l'alinéa c) pour lire comme suit :

- c) Par une modification susceptible d'entraîner l'échec de l'une des épreuves,

Avant le dernier paragraphe libellé "Au cas où un type...", insérer le nouveau Nota suivant :

*"NOTA : Parmi les types de modifications susceptibles d'être considérés comme entraînant une différence par rapport à un type éprouvé, et qui risquent de provoquer ainsi l'échec de l'une des épreuves, peuvent figurer notamment :*

- a) *Une modification de la matière utilisée pour l'anode, la cathode, le séparateur ou l'électrolyte ;*
- b) *Une modification des dispositifs de protection, y compris le matériel et les logiciels ;*
- c) *Une modification de la conception des piles ou batteries relative à la sécurité (soupape, etc.) ;*
- d) *Une modification du nombre de piles-éléments ; et*
- e) *Une modification du type de raccordement des piles-éléments."*

Après le dernier paragraphe libellé "Au cas où un type...", insérer le nouveau Nota suivant :

*NOTA : Les batteries sont soumises aux épreuves requises par les dispositions spéciales 188 et 230 du chapitre 3.3 du Règlement type, que les piles dont elles sont composées aient été éprouvées ou non."*

Renommer le 38.3.2.2 existant en tant que 38.3.2.3.

38.3.2.2 (renuméroté 38.3.2.3) Dans la définition de "Batterie", modifier le premier paragraphe pour lire comme suit :

"Batterie, deux ou plusieurs piles, dites "piles-éléments", électriquement raccordées et équipées des dispositifs nécessaires à leur utilisation, par exemple enveloppe, bornes, marquage et dispositifs de protection. Une batterie à une seule pile est considérée comme étant une pile et doit être éprouvée conformément aux critères d'épreuve applicables aux "piles" aux fins du Règlement type et du présent Manuel (voir également la définition du terme "pile")."

Le Nota reste inchangé.

Modifier la définition de "Grande pile" pour lire comme suit :

"Grande pile, une pile d'une masse brute supérieure à 500 g."

Modifier la définition de "Fuite" pour lire comme suit :

"Fuite, échappement visible d'électrolyte ou d'une autre matière à partir d'une pile ou d'une batterie ou perte de matière (à l'exception des enveloppes de batterie, des dispositifs de manipulation ou des étiquettes) à partir d'une pile ou d'une batterie telle que la perte de masse est supérieure aux valeurs du tableau 1."

Modifier la définition de "Perte de masse" pour lire comme suit :

"Perte de masse, une perte de masse qui dépasse les valeurs du tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1: Limites de perte de masse**

Masse $M$ de la pile ou de la batterie	Limite de perte de masse
$M < 1$ g	0,5 %
$1$ g $\leq M \leq 75$ g	0,2 %
$M > 75$ g	0,1 %

**NOTA :** Pour quantifier la perte de masse, on procède comme indiqué :

$$\text{Perte de masse (\%)} = \frac{(M_1 - M_2)}{M_1} \times 100$$

où  $M_1$  est la masse avant l'épreuve et  $M_2$  est la masse après l'épreuve. Lorsque la perte de masse n'est pas supérieure aux valeurs du tableau 1, on considère qu'il n'y a pas de "perte de masse".

Dans la définition de "Primaire", insérer "Pile ou batterie" avant "primaire".

Modifier la définition de "Capacité nominale" pour lire comme suit :

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

**NOTA :** On trouvera dans les normes de la CEI suivantes des lignes directrices et des méthodes permettant de déterminer la capacité nominale.

1) CEI 61960 (Première édition 2003-12) : Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments et batteries d'accumulateurs au lithium pour applications portables.

2) CEI 62133 (Première édition 2002-10) : Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs portables étanches, et pour les batteries qui en sont constituées, destinés à l'utilisation dans des applications portables.

3) CEI 62660-1 (Première édition 2011-01) : Éléments d'accumulateurs lithium-ion pour la propulsion des véhicules routiers électriques – Partie 1: Essais de performance."

Dans la définition de "Rechargeable", insérer "Pile ou batterie" avant "rechargeable".

Modifier la définition de "Petite pile" pour lire comme suit :

"Petite pile, une pile dont la masse brute ne dépasse pas 500 g."

"Insérer les nouvelles définitions suivantes :

"*Inflammation*, la présence de flammes produites par la pile ou la batterie subissant l'épreuve."

"*Énergie nominale exprimée en wattheures*, l'énergie d'une pile ou d'une batterie dont la valeur a été déterminée dans des conditions définies et qui a été déclarée par le fabricant. L'énergie nominale est calculée en multipliant la tension nominale par la capacité nominale."

"*Tension nominale*, la valeur approchée de la tension utilisée pour désigner ou identifier une pile ou une batterie."

"*Tension à vide*, la différence de potentiel entre les bornes d'une pile ou d'une batterie lorsqu'aucun courant externe ne circule."

"*Batterie à une seule pile*, un élément électrochimique individuel équipé des dispositifs nécessaires à son utilisation, par exemple, enveloppe, bornes, marquage et dispositifs de protection."

38.3.3 Aux alinéas a) et b), première phrase, remplacer "épreuves 1 à 5" par "épreuves T.1 à T.5".

À l'alinéa c), première phrase, remplacer "épreuve 6" par "épreuve T.6". Supprimer le dernier paragraphe après l'alinéa c) iv).

À l'alinéa d), modifier la première phrase pour lire comme suit :

"d) Échantillons de batteries rechargeables ou de batteries rechargeables à une seule pile pour l'épreuve T.7 dans la quantité indiquée :".

Modifier l'alinéa e) pour lire comme suit :

"e) Échantillons de piles et piles-éléments primaires et rechargeables pour l'épreuve T.8 dans la quantité indiquée :

- i) Dix piles primaires à l'état complètement déchargé ;
- ii) Dix piles-éléments primaires à l'état complètement déchargé ;
- iii) Dix piles rechargeables, à leur premier cycle, à l'état complètement déchargé ;
- iv) Dix piles-éléments rechargeables, à leur premier cycle, à l'état complètement déchargé ;
- v) Dix piles rechargeables ayant subi 50 cycles de charge et de décharge aboutissant à l'état complètement déchargé ; et
- vi) Dix piles-éléments rechargeables ayant subi 50 cycles de charge et de décharge aboutissant à l'état complètement déchargé."

À l'alinéa f), premier paragraphe, supprimer "de piles ou", remplacer "épreuves 3, 4 et 5" par "épreuves T.3, T.4 et T.5" et "épreuve 7" par "épreuve T.7".

38.3.4 Supprimer la première phrase. Remplacer "épreuves 1 à 5" par "épreuves T.1 à T.5" (deux fois), "épreuves 6 à 8" par "épreuves T.6 à T.8" et "épreuve 7" par "épreuve T.7".

38.3.4.1.3 et 38.3.4.2.3 Supprimer "de perte de masse,".

38.3.4.2.2 Dans la première phrase, remplacer " $75 \pm 2$  °C" par " $72 \pm 2$  °C". Dans la troisième phrase, remplacer "10 fois" par "jusqu'à ce que 10 cycles complets aient été effectués,".

38.3.4.3.2 Modifier le dernier paragraphe pour lire comme suit :

"Le balayage de fréquence logarithmique est différent selon qu'il s'agit de piles et batteries de 12 kg maximum (piles et petites batteries) ou de batteries de plus de 12 kg (grandes batteries). Il est effectué comme suit :

Piles et petites batteries : à partir de 7 Hz, une accélération maximale 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 (course totale : 1,6 mm) et la fréquence est augmentée jusqu'à atteindre une accélération maximale de 8  $g_n$  (aux alentours de 50 Hz). L'accélération maximale de 8  $g_n$  est ensuite maintenue jusqu'à ce que la fréquence atteigne 200 Hz.

Grandes batteries : à partir de 7 Hz, une accélération maximale 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 (course totale : 1,6 mm) et la fréquence est augmentée jusqu'à atteindre une accélération maximale de 2  $g_n$  (aux alentours de 25 Hz). L'accélération maximale de 2  $g_n$  est ensuite maintenue jusqu'à ce que la fréquence atteigne 200 Hz."

38.3.4.3.3 Modifier la première phrase pour lire comme suit : "Les piles et les batteries satisfont à l'épreuve si elles ne présentent pas de fuite, d'évacuation de gaz, d'éclatement, de rupture ou d'inflammation pendant et après l'épreuve, et si la tension à vide de chaque pile ou batterie immédiatement après l'épreuve dans sa troisième position de montage perpendiculaire n'est pas inférieure à 90 % de sa tension mesurée immédiatement avant l'épreuve."

38.3.4.4.3 Modifier la première phrase pour lire comme suit : "Les piles et batteries satisfont à l'épreuve si elles ne présentent pas de fuite, d'évacuation de gaz, d'éclatement, de rupture ou d'inflammation et si la tension à vide de chaque pile ou batterie après l'épreuve n'est pas inférieure à 90 % de sa tension mesurée immédiatement avant l'épreuve."

38.3.4.5.2 Supprimer la dernière phrase.

38.3.4.5.3 Remplacer "dans les six heures qui suivent l'épreuve" par "pendant l'épreuve et dans les six heures qui suivent".

38.3.4.6 Modifier pour lire comme suit :

**"38.3.4.6 Épreuve T.6: Impact/Écrasement**

38.3.4.6.1 Objet

Ces épreuves simulent les mauvais traitements mécaniques dus à un impact ou à un écrasement susceptibles d'entraîner un court-circuit interne.

38.3.4.6.2 Mode opératoire – Impact (applicable aux piles cylindriques dont le diamètre est supérieur à 20 mm)

La pile ou la pile-élément à éprouver est placée sur une surface plane et lisse. Une barre en acier inoxydable de type 316, de 15,8 mm  $\pm$  0,1mm de diamètre et d'une longueur d'au moins 6 cm, ou de la dimension la plus grande de la pile, la valeur la plus élevée étant retenue, est placée au centre de l'échantillon. Une masse de 9,1 kg  $\pm$  0,1 kg est lâchée d'une hauteur de 61  $\pm$  2,5 cm à l'intersection de la barre et de l'échantillon, de façon contrôlée, au moyen d'une coulisse ou tuyère verticale présentant une résistance minimale. La coulisse ou tuyère verticale utilisée pour guider la masse descendante doit être orientée à 90 degrés de la surface horizontale soutenant le dispositif.

L'échantillon doit subir l'impact en position telle que son axe longitudinal soit parallèle à la surface et perpendiculaire à l'axe longitudinal de la surface incurvée de 15,8 mm  $\pm$  0,1mm de diamètre se trouvant au centre de l'échantillon. Chaque échantillon n'est soumis qu'à un seul impact.

38.3.4.6.3 Mode opératoire – Écrasement (applicable aux piles prismatiques, aux piles "en sachet", aux piles de type bouton et aux piles cylindriques dont le diamètre ne dépasse pas 20 mm)

La pile ou pile-élément est écrasée entre deux surfaces planes. L'écrasement doit être progressif, d'une vitesse d'environ 1,5 cm/s au premier point de contact et doit se poursuivre jusqu'à ce que l'une des trois conditions suivantes soit atteinte :

1. La force appliquée atteint  $13 \text{ kN} \pm 0,78 \text{ kN}$  ;

Exemple : La force est appliquée par un vérin hydraulique muni d'un piston de 32 mm de diamètre jusqu'à ce que la pression du vérin soit de 17 MPa.

2. La tension de la pile chute d'au moins 100 mV ; ou
3. La pile est déformée d'au moins 50 % par rapport à son épaisseur d'origine.

Lorsque la pression maximale est atteinte, que la tension a chuté de 100 mV ou plus, ou que la pile est déformée d'au moins 50 % par rapport à son épaisseur d'origine, la pression peut être relâchée.

L'écrasement des piles prismatiques ou des piles "en sachet" s'effectue en appliquant la force sur le côté le plus large. Celui d'une pile de type bouton, en appliquant une force sur ses surfaces planes. Pour les piles cylindriques, la force d'écrasement est appliquée perpendiculairement à l'axe longitudinal.

Chaque pile ou pile-élément ne doit être soumise qu'à un écrasement. L'observation de l'échantillon éprouvé doit se poursuivre pendant 6 heures. L'épreuve doit être effectuée sur des piles ou piles-éléments qui n'ont pas été soumises à d'autres épreuves au préalable.

38.3.4 6.4 Critère d'épreuve

Les piles et les piles-éléments satisfont à cette épreuve si leur température externe ne dépasse pas 170 °C et si elles ne présentent ni éclatement ni inflammation pendant l'épreuve et dans les six heures qui suivent."

38.3.4.7.3 et 38.3.4.8.3 Remplacer "dans les sept jours qui suivent l'épreuve" par "pendant l'épreuve et dans les sept jours qui suivent".

## Section 41

41.2.2 Modifier pour lire comme suit :

### "41.2.2 CGEM

- a) Une diminution de la température de calcul maximale, sans variation de l'épaisseur ;
- b) Une augmentation de la température de calcul maximale, sans variation de l'épaisseur ;
- c) Une diminution de la masse brute maximale admissible ;
- d) Une diminution de la masse de chaque élément et de sa charge ou une diminution de la masse totale des éléments et de leur charge ;
- e) Une augmentation du diamètre des éléments ne dépassant pas 10 % ou une diminution du diamètre des éléments ne dépassant pas 40 % ;

- f) Un changement de la longueur des éléments ne dépassant pas 10 % ;
- g) Une diminution de la longueur de l'ossature du CGEM ne dépassant pas 3,1 mètres (10 pieds) ;
- h) Une diminution de la hauteur du CGEM ne dépassant pas 50 % ;
- i) Un changement du nombre des éléments ne dépassant pas 50 % ;
- j) Une augmentation de l'épaisseur des matériaux de l'ossature, à condition que l'épaisseur demeure à l'intérieur de la fourchette permise par les spécifications des procédures de soudage ;
- k) Un changement de l'équipement de service et du tuyau collecteur tel que la masse totale de l'équipement de service et du tuyau collecteur ne s'écarte pas de plus de 10 % de la masse brute maximale admissible (mais n'entraîne pas une augmentation de la masse brute maximale admissible par rapport à celle du prototype déjà éprouvé) ;
- l) L'utilisation d'un matériau d'un même type mais de qualité différente pour la construction de l'ossature, à condition :
  - i) que les résultats des calculs de conception pour ce matériau de qualité différente, basés sur les valeurs de résistance mécaniques les plus défavorables pour ce matériau, soient équivalents ou supérieurs aux résultats des calculs de conception pour le matériau du prototype ; et
  - ii) que les spécifications des procédures de soudage permettent l'utilisation de ce matériau de qualité différente."

*NOTA : Pour les variations autorisées aux conceptions existantes des CGEM qui n'exigent pas un essai de résistance aux impacts supplémentaire, le dispositif de montage et/ou la méthode de fixation des éléments à l'ossature doit rester identique à celui/celle utilisé(e) pour la conception du CGEM prototype déjà testé."*

## Appendices

Ajouter un nouvel Appendice 8 pour lire comme suit :

### "Appendice 8

#### Descripteurs de réactions

Ces descripteurs de réactions sont destinés à être utilisés pour les besoins des critères de la Série d'épreuves 7 et conçus pour l'autorité compétente pour déterminer le type de réaction des objets. Les objets sont par exemple très variables, s'agissant de la dimension, du type, de l'emballage et des matières explosibles ; il faut tenir compte de ces différences. Pour une réaction qui doit être considérée comme étant d'un type particulier, la preuve primaire (désignée par la lettre P dans le tableau ci-après) doit être observée. La totalité du faisceau de preuves (tant primaires que secondaires) doit être soupesée soigneusement et utilisée dans son ensemble par l'autorité compétente lors de l'évaluation de la réaction. La preuve secondaire donne d'autres indications sur ce qui peut être observé.

Degré de réaction	Effets observés ou mesurés				
	Matières explosibles	Douille	Souffle	Projection de fragments ou de matières explosibles	Autres
Détonation	Destruction très rapide par le feu de toutes les matières explosibles dès le début de la réaction	(P) Déformation plastique rapide de la douille métallique contenant les matières explosibles et fragmentation à fort taux de cisaillement	(P) Onde de choc d'amplitude et de période égale à la valeur calculée ou mesurée lors de l'épreuve d'étalonnage	Perforation, fragmentation et/ou déformation plastique des plaques témoins	Cratères dans le sol d'une dimension correspondant à la quantité de matières explosibles dans l'objet
Détonation partielle		(P) Déformation plastique rapide d'une partie de la douille métallique contenant les matières explosibles et fragmentation à fort taux de cisaillement	(P) Onde de choc d'amplitude et de période inférieure à la valeur calculée ou mesurée lors de l'épreuve d'étalonnage des dégâts aux structures voisines	Perforation, déformation plastique et/ou fragmentation des plaques témoins adjacentes. Dispersion des matières explosibles ayant brûlé ou non.	Cratères dans le sol d'une dimension correspondant à la quantité de matières explosibles qui a détoné.
Explosion	(P) Combustion rapide de certains ou de tous les matières explosibles dès le début de la réaction de l'objet	(P) Fracture importante de la douille métallique, sans signe de fragmentation à fort taux de cisaillement, produisant des fragments plus grands et moins nombreux que ceux observés lors des épreuves d'étalonnage de détonation délibérée.	Observation ou mesure d'une onde de pression à travers la zone d'épreuve, de faible amplitude et de durée bien supérieure à la valeur mesurée lors de l'épreuve d'étalonnage	Endommagement des plaques témoins. Dispersion importante à grande distance des matières explosibles ayant brûlé ou non.	Cratères dans le sol
Déflagration	(P) Combustion de certains ou de toutes les matières explosibles	(P) Rupture de la douille produisant quelques grands fragments pouvant comprendre l'enveloppe et les fixations.*	Indication d'une pression dans la zone d'épreuve, qui peut varier dans le temps ou l'espace.	(P) Projection d'au moins un fragment (douille, enveloppe ou fixation) au-delà de 15 m avec une énergie > 20 J, sur la base de la relation distance/masse de la figure 16.6.1.1. Dispersion importante des matières explosibles ayant brûlé ou non, généralement au-delà de 15 m.	(P) Absence de preuve primaire d'une réaction plus forte et observation d'une poussée capable de projeter l'objet au-delà de 15 m. Temps de réaction supérieur à celui prévu lors d'une explosion.

Degré de réaction	Effets observés ou mesurés				
	Matières explosibles	Douille	Souffle	Projection de fragments ou de matières explosibles	Autres
Combustion	(P) Combustion à basse pression de certains ou de toutes les matières explosibles	(P) Rupture possible de la douille produisant quelques grands fragments pouvant comprendre l'enveloppe et les fixations.*	Indication d'une pression peu importante dans la zone d'épreuve	(P) Aucune projection d'objet (douille, enveloppe, fixation ou matière explosible) au-delà de 15 m avec une énergie > 20 J, sur la base de la relation distance/masse de la figure 16.6.1.1.  (P) Dispersion éventuelle d'une petite quantité de matières explosibles ayant brûlé ou non par rapport à la quantité totale dans l'objet, généralement à moins de 15 m, mais pas au-delà de 30 m.	(P) Absence de poussée capable de projeter l'objet au-delà de 15 m. Temps de réaction pour un moteur-fusée bien supérieur à celui observé s'il avait été amorcé dans sa version courante.
Pas de réaction	(P) Pas de réaction des matières explosibles sans sollicitation extérieure continue.  (P) Récupération de tous ou presque toutes les matières explosibles n'ayant pas réagi, sans indication d'une combustion entretenue.	(P) Pas de fragmentation de la douille ni d'un emballage plus grand que celui d'un objet d'épreuve inerte comparable.*	Néant	Néant	Néant

\* Note : Les contraintes mécaniques induiront directement des dégâts, notamment la dislocation de l'objet ou même une réaction de souffle provoquant la projection des pièces, en particulier les fermetures. Cette observation peut être mal interprétée et jugée comme étant la réaction des matières explosibles contenues dans l'objet, ce qui peut conduire à l'attribution d'un descripteur de réaction plus forte. La comparaison des faits observés avec ceux qui sont observés pour un objet inerte correspondant peut être utile et aider à déterminer la réaction d'un objet. "