

9. Incendie et explosion

Chaque année dans notre pays, les pompiers luttent contre milliers d'incendies. Un foyer occasionne presque toujours des dommages matériels importants mais il arrive aussi trop souvent qu'un incendie emporte des gens dans sa furie destructrice. Toute entreprise peut être confrontée à incendie et n'est nullement à l'abri du risque d'incendie.

Comment un incendie se déclenche-t-il exactement ? Quels sont les facteurs qui augmentent les risques ? Comment prévenir un incendie ? Comment se mettre en sécurité si un incendie se déclare et comment limiter au maximum les dégâts ?



9.1. Comment un incendie se déclenche-t-il ?



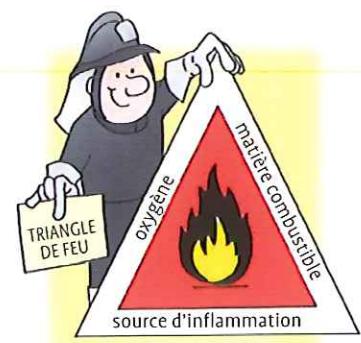
Incendie

Un incendie est une réaction chimique qui survient si trois éléments sont réunis : une matière combustible, une matière comburante (ex : l'oxygène) et une source d'inflammation.

Un feu n'apparaît que si ces trois éléments sont présents en même temps et dans des bonnes proportions. Par contre, si un seul des éléments est éliminé, le feu s'éteindra. Cette combinaison est souvent présentée comme le « triangle de l'incendie » ou « triangle du feu ».

Matière combustible

Il existe de très nombreuses matières combustibles. Elles sont généralement classées en différentes catégories (voir le point 9.5. : classes d'incendie). En réalité, ce ne sont pas les matières combustibles proprement dites qui brûlent, mais bien les gaz ou les vapeurs qui se libèrent du combustible à cause de la chaleur et qui se situent juste au-dessus du combustible.



Oxygène

Cet élément est quasi toujours présent. En effet, il y a normalement 21% d'oxygène dans l'air que nous respirons, concentration nécessaire pour survivre. Mais l'oxygène est aussi un facteur clé pour le déclenchement d'un incendie : une quantité inférieure d'oxygène réduit, voire éteint l'incendie, tandis qu'une quantité supérieure d'oxygène attise un feu.

Source d'inflammation

La source d'inflammation est l'énergie avec laquelle la matière combustible risque de s'enflammer. Différentes sources peuvent fournir cette énergie.



Source d'inflammation

La source d'inflammation est l'énergie avec laquelle la matière combustible risque de s'enflammer ou d'exploser.

Exemple de sources d'inflammation :

- Une cigarette allumée.
- Des étincelles occasionnées par de l'outillage à main (par exemple meuleuse) ou par des travaux de soudage.
- Une étincelle.
- Une flamme nue.
- Une surface brûlante.
- Des températures élevées.
- Etc.

Pour avoir un incendie, il faut donc trois éléments : une matière combustible, la présence d'oxygène à portée de la matière combustible et enfin, une source d'inflammation pour faire démarrer la réaction en enflammant le mélange. Si ces trois éléments sont réunis dans une bonne proportion, le « triangle du feu » est fermé et un feu se déclarera. Par contre, en l'absence d'un élément, le feu s'éteint.

9.2. Quelques notions

Nous connaissons à présent les trois éléments nécessaires au déclenchement d'un incendie. Mais il existe d'autres facteurs dont il convient également de tenir compte.

9.2.1. Point d'éclair

Tout liquide combustible a une température limite à laquelle il peut s'enflammer. Cette limite est le point d'éclair, également appelé « température d'inflammation ».



Point d'éclair

Température minimale, mesurée dans des conditions atmosphériques normales, à laquelle une matière émet des vapeurs qui peuvent s'enflammer au contact d'une source d'inflammation (une étincelle par exemple).

Le point d'éclair est caractéristique du risque qu'un feu se déclare à cause d'une étincelle ou d'un objet brûlant. Plus le point d'éclair est bas, plus la matière est dangereuse puisqu'elle risque de s'enflammer à basse température.

9.2.2. Température d'auto-inflammation

À partir d'une certaine température, certaines matières peuvent s'enflammer spontanément, sans qu'il faille une flamme ou une étincelle. Ce point d'auto-inflammation varie d'une matière à l'autre.

La température d'auto-inflammation caractérise l'énergie (la chaleur) nécessaire pour que la matière prenne feu. Comme pour le point d'éclair, les matières qui présentent une très faible température d'auto-inflammation sont particulièrement dangereuses. Notons que la température d'auto-inflammation est toujours plus élevée que le point d'éclair.



Température d'auto-inflammation

Température, mesurée dans des conditions atmosphériques normales, à laquelle une matière s'enflamme spontanément (sans source extérieure).



Exemples d'auto-inflammation

Le phosphore blanc s'enflamme spontanément à seulement 30 °C ! Une friteuse avec de la graisse brûlante commence à s'enflammer à partir de 280 °C, sans qu'aucune étincelle ne soit nécessaire.

9.2.3. Explosion et limites d'explosivité

Une explosion est une combustion très rapide qui peut avoir de graves conséquences. Une explosion (ou déflagration) se produit tellement vite que l'énergie libérée est projetée avec force dans les environs sous la forme d'une onde de choc. Notre ouïe perçoit cette onde de choc comme le « boum » d'une explosion.



Explosion

Une explosion est une combustion très rapide libérant une onde de choc.

Etant donné qu'une explosion est une combustion extrêmement rapide, cela signifie qu'elle ne peut avoir lieu que si une matière combustible et de l'oxygène sont réunis à la température d'inflammation voulue. Mais il faut en plus, une concentration suffisante (ni trop, ni trop peu) de gaz combustibles dans l'air. Si la concentration est trop élevée ou trop faible, il n'y a pas de risque d'explosion. Le rapport entre la matière combustible et l'oxygène doit donc se trouver entre certaines limites que l'on appelle « limites d'explosivité ».



Limite inférieure d'explosivité (LIE ou LEL - Lower Explosion Limit)

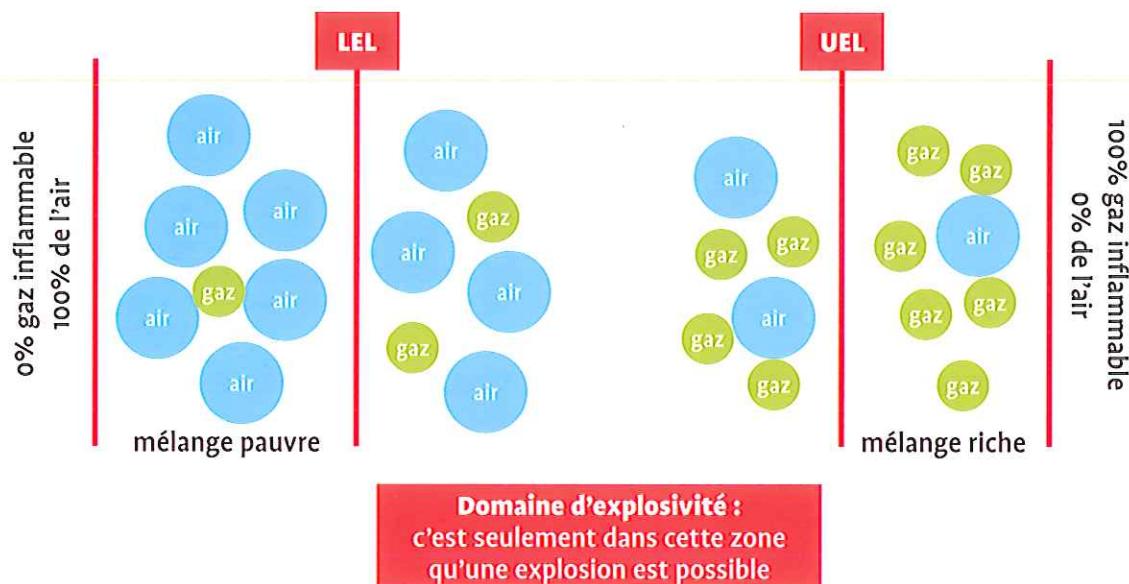
Quantité minimale de gaz ou de vapeur que doit comporter l'air pour provoquer une explosion.



Limite supérieure d'explosivité (LSE ou UEL - Upper Explosion Limit)

Quantité maximale de gaz ou de vapeur que doit comporter l'air pouvant encore donner lieu à une explosion.

Au-dessus de la limite supérieure d'explosivité, il n'y a pas d'explosion possible. La situation est néanmoins dangereuse car une quantité infime d'air supplémentaire peut suffire pour déclencher une explosion. Pour travailler en toute sécurité, il faut donc toujours rester largement en dessous de la limite inférieure d'explosivité.



Domaine d'explosivité

Domaine entre la limite supérieure et la limite inférieure d'explosivité. Zone dans laquelle on est en présence des proportions d'oxygène et de gaz ou de vapeurs inflammables pour mener à une explosion.



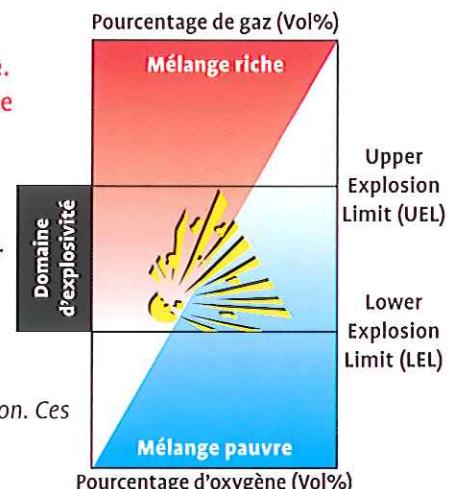
Mélange pauvre – mélange riche

Si un mélange contient trop peu de matière explosive, on parle d'un mélange pauvre. Ce mélange ne peut pas exploser. Si le mélange contient trop de matière explosive, on parle de mélange riche. Un mélange riche ne peut pas exploser non plus.



Explosimètre

À l'aide d'un explosimètre, vous pouvez déterminer s'il y a un danger d'explosion. Ces mesures doivent toujours être effectuées par une personne qui a été spécialement formée en la matière.



9.3. Prévention des incendies et des explosions

9.3.1. Evaluation du risque d'explosion et mesures préventives

Évaluation

Il vaut mieux prévenir que guérir. Cet adage s'applique également aux incendies et aux explosions. Sur votre lieu de travail, avant de commencer à travailler, vous pouvez évaluer le risque d'incendie et d'explosion. Veillez à ce que les 3 facteurs du triangle du feu ne soient jamais réunis. Posez-vous les questions suivantes :

- Y a-t-il des matières combustibles ou explosives et lesquelles ?
- Qu'en est-il de l'oxygène ? Y a-t-il éventuellement des matières comburantes qui peuvent libérer de l'oxygène si leur température augmente et accroître le risque d'inflammation ?
- Y a-t-il d'éventuelles sources d'inflammation ?

Mesures de prévention face à un risque d'incendie

Pour minimiser le risque d'incendie ou d'explosion, prenez les mesures suivantes :

- Veillez à ce que les emballages de matières combustibles portent une étiquette clairement lisible.
- Stockez le minimum de matières combustibles. Entreposez-les correctement et si nécessaire, séparez-les les unes des autres. Les matières combustibles ne peuvent en tout cas jamais être stockées avec des substances comburantes.
- Veillez à bien ventiler l'espace de travail et la zone de stockage, mais ne ventilez pas les lieux avec de l'oxygène.
- Veillez à garder les lieux propres. Si une matière s'est renversée, enlevez-la immédiatement et nettoyez la zone souillée.
- Respectez l'interdiction de fumer.
- Tenez compte du fait que les vapeurs d'un liquide sont généralement plus lourdes que l'air et peuvent donc s'accumuler dans les espaces confinés qui se trouvent en contrebas. Travailler dans des caves, puits et autres espaces confinés entraîne un risque supplémentaire.
- N'effectuez pas des travaux pouvant faire des étincelles à proximité de matières combustibles, par exemple travaux de soudage ou de meulage.
- Fermez les bouteilles immédiatement après utilisation pour éviter que le liquide sous pression ne s'évapore.
- Dans les zones où il y a un risque d'explosion, respectez scrupuleusement les mesures de prévention.

9.3.2. Zones présentant un risque d'explosion

En présence d'un risque d'explosion accru, les zones présentant un risque d'explosion sont souvent délimitées. C'est le cas pour les processus pendant lesquels :

- Des gaz ou vapeurs inflammables peuvent être libérés (par exemple dans des stations d'épuration des eaux usées).
- On utilise des liquides dont le point d'éclair est bas.
- Beaucoup de poussières sont émises (par exemple dans les silos de farine ou d'aliments pour le bétail).

Zones présentant un risque d'explosion

Zones dans lesquelles un mélange explosif peut se former.

Zones dans lesquelles s'appliquent des mesures spéciales visant à prévenir les explosions.

Les zones à risque présentant un risque d'explosion sont indiquées par un panneau d'avertissement portant les lettres "Ex".

 Selon le type d'atmosphère explosive (gaz ou poussière) et la durée pendant laquelle l'atmosphère est explosive, les zones dangereuses sont subdivisées comme suit :

- Zones 0, 1 et 2 : pour les gaz
- Zones 20, 21 et 22 : pour les poussières

Plus le chiffre est petit, plus le risque et la possibilité de créer une atmosphère explosive sont élevés et plus les exigences imposées pour les installations et les travaux sont strictes.



Panneau d'avertissement d'une zone à risque d'explosion

Environnement explosif en présence de poussière

On parle d'environnement poussiéreux explosif lorsque l'espace est composé de fines particules présentes en très grande quantité. La concentration de poussière est très élevée, de telle façon que la vue soit limitée à quelques mètres et que l'on puisse voir les empreintes de pas dans la poussière.

La poussière se répand dans tout l'environnement avec le risque que le nuage de poussières constitue un foyer incandescent.

Les explosions de poussière sont très dangereuses car l'apparition de tourbillons de poussière peut entraîner une seconde explosion.



Explosion de poussières

Lorsqu'on parle d'explosion, on pense bien souvent immédiatement à l'explosion de solides, comme de la dynamite ou du semtex, ou à l'explosion d'un gaz. En effet, la plupart des gaz se mélangent bien avec l'air et on est donc facilement confronté à une situation présentant un risque d'explosion. Mais d'autres matières peuvent également exploser telles que les matières pulvérulentes comme la poussière de bois, le sucre impalpable et la farine. Pour la poussière, il suffit d'une couche d'un millimètre par mètre carré et d'une étincelle pour avoir une explosion.

9.3.3. Mesures de prévention face à un risque d'explosion

Des mesures spécifiques doivent être prises pour éviter que des mélanges explosifs ne puissent s'enflammer. Exemples :

- Travailler avec des outils et des équipements antidéflagrants ; chaque travailleur qui entre dans une zone présentant un risque d'explosion doit vérifier que le matériel est antidéflagrant. Si le matériel est conforme, le pictogramme « Ex » est apposé sur ce dernier (voir photo.)
- Porter des chaussures de sécurité anti-statique qui ne provoquent pas d'étincelle.



Pictogramme apposé sur un équipement antidéflagrant.

9.3.4. Sources d'inflammation dans des zones présentant un risque d'explosion

Des outils simples (comme un marteau, une clé) peuvent également être des sources d'inflammation s'ils tombent par terre. Par exemple, si un marteau tombe par terre, cela peut provoquer une étincelle qui, à elle seule, peut suffire pour enflammer un gaz.

Un GSM ou d'autres appareils similaires qui ne sont pas antidéflagrants (« non explosion proof ») doivent être éteints dans un environnement à risque. Mais le simple fait de porter un GSM, même éteint, représente un risque d'explosion si le GSM tombe par terre et que la batterie est éjectée et provoque une étincelle. C'est pourquoi, il est généralement demandé de laisser son GSM en dehors de la zone à risque.

Des appareils et des systèmes mécaniques peuvent aussi devenir une source d'inflammation. Des étincelles ou des surfaces chaudes peuvent provoquer des explosions, tel peut-être le cas dans les exemples suivants :

- Mise en marche d'un ventilateur (moteur électrique en générale).
- Roulements qui s'échauffent.
- Courroies qui glissent et qui s'échauffent.
- Chaînes qui touchent des protections métalliques.

9.4. Influence du feu sur les personnes et l'environnement

Lors d'un incendie, des gaz de combustion et de la fumée apparaissent, ce qui limite tout d'abord la visibilité. Ensuite, les gaz et fumées peuvent également être nuisibles ou toxiques. Lors d'un incendie, la majorité des victimes souffrent de problèmes respiratoires dus à l'inhalation de fumées. Enfin, les gaz de combustion sont (de prime abord) plus légers que l'air et ont des effets nuisibles sur l'environnement.

Chaleur lors d'un incendie

Un incendie dégage beaucoup de chaleur. De ce fait, d'autres matières combustibles qui se trouvent dans les environs immédiats peuvent atteindre leur température d'auto-inflammation et s'enflammer, même sans contact direct avec les flammes. On parle alors d'une réaction en chaîne. Cette même chaleur rayonnante peut également

provoquer la fissure de bouteilles de gaz ou de réservoirs de stockage dans les environs et donner lieu à des explosions. La chaleur rayonnante rend également difficile toute intervention pour éteindre l'incendie.

9.5. Types de feux

On distingue différentes classes d'incendie en fonction des différents types de matières inflammables :

- Classe A : feux secs
- Classe B : feux gras
- Classe C : feux de gaz
- Classe D : feux de métaux
- Feux non classifiés (anciennement classe E)

Classe A. Feux secs – Feux de solides

Les feux de classe A sont les feux provoqués par des matières solides comme le bois, le papier, le coton, le plastique, le textile,... On les appelle aussi les feux secs.

Attention : le métal est une exception car les feux de métaux forment une classe distincte (feux de classe D).

Classe B. Feux gras – Feux de liquides

Les feux de classe B sont des feux provoqués par des matières liquides ou par des matières solides liquéfiables et qui fondent rapidement.

On les appelle les feux gras qui fondent rapidement : essence, alcool, huile, peintures, caoutchouc, paraffine, solvants, mais aussi la cire et la graisse de friture.

Classe C. Feux de gaz

Les feux de classe C sont des feux dont le combustible est un gaz : propane, butane, méthane, acétylène ou gaz naturel.

Classe D. Feux de métaux

Les feux de classe D sont des feux dont le combustible est un métal inflammable : magnésium, aluminium, potassium, sodium, certains alliages (mélanges) de métaux, laine d'acier ou limaille de fer.

Feux non classifiés (parfois encore appelés classe E)

Cette classe regroupe les feux d'origine électrique, tels que les feux aux installations ou aux appareils électriques. Il peut s'agir d'un ordinateur, d'une imprimante, d'une photocopieuse ou d'un fax qui prend feu à la suite d'un court-circuit, d'une surchauffe ou d'un boîtier électrique en feu.



Classe F. Feux de graisses

L'extinction de feux de friture exige des moyens spéciaux et génère des risques particuliers. C'est pourquoi, l'on a créé une classe spéciale : la classe F. La lettre F vient du mot anglais "Fat". Dans la standardisation américaine, cette classe est appelée Class K (pour Kitchen = cuisine).

La classe F correspond aux feux impliquant des produits de cuisson (huiles et graisses végétales ou animales) utilisés en cuisine.

9.6. Principes d'extinction et moyens d'extinction

Si vous devez éteindre un incendie, il faut avant tout savoir quel moyen d'extinction utilisé et quelle est l'approche exigée car cela diffère d'un type de feu à l'autre. Un moyen d'extinction incorrect ou son utilisation incorrecte peuvent aggraver un incendie. Vous devez donc toujours bien savoir à quel type de feu vous avez à faire.

Le classement en classes d'incendie est utile parce que les matières qui font partie de la même classe peuvent généralement être éteintes de la même façon.

9.6.1. Principes d'extinction

Pour avoir un feu, les trois éléments du triangle du feu (combustible, oxygène et source d'inflammation) doivent être réunis. Si vous en êtes conscient, vous saurez immédiatement comment éteindre un feu, à savoir en supprimant l'un des éléments :

1. Soit en supprimant le combustible (par exemple en coupant l'arrivée de gaz).
2. Soit en supprimant l'arrivée d'oxygène (par exemple en utilisant une couverture anti-feu sur des vêtements ou une friteuse en feu) ou en refoulant l'oxygène (par exemple avec un autre gaz comme le CO₂).
3. Soit en diminuant la chaleur (par exemple en refroidissant avec de l'eau) ou en écartant la source d'inflammation (par exemple en coupant le courant en cas de courts-circuits).

Une manière particulière d'éteindre un feu consiste à intervenir sur la réaction chimique même. Certaines substances peuvent en effet freiner, retarder ou stopper le processus de combustion. On appelle ces substances des « catalyseurs négatifs » (voir le point 9.2.3). Les poudres d'extinction ont un tel effet.



Reprise du feu

Faites toujours bien attention car même si le feu semble éteint, les éléments formant le triangle du feu sont bien souvent encore présents (ils ne sont que provisoirement mis hors circuit) et le feu pourrait reprendre.

Les différents moyens d'extinction ont chacun des propriétés spécifiques. Il est donc important de connaître les caractéristiques, les dangers et les inconvénients des principaux moyens d'extinction.

9.6.2. Moyens d'extinction pour les feux de classe A

Pour éteindre un feu de solides, on utilise généralement de l'eau. Mais il existe aussi d'autres moyens d'extinction qui sont plus avantageux dans certaines situations. Une caractéristique des feux de classe A est que le combustible continue à couver sous la cendre alors que les flammes sont éteintes. Il faut donc continuer à noyer le feu.

Eau

L'eau est de longue date le moyen d'extinction le plus connu.



Principe d'extinction de l'eau

L'eau a pour effet de refroidir les matières en feu. Elle a aussi une action limitée qui vise à refouler l'oxygène. L'eau sous forme de vapeur va chasser une partie de l'oxygène présent, mais cet effet est bien sûr moindre à l'air libre.



Avantages de l'eau

L'avantage majeur de l'eau est qu'elle est présente presque partout et qu'elle est relativement bon marché. L'eau est aussi un moyen très efficace pour éviter que l'incendie ne s'étende, car elle refroidit les matières environnantes qui sont brûlantes mais pas encore en feu. L'eau permet aussi de refroidir les bonbonnes de gaz et les réservoirs situés à proximité de l'incendie et les empêche de se fissurer.

Poudre

La poudre a un grand pouvoir d'extinction et convient à de nombreux types de feux. Pour connaître les classes d'incendie qui peuvent être éteintes avec de la poudre, il faut se référer aux indications reprises sur les extincteurs à poudre. Dans la pratique, pour un feu de classe A, il s'agira le plus souvent d'un extincteur ABC.



Principe d'extinction de la poudre

La poudre n'est pas conductrice de l'électricité et n'est pas sensible au gel. La poudre agit comme catalyseur négatif, c'est-à-dire qu'elle inhibe la réaction de combustion entre la matière combustible et l'oxygène. Elle a également un effet limité d'étouffement.

Autre caractéristique de la poudre est qu'elle a un effet d'étouffement. La formation d'une couche de poudre va recouvrir le feu et l'étouffer. Pour les feux de métaux, on utilise des poudres spécifiques et le métal en feu est complètement recouvert.

Couverture anti-feu

Une couverture anti-feu (« couverture d'extinction ») est une couverture faite d'un matériau ignifuge (non inflammable) ou difficilement inflammable. Une couverture anti-feu permet de faire barrage à l'oxygène et est principalement utilisée pour des petits feux ou pour des personnes qui sont en flamme. Le support doit être plan, sinon il n'est pas possible de bloquer complètement l'arrivée de l'oxygène. Pour bien utiliser la couverture, vous devez la saisir par les coins et l'enrouler partiellement autour de vos mains pour vous protéger.

Mousse

La mousse, idéale pour feux de classe B, peut également être utilisée pour les feux de classe A ; surtout les extincteurs/pulvérisateurs à mousse AFFF (voir 9.6.3)

9.6.3. Moyens d'extinction pour les feux de classe B

Les incendies de classe B peuvent être éteints avec de la mousse, de la poudre ou du sable, mais jamais avec de l'eau !

Mousse

La mousse est composée par un mélange d'eau et de substance moussante, qui pulvérisée sous pression, donne une couche de mousse qui recouvre le foyer d'incendie. Elle peut être utilisée en petites quantités avec un extincteur ; mais aussi en grandes quantités par les camions des pompiers (véhicule d'extinction à mousse). Le résultat est une couche de mousse recouvrant le foyer d'incendie.



Principe d'extinction de la mousse

La mousse a deux effets : elle recouvre le foyer de manière à éviter tout nouvel apport d'oxygène et refroidit les matières en feu.



Mousse AFFF

Un extincteur à mousse AFFF (AFFF pour « Aquous Film Forming Foam ») est un moyen d'extinction qui consiste en la formation d'une couche aqueuse mousseuse. La mousse flotte sur les liquides inflammables et les recouvre. On l'appelle également "light water".

Poudre d'extinction

Pour un feu de liquide, c'est la poudre d'extinction BC la plus appropriée, bien que la poudre ABC puisse également être utilisée.

Sable

Le sable est un excellent moyen d'extinction pour des petits feux de liquide. Il étouffe le feu en ralentissant la réaction de combustion entre l'oxygène et les matières en feu. D'autre part, il absorbe le liquide qui de la sorte ne peut plus se répandre aussi facilement.



Principe d'extinction du sable

C'est donc la solution idéale pour éteindre une flaque de liquides en feu sur le sol mais non pour une grande quantité de liquides en feu.

9.6.4. Moyens d'extinction pour les feux de classe C

En principe, on éteint les feux de gaz en fermant l'arrivée de gaz et non avec un moyen d'extinction. Pour éteindre des feux de classe C, on utilise de la poudre comme pour les feux de classe B.

Pour éteindre ce type de feu, vous devez en premier lieu et si c'est possible, couper l'arrivée de gaz et éteindre ensuite le feu avec de la poudre.



Refroidir les environs et les bouteilles de gaz

En présence d'un feu de gaz, vous devez refroidir les alentours et les bonbonnes de gaz qui se trouvent à proximité avec de l'eau (ou un brouillard d'eau) pour éviter que les bonbonnes ne se fissurent et ne donnent lieu à un incendie encore plus intense ou à une explosion.

9.6.5. Moyens d'extinction pour les feux de classe D

Certains métaux en feu, comme le sodium et le magnésium, réagissent très violemment au contact de l'eau. Face à ce type de feu, il ne faut donc jamais utiliser de l'eau mais des poudres spéciales (même principe et mêmes inconvénients que les poudres classiques, voir 9.6.3). Vous pouvez éventuellement utiliser du sable sec pour les petits feux de métaux.

9.6.6. Moyens d'extinction pour les feux non classés

En présence d'un feu d'origine électrique (feu d'une installation ou d'un appareil électrique), vous ne pouvez pas utiliser un moyen d'extinction conducteur d'électricité vu le danger d'électrocution. Pour ce type de feux, vous devez utiliser du dioxyde de carbone (CO_2) ou une poudre appropriée.



Principe d'extinction du dioxyde de carbone (CO_2)

Le CO_2 se trouve sous haute pression dans un réservoir et est pulvérisé sur le foyer sous forme de brouillard.

Le dioxyde de carbone (CO_2) va refouler l'oxygène qui alimente le feu et éteindre de la sorte l'incendie. L'avantage du CO_2 est qu'il est peu salissant et donc les dégâts sont limités, car le CO_2 s'évapore et disparaît dans l'air ambiant. Lorsque le CO_2 est pulvérisé d'un extincteur, il est très froid et a donc aussi un effet refroidissant.

Mousse

La mousse à pulvériser est identique à la mousse décrite au point 9.6.3. L'extincteur à mousse pour les feux d'origine électrique a dans ce cas une buse (un embout) spéciale qui va pulvériser l'eau, qui de ce fait ne conduit presque plus l'électricité.



Mousse et électricité

On peut utiliser certains extincteurs à mousse sur une installation électrique jusque 1.000 volts si cela est mentionné sur l'installation. Il existe également sur le marché des extincteurs à mousse appelée ECO, qui sont biodégradables ainsi que des extincteurs à mousse qui résistent à une température de -5 °C.

9.6.7. Inconvénients des différents moyens d'extinction

| Moyen d'extinction | Inconvénients |
|---------------------|--|
| Eau | <ul style="list-style-type: none"> Dégâts des eaux (et dégradation de l'environnement) Conducteur d'électricité De nombreuses substances chimiques réagissent violemment au contact de l'eau Dangereux si l'eau est utilisée sur des liquides en feu : <ul style="list-style-type: none"> De nombreux liquides flottent sur l'eau, si bien que le feu se propage. Le liquide en feu est projeté (par la force du jet ou par le nuage de vapeur qui s'est formé), avec pour résultat un retour de flamme. Sensible au gel |
| Poudre (ABC) | <ul style="list-style-type: none"> Action refroidissante limitée Diminution de la visibilité dans les espaces restreints Difficilement utilisable à l'extérieur s'il y a beaucoup de vent Salissant, cause des dommages collatéraux et entraîne un travail de nettoyage conséquent (par exemple pour les installations de fine mécanique et les installations électriques) |
| Mousse | <ul style="list-style-type: none"> Nocif pour l'environnement Sensible au gel Dégâts (limités) Conducteur d'électricité (ce qui n'est pas le cas de la mousse spéciale) |
| CO ₂ | <ul style="list-style-type: none"> Risque d'étouffement en raison de la diminution du taux d'oxygène : les pièces doivent être bien aérées une fois l'incendie maîtrisé Risque de gelures vu la température très basse du CO₂ lorsqu'il est pulvérisé hors de l'extincteur Convient uniquement pour les espaces clos (difficilement utilisable à l'extérieur s'il y a du vent) |
| Sable | <ul style="list-style-type: none"> S'agglomère rapidement et durcit Pour des feux plus importants, il faut un moyen de transport (ex : grue) |
| Couverture anti-feu | <ul style="list-style-type: none"> Il faut s'approcher suffisamment de l'objet en feu Risque de brûlures pour la personne qui éteint le feu en cas de mauvaise utilisation En cas de mauvaise utilisation (par exemple si la couverture ne fait pas correctement barrage), le feu risque de ne pas s'éteindre |



Chaque moyen d'extinction a des avantages et des inconvénients.

9.6.8. Aperçu

| | A Solides (bois, papier, coton, plastique, textile,...) | B Liquides (essence, alcool, huile, peinture, caoutchouc, paraffine, solvant, cire) | C Gaz (propane, butane, méthane, acétylène, gaz naturel) | D Métal (magnésium, aluminium, potassium, sodium et certains alliages) | Pas classé (équipements et appareils électriques) | Remarques |
|---------------------|---|---|--|--|---|--|
| Eau | | | | | | |
| Poudre (ABC) | | | | | | |
| Poudre (BC) | | | | | | |
| Poudre spéciale | | | | | | Demandez l'avis d'un expert |
| CO ₂ | | LIMITÉ | LIMITÉ | | | Utilisation limitée pour les classes B et C |
| Mousse | | | | | | Mousse adaptée pour les feux non classifiés |
| Sable | | LIMITÉ | | | | Uniquement sable sec pour les métaux |
| Couverture anti-feu | | | | | | Uniquement utilisée pour de petits objets ou pour des personnes qui sont en flamme |

Classe C : fermer immédiatement l'approvisionnement en gaz.

9.7. Que faire en cas d'incendie ?

Mesures à prendre en cas de découverte d'un feu

Si un incendie se déclenche, il est primordial d'agir correctement. Restez calme et faites attention aux points suivants :

- Assurez votre propre sécurité et quittez les lieux en feu.
- Signalez immédiatement l'incendie au responsable ou prévenez les services de secours.
- Avertissez les personnes présentes à proximité de l'incendie. Si nécessaire, aidez-les à se mettre en sécurité.
- Fermez les portes et les fenêtres derrière vous. Les portes et fenêtres ouvertes aspirent beaucoup d'air (et donc d'oxygène) ce qui attisent le feu.
- N'éteignez le feu que si vous êtes compétent en la matière (voir plus loin).

Évacuation

Si le signal d'évacuation retentit, tentez de sortir calmement.

- Suivez les indications des responsables chargés de l'évacuation ou des pompiers.
- N'utilisez jamais l'ascenseur car l'incendie risque de provoquer une coupure d'électricité.
- Évacuez dans la direction opposée au vent.
- Dirigez-vous vers le lieu de rassemblement et signalez votre présence.



Évacuation

L'alarme incendie est le signal pour l'évacuation. Veillez à connaître les chemins d'évacuation et les sorties de secours dans votre entreprise, mais repérez-les aussi si vous travaillez à un autre endroit. Les issues et les sorties de secours doivent être indiquées au moyen d'une signalisation appropriée (voir 6.5.6) et les plans d'évacuation doivent être affichés à de nombreux endroits. Des exercices d'évacuation doivent avoir lieu à intervalles réguliers : tout le monde peut en tirer profit. Suivez les indications et transmettez ensuite vos éventuelles observations au responsable. Ce dernier peut ainsi mettre au point les chemins d'évacuation, les consignes de sécurité en la matière, les plans d'urgence,...

Éteindre soi-même un incendie ?

N'éteignez le feu que si vous savez comment procéder, sinon ne faites rien, car un mauvais moyen d'extinction ou une mauvaise utilisation risque en effet d'attiser le feu. Ne commencez à éteindre le feu qu'après avoir signalé l'incendie. Si vous essayez d'éteindre vous-même un incendie, procédez comme suit :

- Choisissez le moyen d'extinction approprié.
- Visez l'objet qui brûle et non les flammes. Ce principe ne s'applique toutefois pas pour les extincteurs à poudre : il faut dans ce cas viser les flammes et non l'objet en feu, afin d'obtenir le meilleur effet possible de la catalyse négative.
- Éteignez toujours dans le sens du vent pour ne pas recevoir la fumée, les flammes, la poudre ou la mousse dans le visage.
- Restez attentif même si le feu semble éteint car il pourrait reprendre. Cela peut-être le cas lors de l'utilisation de moyens d'extinction qui refroidissent peu, comme la poudre et pour les feux de matières solides (le feu couve sous la cendre).
- Veillez toujours à garantir votre propre sécurité !
- Si vous êtes dépassé, arrêtez d'essayer d'éteindre l'incendie et dirigez-vous vers le lieu de rassemblement.

Comment soigner une brûlure ?

Si quelqu'un est brûlé, la règle est la suivante : « d'abord de l'eau, le reste ensuite » !

Faites ruisseler de l'eau juste au-dessus de la blessure pendant au moins 15 minutes. N'enlevez pas les vêtements qui collent dans la blessure, laissez-en le soin aux services de secours et n'appliquez pas de pommade sur la blessure.



Point d'éclair relativement bas

Il faut être extrêmement prudent avec les matières qui présentent un point d'éclair relativement bas. Par exemple, pour l'éther, le point d'éclair est à -45 °C. Il s'agit donc d'une matière qui s'enflamme à la moindre flamme ou étincelle, (par exemple : étincelle provenant d'un interrupteur). L'essence a également un point d'éclair inférieur à 0 °C. Le mazout ou le diesel brûle à 55 °C, le risque d'incendie est donc moins important.



Exemples de questions

1. Comment éteindre un incendie ?

- a) En refroidissant.
- b) En ajoutant de l'énergie.
- c) En fournissant de l'oxygène.

2. Quelle est la signification d'une concentration en gaz qui se situe au-dessus de la limite supérieure d'explosivité ?

- a) La concentration en gaz est trop faible et une explosion n'est pas possible.
- b) La concentration en gaz est suffisante et une explosion est possible.
- c) La concentration en gaz est trop élevée et une explosion n'est pas possible.

3. Quel est le rapport entre le point d'éclair et la température d'auto-inflammation ?

- a) Le rapport est identique.
- b) La température du point d'éclair est plus basse.
- c) La température du point d'éclair est plus élevée.

4. Comment faut-il idéalement éteindre une borne électrique en feu ?

- a) Avec de l'eau.
- b) Avec un extincteur à CO₂.
- c) Avec une couverture anti-feu.

5. Quel danger annonce ce panneau ?

- a) Une substance explosive.
- b) Une zone présentant un risque d'explosion.
- c) Un mélange explosif.



10. Équipements de travail

Au travail, de nombreux équipements sont utilisés pour aider le travailleur dans l'exécution de leurs tâches. Ces équipements présentent tous des dangers et des risques. Pour les limiter, l'équipement de travail doit répondre à des exigences de sécurité. Si le travailleur suit les consignes de sécurité spécifiques liées à l'utilisation des équipements de travail, il garantira un travail en toute sécurité.

Comme il n'est pas possible d'envisager tous les équipements disponibles, ce chapitre aborde les machines et les outils (à main) les plus courants ainsi que les équipements servant au levage et au déplacement de charges. Le chapitre 11. Activités et circonstances spécifiques se penche aussi sur quelques équipements spécifiques.





Équipements de travail

Les équipements de travail sont l'ensemble des machines, appareils, outils et installations utilisés sur les lieux de travail.

10.1. Dangers des équipements de travail

Travailler avec des machines et des outils entraîne des risques et des dangers aussi bien pour les personnes (les opérateurs et les personnes se trouvant aux alentours) que pour les installations, l'infrastructure et l'environnement.



Machine

Une machine est constituée d'un ensemble d'éléments reliés entre eux dont au moins un des éléments est mobile. Les machines sont entraînées par une source d'énergie externe, par exemple un moteur, de l'électricité ou de l'air comprimé. Les machines peuvent être fixes ou mobiles, par exemple une scie circulaire à table, une perceuse,...



Outilage mécanique à main

Les outils mécaniques à main sont les outils que vous tenez en main et qui sont entraînés par une source d'énergie externe et non pas par votre propre force (par exemple une visseuse, une scie circulaire à main, une meuleuse d'angle,...). Ce type d'outillage à main fait donc partie de la catégorie "machines".



Outilage à main simple

L'outillage à main simple est actionné par votre propre force et non par une source d'énergie externe. Il s'agit par exemple d'un marteau, d'une lime, d'un tournevis,...

10.1.1. Dangers mécaniques et blessures ou dommages possibles

Voici quelques exemples :

- Être happé par les parties mobiles (par exemple les cheveux ou des vêtements amples peuvent être happés par les parties mobiles d'une perceuse).
- Être coincé ou écrasé (par exemple lors de l'utilisation d'une presse).
- Être heurté par une projection de matériaux ou de particules (par exemple lors de l'utilisation d'une meuleuse).
- Être perforé ou piqué (par exemple lors de l'utilisation d'un pistolet à scellement ou d'une cloueuse).
- Entailles et écorchures (par exemple lors de l'utilisation d'une scie circulaire, d'un couteau ou d'une raboteuse).
- Contact avec des parties coupantes (par exemple massicot, machines à bois comme une scie circulaire, machines pour le métal comme une perceuse à colonne ou une fraiseuse).
- Projection d'un clou (par exemple cloueuse ou agrafeuse).
- Effet de contrecoup de l'outillage mécanique ou déviation sur des matériaux durs (par exemple scie à chaîne, cloueuse ou agrafeuse).
- Blessure due au détachement brutal et au balancement d'un flexible à air comprimé ou de câbles de levage qui cassent.
- Ralentissement de la machine. Lorsque vous arrêtez une machine, il faut encore quelque instants avant que les parties en mouvement soient tout à fait à l'arrêt (par exemple scie circulaire, meuleuse).
- Un défaut ou un raté peut survenir dans l'organe de commande ou la source d'énergie et entraîner toutes sortes d'incidents.
- Endommagement du matériau ou de la pièce avec lequel/laquelle vous travaillez.

10.1.2. Dangers électriques et blessures ou dommages possibles

De nombreuses machines fonctionnent à l'électricité. Vous êtes donc exposé aux risques liés à l'électricité.

- Choc électrique, électrocution.
- Brûlures par décharge disruptive suite à un court-circuit.
- Incendie ou explosion suite à une décharge disruptive ou à une surchauffe.

10.1.3. Dangers physiques et blessures ou dommages possibles

Voici quelques exemples :

- Le bruit peut causer des troubles de l'audition.
- Les vibrations peuvent engendrer l'apparition de troubles musculo-squelettiques.
- Les radiations (la chaleur, les rayons UV,...) émises par exemple lors de travaux de soudage peuvent avoir des conséquences sur la santé.
- Certaines pièces de machines ou installations sont à haute température ou à faible température, ce qui peut entraîner des brûlures ou des engelures.

10.1.4. Dangers et blessures en cas d'utilisation ou d'entretien incorrects

Voici quelques exemples :

- Une position de travail peu aisée ou incorrecte peut entraîner des troubles physiques (au dos et à la nuque par exemple).
- Une utilisation incorrecte d'un outil peut entraîner une luxation ou un froissement de la main ou du poignet.
- La formation, les instructions ou l'habileté à utiliser un outil sont insuffisants.
- Distraction de l'opérateur, qui peut commettre une erreur.
- Absence d'entretien ou entretien bâclé.

10.1.5. Dangers et blessures causés par la poussière ou des débris

Voici quelques exemples :

- Inhalation de poussières nocives (poussière de bois, fibres d'amiante) de vapeurs ou de fumées nocives (par exemple solvants, fumées de soudage).
- Blessures par contact avec des débris (par exemple copeaux de métal ou de bois).

10.2. Mesures de prévention

Pour pouvoir travailler en toute sécurité, une série de principes fondamentaux s'appliquent à tous les équipements de travail.

10.2.1. Exigences imposées aux machines et aux outils mécaniques portatifs

Les équipements de travail doivent être techniquement conçus de façon à présenter toutes les garanties de sécurité et doivent porter un marquage CE (cela concerne les équipements conçus après 1995). Cela signifie que les équipements de travail doivent répondre aux exigences fondamentales de sécurité et de santé des directives européennes.

Selon les règles VCA, les équipements de travail doivent être contrôlés une fois par an par une personne compétente. Une étiquette mentionnant la date de validité du contrôle (généralement une étiquette ou un code de couleur) doit être apposée sur la machine.

Les équipements de travail doivent être en bon état et adaptés au travail à réaliser, de façon à pouvoir être utilisés en toute sécurité.

Les consignes et les instructions pour l'utilisation et l'entretien doivent être disponibles dans la langue de l'utilisateur.

Les machines fixes doivent être équipées d'un interrupteur ou d'un dispositif d'arrêt d'urgence.

Les outils électriques portatifs doivent être équipés d'un bouton « homme mort ».

10.2.2. Mesures générales de sécurité pour les machines

Les pièces mobiles d'une machine constituent des sources importantes de danger. C'est la raison pour laquelle des protections sont prévues pour empêcher tout contact des pièces mobiles avec vos mains, vos bras ou toute autre partie de votre corps.

Les protections doivent rester en place, vous ne pouvez pas les enlever et vous ne pouvez pas laisser tourner la machine ou l'utiliser sans protection. Les protections sont placées sur la machine même ou autour de la machine pour empêcher tout accès à des zones dangereuses.

Si vous devez procéder à des travaux d'entretien et/ou de réparation, débranchez en premier lieu la machine et sécurisez-la (voir 6.3.1.).

Pour éviter qu'une machine décélère trop longtemps, utilisez un frein (moteur).

Dans des circonstances où la conduction électrique est trop forte (par exemple espaces humides comme dans les caves, les égouts ou les réservoirs, parois métalliques conductrices), il est conseillé de travailler avec une tension sûre.

Dans les environnements qui présentent un risque d'explosion, utilisez des machines et des outils antidéflagrants (anti-étincelles).

Les équipements de protection individuelle nécessaires au travail à exécuter doivent être mis à votre disposition et être utilisés correctement.



Les protections sur la machine ou autour de la machine empêchent tout accès à des zones dangereuses.



Tension de sécurité

Une tension de sécurité est un courant alternatif de 50 volts maximum, soit un courant continu de 120 volts maximum.

10.2.3. Mesures générales de sécurité pour le placement de machines

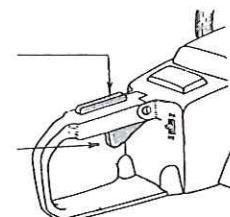
- Le sol doit être propre, bien plat, sec et rugueux/antidérapant.
- Un espace suffisant doit être disponible autour des machines pour pouvoir bouger et circuler librement.
- Si cela est nécessaire, un système d'aspiration doit être prévu pour évacuer la poussière produite lors des travaux.

10.2.4. L'opérateur

- Quiconque travaille avec une machine doit avoir une formation et une expérience suffisante. N'utilisez donc jamais une machine pour laquelle vous n'êtes pas suffisamment formé.
- Pour travailler avec certaines machines dangereuses, il est impératif d'avoir au moins 18 ans (sauf dans le cadre d'une formation professionnelle).
- Utilisez de manière adéquate les protections et les sécurités, ne les mettez surtout pas hors service.
- Vous devez savoir comment fonctionnent la machine et les protections (notamment le bouton d'arrêt d'urgence).
- Ne quittez jamais une machine en fonctionnement.
- Utilisez les équipements de protection individuelle prescrits (par exemple gants, lunettes de sécurité, protection auditive,...). Attention, vous ne devez jamais porter de gants si vous travaillez à proximité de pièces tournantes (comme une perceuse par exemple).
- Les vêtements amples, les cheveux longs non attachés et les bijoux sont interdits. Ils peuvent s'entortiller dans la machine et vous emporter vers la pièce mobile.
- Pour les entretiens et les contrôles réguliers, la machine doit être mise hors tension. Seules des personnes compétentes sont habilitées à réaliser ces contrôles et ces entretiens. N'intervenez donc pas vous-même sur la machine (sauf si vous en avez la compétence).
- Ne distrayez jamais un collègue qui travaille sur une machine.

10.2.5. Bouton homme mort

L'outillage portatif (par exemple une foreuse) doit toujours être équipé d'un bouton homme mort qui permet l'arrêt immédiat de l'outillage dès que le bouton n'est plus enfoncé. Pour pouvoir utiliser l'outillage, vous devez maintenir le bouton enfoncé. Dès que vous le lâchez, et ce pour quelque raison que ce soit, la machine ou l'outil s'arrête immédiatement. Ce bouton ne peut donc pas être bloqué.



Bouton homme mort.

10.2.6. Bouton d'arrêt d'urgence

Le bouton d'arrêt d'urgence permet d'arrêter rapidement la machine en cas d'urgence. Ce bouton se compose soit d'une demi-boule rouge (en forme de champignon) avec en arrière fond une plaque jaune soit d'un cordon de tirage présent le long de la machine. Il doit toujours être facilement accessible.

Après que le bouton d'arrêt d'urgence ait été enfoncé, la machine ne peut démarer que si la procédure normale de démarrage est suivie. Il ne suffit donc pas de faire ressortir le bouton d'arrêt d'urgence pour redémarrer la machine.



Bouton d'arrêt d'urgence.

10.2.7. Minima de tension (sécurité marche à vide)

Pour empêcher le démarrage inopiné d'une machine, celle-ci doit être équipée d'un minima de tension (contacteur général de puissance) qui empêche la machine de redémarrer automatiquement après une coupure de courant ou après avoir enclenché le bouton d'arrêt d'urgence. Un minima de tension empêche que des machines fixes ne redémarrent automatiquement. Il n'est possible de redémarrer la machine ou l'installation qu'en suivant la procédure de démarrage conventionnelle.

**Autres mesures de sécurité pour les machines**

- Commande à deux mains de façon à ce que les mains soient éloignées de la zone dangereuse.
- Écrans coulissants placés devant les pièces mobiles, par exemple pour une presse ou une cisaille.
- Cellules photo-électriques qui font en sorte que la machine s'arrête dès qu'une partie de votre corps arrive dans une zone dangereuse.

10.3. Quelques machines fixes

Dans les ateliers, l'utilisation de machines fixes est très fréquente. En plus des dangers et des mesures de sécurité déjà citées, vous trouverez ci-après les dangers/risques et les mesures spécifiques pour différentes machines fixes.

10.3.1. Perceuse (foreuse)

Dangers/risques

- Détachement brutal de la pièce (tel est le cas si la pièce a été mal fixée).
- Rupture d'un foret.
- Blessure en enlevant à la main les copeaux métalliques.
- Projection de copeaux et autres éclats.
- Projection d'huile de refroidissement ou d'huile de coupe.

Mesures de sécurité

- Placez une protection autour du foret et du porte-foret (avec un écran transparent coulissant ou articulé).
- La pièce forée doit toujours être bien fixée au bâti de la foreuse, ne la tenez jamais à la main.
- Brossez les résidus du perçage avec une brosse ou un pinceau.
- Ne réglez pas la perceuse pendant qu'elle tourne.

*Perceuse sur colonne.***Vitesse de perçage**

La vitesse de perçage et le type de foret doivent être adaptés au matériau utilisé et il convient de suivre les instructions du fabricant liées au foret. Lisez donc d'abord attentivement les instructions avant de vous mettre au travail.

10.3.2. Meuleuse fixe

Dangers/risques

- Éclatement de la meule.
- Projections de particules.
- Contact avec le disque.
- Inhalation de poussières de meulage.
- Coinçage de la pièce contre la meule.

**Mesures de sécurité**

- Meule :
 - La meule doit être parfaitement circulaire.
 - Le côté abrasif doit être bien plat.

Utilisez toujours la vitre de protection avec une meuleuse.

- Lorsqu'il y a deux meules sur une même machine, elles doivent avoir un diamètre plus ou moins identique.
- La meule ne peut pas être encrassée, c'est-à-dire qu'il ne peut pas rester de pellicule du matériau meulé sur la meule.
- Seul le personnel compétent peut monter ou remplacer les meules.
- Surface d'appui ou support :
 - La distance entre le support et la meule ne peut pas dépasser 3 mm.
 - Le support doit être réglé régulièrement. Cette opération ne peut se faire que lorsque la machine est à l'arrêt.
- Machine :
 - Les côtés des meules doivent être protégés.
 - La vitre de protection contre les projections, qui se trouve sur la machine, doit toujours être utilisée.

10.3.3. Scie circulaire fixe

Les risques/dangers, exigences et mesures de sécurité s'appliquent aussi bien à une scie circulaire d'établi transportable (utilisée par exemple sur chantier) qu'à une scie circulaire fixe.

Dangers/risques

- Contact avec la lame de la scie.
- Projections de particules.
- Inhalation de poussières nocives.

Mesures de sécurité

- La machine doit disposer d'un capot de protection adéquat, fixé à un support solide.
- Le couteau diviseur doit correspondre au diamètre de la lame de la scie et doit être monté sur un support.
- La machine doit être équipée d'un guide adéquat et réglable.
- Dans un espace confiné, l'aspiration de la poussière est obligatoire ; dans d'autres conditions, elle est recommandée. Des connexions doivent donc être prévues sur la machine pour l'aspiration des poussières.
- Un poussoir doit être présent. Il convient de l'utiliser pour usiner des petites pièces, des pièces étroites ou l'extrémité d'un bout de bois, pour éviter d'approcher ses mains de la lame de la scie.
- La lame de la scie doit être réglée de manière à être la moins saillante possible.
- Pour les grosses pièces à scier, il faut utiliser un transporteur à rouleaux ou faire appel à une seconde personne.



Scie circulaire fixe.

10.4. Outilage à main électrique et pneumatique

Les outils mécaniques sont des outils tenus à la main et entraînés par une source d'énergie externe et non par votre propre force. Il s'agit entre autres des outils électriques et des outils pneumatiques (outils fonctionnant avec de l'air comprimé). La source d'énergie externe peut conduire à des dangers/risques spécifiques contre lesquels vous devez vous protéger.

Les outils électriques fonctionnant avec du 230 volts doivent avoir une double isolation (symbole illustré par un double carré).



L'air comprimé est la source d'énergie des outils pneumatiques

Attention : le matériel à double isolation ne peut jamais être relié à la terre et ne peut pas être utilisé dans un environnement humide, surtout pas en présence d'eau (par exemple sous la pluie). Dans les espaces humides comme les caves, les égouts ou les cuves, vous devez toujours travailler avec une tension de sécurité (voir 10.2.2 et chapitre 12. Electricité).

Les outils à main pneumatiques sont des outils qui fonctionnent à l'air comprimé. Les dangers/risques les plus importants sont : vibrations, bruit et « lâchage » du tuyau d'air comprimé (la conduite zigzag). En plus des mesures de sécurité générales, veillez à :

- Prévoir régulièrement des pauses lorsque vous travaillez avec des machines qui produisent beaucoup de vibrations.
- Couper l'arrivée d'air comprimé après utilisation de l'outillage.

10.4.1. Meuleuse d'angle/disqueuse

Ces machines portatives sont utilisées pour meuler ou ébarber un matériau.

Mesures de sécurité

- Une meuleuse d'angle doit être équipée d'une poignée latérale fixée solidement.
- La meule doit être pourvue d'un capot de protection.
- La pièce doit être correctement fixée pour éviter tout risque de « rebond » durant le travail.
- La meuleuse est équipée d'un bouton homme mort qu'il n'est pas possible de bloquer.
- Ne déposez la machine que lorsque la meule est entièrement à l'arrêt. Utilisez de préférence une meuleuse équipée d'une poignée latérale pour éviter tout accident.
- Les données suivantes doivent être mentionnées sur la meule : le nom du fabricant, les dimensions de la meule, le type d'application réalisable (pour quels matériaux), le nombre maximal de tours autorisé et les conditions d'utilisation.
- La vitesse de rotation maximale de la meuleuse ne peut jamais être dépassée (la vitesse de rotation de la machine doit être égale ou inférieure à la vitesse de rotation maximale indiquée sur la meule).
- N'utilisez jamais la face latérale de la meule (par exemple pour ébarber).
- Pour meuler (et non pour ébarber), utilisez uniquement des disques de tronçonnage.
- Pour ébarber, utilisez exclusivement des disques conçus à cet effet.



Pour ébarber, utilisez uniquement les disques conçus pour l'ébarbage.

10.4.2. Scie circulaire portative

Mesures de sécurité

- Un capot de protection fixe doit protéger complètement le haut de la scie.
- La partie coupante de la scie est protégée par un capot de protection automatique qui enveloppe entièrement la lame et se soulève dès qu'on scie une pièce.
- La scie est munie d'un couteau diviseur adapté au diamètre et à l'épaisseur de la scie.



Scie circulaire portative.

- Réglez la lame et le guide en fonction de l'épaisseur de la pièce pour que la lame dépasse le moins possible du dessous de la pièce.
- Veillez à scier droit et évitez que la scie ne se coinse ; sinon un rebond de la scie circulaire est possible.
- Veillez à ce que le conducteur électrique (le câble) soit toujours derrière la scie. Demandez l'aide d'une deuxième personne si cela est nécessaire, par exemple pour scier des pièces lourdes ou de grande taille.

10.4.3. Cloueuse et agrafeuse

Mesures de sécurité

- Contrôlez la pression maximale de service de l'outil. Ne réglez surtout pas le compresseur à une pression trop élevée !
- Avant de mettre un nouveau chargeur, vérifiez que l'ancien chargeur soit parfaitement vide et qu'il ne reste pas de clou dans la machine.
- Utilisez uniquement des agrafes ou des clous conçus pour l'outil et qui conviennent au matériau, à la forme et à l'épaisseur de la pièce.
- Placez votre main libre le plus loin possible de la cloueuse ou de l'agafeuse.
- Appuyez fermement la tête de la machine sur la pièce.

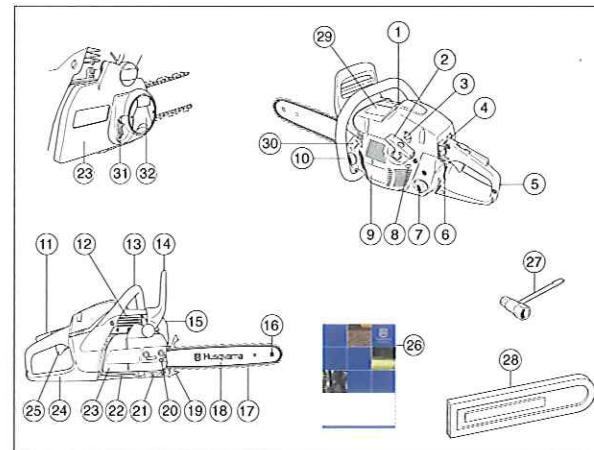


Agrafeuse et cloueuse.

10.4.4. Tronçonneuse - Scie à chaîne

Équipement de protection

- Poignées anti-vibration et antidérapantes
- Poignée arrière (protection de la main droite) : protège la main si la chaîne se détache ou casse ; grâce à cette poignée, les branches n'influencent pas la prise sur la poignée arrière.
- Frein de chaîne avec dispositif anti-retour : est activé manuellement (de la main gauche) ou avec le mécanisme d'inertie. L'activation se fait quand le dispositif anti-retour est poussé vers l'avant (par exemple lorsque la main de la bride de support glisse dans la direction de la chaîne ou quand la tronçonneuse recule).
- Dispositif de rattrapage de la chaîne, si elle casse ou se détache.
- Système interne d'amortissement des vibrations.
- Protection de la lame de scie (capot de protection).
- Blocage de la manette des gaz : est conçu pour éviter une activation involontaire de la manette des gaz. Vous devez pousser le cliquet sur la poignée pour pouvoir manœuvrer la manette des gaz. Quand vous lâchez la poignée, la scie revient automatiquement en position stationnaire.
- La machine doit être correctement équilibrée.



Quels sont les composants de la tronçonneuse ?

- | | |
|--|---|
| 1 Capot de cylindre | 17 Chaîne |
| 2 Poignée de lanceur | 18 Guide-chaîne |
| 3 Pompe à carburant | 19 Patin d'ébranchage |
| 4 Bouton d'arrêt (Activation et désactivation de l'allumage) | 20 Vis de tendeur de chaîne |
| 5 Poignée arrière | 21 Capteur de chaîne |
| 6 Commande starter/bloquage du ralenti accéléré | 22 Vis pour la réglage de la pompe à huile |
| 7 Réservoir d'essence | 23 Carter d'embrayage |
| 8 Vis de réglage du carburateur | 24 Protection de la main droite |
| 9 Lanceur | 25 Commande de l'accélération |
| 10 Réservoir d'huile pour chaîne | 26 Manuel d'utilisation |
| 11 Blocage de l'accélération | 27 Clé universelle |
| 12 Décompresseur | 28 Fourreau protecteur du guide-chaîne |
| 13 Poignée avant | 29 Autocollant d'information et d'avertissement |
| 14 Arceau protecteur | 30 Plaque de numéro de série et de produit |
| 15 Silencieux | 31 Bouton (455e Rancher) |
| 16 Pignon avant | 32 Manette de tension de chaîne (455e Rancher) |

Equipements de protection individuelle (EPI)

- Portez un pantalon spécifique conçu à partir de fibres résistantes et anti-coupure. En cas de contact avec la chaîne, le pantalon résiste et bloque la lame de la tronçonneuse.



EPI pour utiliser une tronçonneuse

- Casque de sécurité
- Protections auditives
- Lunettes de sécurité ou visière
- Gants de protection
- Pantalon de protection
- Bottes de sécurité, embout en acier et semelles antidérapantes

Utilisation

- Travaillez avec une tronçonneuse uniquement si vous avez suivi une formation appropriée, suivie d'un examen.
- Lorsque vous tronçonnez, placez-vous de telle façon que votre corps ne soit pas atteint par un éventuel retour de la tronçonneuse. Placez donc votre corps le plus loin possible de la zone où il y a un risque de retour de la tronçonneuse (principalement de la pointe de la lame) et veillez à ce que cette zone ne soit jamais en contact avec un objet.



Utilisation sûre d'une tronçonneuse

- Utilisez toujours la combinaison correcte guide/chaîne et veillez à ce que la chaîne soit bien aiguisée et réglée.
- Tronçonnez de préférence de haut en bas (ou de droite à gauche) (= coupe par traction) pour réduire le risque de retour de lame.
- Utilisez le frein de chaîne au démarrage et pour de courts déplacements.
- Quand vous n'utilisez pas la tronçonneuse, placez le capot de protection sur la lame.

10.5. Outilage à main simple

Les principales causes d'accident sont dues à une mauvaise utilisation ou un mauvais entretien de l'outillage. Pour enfoncer un objet, utilisez un marteau et non la tête d'un burin.

En utilisant des outils qui sont vieux, inadéquats ou abîmés, vous risquez à coup sûr d'avoir un accident. Ne tardez donc pas à changer les outils inadéquats et endommagés.



10.5.1. Marteaux

- La tête doit être correctement fixée au manche.
- Le manche doit être intact (pas de fissures).
- La tête doit être intacte.
- Ne frappez pas les marteaux les uns contre les autres.



10.5.2. Clés

- La clé ne peut pas être endommagée, elle doit être intacte (pas de bavures).
- La clé ne peut jamais être prolongée avec un levier, car cela pourrait casser l'outil.

- La clé doit s'adapter précisément à l'écrou, n'utilisez pas de plaquettes de remplissage entre la mâchoire et l'écrou.
- Utilisez de préférence des clés à douille plutôt que des clés plates pour réduire les risques de glissement.

10.5.3. Tournevis

- Le tournevis doit être parfaitement adapté à la fente de la vis.
- La lame ne peut pas être trop tranchante.
- Les petites pièces de travail doivent être fixées à un établi ou à un autre support.
- Le tournevis ne peut jamais être utilisé comme levier ou comme burin !



Tournevis.

10.5.4. Limes

- La lime doit avoir un manche solide. Une lime sans manche est un outil dangereux, car elle pourrait pénétrer dans la paume de la main.
- La lime ne doit pas être endommagée et doit être solidement fixée dans le manche. Si elle est détachée, n'essayez pas de la refixer à l'aide d'accessoires divers.
- Ne tenez jamais la lime à l'extrémité libre, mais placez votre main par-dessus l'extrémité libre.



Burin.

Lime.

10.5.5. Burins

- La tête du burin ne peut pas présenter d'ébarbures (bavures) qui risquent d'être projetées et d'atteindre les yeux.
- L'utilisation d'un burin à poignée est recommandée.



Pince.

10.5.6. Pinces

- La mâchoire et la charnière de la pince doivent être intactes et propres.
- Pour les pinces coupantes, la face de coupe doit être intacte.

10.5.7. Couteaux

- Choisissez un couteau adapté au travail à réaliser et au matériau à couper.
- Coupez toujours en éloignant le couteau loin du corps.
- N'utilisez que des couteaux bien tranchants : les couteaux émoussés provoquent plus facilement des accidents, car comme vous devez exercer une pression plus forte, le risque de glissement est plus important.
- Utilisez comme guide une latte ou un gabarit pourvu d'une poignée pour réduire les risques de coupure aux doigts.
- Si le couteau est muni d'une lame manuellement coulissante, tirez-la le moins possible pour éviter qu'elle ne casse.
- Ne cassez jamais la partie usée d'une lame avec les mains ou pire, avec les dents ! Utilisez un coupe-lame ou une pince pour le faire.



Couteau.

10.5.8. Scies

- Utilisez une scie dont la lame est adaptée au travail à effectuer.
- Utilisez uniquement des lames bien aiguisées ou tranchantes.
- Lorsque vous sciez du bois, veillez à ce que la lame soit bien aiguisée, sinon changez la lame.
- Pour les scies munies de lames remplaçables, veillez à ce que les dents soient orientées vers l'avant pour que la scie coupe lorsque vous la repoussez.
- Vérifiez que la lame soit bien tendue.



Scie.

10.6. Engins de levage

Dans chaque entreprise, dans bon nombre d'ateliers et de chantiers, les travailleurs sont amenés à déplacer des matériaux. Le travailleur peut déplacer lui-même les charges si elles sont légères et facilement maniables, sans devoir faire appel à un engin spécifique. Par contre, certaines charges sont lourdes et encombrantes si bien que le travailleur doit faire appel à des engins de levage. Nous allons examiner dans ce chapitre comment travailler en toute sécurité avec des engins de levage, des chariots élévateurs et d'autres moyens de levage comme des transpalettes.



Grues.

10.6.1. Définitions



Levage/hissage

Les termes levage, hissage, engins de levage, élévateurs sont souvent utilisés l'un pour l'autre.



Appareils et engins de levage

Appareils destinés à lever et éventuellement à déplacer des charges. Exemples d'appareil de levage : un palan, un pont roulant, une grue à tour ou une grue de levage.



Accessoires de levage

Pour déplacer une charge avec un engin de levage, on utilise des accessoires de levage. Les accessoires de levage sont des accessoires qui ne sont pas montés de manière permanente sur un engin de levage.

Exemples : câbles, chaînes, crochets, anneaux, fermoirs (manilles), œillets, estropes, élingues, sangles et palonniers.

10.6.2. Dangers lors du levage

L'utilisation d'un engin de levage comporte différents dangers/risques.

- S'il est mal utilisé, mal placé ou si l'engin peut basculer et emporter avec lui toute la charge.
- La charge ou des parties de la charge (charge mal accrochée, emballage abîmé) peuvent tomber.
- Lors du levage et du déplacement d'une charge, des parties de l'engin ou de la charge peuvent toucher une installation, un bâtiment, une personne ou par exemple une autre grue située à proximité.
- Si vous vous tenez dans le rayon de braquage, le risque d'avoir un accident est grandement accru.
- Les conditions atmosphériques – vent, pluie, neige ou verglas – peuvent aussi augmenter les risques.

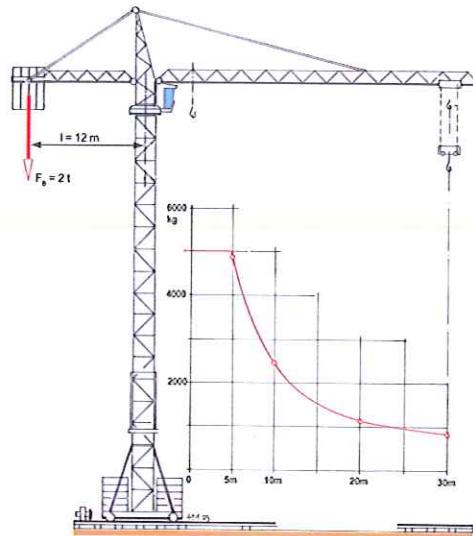
10.6.3. Mesures générales à prendre pour lever une charge

Les engins de levage et les accessoires de levage doivent être conformes aux directives européennes et porter le marquage CE.

Tous les engins de levage et les accessoires de levage doivent être contrôlés. Les informations relatives au contrôle (notamment la date de validité) doivent être clairement indiquées sur l'engin de levage ou l'accessoire de levage (par exemple avec une étiquette ou une bande de couleur ; une date de validité maximale est liée à une certaine couleur).

Les documents suivants doivent accompagner l'engin de levage :

- Les rapports de contrôle du service externe de contrôle technique (SECT) pour l'engin de levage et pour tous les accessoires de levage utilisés sur place.
- Les tableaux et les graphiques de levage : ceux-ci indiquent la charge maximale qui peut être déplacée en fonction de la distance de déplacement.
- Le livre de grue (ou le carnet de maintenance) : c'est dans ce document que sont indiqués tous les contrôles et entretiens effectués. Vous pouvez donc vérifier l'historique de l'engin de levage.



Spécificité de l'engin de levage.

L'opérateur doit être suffisamment formé et disposer d'un certificat de compétence.



Contrôle

Un engin de levage est régulièrement contrôlé par un service externe de contrôle technique (SECT). L'ensemble et les composants de l'engin de levage sont contrôlés de manière approfondie chaque année. Un contrôle visuel de l'ensemble et des composants se fait tous les 3 mois.



Utilisation d'équipements de travail autres qu'un engin de levage

Si vous déplacez des charges suspendues avec des équipements autres qu'un engin de levage, ceux-ci doivent être assimilés et considérés comme des engins de levage (avec toutes les conditions y afférentes, comme le contrôle externe par le SECT). Par exemple, déplacer une charge avec un chariot élévateur à fourches ou déplacer des conduites d'égout avec une excavatrice.

10.6.4. Mesures de sécurité à prendre lors du levage de charges

- Choisissez les accessoires de levage appropriés en fonction :
 - Du poids de la charge (des chaînes sont recommandées pour les lourdes charges).
 - Du matériau ou du type d'emballage de la charge.
 - Des dimensions de la charge.
 - De la forme de la charge.
 - De la distance à parcourir.
- Accrochez correctement la charge. Utilisez des points d'accrochage robustes et en nombre suffisant.
- La charge maximale autorisée ne peut jamais être dépassée. Celle-ci est indiquée sur l'engin de levage et sur l'accessoire de levage (gravée sur la chaîne même, sur une plaque métallique, sur une bague présente sur le câble ou la chaîne ou par exemple sur l'étiquette d'une élingue).
- Contrôlez régulièrement l'engin et les accessoires, visuellement, pour vérifier l'absence de dégâts ou d'usure

(même si un contrôle trimestriel est obligatoire, cela ne garantit en rien que l'engin ou les accessoires ne soient pas défectueux).

- Au-dessus d'une certaine force de vent (6 sur l'échelle de Beaufort ou un vent de plus de 50 km/h) ou en cas d'orage, il est interdit de travailler avec des engins de levage.
- Durant le travail, la communication et la compréhension entre le grutier et l'élingueur sont primordiales. Ceux-ci doivent pouvoir se voir et de préférence s'entendre. Si ce n'est pas le cas, il faut utiliser des moyens de communication comme les talkies-walkies.
- Les grues mobiles possèdent des stabilisateurs (des appuis) aux pieds escamotables qui sont placés sous la grue pour que celle-ci reste horizontale et en équilibre. Si l'engin de levage est amené à être posé sur un sol meuble et risque par conséquent de s'enfoncer, des plaques solides (en bois ou en métal) et suffisamment grandes doivent être placées sous les stabilisateurs.
- Si l'on utilise plusieurs engins de levage au même endroit, pour fonctionner distinctement ou pour déplacer ensemble une charge plus lourde ou plus grande, il est important d'en accorder les mouvements.



Placez les stabilisateurs.

Accrochage et décrochage de charges

Les gestes que fait l'élingueur (avec les bras et les mains) pour donner les indications au grutier doivent être très précis. L'élingueur doit par conséquent avoir suivi une formation avec réussite d'un examen à cet effet.

10.6.5. Accessoires de levage

Mesures de sécurité à prendre lors de l'utilisation de chaînes

- Assurez-vous que la chaîne soit sollicitée uniquement dans le sens de la longueur.
- Ne forcez pas une chaîne ou des accessoires (manilles, crochets,...) à l'aide d'un marteau pour les ajuster.
- Assurez-vous que les boulons des fermoires (les manilles) soient serrés au maximum.
- Pour rallonger une chaîne, vous ne pouvez utiliser qu'un maillon de raccord qui est au moins aussi solide que la chaîne elle-même.
- Les chaînes doivent être protégées des charges qui présentent des angles tranchants. Pour ce faire, utilisez des planches en bois ou des morceaux de pneus.
- Vérifiez que la chaîne et les accessoires ne soient pas abîmés ou ne présentent pas une usure excessive. Une chaîne dont les maillons sont étirés ou devenus rigides en raison d'un chargement trop lourd doit être mise au rebut. Les maillons usés et les crochets tordus sont des défauts auxquels on est bien souvent confronté.
- Ne chargez jamais la pointe d'un crochet.
- Vérifiez si le crochet n'est pas déformé et si le linguet est présent. Le crochet est la plupart du temps marqué en couleur.



Dispositif à chaîne.

Mesures de sécurité à prendre lors de l'utilisation de câbles en acier

- Entreposez les câbles en acier dans des espaces secs.
- Évitez tout contact avec l'humidité et des produits corrosifs.
- Si la charge présente des angles tranchants, protégez le câble avec des planches en bois ou des morceaux de pneus.
- Il est interdit de nouer des câbles en acier.
- Les câbles en acier doivent être inspectés régulièrement pour détecter l'éventuelle présence de traces de corrosion et/ou d'usure. Les câbles sont plus vulnérables que les chaînes. Les câbles en acier ne peuvent pas être utilisés quand :
 - Le câble est effiloché.
 - Plusieurs fils sont cassés ou déchirés sur une grande longueur.
 - Plusieurs fils sont cassés ou abîmés à un seul endroit (zone de fils rompus).



Câble en acier.

- Plusieurs fils sont cassés sur une certaine longueur.
 - Le câble est plié ou endommagé à l'extérieur (c'est-à-dire s'il est croqué).
 - Le câble est rouillé ou usé.
 - Le diamètre du câble a diminué.

Assemblage



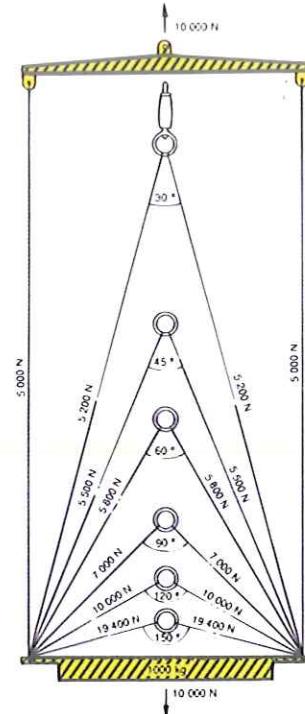
Assemblage

Ensemble d'accessoires de levage utilisés pour lever une charge.

Dans certains cas, des charges doivent être maintenues en équilibre par différents points de suspension. Pour obtenir un bon équilibre, vous devez maintenir une distance suffisante entre les différents points de suspension.

Plusieurs types d'assemblages existent : la chaîne quadruple, la chaîne triple, la chaîne double et le palonnier. Une chaîne quadruple par exemple est constituée d'un anneau sur lequel quatre chaînes y sont accrochées. Chaque extrémité des chaînes est munie d'un crochet. Un palonnier est constitué d'une poutre horizontale présentant des points de suspension auxquels des câbles ou des chaînes peuvent être fixés.

Le palonnier est généralement utilisé lorsqu'il y a peu de place au-dessus de la charge et que vous ne pouvez pas utiliser de longues élingues ou lorsque vous devez fréquemment déplacer des charges de même volume. En outre, comme les câbles sont à la verticale, il n'y a aucun risque qu'ils glissent les uns vers les autres au-dessus. Il est également recommandé pour déplacer des charges volumineuses (compliquées) qui sont accrochées et déplacées au-dessus du centre de gravité.



Différence de force sur les câbles entre palonnier et élingue à deux brins.



Force exercée sur les câbles en assemblage

Si vous devez par exemple lever un poids de 1000 kg, vous pouvez répartir le poids de la charge sur deux câbles en utilisant un palonnier. Si la charge est bien répartie, les deux câbles seront soumis à une force équivalente de 500 kg.

Si vous devez lever une charge de 1000 kg avec un œillet et deux câbles (une chaîne double), les câbles vont s'écartez de la verticale, former un angle et la force résultante sera plus importante dans les câbles. L'angle d'écartement entre les élingues ne peut pas être supérieur à 120 °, car la force de tension serait telle qu'elle deviendrait dangereuse. Plus l'angle d'écartement est petit, plus la tension dans les élingues diminuera, ce qui rendra l'opération de levage plus sûre. Utilisez donc de préférence des élingues plus longues afin de réduire l'angle d'écartement. Mieux encore, optez pour l'utilisation d'un palonnier puisque les élingues sont verticales.

Si vous accrochez une charge avec une élingue à quatre brins, à trois brins ou à deux brins, l'angle d'écartement entre les câbles doit être le plus petit possible (maximum 120 °).

10.6.6. Palans



Palan

Engin de levage généralement sans moteur, actionné manuellement.

Les palans sont généralement utilisés pour lever des petites charges lorsque l'utilisation d'un engin de levage n'est pas possible ou inefficace.

Des palans manuels sont également utilisés comme accessoires de levage pour positionner une charge volumineuse (compliquée) dans le sens vertical ou horizontal (par exemple pour des conduites accouplées qui doivent être démontées d'une installation ou y être montées).

La rupture du palan ou du point de fixation est le principal risque encouru lors de l'opération de levage. C'est pourquoi, avant toute utilisation, assurez-vous que le palan soit toujours fixé à une construction suffisamment solide.

Contrôlez le palan avant de l'utiliser. Si vous constatez des défauts, ne l'utilisez pas et signalez immédiatement les problèmes constatés pour éviter ultérieurement un accident. Lorsque vous manipulez des câbles, appliquez les mesures générales de sécurité pour le levage.

Le câble du palan doit toujours être à la verticale avant que vous hissiez la charge ; ne rallongez jamais le bras ou le levier avec un tube pour exercer une force de levage accrue.



Les palans pour lever des petites charges.

10.7. Chariot élévateur à fourches



Chariot élévateur à fourches

Véhicule utilisé pour soulever et déplacer de lourdes charges sur des fourches ou avec des équipements spéciaux

Les principaux modèles sont les chariots élévateurs à fourches en porte-à-faux et les chariots élévateurs à fourches rétractables (également appelés « rétract »). À l'aide d'accessoires spécifiques, le chariot élévateur à fourches est également utilisé pour déplacer des fûts, des tonneaux, des charges allongées (par exemple un tapis roulé),...



Vous ne pouvez conduire un chariot élévateur que si vous avez suivi une formation spécifique et adéquate.

Les dangers/risques liés à l'utilisation d'un chariot élévateur sont les suivants :

- Chute de la charge.
- Basculement de la charge.
- Basculement du véhicule.
- Collision avec des personnes, des marchandises et du matériel.
- Endommagement des marchandises et du matériel suite à une mauvaise utilisation.
- Inhalation de gaz d'échappement (par exemple moteurs diesel dans un espace clos).

Si vous travaillez avec un chariot élévateur, vous devez suivre des mesures spécifiques de sécurité, à savoir :

- Le chariot élévateur à fourches et les accessoires y afférents (par exemple les pinces à fûts, les fourches pour palettes,...) doivent toujours être en bon état. C'est la seule manière de travailler en toute sécurité. C'est pourquoi, il faut effectuer régulièrement des contrôles, procéder à temps aux entretiens et remplacer immédiatement les pièces défectueuses.
- Empilez la charge de façon stable et répartissez correctement la charge sur les deux fourches.
- Le contrepoids ne peut jamais être alourdi.
- Le chariot élévateur à fourches n'est en principe pas un engin de levage. Si vous soulevez tout de même une charge, faites-le avec un accessoire adapté. Il est également interdit de déplacer ou de lever des personnes avec un chariot élévateur, à moins qu'un équipement spécial (nacelle) ne soit utilisé. Dans ce cas, le chariot élévateur à fourches est considéré comme un engin de levage (avec toutes les conditions y afférentes, comme le contrôle externe par le SECT).
- Il est interdit de transporter des personnes sur un chariot élévateur sauf si un siège est spécialement prévu à cet effet.
- Seules les personnes qui peuvent prouver (par exemple avec un certificat ou une attestation) qu'elles ont suivi une formation adéquate et réussi un examen peuvent conduire un chariot élévateur ou un rétract.

- Si vous conduisez un chariot élévateur, vous devez avoir une vue optimale lors de vos manœuvres et de vos déplacements. Demandez de l'aide si ce n'est pas le cas.
- Regardez toujours dans le sens de roulage.
- Tenez compte des personnes se tenant à proximité. Vous devez interrompre votre manœuvre si des piétons arrivent dans la zone de travail et klaxonner dès que vous arrivez à un croisement.
- Mettez votre ceinture de sécurité.
- Ne roulez jamais avec les fourches levées, à vide comme à charge.
- Ne laissez jamais le chariot élévateur dans les zones de passage.

10.8. Transpalette



Transpalette

Véhicule manuel ou électrique conçu pour déplacer des palettes. La hauteur de levage maximale est limitée à 20 cm.

Voici les principaux dangers/risques liés au travail avec un transpalette :

- Douleurs au dos, en raison d'une mauvaise position de travail.
- Douleurs aux épaules et aux bras (traction de lourdes charges).
- Coincement des doigts, chevilles, pieds, orteils.
- Chute de la charge.
- Collision avec des personnes, des marchandises et du matériel.
- Endommagement de marchandises ou d'éléments se trouvant dans l'environnement de travail suite à une mauvaise utilisation.

Les principales mesures de sécurité sont :

- Avoir une bonne position de travail : ayez le dos bien droit.
- Tirer le transpalette (utilisez alternativement le bras droit et le bras gauche), ne le pousser pas.
- Porter des chaussures de sécurité antidérapantes avec un embout en acier.
- Charger le transpalette de manière stable : répartissez correctement la charge sur les deux fourches.
- Prévoir suffisamment d'espace pour manœuvrer aisément.
- Rouler sur un sol plan.

? Exemples de questions

- 1. À quoi sert le bouton rouge en forme de champignon sur une machine ?**
 - a) À faire tourner la machine à une vitesse faible de sécurité.
 - b) À enclencher un signal d'alarme en cas d'urgence.
 - c) À arrêter la machine le plus rapidement possible en cas d'urgence.
- 2. Quelle sécurité Ne doit Pas être présent sur une meuleuse portative ?**
 - a) Une coiffe de protection.
 - b) Un bouton d'arrêt d'urgence.
 - c) Un dispositif de commande de type homme-mort.
- 3. Quelle est la bonne façon de travailler avec un palan ?**
 - a) Lors de l'utilisation d'un palan, il faut fixer la charge à la pointe du crochet.
 - b) Lorsque vous utilisez un palan équipé d'un levier, vous pouvez allonger le levier avec un tube solide.
 - c) Il ne faut jamais soulever une charge qui est plus lourde que la charge maximale autorisée au point de suspension ou du palan.
- 4. Quelle est la bonne méthode de travail avec une chaîne de levage ?**
 - a) La charge maximale autorisée doit être réduite lorsque vous allongez la chaîne.
 - b) Il ne faut utiliser qu'un maillon aussi solide que ceux de la chaîne pour allonger.
 - c) Une chaîne ne peut jamais être allongée, excepté par le fabricant.
- 5. Quelle est la meilleure mesure à prendre pour protéger un opérateur des parties mobiles d'une machine ?**
 - a) Placer des écrans fixes.
 - b) Installer un bouton d'homme mort.
 - c) Porter des lunettes de sécurité.
- 6. Quelle est la bonne manière de travailler avec des câbles d'acier ?**
 - a) Bien nouer le câble s'il n'y a pas de fermoirs.
 - b) Protéger le câble lorsque la charge présente des angles pointus.
 - c) Nettoyer régulièrement le câble avec du détergeant ou de l'acide.
- 7. Quelles conditions sont requises pour conduire un chariot élévateur ?**
 - a) Il faut être apte d'un point de vue médical et avoir reçu une formation appropriée.
 - b) Il faut avoir 18 ans minimum et être titulaire d'un permis de conduire catégorie C ou équivalent.
 - c) Il faut avoir subi un examen médical et avoir au moins une taille de 1m80.