

Allumage pyrotechnique



Sommaire

- 1. Introduction 2**
- 2. Dispositifs de mise à feu qui ne sont pas considérés comme des engins pyrotechniques en Suisse (voir OExpl ; annexe 1). 3**
 - 2.1 Lance d’allumage 3
 - 2.2 Allumettes tempête 4
 - 2.3 Allumeurs à friction..... 4
 - 2.4 Mèches noires (Blackmatch, mèches à étoupe)..... 5
 - 2.5 Mèches d’allumage 5
 - 2.5 Mèches verte (Green Fuse, mèche retard)..... 6
 - 2.6 Ruban d’allumage (mèche scotch, Matchtape)..... 6
 - 2.7 Mèche pyroxylée (corde flash) 7
- 3. Dispositifs de mise à feu qui sont considérés comme des engins pyrotechniques en Suisse..... 8**
 - 3.1 Mèches sous conduit (mèches rapides, Quickmatch)..... 8
 - 3.2 Mèche d’allumage de sûreté (cordeau Bickford) 9



1. Introduction

Les feux d'artifice sont allumés de façon pyrotechnique ou électrique. Pour se faire, des allumeurs sont utilisés. Les allumeurs pyrotechniques peuvent être utilisés dans des feux d'artifice de scène pour des applications diverses :

- Garantie d'un allumage adapté à la pièce d'artifice ou à la charge pyrotechnique.
- Liaison pyrotechnique pour allumer plusieurs engins pyrotechniques ou pour réaliser une séquence d'effets pyrotechniques.
- Amplification d'un allumage électrique.

Tous les allumages et éléments d'allumage pyrotechniques ont ceci en commun qu'ils reposent sur le principe de la combustion de compositions pyrotechniques et qu'ils impliquent le plus souvent la génération de flammes. Une fois allumés ou activés, ils ne peuvent plus être arrêtés sans intervention extérieure. Le mode de réaction et la sensibilité des allumages aux influences extérieures peuvent différer fortement. C'est pourquoi il convient d'accorder une importance de premier plan aux choix des éléments d'allumage pour les feux d'artifice de scène afin de garantir les fonctions prévues.

Les allumeurs sont également soumis à la législation suisse sur les explosifs. Basé sur la directive européenne 2013/29/EU et la norme SN EN 16265 « Articles pyrotechniques – Autres articles pyrotechniques – Dispositifs d'allumage » ils sont affectés à la catégorie **P1** ou **P2**. Selon l'Ordonnance sur les substances explosibles OExpl annexe 1, certains dispositifs d'allumage de l'OExpl ne sont pas considérés comme des engins pyrotechniques. Dans sa circulaire du 1er septembre 2016 (voir annexe 20), l'Office central des explosifs a désigné ces dispositifs de mise à feu.

Sont notamment réputés initiateurs d'allumage : les mèches à combustion rapide, les mèches ouvertes (blackmatch), les mèches d'allumage à usage pyrotechnique (green fuse), les allumeurs électriques et les allumeurs à friction, les lances d'allumage, les rubans d'allumage (tapematch), les mèches pyroxylées, les allumettes.

Les dispositifs d'allumage mentionnés ci-dessus (liste exhaustive) ne nécessitent pas de permis d'importation et ne sont pas soumis à l'exigence d'un permis d'acquisition (voir chapitre 2). Un permis de vente n'est pas nécessaire non plus. Ces dispositifs d'allumage ne sont pas soumis à l'obligation de tenir un inventaire des stocks.

Les types d'engins suivants sont considérés comme des engins pyrotechniques et devront être accompagnés d'une preuve de conformité aux normes européennes (voir chapitre 3).

*Il s'agit notamment des éléments suivants :
Chaînes d'allumage, retardateurs, mèches instantanées non détonantes (quickmatch), mèches d'allumage de sûreté à usage pyrotechnique, squibs, papier d'allumage et amorces d'allumage.*

Les engins mentionnés ci-dessus nécessitent un permis d'importation ou sont soumis à **l'exigence d'un permis d'acquisition (si catégorie P2)**. Pour les vendre il faut aussi un permis de vente. De plus, ces engins sont soumis à l'obligation de tenir un inventaire des stocks.

Les descriptions suivantes des allumeurs pyrotechniques / types d'objets pertinents pour les feux d'artifice de scène sont structurées en fonction de cette subdivision.

2. Dispositifs de mise à feu qui ne sont pas considérés comme des engins pyrotechniques en Suisse (voir OExpl ; annexe 1).

Les moyens d'allumage pyrotechnique décrits ci-dessous permettent une inflammation sûre des allumages pyrotechniques dans le cadre des grands feux d'artifice.

2.1 Lance d'allumage

La lance d'allumage se compose d'un tube en carton long de 150 à 300 mm (diamètre d'environ 7-10 mm) fermé d'un côté. A l'intérieur, elle contient une composition pyrotechnique et, à l'extrémité ouverte, un point d'allumage.

L'allumage de la lance produit pendant 1 à 2 secondes une gerbe d'étincelles longue de plusieurs centimètres. Ce n'est qu'ensuite que se forme une petite flamme d'allumage. La combustion d'une lance d'allumage dure en général de 2 à 4 minutes. Grâce aux lances d'allumage, il est également possible d'allumer de façon fiable des dispositifs difficiles à mettre à feu.



Attention! La température de la flamme atteint environ 1600 degrés.

Attention!

- Ne jamais diriger la lance d'allumage vers des personnes ou en direction de zones dangereuses.
- la combustion peut former une scorie liquide qui peut s'écouler et provoquer des brûlures de la peau ou des dégâts aux vêtements.
- Une lance allumée ne doit être posée que sur un support non combustible.
- Ne jamais transporter de pièce d'artifice en tenant simultanément une lance d'allumage enflammée.
- Ne jamais transporter de lance d'allumage de réserve dans les poches du pantalon ou de la veste.



2.2 Allumettes tempête

L'allumette tempête ressemble à une allumette classique, mais dispose, à côté de la tête à frotter, d'une charge pyrotechnique supplémentaire qui produit une flamme d'allumage chaude pendant quelques secondes et ceci même en cas de grand vent. Elle permet d'allumer de manière fiable les points d'allumage pyrotechniques même dans des conditions météorologiques difficiles (vent, pluie) tant que la surface de friction et la tête de l'allumette tempête ne sont pas mouillées ou humides.

On trouve également dans le commerce des allumettes tempête résistantes à l'eau, traitées à base de cire.



2.3 Allumeurs à friction

Les allumeurs à friction se composent d'une charge pyrotechnique sensible à la friction qui est déclenchée par un effet purement mécanique (par exemple par le fait de tirer un fil métallique introduit dans la charge). La flamme d'allumage qui en résulte permet d'activer les chaînes pyrotechniques en aval. Les allumeurs à friction se trouvent généralement intégrés dans les engins pyrotechniques qui doivent être mis en œuvre dans des conditions difficiles (par ex. signaux de détresse en mer). Les allumeurs à friction ne sont utilisés que très rarement dans les grands feux d'artifice.



L'allumeur à friction est un exemple de moyen d'allumage mécanique
Remarque: il ne faut **jamais** allumer une mèche sous conduit à l'aide d'un allumeur à friction!

2.4 Mèches noires (Blackmatch, mèches à étoupille)

Les mèches noires se composent de plusieurs fils textiles porteurs minces, recouverts d'une préparation de poudre noire. Elles brûlent avec une flamme ouverte, sont très inflammables et extrêmement sensibles aux projections d'étincelle! En plein air, la vitesse de combustion est d'environ 1 à 4 cm/s. Les mèches altérées mécaniquement (par exemple de la pâte de poudre effritée) peuvent présenter des caractéristiques de combustion divergentes (plus rapide ou sensiblement plus lente, jusqu'au rougeoiement)!

Dans les grands feux d'artifice, les mèches noires sont utilisées en tant qu'éléments facilement inflammables d'une chaîne pyrotechnique ou à titre de **renforcement de l'allumage**. En raison de leurs caractéristiques mécaniques, de leur mode de combustion (en surface) et de leur sensibilité à l'inflammation, elles ne conviennent pas à la réalisation de retards définis (par ex. pour une bombe à tirer individuellement).



Attention : Dès que la surface d'une mèche noire est partiellement recouverte (revêtement complet ou partiel - "isolation"), la vitesse de combustion peut augmenter considérablement, jusqu'à une combustion explosive. Par exemple, lors du masquage avec des bandes adhésives dans le but de protéger la mèche contre l'humidité ou lorsque les mèches sont regroupées pour une transmission d'allumage soi-disant plus fiable !

2.5 Mèches d'allumage

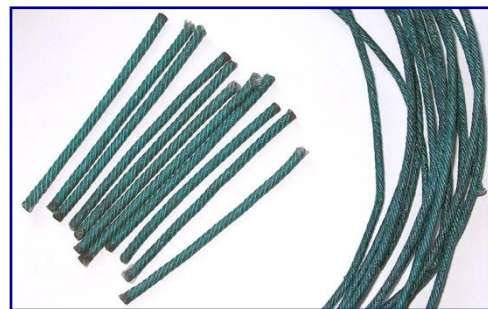
La mèche d'allumage d'environ 3 mm d'épaisseur se compose d'une âme de poudre noire inerte à grain fin avec fils en fibranne enveloppée par une couche constituée d'une feuille en plastique et de fins fils de rayonne. Un fil métallique mince au centre procure la fermeté nécessaire et facilite le torsadage. La rigidité flexionnelle et la stabilité de la mèche une fois placée autorisent une pose confortable. La mèche d'allumage n'est pas étanche. Il existe deux types de mèches d'allumage, qui se distinguent par la couleur et le temps de combustion: la mèche rouge (**8-12 cm/s**) et la mèche jaune (**4-5 cm/s**). Les mèches d'allumage brûlent avec une flamme ouverte. Les extrémités ouvertes et non couvertes sont sensibles aux étincelles. Les mèches d'allumage peuvent être utilisées pour relier et retarder l'allumage de plusieurs pièces d'artifice (par ex. des bombes de plus petits calibres dans des batteries).



2.5 Mèches verte (Green Fuse, mèche retard)

La mèche verte est la mèche d'allumage la plus utilisée dans les articles d'artifice vendus dans le commerce de détail. C'est une mèche d'allumage de seulement 2 à 3 mm d'épaisseur pourvue d'une âme de poudre très fine. Son revêtement laqué extérieur est hydrofuge et la protège à court terme contre l'humidité. Elle présente une bonne sécurité contre les coups d'étincelles, mais peut aussi être allumée de l'extérieur par des sources plus fortes (par ex. une lance d'allumage). Sa vitesse de combustion très stable, d'environ 1 à 1,5 cm/s, assure une fonction de retard fiable pour les pièces d'artifice à tirer séparément. Elle offre une bonne transmission de l'allumage grâce à sa combustion ouverte, à jets d'étincelles.

Dans les grandes pièces d'artifice prêtes à l'emploi vendues dans le commerce (par ex. certaines bombes sphériques d'Extrême-Orient), la mèche verte est parfois insérée en tant qu'élément de retard. Si de telles pièces d'artifice doivent être intégrées dans une chaîne pyrotechnique, il convient de tenir compte du fait que la mèche verte ne peut pas être allumée de manière fiable par la petite flamme d'allumage des mèches sous conduit. En cas d'utilisation de de retards pyrotechniques (voir paragraphe 2.7 ci-dessous), il faudrait renoncer à l'emploi de mèches vertes.



La mèche «verte» peut aussi être noire ou d'une autre couleur!
Attention au risque de confusion avec les mèches noires.

2.6 Ruban d'allumage (mèche scotch, Matchtape)

Le ruban d'allumage se compose d'un ruban adhésif simple face portant en son milieu une fine poudre noire granulée, saupoudrée. A l'instar des mèches sous conduit, il sert à transmettre l'allumage et présente un comportement semblable à la combustion. Sa sensibilité à l'égard des effets des flammes extérieures est comparable à celle des mèches noires. L'utilisation du ruban d'allumage facilite la liaison de nombreux points d'allumage séparés (par ex. dans le cas des lances décors). La capacité d'inflammation du ruban d'allumage est limitée; pour une transmission sûre, il vaut mieux pourvoir le point d'allumage d'une mèche noire.



2.7 Mèche pyroxylée (corde flash)

Il s'agit d'une ficelle de coton nitré d'une épaisseur de 2 à 4 mm. On peut laisser pendre la corde flash et l'enflammer par le bas. Elle brûle alors très rapidement. Placée sur un support, la combustion est nettement plus longue.

Applications

La corde flash se prête à la représentation de flammes continues, par exemple le long du bord d'accessoires, de parapluies ou d'épées. L'inflammation et la combustion qui suit permettent également d'éliminer des fixations retenues par de la corde flash.

En intérieur, la corde flash est également utilisée en tant que mèche d'allumage, notamment pour la liaison de fontaines à gâteau.

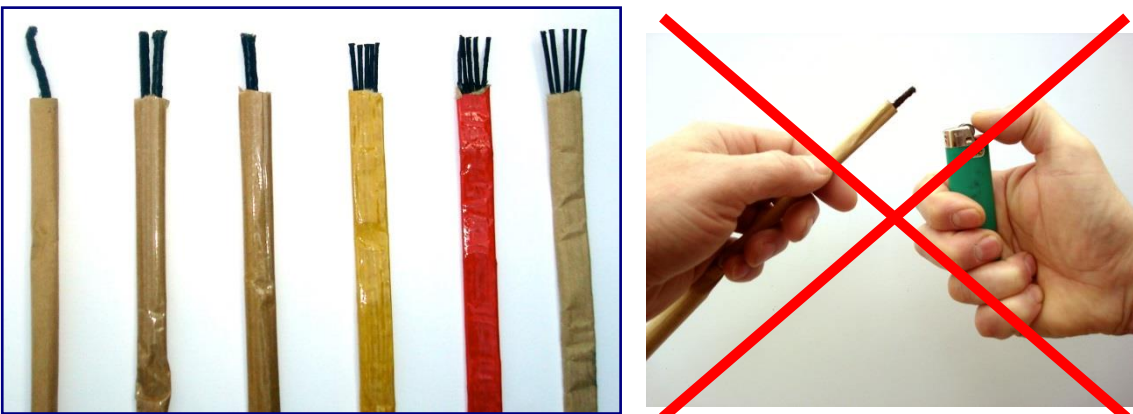


3. Dispositifs de mise à feu qui sont considérés comme des engins pyrotechniques en Suisse.

3.1 Mèches sous conduit (mèches rapides, Quickmatch)

Si les mèches sont enveloppées dans des conduits en papier ou en plastique, elles brûlent de façon fulgurante. En fonction de l'enrobage, la vitesse de combustion peut varier entre 300 et 1000 cm/s. Les mèches sous conduit ne remplissent ainsi en soi **aucune** fonction de retard.

Dans les grands feux d'artifice, les mèches sous conduit servent à transmettre rapidement la flamme d'allumage du point d'allumage à la pièce d'artifice proprement dite ou à un autre point d'allumage!



Attention! Une mèche sous conduit brûle **1000 fois** plus rapidement qu'une mèche noire à découvert!

Ne **jamais** allumer une mèche sous conduit à la main!

Lors d'une combustion fulgurante, il arrive souvent que des morceaux brûlants ou rougeoyants de l'enveloppe en papier soient projetés tout autour, avec le risque d'allumer des mèches sans protection ou des points d'allumage sensibles!

Attention! L'enroulement de mèches «non protégées» classiques dans un ruban adhésif pour les protéger de l'humidité peut déclencher ce même type de combustion!

3.2 Mèche d'allumage de sûreté (cordeau Bickford)

La mèche d'allumage de sûreté se compose d'une âme de poudre noire à grain fin dans un tuyau flexible textile de 5 mm d'épaisseur, qui peut être imprégné d'une masse bitumée dense et/ou recouvert de plastique de différentes couleurs. La mèche insensible à l'humidité et étanche brûle uniquement au niveau de l'âme, sans départ d'étincelle visible. Grâce à son enrobage non combustible, elle présente une bonne sécurité contre les projections d'étincelles. La vitesse de combustion des mèches de sûreté va de 0,5 à 1 cm/s. La structure technique et les propriétés de la mèche d'allumage de sûreté sont similaires à celles des mèches d'allumage de sûreté utilisées dans les travaux de minage!

Cette mèche d'allumage de sûreté est utilisée en pyrotechnie principalement pour produire des retards de montée dans les bombes et les bombettes ainsi que pour générer de longs retards.



En haut: flamme visible juste après l'allumage.
En bas: légère émission de gaz durant la combustion (pas de flamme visible).

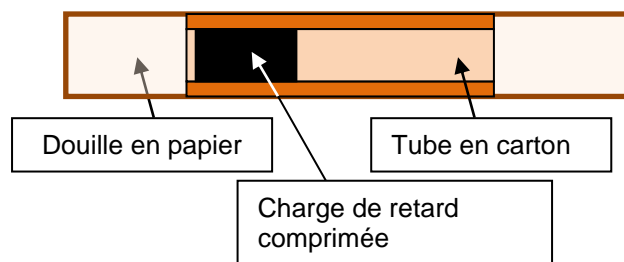
3.3 Retards pyrotechniques

Les retards pyrotechniques sont utilisés pour produire des retards courts (typiquement 1 à 6 s). La plupart du temps, ils servent à déterminer la séquence de lancement de plusieurs pièces d'artifice dans une chaîne pyrotechnique.

3.3.1 Retards pyrotechniques classiques

Les retards pyrotechniques classiques se composent d'une colonne de poudre noire comprimée dans un tube en carton. Celle-ci se consume à l'allumage et produit ainsi le retard souhaité, qui dépend de la longueur de la colonne. Généralement, plusieurs retards pyrotechniques classiques sont reliés à l'aide de mèches sous conduit de telle façon qu'après la combustion d'un retard pyrotechnique il y ait toujours une mèche sous conduit supplémentaire qui mène à la pièce d'artifice à déclencher.

Lors de la combustion, les retards pyrotechniques classiques constitués d'une colonne de poudre noire comprimée génèrent une longue colonne de flammes dotée d'un haut pouvoir d'allumage ainsi qu'une légère «poussée». Au montage, il faut donc les fixer mécaniquement. Il convient en outre de s'assurer que le puissant départ de flamme ne puisse pas entraîner l'inflammation accidentelle d'autres éléments pyrotechniques.



Normalement, on relie entre eux plusieurs retards pyrotechniques au moyen de mèches sous conduit, ce qui permet de faire en sorte que, après la combustion de chaque retard pyrotechnique, l'allumage puisse se poursuivre afin de tirer les pièces d'artifice suivantes.

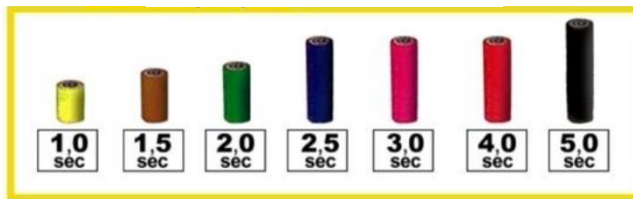


3.3.2 Retards à enficher

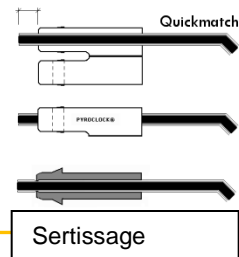
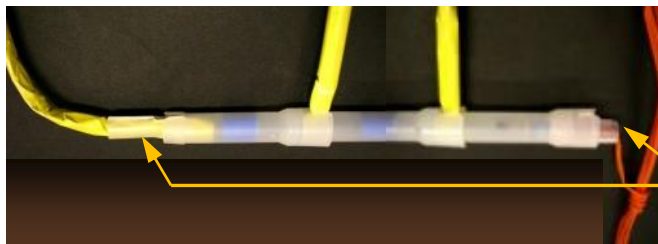
On trouve sur le marché des systèmes modulaires à enficher, faciles à manipuler, permettant de définir des retards entre 1 et 5 secondes.

Ces systèmes modulaires à enficher reposent sur une mèche d'allumage de sûreté précise qui est sertie dans une pièce en plastique résistant à l'eau. Ces éléments à enficher facilitent grandement la réalisation d'une chaîne de retard.

Retards induits



Les codes couleurs peuvent changer d'un fabricant à l'autre!



Différentes marques

