

Renseignements généraux

Notes de l'enseignant

A. Examen des méthodes d'identification et de contrôle des risques	3
B. Aperçu des risques chimiques	4
C. Types de risques chimiques	4
• Gaz comprimés	5
• Matières inflammables et combustibles	10
• Matières corrosives	13
• Produits toxiques et toxines	15
• Matières chimiques oxydantes	17
• Matières dangereusement réactives	21
D. Sources d'exposition aux risques chimiques	23
E. Types de risques chimiques	28
F. Voies de pénétration	29
G. Exposition à plus d'un produit chimique	31
H. Limites d'exposition	33
I. Contrôle des risques chimiques	35
J. Identification des risques chimiques	43
• SIMDUT	43
• Produits chimiques destinés aux consommateurs	54
• Étiquetage de transport	57
Questions récapitulatives	59
Documentation	76
Diapositives	79



Renseignements supplémentaires

Notes de l'enseignant

A. Compatibilité chimique	109
B. Contrôle des risques chimiques – Recommandations générales	110
C. Équipement de protection personnelle en matière de risques chimiques	110
D. Options de contrôle	111
• Gaz comprimés	111
• Matières inflammables et combustibles	119
• Produits chimiques corrosifs	127
• Produits chimiques oxydants	131
• Matières dangereusement réactives	137
E. Risques pour la santé liés à des produits chimiques répandus	144
• Amiante	145
• Silice	147
• Plomb	150
• Monoxyde de carbone	153
• Isocyanates	155
• Sulfure d'hydrogène	159
• Benzène	163
Documentation	168
Diapositives	169
Ressources	203

Notes de l'enseignant

A. Examen des méthodes d'identification et de contrôle des risques

Des renseignements détaillés sur les exigences établies par la loi en matière d'évaluation des risques sont inclus dans le chapitre sur la législation. Des renseignements détaillés sur le processus d'identification et de contrôle des risques et des exemples de formulaires d'évaluation des risques sont inclus dans le chapitre portant sur les systèmes de gestion de la santé et de la sécurité. Nous présentons ici une brève vue d'ensemble afin d'insister sur l'importance des principes de base d'identification, d'évaluation et de contrôle des risques.

Qu'est-ce qu'un risque?

Un **risque** est toute situation, condition ou chose pouvant être dangereuse pour la sécurité ou la santé des travailleurs.

(Code *Occupational Health and Safety (OHS)*, partie 1)

Identification des risques

La première étape pour prévenir les incidents, les blessures ou les maladies dans le milieu de travail est l'identification de tous les risques qui pourraient provoquer des blessures ou la maladie présents dans le milieu de travail. En Alberta, il incombe à l'employeur de procéder à l'évaluation des risques globaux dans le milieu de travail (code *OHS* de l'Alberta, partie 2); toutefois, tous les travailleurs doivent être en mesure de reconnaître et d'identifier les risques dans le milieu de travail de manière continue. Au fur et à mesure que les conditions changent, les risques peuvent aussi changer. Il est essentiel que les travailleurs soient vigilants et conscients de leur environnement en tout temps.

Contrôle des risques

La hiérarchie des méthodes de contrôle s'applique à tous les types de risques et est décrite ci-dessous.

Les dangers doivent être **éliminés** dans la mesure du possible. Dans le cas contraire, ils doivent être contrôlés. **Contrôler** veut dire réduire le danger à un niveau ne présentant plus un risque pour la santé des travailleurs. Les méthodes de contrôle, par ordre de préférence, comprennent :

- les mesures techniques;
- les mesures administratives;
- l'équipement de protection personnelle (ÉPP). On s'en sert seulement lorsqu'il est impossible d'utiliser les autres moyens de contrôle ou si une

protection supplémentaire est requise pour assurer la santé et la sécurité des travailleurs.



DIAPOSITIVE 1

B. Aperçu des risques chimiques

Tout ce qui nous entoure est constitué de produits chimiques. La terre où nous marchons, l'air que nous respirons, les aliments que nous mangeons, les voitures que nous conduisons et les maisons où nous vivons sont tous faits de produits chimiques. Les organismes vivants, tels les plantes, les animaux et les humains sont également constitués de produits chimiques.

Certains produits chimiques que nous utilisons dans notre vie de tous les jours sont synthétiques, notamment certains médicaments, cosmétiques, produits chimiques utilisés au travail et produits de nettoyage domestiques. Beaucoup d'autres produits chimiques auxquels nous sommes exposés chaque jour sont d'origine naturelle et on les trouve dans nos aliments, dans l'air et dans l'eau. Le nombre de produits chimiques naturels dans notre environnement dépasse de loin celui des produits chimiques synthétiques. Les produits chimiques synthétiques et naturels peuvent tous deux être dangereux, mais même les produits chimiques les plus toxiques peuvent être utilisés et manipulés en toute sécurité si les mesures de contrôle appropriées sont en place.

Ce chapitre répond aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qu'un risque chimique?
- De quelle manière sommes-nous exposés aux risques chimiques?
- De quelle manière pouvons-nous nous protéger contre les risques chimiques?
- Comment identifie-t-on les risques chimiques?

C. Types de risques chimiques

Les risques chimiques peuvent être classés en six catégories générales :

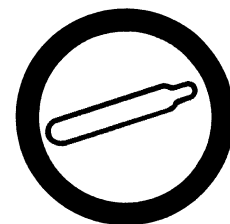
- Gaz comprimés
- Matières inflammables et combustibles chimiques
- Produits chimiques corrosifs
- Produits toxiques et toxines
- Matières chimiques oxydantes
- Matières dangereusement réactives

Ces six catégories générales concordent avec la classification des produits contrôlés du SIMDUT. Vous trouverez plus de renseignements sur le SIMDUT à partir de la page 43.

Bien que des risques potentiels soient associés à tous les produits chimiques, on peut travailler en toute sécurité avec n'importe quel produit chimique en suivant les procédures de santé et de sécurité appropriées.

Gaz comprimés

Il existe trois principaux groupes de gaz comprimés stockés dans des bouteilles : les gaz liquéfiés, les gaz non liquéfiés et les gaz dissous. La pression manométrique du gaz dans la bouteille est habituellement indiquée en kilopascals (kPa) ou en livres par pouce carré (psi).



Pression manométrique = pression totale du gaz à l'intérieur de la bouteille – pression atmosphérique.

La pression atmosphérique est habituellement d'environ 101,4 kPa (14,7 psi), mais elle peut varier en fonction de l'altitude. Une bouteille de gaz comprimé dont le manomètre indique une pression de 0 kPa ou de 0 psi n'est pas réellement vide. Elle contient encore un gaz à la pression atmosphérique.

Gaz liquéfiés

Les gaz liquéfiés sont des gaz pouvant se condenser sous pression à l'intérieur des bouteilles. Il existe, à l'intérieur de la bouteille, un état d'équilibre liquide-vapeur. Au début, la bouteille est presque totalement remplie de liquide et le gaz comble l'espace au-dessus du liquide. Au fur et à mesure que le gaz est prélevé de la bouteille, une quantité suffisante de liquide s'évapore afin de remplacer le gaz et de garder la pression dans la bouteille constante.

L'ammoniac, le chlore, le propane, l'oxyde de diazote et le gaz carbonique sont des exemples de gaz liquéfiés.

Gaz non liquéfiés

Les gaz non liquéfiés sont également connus sous l'appellation de gaz comprimés, gaz sous pression ou gaz permanents. Ces gaz ne se liquéfient pas lorsqu'ils sont comprimés à des températures normales, même à des pressions très élevées. Des exemples de ces gaz sont l'oxygène, l'azote, l'hélium et l'argon.

Gaz dissous

L'acétylène, utilisé en soudage oxyacétylénique, est le seul gaz dissous fréquemment utilisé. L'acétylène est chimiquement très instable. Il peut exploser, même à la pression atmosphérique. Néanmoins, l'acétylène est couramment entreposé et utilisé en toute sécurité dans des bouteilles à haute pression. Cela est rendu possible en garnissant les bouteilles d'acétylène avec une matière inerte et poreuse. Le remplissage est saturé avec de l'acétone ou

un autre solvant adapté. Quand l'acétylène est ajouté dans la bouteille, le gaz se dissout dans l'acétone. L'acétylène en solution est stable.



DIAPOSITIVE 2

Risques liés aux gaz comprimés

Haute pression

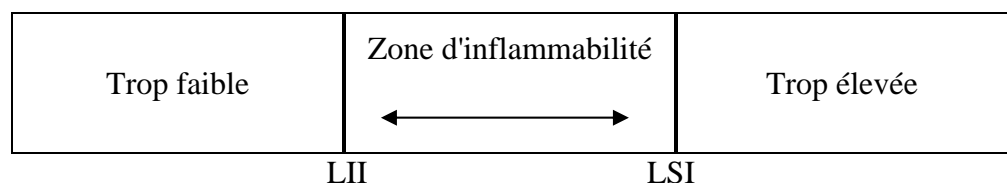
Tous les gaz comprimés sont dangereux en raison de la haute pression à l'intérieur des bouteilles. Le gaz peut s'échapper, soit parce que l'on a délibérément ouvert le robinet de bouteille ou en raison d'un bris ou de la fuite d'une soupape. Même à une pression relativement basse, un gaz peut s'échapper rapidement d'une bouteille ouverte ou qui fuit.

On a signalé des cas où des bouteilles endommagées se sont transformées en fusées ou en moulinets incontrôlables et ont occasionné des blessures et des dommages importants. Ces incidents sont survenus lorsque des bouteilles non protégées et non bouchées ont été heurtées, provoquant la rupture de la bouteille ou du robinet de bouteille et permettant ainsi au gaz sous pression élevée de s'échapper rapidement. La plupart des robinets de bouteille sont conçus pour se briser lorsqu'il y a une ouverture d'environ 0,75 cm (0,3 pouce). Cette conception limite la vitesse d'échappement du gaz et réduit la vitesse de la bouteille afin d'éviter que des bouteilles plus grandes et plus lourdes partent en fusée. Toutefois, des bouteilles plus petites ou plus légères pourraient toujours s'envoler.

Dans les systèmes de réaction chimique, la libération mal contrôlée d'un gaz comprimé peut causer l'éclatement des contenants, provoquer des fuites dans les appareils ou les tuyaux ou produire des réactions d'emballement.

Inflammabilité

De nombreux gaz comprimés sont inflammables. Si le gaz est mélangé avec de l'air dans les bonnes proportions, il s'enflammera et continuera de brûler. Chaque gaz inflammable a une limite supérieure et inférieure d'inflammabilité (LSI et LII). Si la concentration de gaz inflammable se situe entre sa LII et sa LSI, il est dans la zone d'inflammabilité. Par exemple, la LII de l'hydrogène dans l'air est de 4 % et sa LSI est de 75 %. Cela veut dire que l'hydrogène peut s'enflammer quand sa concentration dans l'air se situe entre 4 % et 75 %. Une concentration d'hydrogène inférieure à 4 % est trop faible pour que le gaz brûle, tandis que des concentrations d'hydrogène supérieures à 75 % sont trop élevées.



Le propane est un gaz inflammable d'usage courant.

Gaz oxydants

Les gaz oxydants comprennent les gaz qui contiennent de l'oxygène à des concentrations plus élevées que celle de l'atmosphère (c'est-à-dire supérieures à 23 %), les oxydes d'azote et les gaz halogènes, tels le chlore et le fluor. Ces gaz peuvent réagir rapidement et violemment avec des matériaux combustibles comme :

- les substances organiques (c'est-à-dire contenant du carbone), telles que la plupart des gaz inflammables, les liquides inflammables et combustibles, les huiles, les graisses, de nombreuses matières plastiques et tissus;
- les poussières de métal;
- d'autres substances oxydables, telles que l'hydrazine, l'hydrogène, les hydrures, le soufre ou les composés sulfurés, le silicium et l'ammoniac ou les composés ammoniacués.

Des incendies ou explosions peuvent en résulter.

Le taux normal d'oxygène dans l'air est de 21 %. À des concentrations d'oxygène plus élevées, les matériaux combustibles, incluant les tissus des vêtements, s'enflamment plus facilement et brûlent beaucoup plus vite. Les incendies qui se produisent dans un environnement où l'air est concentré en gaz oxydants sont très difficiles à éteindre et peuvent se propager rapidement.

Instabilité chimique

Certains gaz comprimés purs sont chimiquement instables. Exposés à de légères augmentations de température ou de pression ou à un choc mécanique, ils peuvent facilement subir certains types de réactions chimiques, tels que la polymérisation ou la décomposition. Ces réactions peuvent devenir violentes et provoquer des incendies ou des explosions. On ajoute d'autres produits chimiques, appelés inhibiteurs, à certains de ces gaz dangereusement réactifs afin de prévenir les réactions dangereuses.

Les gaz dangereusement réactifs les plus répandus sont l'acétylène (utilisé en soudage), le butadiène-1,3 (utilisé dans la fabrication du caoutchouc synthétique) et le chloroéthène (employé dans la fabrication des plastiques PVC).

Toxicité

De nombreux gaz comprimés sont toxiques. Ils peuvent provoquer des problèmes de santé qui varient en fonction du type de gaz, de sa concentration, de la durée et de la voie de l'exposition.

Asphyxie

Les gaz inertes, tels que l'argon, l'hélium, le néon et l'azote, ne sont pas toxiques; de plus, ils ne brûlent pas ou n'explosent pas; cependant, ils peuvent causer des blessures ou un décès s'ils se présentent en concentrations suffisamment élevées. Ils peuvent déplacer l'air, réduisant ainsi sa teneur en oxygène. Si la teneur en oxygène n'est pas suffisamment élevée, les personnes qui se trouvent à cet endroit peuvent perdre conscience et mourir d'asphyxie (suffocation). Il peut être difficile de maintenir une teneur en oxygène suffisante dans des espaces clos et mal ventilés.

Corrosivité

Certains gaz comprimés sont corrosifs. Ils peuvent brûler et détruire les tissus organiques au contact. Les gaz corrosifs peuvent également attaquer et corroder le métal. L'ammoniac, le chlorure d'hydrogène, le chlore et le méthylamine sont des gaz corrosifs d'usage courant.

Bouteilles et raccords pour les gaz comprimés

Les gaz comprimés sont stockés dans des cylindres métalliques à parois épaisses conçues, fabriquées et testées en vue d'être utilisées pour les gaz comprimés. Ces cylindres sont offerts dans une gamme étendue de dimensions et de formes. Leur taille varie de la petite bouteille de démonstration, souvent utilisée dans les salles de classe, aux grands cylindres pouvant mesurer plus de 3 m de longueur. Les bouteilles doivent être conformes aux règlements de l'Office des transports du Canada (OTC). Les règlements de l'OTC imposent que certaines marques permanentes figurent sur chaque bouteille, y compris les spécifications auxquelles la bouteille répond, la pression d'utilisation prévue, un numéro de série et le nom du fabricant de la bouteille. Les bouteilles destinées aux gaz liquéfiés indiquent aussi le poids à vide (la tare). Ces renseignements sont normalement imprimés sur l'épaule de la bouteille ou sur la surface supérieure de son col.

Les bouteilles sont testées sous pression hydrostatique lors de leur fabrication. Elles doivent habituellement être testées à nouveau tous les cinq ou dix ans. La date de chaque test doit être imprimée sur la bouteille. Les bouteilles d'acétylène ne sont pas testées de façon hydrostatique. Il serait trop difficile d'enlever l'eau du matériau de remplissage poreux. En revanche, elles sont soigneusement inspectées visuellement.

Les bouteilles de gaz comprimé ne doivent être connectées qu'à des régulateurs et appareils conçus pour le gaz contenu dans la bouteille. Dans la mesure où il peut être dangereux de connecter une bouteille à un équipement non approprié, il existe plusieurs robinets de bouteille standard conçus pour les différentes classes de gaz. Par exemple, les connexions standard

empêchent un raccord de robinet pour un gaz inflammable de se connecter aux raccords d'un gaz incompatible, comme un gaz oxydant.

La plupart des bouteilles de gaz comprimé sont dotées d'un chapeau de valve ou d'une autre méthode de protection du robinet contre les risques de dommages pendant la manipulation et le transport. Un bouchon antipoussière peut être placé sur le robinet afin de le garder propre.

Dispositifs de sécurité pour les bouteilles

La plupart des bouteilles sont munies d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de sûreté. Ces dispositifs peuvent éviter la rupture de la bouteille si la pression interne augmente et atteint des niveaux dépassant les limites pour lesquelles la bouteille est conçue. La pression risque de devenir dangereusement élevée si une bouteille est exposée à une flamme ou à la chaleur, y compris des températures d'entreposage élevées.

Il existe trois types de dispositifs de décharge de sûreté. Chacun réduit la surpression des gaz de manière différente :

- *Soupapes de surpression* : Ces soupapes font habituellement partie de la bouteille. Elles sont normalement tenues en position fermée grâce à un ressort. La force qui maintient la soupape fermée est réglée d'après le type de gaz contenu dans la bouteille. La soupape s'ouvre si la pression dans la bouteille dépasse la limite de sécurité établie. Le gaz s'échappe jusqu'à ce que la pression de la bouteille revienne au niveau de la limite de sécurité. Puis, la soupape se ferme et le reste du gaz est conservé dans la bouteille.
- *Disques de sécurité* (également connus sous l'appellation de disques fragibles ou disques de rupture) : Ces disques sont habituellement faits de métal. Ils éclatent ou se rompent à un niveau de pression donné, libérant le gaz contenu dans la bouteille. La pression d'éclatement est établie de façon à ce que le disque de sécurité se rompe avant que la pression de la bouteille atteigne la pression d'épreuve. Ces dispositifs ne peuvent pas être refermés, de sorte que tout le contenu de la bouteille s'échappe.
- *Bouchons fusibles* : Les bouchons fusibles sont activés par la température plutôt que par la pression. Ces dispositifs de sécurité sont utilisés là où la chaleur pourrait déclencher une réaction chimique explosive. L'action d'une soupape de surpression ou d'un disque de sécurité est trop lente et trop tardive pour éviter la rupture de la bouteille si une réaction explosive a déjà commencé. Le bouchon fusible libère le gaz avant qu'une réaction dangereuse ne puisse commencer. Les bouchons fusibles sont faits de métaux qui fondent à basses températures. Par exemple, les bouteilles d'acétylène sont munies d'un bouchon fusible qui fond à environ 100 °C (212 °F). Cette température est moins élevée que la température à laquelle une polymérisation dangereuse peut survenir.

Les bouteilles de gaz comprimé ne sont pas toutes munies de dispositifs de sécurité. Certains gaz sont tellement toxiques que leur éjection d'un dispositif de sécurité serait dangereuse. Les bouteilles conçues pour ces gaz sont fabriquées pour supporter des pressions plus élevées que les bouteilles normales. Lorsqu'un incendie se déclare dans un lieu où se trouvent ces bouteilles de gaz toxiques, le secteur doit être évacué.



Matières inflammables et combustibles

Les matières inflammables sont des substances pouvant s'enflammer facilement et brûler rapidement. De nombreuses matières inflammables sont couramment utilisées dans les lieux de travail. Il peut s'agir de gaz, de liquides et de solides comme :

- le gaz : gaz naturel, propane, butane, méthane, acétylène, monoxyde de carbone et sulfure d'hydrogène. Les gaz inflammables sont habituellement des gaz dont la limite inférieure d'explosivité (LIE) est plus basse que 13 % dans l'air **ou** dont la zone d'inflammabilité dans l'air est d'au moins 12 %. Par exemple, le monoxyde de carbone a, dans l'air, une limite inférieure d'explosivité de 13 % et une limite supérieure d'explosivité de 74 %; il est inflammable sur une plage de 61 %.
- les liquides : gazoline, de nombreux solvants (par exemple, acétone, alcools, toluène), peintures à base d'huile, diluants pour peinture, adhésifs, dégraissants, certains produits de nettoyage, cires et polis. Les liquides inflammables ont un point d'inflammabilité inférieur à 37,8 °C (100 °F). Voir page 13 pour une explication du point d'inflammabilité.
- les solides : quelques types de charbons, métaux pyrophoriques (c'est-à-dire des métaux qui brûlent lorsqu'ils sont mis en contact avec l'air ou l'eau, comme le sodium et le potassium), déchets solides trempés dans des liquides inflammables (par exemple, chiffons, papiers, produits de nettoyage à la suite de déversements), poudre noire et allumettes.

Risques liés aux matières inflammables et combustibles chimiques

Incendie

Le principal risque lié aux matières inflammables et combustibles chimiques est l'incendie. Pour qu'un feu survienne, trois éléments doivent venir en contact en même temps et dans les bonnes proportions : combustible, chaleur et oxygène. Enlevez n'importe lequel de ces éléments et le feu s'éteindra. Le triangle du feu est fréquemment utilisé comme modèle pour aider à comprendre de quelle manière un incendie commence et de quelle manière il peut être évité. Les risques d'incendie et la prévention des incendies sont abordés dans le chapitre sur les risques physiques.



DIAPOSITIVE 3

Certains produits chimiques, tels que les peroxydes organiques (par exemple, le peroxyde de dibenzoyl), contiennent à la fois un carburant et de

l'oxygène. On doit porter une attention particulière à la manutention et à l'entreposage sécuritaire de ces matières.

Retour de flamme

Un retour de flamme peut se produire après que les vapeurs provenant d'un liquide inflammable ont pris feu. Cela signifie que les flammes reviennent au contenant ou à la source de liquide inflammable à travers le mélange vapeurs-air, ce qui peut provoquer une explosion. La plupart des liquides inflammables produisent des vapeurs plus lourdes que l'air. De nombreux gaz inflammables sont aussi plus lourds que l'air. Ces gaz et vapeurs peuvent se propager au sol sur des distances considérables et prendre feu à cause d'une étincelle, d'une flamme ou d'une source de chaleur situées à distance.

Toxicité

De nombreuses matières inflammables et combustibles chimiques sont également toxiques. Ils peuvent être toxiques à des concentrations atmosphériques bien inférieures à celles pouvant créer un risque d'incendie. Par exemple, la limite inférieure d'explosivité de l'acétone est de 2,5 % d'acétone dans l'air (environ 25 000 ppm), mais les travailleurs peuvent ressentir des effets sur leur santé (irritation ou intoxication) à des concentrations de 1 000 ppm. Les gaz inflammables, tels que le monoxyde de carbone et le sulfure d'hydrogène, sont toxiques à de très basses concentrations.

Asphyxie

La plupart des gaz inflammables et vapeurs provenant de liquides inflammables peuvent être plus lourds que l'air et s'accumuler près du sol. Ils peuvent déplacer l'air. Quand il n'y a pas suffisamment d'air ou d'oxygène, il y a un risque d'asphyxie (suffocation).

Sous-produits de combustion

Des gaz et des vapeurs toxiques peuvent s'échapper quand des matières inflammables et des produits combustibles brûlent. Les produits de cette combustion incluent des composés chimiques tels que le monoxyde de carbone, l'acide cyanhydrique et des oxydes d'azote. Si la substance chimique qui brûle contient du chlore, d'autres irritants et matières chimiques toxiques, tels que l'acroléine et le chlorure d'hydrogène, peuvent être produits.

Combustion spontanée

La combustion spontanée survient lorsqu'un matériau en contact avec l'air parvient à se réchauffer suffisamment par lui-même pour brûler. Les huiles contenues dans certains déchets peuvent réagir lentement avec l'oxygène dans l'air. Cette réaction engendre de la chaleur pouvant augmenter au fil du temps

si ces déchets ne sont pas déplacés et jetés. Quand la température d'une matière autochauffante est suffisamment élevée, c'est-à-dire quand elle atteint la température d'auto-inflammation, un incendie peut se déclarer.

Par exemple, un chiffon imbibé d'huile végétale et laissé au fond d'un seau pourrait se réchauffer suffisamment pour s'enflammer spontanément. Cependant, le même chiffon imbibé d'huile ne s'échaufferait pas s'il était accroché sur une corde à linge parce qu'il serait suffisamment en contact avec l'air en déplacement pour éviter que la chaleur ne s'accumule. Le chiffon imbibé d'huile ne pourrait pas s'échauffer s'il était roulé en boule serrée parce qu'il n'y aurait pas suffisamment d'air.

De la même manière, le foin humide ou mal séché, entreposé librement dans une grange, peut se réchauffer suffisamment pour se consumer spontanément. Dans le cas de la combustion spontanée du foin, des grains et des graines oléagineuses, la source de chaleur provient de l'action de microorganismes, de bactéries et de champignons sur des matières ayant un taux d'humidité et une température favorables.

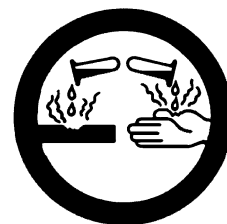
Termes fréquemment utilisés pour décrire l'inflammabilité et la combustibilité

- *Température d'auto-inflammation* : Température la plus basse à laquelle une matière inflammable s'enflammera d'elle-même et brûlera sans l'apport d'une flamme ou d'une étincelle, c'est-à-dire d'une source d'allumage. Le fait de chauffer une matière inflammable à sa température d'auto-inflammation dans une atmosphère normale la fera s'enflammer et brûler. Par exemple, si on asperge un liquide inflammable sur une surface chaude, comme un collecteur d'échappement, il peut s'enflammer.
- *Liquide combustible* : Liquide ayant un point d'inflammabilité situé entre 37 °C (100 °F) et 93 °C (200 °F). Le kérosène et les essences minérales sont des exemples de liquides combustibles.
- *Réaction endothermique* : Réaction chimique qui absorbe la chaleur.
- *Réaction exothermique* : Réaction chimique qui dégage de la chaleur.
- *Explosion* : Augmentation et décharge très rapide de pression qui résulte de l'inflammation de gaz ou de vapeurs d'un liquide inflammable à l'intérieur d'un contenant ou dans un espace fermé. Les explosions ont habituellement lieu quand on a permis à un carburant de se mélanger à l'air dans le contenant ou dans l'espace donné avant de prendre feu de sorte que la réaction de combustion survient très rapidement. La tendance du mélange de gaz à prendre de l'expansion en brûlant provoquera une augmentation rapide de la pression dans le contenant, ce qui l'endommagera à moins que la pression puisse être libérée adéquatement.

- *Liquide inflammable* : Liquide dont le point d'inflammabilité est inférieur à 37 °C (100 °F). L'essence, le méthanol et l'acétone sont des liquides inflammables.
- *Zone d'inflammabilité* : Plage de concentrations dans l'air à laquelle une vapeur ou un gaz inflammable peut s'enflammer au contact d'une source d'allumage. S'il y a trop de gaz ou de vapeurs et pas suffisamment d'air, le mélange est trop concentré et ne pourra pas brûler. S'il n'y a pas assez de gaz ou de vapeurs, le mélange n'est pas assez concentré et ne pourra pas brûler non plus.
- *Point d'inflammabilité* : Plus basse température à laquelle un liquide inflammable ou un combustible produit assez de vapeurs pour former un mélange inflammable avec l'air. Plus cette valeur est basse, plus le matériau brûlera facilement. Ce sont les vapeurs, et non le liquide, qui brûlent.
- *Limite inférieure d'explosivité* (limite inférieure d'inflammabilité) : Concentration minimale d'une vapeur inflammable dans l'air lui permettant de brûler. En dessous de la LIE, le mélange n'est pas assez concentré pour brûler, c'est-à-dire qu'il renferme trop peu de carburant.
- *Pyrolyse* : Décomposition ou transformation d'un composé chimique provoquée par la chaleur, habituellement en l'absence d'oxygène.
- *Limite supérieure d'explosivité* (limite supérieure d'inflammabilité) : concentration maximale d'une vapeur inflammable dans l'air lui permettant de brûler. Au-dessus de la LSE, le mélange est trop concentré pour brûler, c'est-à-dire qu'il n'y a pas suffisamment d'oxygène.
- *Pression de vapeur* : Mesure de la capacité d'évaporation d'un liquide. Plus la pression de vapeur est élevée, plus la vitesse d'évaporation sera grande, ce qui aura pour conséquence de produire plus de vapeurs. Les liquides inflammables tendent à avoir une pression de vapeur élevée.

Matières corrosives

Les matières corrosives sont présentes dans presque tous les milieux de travail. Elles peuvent détruire chimiquement les tissus exposés. Les matières corrosives peuvent également endommager ou même détruire le métal. Elles commencent à causer des dommages dès qu'elles entrent en contact avec la peau, les yeux, l'appareil respiratoire ou digestif ou le métal.



La plupart des matières corrosives sont soit des acides, soit des bases.

Acide : Un acide est un produit chimique qui donne des protons ou des ions hydrogène ou qui accepte les électrons. Les acides sont des composés qui se décomposent en ions hydrogène (H⁺) et en un autre composé chimique lorsqu'ils sont mis dans une solution aqueuse (à base d'eau). Des acides d'usage courant sont l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique, l'acide nitrique, l'acide chromique, l'acide acétique et l'acide fluorhydrique.



DIAPOSITIVE 4



DIAPOSITIVE 5

Base : Une base (ou matériau alcalin) est un produit chimique qui donne des électrons ou des ions hydroxyde ou qui accepte les protons. Les bases sont des composés qui se décomposent en ions hydroxyde (H^+) et en un autre composé chimique lorsqu'ils sont mis dans une solution aqueuse (à base d'eau). Des bases d'usage courant sont l'hydroxyde d'ammonium, l'hydroxyde de potassium (potasse caustique) et l'hydroxyde de sodium (soude caustique).

pH : L'échelle des pH sert à mesurer l'acidité ou l'alcalinité d'un liquide. Cette échelle mesure le nombre d'ions hydrogène (H^+) dans une solution. Si le nombre d'ions H^+ est élevé, le pH est très faible et la substance est acide. Si le nombre d'ions hydroxyde (OH^-) est élevé et que le nombre d'ions H^+ est faible, le pH est élevé et la substance est alcaline. L'échelle des pH va de 0 à 14. L'eau distillée est neutre et a un pH de 7. Les acides ont des pH entre 0 et 7 et les bases, entre 7 et 14.

Risques liés aux matières corrosives

Les matières corrosives peuvent brûler et détruire de façon permanente les tissus organiques au contact. Les blessures seront d'autant plus importantes que la matière corrosive est puissante ou concentrée et qu'elle reste en contact prolongé avec le corps.

Les matières corrosives peuvent irriter gravement les yeux et, dans certains cas, les brûler. Cela risque d'entraîner des cicatrices ou une cécité permanente. Les dommages seront plus importants si la matière corrosive est puissante ou concentrée et qu'elle reste longtemps en contact avec les yeux.

Les matières corrosives qui entrent en contact avec la peau peuvent sérieusement l'irriter ou même la brûler gravement et provoquer des cloques. Des brûlures causées par des produits chimiques corrosifs sur une surface importante de la peau peuvent causer la mort.

L'inhalation de vapeurs ou de particules corrosives provoque l'irritation et des brûlures des muqueuses internes du nez, de la gorge, de l'œsophage (trachée) et des poumons. Dans les cas graves, cela peut entraîner un œdème pulmonaire et une accumulation de fluides dans les poumons pouvant être fatale.

L'absorption de liquides corrosifs brûle les muqueuses sensibles qui tapissent la bouche, la gorge, l'œsophage et l'estomac. Dans les cas qui n'entraînent pas la mort, des tissus cicatriciels peuvent se former dans la gorge, ce qui provoque des problèmes de déglutition.

De nombreuses matières corrodent les métaux. Le contact avec des matières corrosives peut endommager les contenants, le matériel et les éléments de

construction s'ils ne sont pas compatibles. Les métaux se corrodent d'autant plus rapidement que la matière corrosive est puissante et que la température est plus élevée. Quand un acide attaque un métal, il y a souvent production de gaz hydrogène. Il s'agit d'un gaz inflammable pouvant brûler ou exploser en présence d'une source d'allumage. Des bases communément utilisées, telles que l'hydroxyde de sodium et l'hydroxyde de potassium, peuvent aussi attaquer certains métaux comme l'aluminium, le zinc, le métal galvanisé et l'étain pour produire du gaz hydrogène.

Certaines matières corrosives sont toxiques et peuvent également causer d'autres problèmes de santé. L'acide glutaraldéhyde en est un exemple. Il est utilisé comme désinfectant et agent de stérilisation dans les milieux médicaux et dentaires. Cet acide est dangereux s'il est inhalé ou avalé. Le glutaraldéhyde peut avoir une action irritante ou corrosive sur l'appareil respiratoire, les yeux et la peau. Il peut endommager les yeux de manière permanente. C'est aussi un sensibilisant cutané, ce qui signifie qu'il peut causer des réactions allergiques cutanées sévères.

Certaines matières corrosives sont aussi inflammables ou combustibles et peuvent facilement prendre feu, brûler ou exploser.

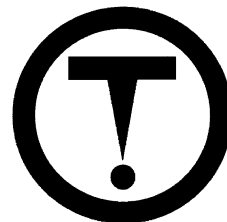
Les matières corrosives peuvent aussi être incompatibles avec d'autres produits chimiques. Mis en contact, ils peuvent déclencher des réactions chimiques dangereuses et générer des produits toxiques ou explosifs.

Produits toxiques et toxines

La toxicité est la mesure de la capacité d'empoisonnement d'un produit chimique. Il faudra de fortes doses d'un produit chimique faiblement toxique pour causer un empoisonnement. Par contre, il suffira de petites quantités de produits chimiques fortement toxiques pour causer un empoisonnement.

Les toxicologues se servent souvent des tests sur les animaux pour déterminer si de petites ou de fortes doses d'un produit chimique particulier sont toxiques. Un de ces tests mesure la dose d'un produit chimique nécessaire pour provoquer la mort de 50 % des animaux testés. Ce test s'appelle Dose létale – 50 % (DL_{50}).

DL_{50} : Quantité d'une substance, donnée en une seule prise, qui provoque la mort de 50 % des sujets d'un groupe d'animaux de laboratoire. Les toxicologues utilisent de nombreux types d'animaux de laboratoire, mais les tests sont le plus souvent faits sur des rats et des souris. La DL_{50} s'exprime habituellement comme la quantité de produit chimique administrée, en milligrammes, par kilogramme de poids corporel de l'animal de laboratoire. La DL_{50} peut se calculer pour toute voie de pénétration ou d'administration,



mais la pénétration cutanée (par application sur la peau) et l'administration orale (par la bouche) sont les méthodes les plus souvent utilisées, par exemple DL₅₀ (orale, rat) – 2 mg/kg.



DIAPOSITIVE 6

CL₅₀ : CL veut dire concentration létale. Les valeurs de la CL se rapportent à la concentration d'un produit chimique dans l'air que l'animal de laboratoire respire. La valeur de la CL₅₀ représente la concentration du produit chimique dans l'air qui provoquera la mort de 50 % des animaux de laboratoire dans une période de temps donnée (habituellement quatre heures). Elle est habituellement signalée en ppm (parties du produit chimique par million de parties d'air), par exemple CL₅₀ (rat, 4 heures) – 1 500 ppm.

La DL₅₀ et la CL₅₀ fournissent une mesure de la toxicité immédiate ou aigüe d'un produit chimique sur la souche, le sexe et le groupe d'âge de l'espèce animale soumise au test. Le changement de n'importe laquelle de ces variables (par exemple, le type d'animal ou son âge) pourrait entraîner des résultats différents. Ces tests de toxicité aigüe ne fournissent pas d'information sur les effets d'une exposition prolongée au produit chimique.

Une fois que vous avez obtenu une valeur pour la DL₅₀ ou la CL₅₀, elle peut être comparée aux autres valeurs en utilisant une échelle de toxicité. L'échelle de Hodge et Sterner est fréquemment utilisée.

Voir la Documentation 1 à la page 76 – Classes de toxicité : Échelle de Hodge et Sterner.

On a souvent tendance à classer les produits chimiques en deux catégories : ceux qui sont toxiques et ceux qui sont inoffensifs. Cela signifierait qu'un produit chimique dit inoffensif ne serait pas du tout toxique. Ce n'est pas le cas dans la mesure où n'importe quel produit chimique peut causer un empoisonnement si on en absorbe une dose suffisamment importante. En d'autres termes, tous les produits chimiques peuvent être toxiques. Les effets toxiques d'un produit chimique sont déterminés par la dose ou la quantité absorbée. Un empoisonnement n'est pas simplement provoqué par une exposition à un produit chimique particulier, mais par une **surexposition** à ce produit.

Beaucoup de produits chimiques ayant pénétré dans l'organisme sont excrétés tels quels. D'autres sont dégradés. Les produits de cette dégradation peuvent être plus ou moins toxiques que le produit chimique d'origine. En outre, d'autres produits chimiques sont stockés temporairement dans les organes et sont ensuite éliminés en plus ou moins de temps. Avec le temps, la plupart des produits chimiques et leurs produits de dégradation sont éliminés sous forme de déchets dans les matières fécales, l'urine, la sueur ou la respiration.

Quelques produits chimiques, comme l'amiante ou la poussière de silice, peuvent être inhalés dans les poumons, où ils restent pendant de nombreuses années sans jamais être complètement éliminés.

En règle générale, il y a moins de risques de maladie à la suite de l'exposition à un produit chimique si l'organisme est en mesure de faire les deux opérations suivantes :

- dégrader le produit chimique en produits moins toxiques;
- éliminer rapidement le produit chimique de l'organisme.

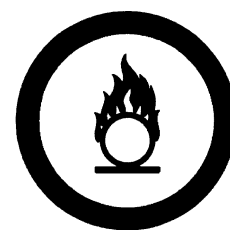
Toxicité versus danger

La plupart des gens croient que s'il suffit de très petites quantités d'un produit chimique pour causer un empoisonnement, ce produit chimique est très dangereux. Cela n'est pas nécessairement le cas. Très toxique ne signifie pas la même chose que très dangereux. Un produit chimique très toxique peut n'avoir qu'un faible potentiel de risque s'il est utilisé avec les précautions et les soins appropriés. Par ailleurs, un produit chimique à faible toxicité peut présenter un risque élevé pour la santé s'il est utilisé de façon négligente ou inadaptée.

La toxicité est la mesure de la capacité d'empoisonnement d'un produit chimique et cette caractéristique ne change pas. Le risque rattaché à un produit chimique est quant à lui variable. Il est la probabilité qu'un produit chimique provoque un empoisonnement, étant donné son pouvoir d'empoisonnement, la quantité et la façon dont il est utilisé, entreposé et manipulé. La toxicité d'un produit chimique reste toujours la même, mais le risque qu'il présente peut être contrôlé et minimisé.

Matières chimiques oxydantes

Les matières oxydantes sont des liquides, des gaz ou des solides qui libèrent facilement de l'oxygène ou d'autres substances oxydantes, tels que le brome, le chlore ou le fluor. Elles comprennent aussi les matières qui réagissent chimiquement pour oxyder les matériaux combustibles. Cela veut dire que l'oxygène se combine chimiquement avec l'autre matériau d'une manière qui augmente les risques de feu ou d'explosion. Les matières oxydantes liquides et solides peuvent présenter de graves dangers d'incendie et d'explosion.



Voici quelques exemples de matières oxydantes d'usage courant :

brome	oxyde de diazote
bromates	nitrites
isocyanurate chloré	oxygène
chlorates	perborates

dichromates	acide perchlorique
peroxydes d'hydrogène	périodates
hypochlorites	permanganates
peroxydes inorganiques	peroxydes
peroxydes de cétone	peroxyacides
nitrites	persulfates
acide nitrique	

D'autres produits chimiques sont aussi des matières oxydantes. Par exemple, l'air liquide a été à l'origine de nombreuses explosions en raison de ses propriétés oxydantes. Il contient approximativement 30 % d'oxygène, ce qui en fait un puissant oxydant (l'air normal contient approximativement 21 % d'oxygène).



DIAPOSITIVE 7

Risques liés aux matières oxydantes

Les matières oxydantes peuvent :

- accélérer la propagation d'un incendie et en augmenter l'intensité;
- provoquer la combustion rapide de substances qui, normalement, ne brûlent pas facilement dans l'air;
- entraîner l'inflammation spontanée de matières combustibles en l'absence d'une source d'allumage apparente.

Feu

Bien que la plupart des matières oxydantes ne brûlent pas elles-mêmes, elles peuvent former des mélanges très inflammables ou explosifs lorsqu'elles sont combinées avec des matériaux combustibles comme :

- les matières organiques (c'est-à-dire qui contiennent du carbone), telles que le papier, le bois, les solvants organiques (par exemple, le kérosène), les graisses, les cires, de nombreuses matières plastiques et textiles;
- les poussières de métal;
- d'autres substances oxydables, telles que l'hydrazine, l'hydrogène, les hydrures, le soufre ou les composés sulfurés, le phosphore, le silicium et l'ammoniac ou les composés ammoniacués.

Incompatibilité

Certaines matières oxydantes sont aussi incompatibles avec des matières non combustibles. Ces produits oxydants peuvent avoir de dangereuses réactions avec l'eau, les acides inorganiques ou même avec d'autres matières oxydantes.

Autres risques

Certaines matières oxydantes peuvent aussi être toxiques ou corrosives. Elles peuvent causer des lésions corporelles en fonction de la substance, de la voie d'exposition (c'est-à-dire par inhalation, contact avec les yeux et la peau, ingestion) et de la dose. Les matières oxydantes corrosives peuvent attaquer et détruire les tissus humains et les métaux.

Exemple : le perchlorate d'ammonium

C'est une substance blanche ou incolore, sans odeur et cristalline, qui entre dans la composition des :

- explosifs et des feux d'artifice;
- oxydants utilisés dans les combustibles pour fusées et missiles;
- adhésifs;
- agents utilisés en gravure;
- réactifs de laboratoire (analytique);
- produits chimiques intermédiaires des alcalins et perchlorates de métaux alcalins;
- suppléments alimentaires pour animaux;
- dispositifs générateurs d'oxygène pour les systèmes de maintien des fonctions vitales dans les sous-marins, les astronefs, les abris contre les bombardements et les appareils respiratoires.

Le perchlorate d'ammonium peut causer une irritation grave de la peau et des yeux; il est aussi toxique. Il se décompose à des températures élevées pour former des gaz toxiques, tels que le chlore, le chlorure d'hydrogène et des oxydes d'azote. Des contenants ou réservoirs fermés peuvent se rompre et exploser sous l'effet de la chaleur. C'est un oxydant puissant et explosif lorsqu'il est mélangé avec des matériaux combustibles. Il est fortement réactif et peut se décomposer de manière violente ou exploser sous l'effet d'un choc ou de températures élevées. Il peut former des mélanges sensibles aux chocs avec les métaux réduits en poudre fine, les oxydes métalliques, les réducteurs puissants, le soufre et le phosphore. Il peut aussi irriter les yeux.

Peroxydes organiques

Les peroxydes organiques forment un groupe de matières oxydantes. Un peroxyde organique est un composé organique (contenant du carbone) qui comporte deux atomes d'oxygène voisins liés (-O-O-). Ce groupement chimique est appelé « groupe peroxy ». Les peroxydes organiques peuvent causer des incendies et de graves explosions.

Les secteurs du plastique et du caoutchouc sont les plus grands utilisateurs de peroxydes organiques. On les utilise, ainsi que des mélanges qui en

contiennent, comme accélérateurs, activateurs, catalyseurs, agents réticulants, agents vulcanisants, agents de durcissement, initiateurs et promoteurs.

Les peroxydes organiques sont distribués sous forme solide (habituellement des poudres fines), liquide ou de pâte. Pour les diluer, on utilise souvent certaines matières qui ne réagissent pas avec eux, par exemple l'eau, des essences minérales sans odeur et certains esters phtaliques (plastifiants). Les mélanges ou formulations dilués ont moins de chance d'exploser que les peroxydes organiques non dilués s'ils sont exposés à la chaleur ou à un choc physique. La dilution permet de produire, de manipuler et d'utiliser des peroxydes instables de façon plus sécuritaire.

Risques liés aux peroxydes organiques

Le principal danger lié aux peroxydes organiques est le risque d'incendie et d'explosion. Ils peuvent également être toxiques ou corrosifs. Selon leurs caractéristiques, la voie d'exposition (inhalation, contact avec les yeux ou la peau, ingestion) et la dose ou la durée de l'exposition, ils peuvent être nocifs pour l'organisme. De plus, les peroxydes organiques corrosifs peuvent également attaquer et détruire les tissus humains et les métaux.

C'est le double oxygène du groupe « peroxy » qui rend les peroxydes organiques à la fois si utiles et dangereux. Il s'agit d'un groupe chimiquement instable qui peut se décomposer facilement en dégageant de la chaleur à une vitesse qui augmente proportionnellement à l'accroissement de la température. Un grand nombre de peroxydes organiques libèrent des vapeurs inflammables lorsqu'ils se décomposent et ces vapeurs peuvent s'enflammer facilement.

La plupart des peroxydes organiques non dilués prennent feu facilement et brûlent intensément en peu de temps parce qu'ils réunissent en un seul composé un carburant (le carbone) et une matière oxydante (l'oxygène). Certains peroxydes organiques sont des matières dangereusement réactives qui se décomposent très rapidement ou de façon explosive sous l'action d'un faible apport de chaleur, d'une friction, d'un choc mécanique ou de contaminants incompatibles.

Les peroxydes organiques peuvent aussi être de puissants oxydants. Les matières combustibles contaminées par la plupart des peroxydes organiques peuvent prendre feu très facilement et brûler très intensément. Le peroxyde de dibenzoyl, autrefois utilisé dans les laboratoires scientifiques, est un exemple de peroxyde organique courant.

Matières dangereusement réactives

En général, les matières dangereusement réactives sont celles qui :

- peuvent subir de fortes réactions de **polymérisation**, de **condensation** ou de **décomposition**;
- deviennent **auto-réactives** dans des conditions de choc ou d'augmentation de la pression ou de la température;
- réagissent vivement avec l'eau en libérant un gaz **léthal**.



Polymérisation

La polymérisation est une réaction chimique qui fusionne un grand nombre de petites molécules (monomères) en une seule grande molécule (polymère). Ce type de réaction produit souvent de la chaleur et de la pression. L'industrie utilise ces processus dans des conditions contrôlées. Par exemple, le styrène monomère peut se combiner pour former du polystyrène, c'est-à-dire du polystyrène expansé.

La polymérisation intense peut être dangereuse parce que la réaction peut s'emballer. Une fois amorcée, la réaction est accélérée par la chaleur produite, et l'augmentation non contrôlée de la chaleur et de la pression peut provoquer un incendie ou une explosion, ou entraîner la rupture de contenants fermés. Selon la nature de la matière, ces réactions peuvent être amorcées par des facteurs comme l'augmentation de la température, la lumière solaire, le rayonnement ultraviolet, les rayons X ou le contact entre des produits chimiques incompatibles.

Un léger chauffage ou une faible exposition à la lumière suffisent pour amorcer une réaction de polymérisation intense chez de nombreuses substances pures (non stabilisées). Les substances suivantes en font partie :

- acide acrylique;
- acrylonitrile;
- cyclopentadiène;
- méthylidèneoxétan-2-one;
- acrylate d'éthyle;
- acide cyanhydrique;
- acide méthacrylique;
- acrylate de méthyle;
- acétate de vinyle.

Un inhibiteur est une substance chimique ajoutée à un monomère instable pour ralentir ou empêcher une réaction indésirable comme la polymérisation. On ajoute des inhibiteurs à de nombreuses matières pouvant se polymériser facilement à l'état pur.



DIAPOSITIVE 8

Les concentrations d'inhibiteurs dans ces matières peuvent diminuer progressivement durant l'entreposage, même aux températures recommandées, et encore plus rapidement si ces températures sont dépassées. Par contre, à des températures inférieures aux valeurs recommandées, les inhibiteurs peuvent se décanter, ce qui entraîne une carence totale ou partielle en inhibiteur dans une partie des matières.

Certains inhibiteurs ne sont efficaces qu'en présence d'oxygène. Les fournisseurs de produits chimiques peuvent recommander une vérification régulière des teneurs en oxygène et en inhibiteur des matières entreposées, ainsi que l'ajout d'un appoint en cas de carence.

Les vapeurs de monomères qui s'échappent des contenants d'entreposage ne contiennent pas d'inhibiteurs. Elles peuvent se condenser et se polymériser, obstruant ainsi les événements ou les pare-flammes du matériel de traitement ou des contenants.

Condensation

La condensation est une réaction chimique qui produit la liaison de deux molécules ou plus de façon à produire une nouvelle substance, avec formation possible de sous-produits comme l'eau ou une autre substance simple. On peut produire certains polymères, par exemple le nylon, par des réactions de condensation.

Une condensation intense peut produire un excès d'énergie dépassant la capacité d'absorption du milieu environnant. Cela peut provoquer un incendie ou une explosion, ou la rupture de contenants fermés.

Peu de produits chimiques purs communs se condensent intensément par eux-mêmes. Certains membres de la famille chimique des aldéhydes, notamment le butyraldéhyde et l'acétaldéhyde, se condensent intensément, mais des bases ou, parfois, des acides forts doivent aussi être présents. Certains produits chimiques commerciaux vendus dans le but d'être mélangés pour des applications spéciales peuvent subir de vives réactions de condensation s'ils ne sont pas entreposés, manipulés ou utilisés conformément aux instructions du fournisseur du produit.

Décomposition

La décomposition est une réaction chimique qui divise une grosse molécule en molécules plus simples. Une forte décomposition peut être dangereuse à cause des grandes quantités d'énergie qu'elle libère parfois très rapidement. Cela peut provoquer un incendie ou une explosion, ou la rupture d'un contenant fermé et le rejet de produits de décomposition dangereux. Certaines matières pures sont si instables chimiquement qu'elles se décomposent par

elles-mêmes de manière spontanée à la température ambiante. Par ailleurs, certains composés organiques sont relativement sans danger s'ils sont réfrigérés ou dilués.

Auto-réactivité

Certaines matières sont chimiquement très instables. Elles peuvent engendrer de fortes réactions chimiques et parfois provoquer des explosions en cas de choc mécanique, comme un coup de marteau ou même une légère augmentation de température ou de pression. Ces matières incluent :

- perchlorate d'ammonium;
- composés azo et diazo;
- acétylures;
- azides;
- fulminates;
- solutions de peroxyde d'hydrogène (91 % en poids);
- plusieurs peroxydes organiques;
- composés nitro et nitroso;
- nitro-esters;
- solutions d'acide perchlorique (plus 72,5 % en poids);
- acide picrique;
- picrates;
- triazines;
- certains composés époxydiques.

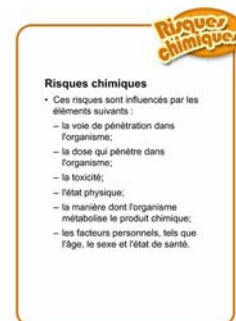
Gaz mortels

Certaines matières peuvent réagir fortement avec l'eau de façon à produire des gaz qui sont extrêmement toxiques même à faible concentration atmosphérique. Par exemple, au contact de l'eau, le phosphore de sodium ou de potassium libère de la phosphine gazeuse. Les cyanures sous forme de sels de métaux alcalins comme le cyanure de sodium ou de potassium libèrent lentement du cyanure d'hydrogène au contact de l'eau. Ces réactions peuvent créer des conditions dangereuses dans les lieux confinés ou mal ventilés. Le chlorure d'hydrogène gazeux corrosif est rapidement libéré par la réaction de l'eau avec le chlorure d'aluminium, le trichlorure phosphoreux, le chlorure stannique et le chlorosilane.

D. Sources d'exposition aux risques chimiques

Le risque provenant d'une exposition à un produit chimique dépend des facteurs suivants :

- voie de pénétration dans l'organisme;
- quantité ou dose qui pénètre dans l'organisme;
- toxicité du produit chimique;
- états physiques du produit chimique;



Processus chimiques - Diapositive 9

DIAPOSITIVE 9

Risques chimiques

Renseignements généraux

- élimination hors de l'organisme;
- facteurs biologiques : le sexe, l'âge et l'état de santé.

Voie de pénétration

Aucun produit chimique ne peut causer d'effets toxiques sans d'abord entrer en contact avec le corps. L'inhalation d'air contaminé est la voie de pénétration la plus courante sur les lieux de travail. Certains produits chimiques peuvent être absorbés par la peau; d'autres ne traversent pas la peau, mais l'irritent en surface. Certains produits chimiques peuvent être ingérés par l'entremise d'aliments contaminés ou si les mains deviennent contaminées. Un produit chimique peut aussi pénétrer dans l'organisme par une plaie ouverte.

Dose

La quantité ou la dose de produit chimique qui pénètre dans l'organisme constitue probablement à elle seule le facteur le plus important permettant de déterminer l'effet toxique d'un produit chimique.

Prenons comme exemple ce qui survient lorsque vous buvez de l'eau par une douce journée d'été. L'eau rafraîchit le corps et éteint la soif. En temps normal, on considère l'eau comme un produit chimique inoffensif. Mais que se passe-t-il si, au lieu d'un seul verre, vous en consommez un grand nombre, l'un après l'autre, sans arrêt? Vous allez atteindre un point où il n'y aura plus d'effets avantageux et où des effets nocifs se feront sentir. Boire trop d'eau peut entraîner une intoxication à l'eau. Dans les cas graves, ce type d'intoxication peut causer des convulsions ou des crises épileptiques. Des cas de ce type d'intoxication ont été notés chez de jeunes enfants, des athlètes d'endurance et des patients psychiatriques. La raison pour laquelle l'eau « change », c'est-à-dire qu'elle devient nocive, est directement liée à la quantité absorbée par l'organisme. Boire trop d'eau cause une intoxication.

Absorber une trop grande quantité d'un produit chimique cause une intoxication. Cette relation est vraie pour tous les produits chimiques, quelles que soient leurs propriétés intrinsèques, qu'ils soient naturels ou synthétiques. Plus la toxicité d'un produit chimique est élevée, plus petite sera la dose nécessaire pour causer un effet.

La plupart des produits chimiques peuvent causer à la fois une toxicité aiguë (immédiate) et une toxicité chronique (à long terme), selon les conditions d'exposition. Les effets nocifs pour la santé des produits qui présentent les deux sortes de toxicité sont souvent très différents. Il n'est généralement pas possible de prévoir quelle sera la toxicité chronique d'un produit chimique en regardant sa toxicité aiguë ou vice versa.

Exposition aiguë ou à court terme

Une exposition unique à des quantités relativement importantes d'un produit chimique peut avoir un effet foudroyant sur l'organisme. Une telle exposition peut se produire à la suite d'une manipulation incorrecte, d'un déversement accidentel ou d'une fuite. Elle peut également survenir au cours de l'entretien ou du nettoyage de l'équipement qui contient normalement des produits chimiques. Les effets nocifs sur la santé d'une exposition unique, soudaine et importante sont souvent appelés effets de **toxicité aiguë**. Voici quelques exemples d'effets de toxicité aiguë :

- inhalation de vapeurs acides en concentrations élevées, pouvant causer de graves brûlures à la bouche et aux voies respiratoires qui mènent aux poumons;
- contact de la peau avec des quantités importantes de certains solvants organiques absorbés par la peau, pouvant causer des étourdissements et des nausées;
- inhalation de poussières pouvant causer une irritation des voies respiratoires, une sécheresse de la gorge et de la toux;
- inhalation de monoxyde de carbone en concentrations élevées, par exemple provenant d'un véhicule en marche dans un garage, pouvant interférer avec l'apport d'oxygène et mener à une perte de conscience et même la mort.

Exposition chronique ou à long terme

Une exposition répétée sur une longue période à de faibles doses d'un produit chimique peut aussi causer l'intoxication. Ce type d'intoxication se produit à la suite d'une exposition répétée, jour après jour, pendant de nombreuses années. Les concentrations d'exposition sont peut-être trop faibles pour causer une toxicité aiguë. Les effets nocifs causés par de telles expositions sont souvent appelés effets de **toxicité chronique**. Voici quelques exemples d'effets de toxicité chronique :

- inhalation de certaines vapeurs acides en concentrations qui ne causent pas de toxicité aiguë, mais qui peuvent, sur une longue période, causer la perte de l'émail dentaire et entraîner à la longue d'importantes caries;
- inhalation et absorption par la peau de certains solvants organiques en concentrations qui ne causent pas de toxicité aiguë, mais qui peuvent, sur une longue période, causer des dommages au système nerveux central ou au foie;
- exposition répétée aux poussières contenant du quartz, ce qui peut causer l'apparition de tissu cicatriciel aux poumons en plus d'entraîner des dommages graves et permanents aux poumons;
- surexposition répétée au monoxyde de carbone pouvant donner lieu à des problèmes de mémoire et de la fonction mentale de même qu'à des problèmes cardiaques.



DIAPOSITIVE 10



DIAPOSITIVE 11

On croit que la toxicité chronique apparaît à la suite de l'accumulation dans l'organisme d'un produit chimique ou en raison de la toxicité des produits de la dégradation de ce produit chimique. Par exemple :

- Le fluorure de sodium à très faibles concentrations, comme dans les dentifrices ou l'eau potable, ne provoque aucun effet défavorable notable sur la santé, même après des années d'exposition. En fait, à des concentrations faibles, les effets sont considérés comme bénéfiques pour les dents. Cependant, lorsque l'organisme est exposé à répétition à des concentrations beaucoup plus élevées, le fluorure de sodium se dépose et s'accumule dans les os. Au début, la quantité de fluorure ne pose pas de problème, mais après des années d'exposition répétée à de fortes doses, des symptômes d'une maladie des os peuvent apparaître.
- Le produit chimique n-hexane ne se dépose pas et ne s'accumule pas dans l'organisme : il se dégrade dans le foie. Un de ses produits de dégradation peut attaquer les cellules nerveuses des doigts et des orteils. Ce type de cellules ne se régénère pas facilement. Avec les années, l'exposition continue augmente les dommages causés aux cellules à un point tel que des symptômes se manifestent dans les nerfs des doigts et des orteils.

Un cas spécial de toxicité chronique est le cancer. L'exposition répétée à certains produits chimiques pendant de longues périodes peut causer le cancer. Souvent, les gens ont peur de développer un cancer après une seule exposition à un agent cancérigène. Même s'il n'existe aucune preuve absolue que le cancer peut se développer après une seule exposition, tout porte à croire qu'une exposition répétée sur une longue période est nécessaire avant qu'un cancer n'apparaisse.

Toxicité

Comme nous en avons discuté plus tôt dans ce chapitre, différents produits chimiques peuvent avoir des propriétés toxicologiques différentes. Un produit chimique peut attaquer les reins, un autre, les os et un troisième, le système nerveux central. Il est essentiel de connaître les propriétés toxicologiques précises de tout produit chimique manipulé ou utilisé sur les lieux de travail.

État physique

L'état physique du produit chimique au cours de sa manipulation normale aura un effet sur l'exposition des travailleurs. Par exemple, un solvant volatil sera plus facilement transporté dans l'atmosphère qu'une substance gluante et visqueuse. Une poudre fine causera plus d'inquiétude que de grosses particules de la même substance.

Élimination hors de l'organisme

Le corps possède une capacité étonnante de traiter les matières potentiellement dangereuses. Dans certains cas, l'organisme transférera le produit chimique vers une zone du corps où il peut être entreposé, notamment dans les os; c'est le cas par exemple pour les métaux. Cependant, cet effet protecteur peut défaillir lorsque l'os se dégrade; par exemple, quand vous êtes malade, le métal peut être libéré dans l'organisme. S'il est libéré plus vite que la capacité de l'organisme à l'éliminer dans les urines et les matières fécales, un empoisonnement peut survenir.

La plupart des composés organiques sont convertis sous une forme pouvant être excrétée par l'organisme. Cette activité métabolique est principalement effectuée par le foie et les reins. Par exemple, le benzène est converti en phénols, qui sont ensuite dégradés en produits chimiques solubles dans l'eau. Ils peuvent ainsi être éliminés dans les urines par les reins. Il est possible que les produits de dégradation soient plus toxiques que le produit chimique d'origine; les effets toxiques du produit chimique sont alors le résultat du métabolisme corporel.

L'appareil respiratoire et les poumons ont aussi la capacité de supprimer des matières en particulier. Les particules de plus grande taille sont capturées dans le nez ou la gorge, où elles peuvent être éliminées en toussant, en se mouchant ou en avalant. Les poumons contiennent au moins 36 types de cellules distinctes, chacune ayant des fonctions et des capacités particulières. Certaines capturent les corps étrangers. D'autres, à l'aide de cils délicats semblables à des cheveux, balayent les membranes muqueuses qui tapissent les plus petites voies respiratoires.

Variations d'ordre biologique

Il existe plusieurs autres facteurs spécifiques de chaque personne qui influencent les risques liés aux produits chimiques. Ces facteurs incluent l'âge, le sexe, la condition physique et l'état général de santé. Par exemple, certaines personnes qui ont déjà un problème de santé, tel que l'asthme ou une maladie du foie, seront plus susceptibles de souffrir des effets dangereux des produits chimiques auxquels elles sont exposées. Les enfants et les personnes âgées sont aussi plus à risque. Toutefois, même au sein de la population normale et en bonne santé, l'écart entre les niveaux de sensibilité aux différents produits chimiques est très étendu. Certaines personnes peuvent remarquer les effets nocifs d'une quelconque dose d'un produit chimique sur leur santé, alors que d'autres, exposées à la même dose, ne ressentiront aucun effet. Cela peut être observé lorsque l'on constate comment différentes personnes réagissent aux médicaments comme les analgésiques.



DIAPOSITIVES 12-13

E. Types de risques chimiques

Aérosols (par exemple, poussières, brouillards, fumées)

Les aérosols sont des particules ou des liquides en suspension dans l'air. Il en existe plusieurs types :

Poussières : Ce sont des particules solides contenues dans l'air et pouvant provenir du broyage ou du concassage de matières dures ou de la dispersion de poudres.

Brouillards : Ils se forment à partir d'une substance liquide à température ambiante; il s'agit d'une suspension des gouttelettes du liquide dans l'air. Les brouillards sont dus au brassage, au bouillonnement, à la vaporisation, à l'aspersion ou à toute autre agitation d'un liquide.

Fumées : Les fumées sont produites quand une vapeur chaude refroidit et forme des particules solides. Les fumées sont le plus souvent produites dans l'air au-dessus de métaux en fusion, par exemple pendant les opérations de soudage de métaux. Les fumées sont habituellement plus petites et plus facilement inhalées que les poussières.

Gaz et vapeurs

Les gaz et les vapeurs sont semblables, mais proviennent de sources différentes. La plupart des substances gazeuses prennent normalement cette forme à température ambiante, par exemple l'oxygène, l'azote, l'argon, le gaz carbonique et le monoxyde de carbone. Les vapeurs sont des gaz qui se forment habituellement à partir d'une substance liquide à température ambiante. La plupart des solvants organiques forment des vapeurs; la quantité de vapeurs formées dépend de la volatilité de la substance. Les matières volatiles s'évaporent facilement à des températures et à des pressions normales et, donc, présentent un risque plus important d'inhalation que les matières non volatiles.

Solides

Les solides sont des matières dures parce que leurs molécules sont étroitement liées les unes aux autres. Les solides conservent leur forme, mais peuvent se transformer en poussières ou en fumées quand ils sont cassés, coupés ou chauffés.

Liquides

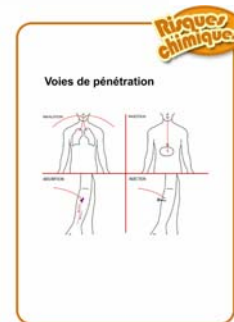
Les liquides sont un état intermédiaire de la matière. Ils se situent entre l'état solide et l'état gazeux. Une variété de matériaux dissous dans un liquide s'appelle une solution.

F. Voies de pénétration

Nous sommes exposés aux produits chimiques de plusieurs manières :

- par inhalation, c'est-à-dire en respirant;
- par contact avec la peau ou par absorption par la peau;
- par ingestion, c'est-à-dire par la bouche;
- par injection, c'est-à-dire par pénétration cutanée.

Les voies de pénétration les plus courantes sont l'inhalation et le contact avec la peau.



DIAPOSITIVE 14

Inhalation

L'inhalation est la façon la plus courante pour un produit chimique de pénétrer dans l'organisme. L'effet sur l'organisme dépendra du produit chimique, de son état physique, de ses propriétés ainsi que de sa concentration dans le lieu de travail.

La concentration d'un produit chimique dans l'air s'exprime en parties par million (ppm) ou en milligrammes par mètre cube (mg/m^3). Les concentrations atmosphériques de gaz et de vapeurs peuvent être exprimées des deux manières, mais les concentrations atmosphériques des aérosols sont uniquement exprimées en mg/m^3 .

En Alberta, il existe des normes en matière d'exposition des travailleurs aux produits chimiques transportés dans l'atmosphère, appelées limites d'exposition en milieu de travail (LEMT) (Occupational Exposure Limits [OELs]). Ces LEMT se trouvent dans le code *Alberta Occupational Health and Safety (OHS)*.

Parfois, la première chose que l'on remarque est l'odeur d'un produit chimique. Cependant, vous ne devez jamais faire confiance à l'odeur comme indicateur d'un danger chimique. Chaque produit chimique correspond à un seuil olfactif différent.

Certains produits chimiques correspondent à un seuil olfactif très faible et nous pouvons sentir leur présence dans l'air avant qu'ils atteignent des concentrations dangereuses. Par exemple, le solvant organique xylène correspond à un seuil olfactif d'environ 1 ppm et une LEMT de 100 ppm. Cela veut dire que la moyenne des personnes peut déceler l'odeur du xylène à des concentrations bien en dessous de la LEMT.

D'un autre côté, le dichlorométhane correspond à un seuil olfactif d'environ 150 ppm, mais sa LEMT n'est que de 50 ppm. Donc, le dichlorométhane

pourrait se trouver dans l'air à des concentrations dangereuses avant que nous le sentions.

Quand un produit chimique est présent dans l'air, nous nous habituons à son odeur et nous ne le sentons plus aussi bien après un certain temps. De plus, il existe certains produits chimiques, comme le sulfure d'hydrogène, qui, à concentrations élevées, peuvent perturber notre sens de l'odorat de sorte que nous ne les sentons plus du tout, même s'ils sont présents dans l'air à des concentrations très élevées. Cela s'appelle la fatigue olfactive.

Contact avec la peau ou absorption par la peau

De nombreux produits chimiques peuvent réagir avec la surface de la peau, causant une irritation sous forme de sécheresse, de rougeurs et de démangeaisons. La peau remplit une fonction de barrière efficace, empêchant la plupart des produits chimiques de pénétrer. Cependant, certains produits chimiques liposolubles sont capables de traverser la peau intacte et de pénétrer dans la circulation sanguine. Une fois dans l'organisme, ces produits peuvent causer d'autres effets toxiques.

Les travaux impliquant la manipulation de produits chimiques ou un contact étroit avec des produits chimiques au cours d'activités d'entretien, de dégraissage ou de nettoyage peuvent exposer la peau à certains produits chimiques de façon importante. Même si l'exposition à l'inhalation est contrôlée, une dose importante peut être absorbée par la peau. Les matières présentant un risque important d'absorption par la peau sont désignées par la mention PEAU dans les LEMT.

L'absorption peut être contrôlée en :

- remplaçant un produit chimique par un autre qui ne peut être absorbé par la peau;
- modifiant un processus de manière à supprimer le contact avec la peau;
- utilisant un équipement de protection personnelle approprié.

Ingestion

Nous pouvons parfois avaler des produits chimiques à notre insu, en omettant simplement de laver nos mains avant de manger, après avoir travaillé avec des produits chimiques. Si nous mangeons ou buvons dans une zone où des produits chimiques sont utilisés, ces matières peuvent pénétrer dans nos aliments ou boissons.

Le plomb, par exemple, est facilement absorbé. Les lieux de travail des personnes qui travaillent avec le plomb (celles qui fabriquent le vitrail, font certains travaux de soudage ou qui travaillent dans un champ de tir par

exemple), sont souvent contaminés au plomb. Si les travailleurs ne conservent pas leurs aliments dans un endroit propre ou ne se lavent pas soigneusement les mains avant de manger, de boire ou de fumer, ils absorberont vraisemblablement du plomb.

Il devrait être interdit de manger, de boire ou de fumer dans les secteurs où des produits chimiques, des médicaments ou d'autres matières dangereuses sont utilisés ou conservés. On ne devrait jamais conserver des aliments dans les réfrigérateurs où des produits chimiques ou du matériel biologique dangereux sont entreposés.

Injection

Une injection survient lorsque quelque chose de pointu perce la peau et permet à un produit chimique de la traverser et, parfois, de pénétrer dans le sang.

Si, par exemple, vous laissez tomber un verre sur le plancher. Que faites-vous? Vous servez-vous d'un balai? Le ramassez-vous à mains nues? Si vous travaillez dans un laboratoire et que ce verre contient un produit chimique toxique, vous risquez de vous couper en le ramassant à mains nues, permettant ainsi au produit chimique de pénétrer dans votre sang.

Les personnes qui travaillent dans les hôpitaux sont exposées aux injections accidentelles avec les aiguilles. Elles peuvent ainsi être en contact avec un médicament de même qu'avec le sang ou les fluides corporels du patient.

G. Exposition à plus d'un produit chimique

Il est rare qu'on soit exposé à un seul produit chimique sur les lieux de travail. L'exposition à plusieurs produits chimiques peut résulter de processus de production complexes, des produits de la dégradation ou du travail effectué par d'autres personnes dans le même secteur. Cependant, les normes (par exemple, les LEMT) sont habituellement mises au point à partir de renseignements, d'essais ou d'expériences provenant de l'exposition à un seul produit. L'effet d'une exposition à une combinaison de produits chimiques est rarement connu. Cependant, les données disponibles indiquent que l'interaction entre les produits chimiques a plus de chances de survenir lorsque l'exposition est élevée.

Les termes utilisés pour décrire les effets combinés des produits chimiques sont les suivants :

- indépendant;
- additif;
- antagoniste;



DIAPOSITIVE 15

- synergique;
- potentialisateur.

Ils sont expliqués dans le tableau suivant.

Terme	Définition	Modèle	Exemple
Indépendant	La toxicité de chacun des composés chimiques est produite par des mécanismes indépendants ou agit sur des organes ou systèmes distincts. La toxicité propre aux substances indépendantes s'exprime sans l'influence des autres substances ou sans interférence avec elles.	$2 + 3 = 2 + 3$	Poussière de silice et monoxyde de carbone
Additif	Les composés ayant une toxicité semblable produisent une réponse égale à la somme des effets produits par chacun des composés individuels agissant seul.	$2 + 3 = 5$	Xylène et toluène
Antagoniste	La toxicité d'un produit chimique est réduite par l'exposition à un autre produit.	$2 + 3 < 5$	Sélénium et mercure (Le sélénium semble protéger l'organisme contre les effets du mercure.)
Synergique	Deux matières agissent conjointement pour produire une toxicité supérieure à celle des deux substances administrées séparément.	$2 + 3 > 5$	Fumée de cigarette et amiante (Le risque de cancer du poumon augmente considérablement.)
Potentialisateur	Une substance n'a pas d'effet toxique sur un organe donné, mais rend le deuxième produit chimique beaucoup plus toxique quand il y a exposition combinée.	$0 + 3 > 3$	Isopropanol et tétrachlorure de carbone (augmentation de la toxicité hépatique)

L'exposition combinée à plus d'un produit chimique n'est pas seule à pouvoir accroître les effets toxiques. Par exemple, le risque de cancer du poumon causé par une exposition à l'amiante chez les fumeurs est 90 fois plus important que chez les non-fumeurs. L'exposition à certains solvants ainsi qu'au bruit peut augmenter davantage la perte auditive que l'exposition au bruit seulement.

Il n'existe aucun modèle permettant de modifier les limites d'exposition pour prendre en compte les effets synergiques ou de potentialisation. La solution la plus facile est soit de substituer un des produits chimiques afin d'éviter l'effet

potentiel, soit de s'assurer que le niveau d'exposition est maintenu aussi faible qu'il est raisonnablement possible. Remarque.– dans le milieu de travail, les effets antagonistes ne sont pas utilisés comme justification pour accroître les limites d'exposition.

H. Limites d'exposition

Une limite d'exposition en milieu de travail (LEMT) indique la **concentration aérienne d'une substance à laquelle on estime que près de la totalité des travailleurs peut être exposée sur une base journalière de façon répétée sans que leur santé en soit affectée.**

Les LEMT sont fixées à partir de l'analyse des données expérimentales provenant d'études sur des animaux et sur des humains et de l'expérience industrielle obtenue grâce à des études cliniques et épidémiologiques. (Les études épidémiologiques sont des études statistiques approfondies qui dressent le tableau réel de la morbidité parmi des groupes connus de travailleurs.)

Bien que les données expérimentales provenant des animaux et des humains soient les plus utiles pour déterminer comment l'organisme répond à une exposition à des produits chimiques, les études ne représentent habituellement pas les conditions d'exposition en milieu de travail. Les habitudes personnelles, telles que le tabagisme, la consommation de boissons alcoolisées, de médicaments ou de drogues peuvent aussi affecter l'état de santé d'un travailleur. Les substances à l'origine de ces habitudes peuvent avoir un effet additif ou synergique sur les expositions en milieu de travail. Les études épidémiologiques bien conçues peuvent aider à faire la distinction entre les effets des variables liées au travail et de celles qui ne le sont pas.

Les gens réagissent à l'exposition aux produits chimiques de façon très variée. Un petit pourcentage de personnes peut ressentir un malaise à, ou en dessous de la limite d'exposition. Une limite d'exposition ne doit pas être utilisée comme une limite précise entre une situation sans danger et une situation dangereuse ou à titre d'indice de toxicité relative. Certaines personnes peuvent aussi être plus affectées à cause de l'aggravation de leur état de santé ou du développement d'une maladie professionnelle. De plus, certaines personnes sont extrêmement sensibles à certains produits chimiques industriels en raison d'une surexposition antérieure, de facteurs génétiques, d'habitudes personnelles comme le tabagisme ou l'alcool ou de l'usage de drogues ou de médicaments.

Plusieurs organisations et agences gouvernementales établissent des limites d'exposition. Les limites d'exposition en milieu de travail (LEMT) indiquées



DIAPOSITIVE 16

dans la loi *OHS* sont, pour l'essentiel, basées sur les valeurs limites d'exposition (VLE) établies par l'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)*.

Le fondement de chaque limite d'exposition est établi en fonction de la substance. La protection contre la détérioration de la santé peut être un facteur pour une substance, tandis que d'éviter la douleur, l'irritation, une torpeur, un agacement ou toute autre forme de stress peut constituer le fondement pour une autre. Les problèmes de santé pris en considération comprennent la réduction de l'espérance de vie, l'atteinte d'une fonction physique de l'organisme, une réduction de la capacité de résister à d'autres substances toxiques ou à des maladies ou des effets néfastes sur la capacité de reproduction.

Il existe plusieurs types de LEMT :

- limite d'exposition de huit heures;
- limite maximale;
- limite de courte durée.

Limite d'exposition de huit heures

Une limite d'exposition de huit heures repose sur l'hypothèse que l'exposition se produit au cours d'une période de 8 heures par jour, 5 jours par semaine, pour un total de 40 heures. Les périodes d'exposition sont suivies d'un laps de temps passé hors du lieu de travail, durant lequel l'organisme n'est plus exposé et peut récupérer pendant les 16 heures qui suivent.

Les horaires de travail inhabituels sont de plus en plus fréquents dans nos milieux de travail. La tendance veut que le nombre d'heures passées au travail augmente et qu'il y ait davantage de journées de congé entre les périodes de travail. De nombreuses opérations de transformation continue, telles que la fabrication de produits chimiques, les raffineries de pétrole, les aciéries, les engins de forage et les usines de papier nécessitent 2 ou 3 quarts de travail par période de 24 heures pour s'adapter à la production continue. Ces quarts peuvent durer 10 ou 12 heures. De plus, des travailleurs peuvent faire des heures supplémentaires au cours des périodes où la demande est forte.

Quand une personne est exposée pendant plus de huit heures au cours d'une journée, les hypothèses utilisées pour une limite d'exposition de huit heures ne sont plus nécessairement valables.

En Alberta, le code *Occupational Health and Safety* utilise le modèle qui suit pour adapter les LEMT, sauf lorsqu'un employeur a reçu l'approbation du gouvernement pour utiliser une autre méthode. Le modèle pallie les effets des horaires de travail inhabituels en diminuant la concentration autorisée en

fonction de deux facteurs : l'augmentation de la durée de l'exposition et la réduction du temps de récupération.

Limite d'exposition adaptée = LEMT de 8 heures x facteur de réduction quotidien

Facteur de réduction quotidien = $(8/h) \times (24 - h)/16$

Où h = heures travaillées par jour

Remarque.– Il n'est pas nécessaire d'adapter les limites d'exposition si elles ne sont fondées que sur les effets irritants. Bien que les limites puissent être diminuées pour s'adapter à des périodes d'exposition plus longues, les normes ne peuvent jamais être augmentées pour s'adapter à de plus courtes périodes d'exposition.

Limite d'exposition maximale

Une limite d'exposition maximale ne peut jamais être dépassée. Les limites maximales sont souvent conçues pour des substances ayant des effets toxiques aigus **sérieux et immédiats** sur la santé. Le formaldéhyde et le sulfure d'hydrogène sont des exemples de produits chimiques ayant des limites maximales.

Limite d'exposition de courte durée (LECD)

Les limites d'exposition de courte durée indiquent la concentration d'une substance à laquelle on juge que la plupart des travailleurs peuvent être exposés pour un court moment sans éprouver d'effets néfastes pour la santé comme une irritation ou des dommages chroniques ou irréversibles aux tissus corporels. Une LECD n'est pas une limite d'exposition à part. Elle s'ajoute à la limite d'exposition de huit heures.

Pour ce qui concerne les LECD :

- Une exposition mesurée sur une période de 15 minutes ne doit pas dépasser la LEMT pour 15 minutes.
- L'exposition à une substance dont la concentration est supérieure à sa limite d'exposition de 8 heures, mais inférieure à sa LECD, ne doit pas se produire plus de 4 fois par jour.
- Dans cette plage de concentrations, il doit s'écouler au moins 60 minutes entre les périodes d'exposition successives.
- La LEMT de 8 heures ne peut être dépassée pendant le quart de travail.

I. Contrôle des risques chimiques

Dans la mesure du possible, les risques doivent être éliminés ou contrôlés à la source, aussi proche de leur origine que possible, en employant des mesures techniques. Si c'est impossible, les dispositifs de contrôle doivent être placés

entre la source et les travailleurs. Un contrôle est d'autant plus efficace qu'il est rapproché de la source du danger. Si c'est impossible, les risques doivent être contrôlés au niveau du travailleur.

Les mesures administratives et l'équipement de protection personnelle permettent de contrôler les risques au niveau des travailleurs. Ces méthodes de contrôle diminuent la probabilité de blessures pour les travailleurs et atténuent la gravité potentielle de la blessure. Elles n'éliminent pas le risque. Dans certaines situations, une combinaison de plusieurs méthodes de contrôle du risque peut être nécessaire. Quelle que soit la méthode de contrôle utilisée, elle doit s'attaquer à la **source** du risque et non pas à ses manifestations externes, comme les fumées ou les gaz d'échappement. Il est préférable d'installer un système de ventilation adéquat pour supprimer un contaminant de l'air à l'endroit où il est produit (c'est-à-dire une mesure techniques) que de fournir des appareils respiratoires aux travailleurs.

Mesures techniques

Les mesures techniques fournissent le meilleur contrôle parce qu'elles éliminent ou contrôlent le risque à sa source. Elles éliminent le risque par la mise en place de spécifications de conception à l'origine ou par l'application de méthodes de remplacement, de minimisation, d'isolement ou de ventilation. Les mesures techniques sont les méthodes de contrôle du risque les plus efficaces, particulièrement lorsqu'elles sont mises en place à l'étape de la conception, quand les dispositifs de contrôle peuvent être intégrés plus facilement dans le design. Elles sont en général plus efficaces que les autres dispositifs de contrôle du risque (les mesures administratives ou l'équipement de protection personnelle) parce qu'elles suppriment la source de risque ou réduisent le risque plutôt que d'atténuer les dommages qui peuvent en résulter. Elles sont aussi moins tributaires de l'utilisateur des systèmes de protection.

Remplacement

Le remplacement fait référence à la substitution d'une substance ou d'un processus dangereux par un autre qui l'est moins. Par exemple :

- Le remplacement des thermomètres au mercure par des thermomètres à l'alcool élimine le risque potentiel d'exposition au mercure.
- L'enrobage des matériaux par trempage plutôt que par vaporisation réduit la quantité de brouillard généré.

Le remplacement est habituellement la méthode la moins coûteuse et la plus positive de contrôle des risques. Elle devrait toujours être la première mesure technique à prendre en considération.



DIAPOSITIVE 17

Ventilation

La ventilation sert à contrôler les atmosphères chargées d'émanations toxiques ou inflammables. Elle y parvient en extrayant l'air contaminé à sa source ou en faisant un apport d'air pour la diluer et la ramener à un niveau de concentration sans danger. Les deux types de ventilation sont appelés **ventilation par aspiration à la source** et **ventilation avec apport d'air neuf**. Dans les systèmes de ventilation par aspiration à la source, la substance, l'appareil ou le processus est, dans la mesure du possible, enfermé. L'air est aspiré hors de cet espace à une vitesse suffisante pour garantir que les mouvements d'air à toutes les ouvertures de cette enceinte se fassent toujours vers l'intérieur. Une hotte est un exemple de système de ventilation par aspiration à la source. Le but de la ventilation avec apport d'air neuf est de maintenir une atmosphère dangereuse à un niveau de concentration sécuritaire en la diluant par aspiration ou par alimentation d'air à la zone générale.

La ventilation par aspiration à la source est toujours la méthode de ventilation préférable pour contrôler l'exposition aux substances toxiques. Dans certaines situations, la ventilation avec apport d'air neuf peut être suffisante, mais uniquement si on tient compte des critères suivants :

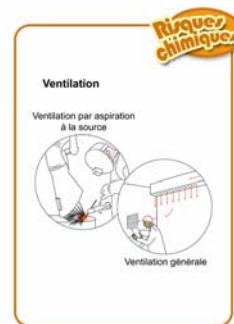
- Seules de petites quantités de contaminants sont libérées dans le secteur et à des doses relativement uniformes; il y a assez de distance entre la personne et la source de contaminant pour que le déplacement d'air soit suffisant pour diluer le contaminant jusqu'à un niveau sans danger.
- Seules des matières à basse toxicité ou inflammabilité sont utilisées.
- Il n'est pas nécessaire de recueillir ou de filtrer le contaminant avant que l'air d'échappement soit évacué dans l'environnement.
- Le contaminant ne provoquera pas la corrosion ou tout autre dommage au matériel se trouvant dans le secteur et n'affectera pas de quelque façon les autres occupants du bâtiment en dehors de la zone générale d'utilisation.

Isolement

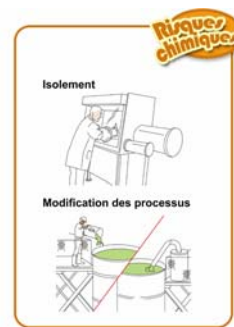
L'isolement implique de placer une barrière entre une substance, un appareil ou un processus présentant un risque et les personnes concernées par ce risque, par exemple une boîte à gants ou un écran protecteur. L'isolement est très utile quand la substance, l'appareil ou le processus implique un minimum de contact ou de manipulations.

Modification

Il existe de nombreuses manières de modifier un processus de façon à ce que des matières moins dangereuses soient utilisées ou qu'elles soient utilisées en moins grande quantité. En diminuant la quantité de matières dangereuses utilisées et stockées, les risques potentiels sont plus faibles. Le meilleur



DIAPOSITIVE 18



DIAPOSITIVE 19

moment pour faire cela est l'étape de la conception. On doit analyser le processus dans le but de déterminer de quelle manière il peut être conçu de façon à réduire les risques pour ceux qui y travaillent.

Un exemple de modification d'un processus serait de passer d'un système de transvidage manuel de contenants de produits chimiques à un système de pompage automatique. Ce changement éliminerait la manipulation directe du produit chimique et, donc, limiterait l'exposition. Un autre avantage d'une telle modification serait de réduire le risque de blessures musculo-squelettiques.



DIAPOSITIVE 20

Mesures administratives

Si des mesures techniques ne peuvent pas éliminer ou contrôler complètement un risque, la prochaine étape à envisager est la mise en place de mesures administratives. Elles servent à gérer le risque ou la manière dont les travailleurs accomplissent leur travail en fonction de ce risque. Les mesures administratives comprennent :

- la planification, le partage d'information et la formation, par exemple en communiquant les risques;
- des politiques et des procédures écrites;
- des pratiques de travail sécuritaires;
- une surveillance environnementale et médicale, par exemple des inspections du milieu de travail, l'entretien préventif de l'équipement et l'évaluation du niveau d'exposition.

Les mesures administratives ont une importance vitale parce qu'elles prennent en considération l'aspect humain du contrôle du risque.

Il est important, pour la protection globale des personnes exposées à des substances dangereuses, de déterminer comment nous travaillons, le soin que nous y mettons et les pratiques générales à mettre en place. La mise en place et l'application de procédures, telles que de garder la zone de travail propre, de s'assurer que tous les déversements sont correctement nettoyés, de ne pas consommer de nourriture dans les secteurs contaminés et de suivre une formation avant de manipuler un nouveau produit chimique pour la première fois sont essentielles.

Chaque lieu de travail doit avoir en place des politiques et des procédures en matière de santé et sécurité. Les travailleurs doivent être formés pour bien connaître ces procédures et les suivre en tout temps. Par exemple :

- Interdire de fumer ou d'avoir des flammes nues là où des substances inflammables sont utilisées.
- Interdire de manger, de boire ou de fumer dans les secteurs où des risques chimiques sont présents.

- Vérifier que les produits chimiques sont entreposés correctement.
- Utiliser la plus petite quantité de produits chimiques nécessaire pour accomplir le travail.

Équipement de protection personnelle (ÉPP)

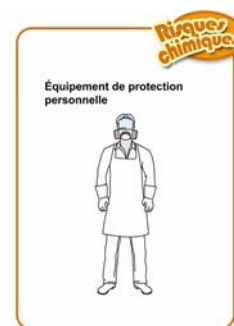
En dernier recours, les travailleurs pourraient devoir utiliser un équipement de protection personnelle pour atténuer les effets dangereux potentiels d'une exposition à un risque. Un ÉPP n'élimine pas le risque. Il ne fait que protéger le travailleur qui l'utilise; les autres personnes se trouvant dans le secteur sont encore exposées. Pour être efficace, l'équipement doit être utilisé correctement et toujours de la même façon.

Les ÉPP comprennent un vaste éventail d'éléments pouvant être portés par une personne pour la protéger contre les risques chimiques. Les ÉPP servent à protéger les yeux, la peau et l'appareil respiratoire et incluent, par exemple, les lunettes de sécurité, les écrans faciaux, les blouses, les gants, les tabliers et les appareils respiratoires. Dans certaines situations, un ÉPP peut être le seul choix raisonnable en matière de contrôle, mais il est aussi la méthode de contrôle des risques chimiques la moins souhaitable, et ce, pour plusieurs raisons. Les utilisateurs d'ÉPP doivent être conscients des limites de ces méthodes et voir à les compenser :

- Un ÉPP n'élimine pas les risques; il ne fait que minimiser les dommages qu'ils peuvent provoquer; l'efficacité d'un ÉPP dépend fortement de son utilisateur.
- Un ÉPP est souvent lourd et désagréable à porter; il peut rendre le travail moins facile à effectuer.
- Chaque catégorie d'ÉPP est destinée à un usage précis et présente des avantages, des limites et des problèmes potentiels. Les utilisateurs d'ÉPP doivent être pleinement informés de ces facteurs.
- Pour être efficace, un ÉPP doit être choisi en fonction du danger et de ses conditions d'utilisation et être entretenu correctement.
- L'équipement doit être correctement ajusté pour être efficace.

Comment vous assurer que votre équipement de protection personnelle vous protège

- Assurez-vous que le type de protection est approprié aux risques.
- Utilisez un ÉPP qui ne crée pas de risque. Vérifiez qu'il est correctement ajusté et qu'il ne nuit pas à l'exécution du travail à faire; par exemple, les manches d'une blouse de laboratoire peuvent pendre au-dessus d'un brûleur Bunsen et des gants peuvent être trop grands et empêcher une bonne prise.



DIAPOSITIVE 21

- Si vous utilisez plus d'un type d'ÉPP, assurez-vous qu'ils ne se nuisent pas les uns les autres; par exemple, votre appareil respiratoire ne doit pas faire obstacle au bon ajustement de votre protection oculaire.
- Un ÉPP n'est pas fonctionnel s'il est endommagé. Vérifiez toujours votre ÉPP avant de l'utiliser afin de vous assurer qu'il est en bon état.
- Suivez les instructions et la formation reçues de votre employeur; nettoyez et entreposez toujours correctement votre ÉPP après usage ou éliminez-le s'il ne peut pas être réutilisé.

Notes pour l'enseignant

Il faut que les étudiants sachent qu'ils doivent enlever leur équipement de protection personnelle, par exemple leurs blouses de laboratoire, leurs gants ou leurs protections oculaires avant de quitter le secteur où il est exigé. Un ÉPP peut transporter une substance chimique dans une zone de travail propre.

Sujet de discussion additionnel

Vous pouvez souhaiter avoir une brève discussion sur les produits chimiques avec lesquels les étudiants ont été en contact chez eux, au travail ou à l'école. Demandez-leur quel ÉPP ils devraient utiliser pour :

- des liquides comme des produits de nettoyage, des peintures, des acides et des solvants;
(Réponse : une protection oculaire, un appareil respiratoire, des gants imperméables)
- des poussières et particules comme les poussières provenant de compartiments à grains, du nettoyage d'une grange, de l'entretien ou du balayage de la maison ou de la tonte de la pelouse, du raclage ou de l'entretien du jardin.
(Réponse : un masque antipoussière, une protection oculaire)

Appareils respiratoires

Les appareils respiratoires servent à empêcher qu'une personne inhale des substances dangereuses contenues dans l'air. Ils n'éliminent pas le risque, mais peuvent limiter la quantité que vous respirez. Il en existe deux types :

- *Appareils isolants*, par exemple, les appareils respiratoires autonomes (ARA) utilisés par les pompiers et dans les avions;
- *À adduction d'air filtré*, dont l'unité respiratoire utilise des cartouches à usage unique ou des filtres. Le type de cartouche utilisé dans l'appareil respiratoire doit correspondre au type de risque auquel le travailleur est exposé dans un milieu confiné donné. Utiliser la mauvaise cartouche peut être pire que de ne pas porter d'appareil respiratoire parce que le travailleur reste dans l'environnement contaminé tout en croyant qu'il est protégé. Notez que ces appareils respiratoires ne fournissent pas d'oxygène; ils ne doivent donc pas être utilisés dans un milieu à faible teneur en oxygène.



DIAPOSITIVE 22

Il est très important de choisir l'appareil respiratoire qui convient au travail exigé. Deux étapes sont à suivre pour le choix d'un appareil respiratoire :

- choisir le type d'appareil respiratoire adapté aux contaminants;
- choisir, parmi les types convenables et disponibles, le modèle qui offre le meilleur ajustement et confort.

Les questions à se poser lors du choix du type d'appareil respiratoire approprié incluent :

- Quels sont les contaminants de l'air?
- Quelle est la concentration de contaminant de l'air?
- Combien d'oxygène trouve-t-on dans l'environnement?
- Quel est l'état physique du contaminant? Par exemple, se présente-t-il sous forme de poussière, de brouillard, de fumée, de fibre, de gaz ou de vapeurs?
- Quelle est la limite d'exposition en milieu de travail de ce contaminant?
- Combien de temps l'appareil respiratoire sera-t-il utilisé?
- Quelles sont les propriétés toxiques du contaminant? Certaines propriétés toxiques influenceront le choix de l'appareil respiratoire. Par exemple, dans le cas de contaminants irritants pour les yeux, on choisira un appareil respiratoire complet plutôt qu'un demi-masque.
- Quelles sont les caractéristiques de détection du contaminant?
- L'appareil respiratoire sera-t-il utilisé dans des situations d'urgence?

Une fois le bon type d'appareil respiratoire choisi, on doit sélectionner le modèle approprié. Chaque type d'appareil respiratoire est offert en plusieurs modèles. Le bon modèle s'ajustera correctement et sera confortable à porter. L'ajustement et les critères de confort varient d'une personne à l'autre; il est donc préférable d'essayer différents modèles avant de fixer son choix.

Plusieurs facteurs doivent être pris en considération dans le processus de sélection :

Approbation régulatrice : Les appareils respiratoires choisis dans le but de protéger les travailleurs des risques pour la santé doivent être approuvés par le *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)* ou par un autre organisme agréé par l'*Alberta Human Resources and Employment (AHRE)*.

Ajustement facial : De nombreux modèles offrent des pièces faciales de différentes tailles. Si aucune des pièces faciales du modèle choisi ne s'ajuste correctement à votre visage, utilisez un autre type d'appareil.

Confort : Travailler dans un endroit où il fait chaud, froid, ou dans un milieu confiné est désagréable, même dans les meilleures conditions. Le port d'un

équipement de protection respiratoire peut accentuer cet inconfort. Il faut donc choisir les appareils respiratoires les plus confortables possible.

Autres facteurs : Le choix du modèle d'équipement de protection respiratoire approprié peut être influencé par d'autres facteurs, tels que le coût de l'unité de base et des pièces de remplacement et la disponibilité du service après vente dans des centres de réparation locaux. Par ailleurs, que faire si les travailleurs portent des verres correcteurs et qu'un masque complet est requis?

Vêtements protecteurs

Les vêtements protecteurs incluent les gants, les tabliers et les blouses, les pantalons et les combinaisons résistant aux produits chimiques. Le type de vêtement et la matière dont il est fait dépendront du type de risque. Il est très important de choisir le bon type de vêtement. Par exemple, les gants de protection contre les agents chimiques sont l'équipement de protection personnelle le plus souvent utilisé pour protéger les mains. Cependant, différents types de produits chimiques nécessitent différents types de gants imperméables. Par exemple, les gants de butylcaoutchouc sont préférables aux gants de néoprène ou de latex en cas d'exposition à l'acétone parce que le produit chimique ne les traverse pas aussi facilement. Toutes ces matières sont résistantes aux produits chimiques, mais les propriétés chimiques du néoprène et du latex ne conviennent pas aux propriétés de l'acétone.

En fonction de son travail, un travailleur peut avoir besoin de vêtements spéciaux de sécurité pour une protection supplémentaire. Par exemple, un travail impliquant des produits chimiques puissants peut nécessiter le port d'un tablier imperméable, d'une bavette ou de vêtements qui placent une barrière entre la peau et le produit chimique. Des chaussures et des bottes résistantes aux produits chimiques sont requises, pour certaines opérations, afin d'éviter que les chaussures ne s'imprègnent de produits chimiques.

Lunettes de protection

Les yeux sont vulnérables aux dommages causés par les particules et produits chimiques transportés dans l'atmosphère ainsi qu'aux éclaboussures de produits chimiques. L'œil jouit d'une certaine capacité à se protéger lui-même :

- *Structure osseuse entourant les yeux* : Les yeux sont protégés des chocs provenant d'objets de grande taille par les puissantes crêtes osseuses des sourcils et des joues.
- *Paupières* : En autant que le réflexe de clignement survienne à temps, les paupières protègent les yeux des blessures causées par les flammèches, les éclaboussures d'un liquide et les particules et poussières lentes.

- *Cornée* : La cornée est très sensible au toucher, qui stimule le réflexe de clignement et l'écoulement des larmes.

Cette capacité des yeux à se protéger n'est pas suffisante pour les protéger de la plupart des produits chimiques et particules trouvés sur les lieux de travail. Si les yeux d'un travailleur peuvent subir des blessures ou une irritation sur les lieux de travail, une protection oculaire est nécessaire. En Alberta, cet appareil doit être approuvé par la CSA.

Les dispositifs de protection oculaire incluent :

- les lunettes, pour protéger des chocs;



- les lunettes de sécurité, pour protéger contre les chocs, la poussière et les éclaboussures;



- les masques et cagoules de soudeurs, pour protéger contre les UV et les chocs;



- les écrans faciaux, pour protéger contre les chocs et les éclaboussures;



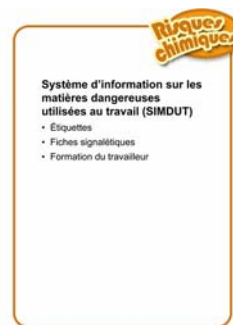
- les appareils respiratoires à masque complet, pour protéger contre les chocs, les éclaboussures et la poussière.



J. Identification des risques chimiques

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

Le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) est un système de **communication** en matière de risques. Ce



Projet Chimiques - Diapositive - 23

DIAPOSITIVE 23

Risques chimiques

Renseignements généraux

Le système pancanadien concerne les fournisseurs, les importateurs et les distributeurs de matières potentiellement dangereuses utilisées dans les lieux de travail, de même que les employeurs et travailleurs qui utilisent ces matières. Le SIMDUT a été mis en œuvre grâce à des lois fédérales, provinciales et territoriales complémentaires.

- La législation fédérale liée au SIMDUT comprend la *Loi sur les produits dangereux* et le *Règlement sur les produits contrôlés*. Elle couvre les obligations légales des **fournisseurs** de produits dangereux en matière d'information sur les risques que comportent leurs produits.
- La législation qui s'applique aux employeurs et aux travailleurs sur les **lieux de travail** en Alberta est le code *Occupational Health and Safety*, partie 29.

Quel est le but du SIMDUT?

Le SIMDUT a été conçu pour garantir que les travailleurs obtiennent des renseignements adéquats sur les dangers des produits chimiques employés dans leur lieu de travail. Le système exige que les fournisseurs de produits contrôlés donnent des renseignements précis sur les dangers de ces produits à leurs clients sur les lieux de travail (les employeurs). Les employeurs doivent communiquer ces renseignements sur les risques à leurs employés.

Le SIMDUT consiste en trois principaux éléments :

- *Étiquettes* : Les étiquettes du SIMDUT fournissent l'information de base dont une personne a besoin pour se servir d'un produit précis en toute sécurité.
- *Fiches signalétiques (FS)* : Elles fournissent plus de renseignements techniques sur les caractéristiques physiques et les propriétés dangereuses des produits.
- *Formation du travailleur* : La formation des travailleurs garantit qu'ils disposent des renseignements dont ils ont besoin pour manipuler les produits en toute sécurité.

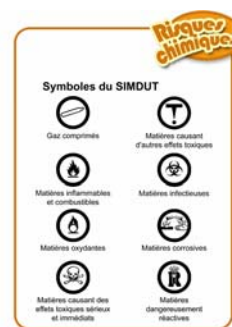
Remarque.– L'enseignant peut se référer aux Bulletins d'information du SIMDUT inclus dans la section portant sur les Risques chimiques de la trousse *Workplace Health and Safety Teacher's Toolkit*.

Le SIMDUT ne s'applique qu'aux produits répondant à certains critères. Ces produits sont appelés produits contrôlés. Il existe six classes de produits contrôlés. Un produit qui répond aux critères d'une ou de plusieurs des six classes du SIMDUT est un produit contrôlé et est inclus dans le SIMDUT.

Il n'existe pas de liste exhaustive de tous les produits contrôlés. La seule façon de déterminer si un produit est un produit contrôlé est de comparer ses propriétés aux critères se rattachant à chacune des six classes de produits contrôlés.

La figure 1 montre les six classes du SIMDUT et leurs symboles de danger. Les critères de classification du SIMDUT sont inclus dans le Règlement fédéral sur les produits contrôlés. Les fournisseurs sont responsables de l'évaluation de tous les produits qu'ils fabriquent ou qu'ils vendent à des lieux de travail situés au Canada. Ils doivent également déterminer la classe de risque à laquelle les produits appartiennent, s'il y a lieu.

A	GAZ COMPRIMÉS	
B	MATIÈRES INFLAMMABLES ET COMBUSTIBLES	
C	MATIÈRES OXYDANTES	
D	PRODUITS TOXIQUES ET TOXINES	
	1. MATIÈRES CAUSANT DES EFFETS TOXIQUES SÉRIEUX ET IMMÉDIATS	
	2. MATIÈRES CAUSANT D'AUTRES EFFETS TOXIQUES	
	3. MATIÈRES INFECTIEUSES	
E	MATIÈRES CORROSIVES	
F	MATIÈRES DANGEREUSEMENT RÉACTIVES	



DIAPOSITIVE 24

Figure 1 : Classes de risque du SIMDUT

Activité d'apprentissage suggérée

Il est recommandé d'indiquer aux étudiants tous les produits contrôlés entreposés dans la salle de classe ou dans une aire d'entreposage qu'ils utiliseront durant le semestre. Familiarisez les étudiants avec leurs étiquettes du SIMDUT et discutez des méthodes sûres de manutention et d'entreposage.

Exclusions

Quelques types de produits ont été exclus des règles du SIMDUT parce qu'ils sont couverts par une autre législation. Notez que ces produits répondent aux critères qui les classent parmi les produits contrôlés, mais qu'ils sont exclus du système de façon particulière.

Ces produits peuvent être partiellement ou totalement exclus des exigences du SIMDUT.

Produits entièrement exclus

Les produits exclus de tous les aspects du SIMDUT sont les suivants :

- bois et produits faits de bois;
- tabac et produits faits de tabac;

Risques chimiques

Renseignements généraux

- produits manufacturés :
 - Les produits manufacturés englobent les produits fabriqués selon une forme précise et dont le rôle dépend de cette forme. Les produits manufacturés ne laissent pas échapper de produits contrôlés durant leur usage normal. Un tuyau traité est un exemple de produit exempté du SIMDUT à cause de cette disposition. La substance de revêtement pouvait faire partie des produits contrôlés lors de son application, mais elle n'est pas libérée pendant une utilisation normale du tuyau. Les baguettes de soudage, par ailleurs, ne sont pas exemptes parce qu'elles libèrent des produits contrôlés (sous forme de fumées de soudage) pendant leur utilisation normale.
- marchandises dangereuses, lorsqu'elles sont couvertes par la *Loi sur le transport des matières dangereuses*, c'est-à-dire lorsqu'elles sont en transit;
- déchets dangereux (en tenant compte du fait que la Loi exige que les déchets dangereux soient entreposés et manipulés de manière sécuritaire, ce qui signifie que les employeurs doivent s'assurer que les déchets dangereux sont identifiés et que les travailleurs qui les manipulent sont formés).

Même si les produits énumérés ci-dessus sont exemptés du SIMDUT, ils peuvent quand même être dangereux. Les employeurs, en vertu de la loi *OHS*, ont aussi d'autres responsabilités visant à protéger les employés qui travaillent avec des substances dangereuses :

- Vérifier que les substances dangereuses ou leurs contenants sont clairement identifiés.
- Mettre en place des procédures pour minimiser l'exposition des travailleurs à ces substances.
- Former et informer les travailleurs sur les risques pour la santé associés à l'exposition aux substances dangereuses.

Produits partiellement exclus

Les fournisseurs n'ont pas à fournir d'étiquettes du SIMDUT ni de fiches signalétiques pour les groupes de produits suivants parce que d'autres exigences sont déjà en place en matière d'étiquetage et d'information. Cependant, l'employeur doit quand même fournir une formation SIMDUT aux travailleurs qui utilisent ces produits ou qui travaillent à proximité de ceux-ci :

- explosifs, couverts par la *Loi sur les explosifs*;
- cosmétiques, dispositifs et aliments et médicaments couverts par la *Loi sur les aliments et médicaments*;
- pesticides et herbicides, couverts par la *Loi sur les produits antiparasitaires*;

- matières radioactives, couvertes par la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*;
- produits chimiques destinés aux consommateurs (réglementés), couverts par la *Loi sur les produits dangereux (HPA)*.
 - Un produit chimique destiné aux consommateurs est un produit offert au public dans les établissements de détail, emballé dans des quantités convenables et dont l'étiquetage indique qu'il s'agit d'un produit réglementé.

Étiquettes du SIMDUT

Les types d'étiquettes du SIMDUT les plus courants sont les étiquettes du fournisseur et les étiquettes du lieu de travail.

- Étiquettes du fournisseur : Étiquettes que les fournisseurs doivent apposer sur les contenants de produits contrôlés qu'ils vendent à des lieux de travail.
- Étiquettes du lieu de travail : Étiquettes utilisées sur les lieux de travail. Elles sont apposées aux :
 - contenants dans lesquels les produits contrôlés sont transférés;
 - contenants de produits contrôlés générés sur les lieux de travail et utilisés sur les lieux de travail;
 - contenants des fournisseurs, afin de remplacer les étiquettes du fournisseur qui ont été accidentellement endommagées quand il est impossible d'obtenir de nouvelles étiquettes du fournisseur.

Les exigences en matière d'information diffèrent s'il s'agit d'étiquettes du fournisseur ou d'étiquettes du lieu de travail.

Étiquette du fournisseur

La figure 2 illustre un exemple d'une étiquette du SIMDUT du fournisseur. Les étiquettes du fournisseur sont faciles à reconnaître parce qu'elles comportent une bordure rectangulaire hachurée unique.



Figure 2 : Exemple d'une étiquette du fournisseur



Figure 3 : Exemple d'une étiquette du fournisseur

L'étiquette du fournisseur doit contenir, à l'intérieur de la bordure rectangulaire, les sept renseignements suivants :

- Identification du produit : le nom du produit tel qu'il apparaît sur la fiche signalétique.
- Identification du fournisseur : le nom du fabricant ou du distributeur.
- Symboles de danger : un ou plusieurs symboles du SIMDUT, selon la classification du produit.
- Mentions de risque : brève déclaration des principaux risques associés au produit.
- Précautions : brève mention des principales précautions à prendre pour l'utilisation ou l'entreposage du produit.
- Premiers soins : principales mesures de premiers soins à prendre en cas de surexposition aiguë.
- Référence à la fiche signalétique : renseignements plus détaillés sur les risques liés au produit.

Variantes de l'étiquette de base du fournisseur

Dans certaines circonstances, les exigences de base peuvent être assouplies et des étiquettes moins détaillées peuvent être utilisées. Les étiquettes du fournisseur peuvent varier dans cinq circonstances :

- petits contenants (moins de 100 millilitres);
- produits achetés en vrac;
- produits vendus par les fournisseurs de matériel de laboratoire;
- produits envoyés aux laboratoires pour analyses;
- bouteilles de gaz comprimé et meules (une étiquette de forme différente est autorisée).

Se reporter à la Documentation 2 – Liste de contrôle pour les étiquettes.

Étiquettes du lieu de travail

Les étiquettes du lieu de travail visent à informer sur les particularités d'utilisation. En d'autres mots, le contenu de l'étiquette doit fournir aux travailleurs les renseignements nécessaires pour qu'ils puissent manipuler le produit en toute sécurité. Elles ne doivent répondre à aucune exigence en matière de format, de langue ou de bordure. Les employeurs peuvent choisir d'utiliser la bordure ou le symbole de danger, mais cela n'est pas obligatoire. Un exemple d'étiquette du lieu de travail est présenté à la figure 3.



DIAPOSITIVE 26

TOLU-SOLV

Nettoyant tout usage

Inflammable : Tenir loin de la chaleur, des étincelles ou des flammes nues.

Toxique : Porter des gants de néoprène, des lunettes de sécurité et un appareil respiratoire pour les vapeurs organiques.

Voir la FS* sur le panneau de sécurité pour plus d'information.

*fiche signalétique

Figure 3 : Exemple d'une étiquette du lieu de travail

Variantes de l'étiquette SIMDUT du lieu de travail

Il est parfois plus pratique d'utiliser une affiche ou un signe pour attirer l'attention sur l'information concernant les produits contrôlés que de les étiqueter. Cela est autorisé dans les situations suivantes :

- produits contrôlés qui ne sont pas dans des contenants;
- produits contrôlés destinés à la vente, en cours de production et n'ayant pas encore atteint l'étape de l'étiquetage;
- produits contrôlés destinés seulement à l'exportation (souvenez-vous que le SIMDUT ne s'applique pas aux autres pays).

Une affiche doit comporter les mêmes renseignements qu'une étiquette SIMDUT du lieu de travail. Elle doit être suffisamment grande pour être lue facilement et doit être placée en évidence pour les travailleurs. Elle peut être utilisée lorsque le produit contrôlé qui arrive sur un lieu de travail ne porte pas l'étiquette du fournisseur obligatoire et que vous devez l'entreposer pendant que vous cherchez l'étiquette du fournisseur SIMDUT.

Produits contrôlés pour lesquels une étiquette SIMDUT n'est pas exigée

L'étiquette SIMDUT n'est pas exigée pour deux groupes de produits contrôlés seulement :

- produits contrôlés pour emploi immédiat;
- émissions fugitives.

Un **produit contrôlé pour emploi immédiat** est un produit que l'on transvide d'un contenant correctement étiqueté dans un contenant de transfert, puis dans une cuve de traitement chimique où il sera complètement utilisé. Le contenant de transfert n'a pas à porter une étiquette du SIMDUT. Un exemple de cette situation est la mesure d'un produit chimique avant de l'ajouter dans une cuve de réaction chimique.

Les **émissions fugitives** se propagent dans l'air ou sur une surface et, en conséquence, elles ne peuvent pas être étiquetées. Cependant, les appareils desquels les émissions s'échappent doivent l'être de façon appropriée.

Exercice additionnel pour un meilleur apprentissage

Demandez aux étudiants de fabriquer leur propre étiquette SIMDUT du lieu de travail pour un des produits chimiques utilisés dans la salle de classe. Remettez-leur une copie de la fiche signalétique pour les aider à créer leur étiquette.



DIAPOSITIVE 27

Fiches signalétiques

Qu'est-ce qu'une fiche signalétique?

Les fiches signalétiques ou FS fournissent des renseignements plus détaillés et plus techniques que les étiquettes du SIMDUT. Les fiches signalétiques doivent comporter au moins neuf catégories de renseignements.

Il n'existe aucune exigence en matière de format pour une fiche signalétique SIMDUT : tout format permettant de fournir l'information requise est acceptable. Elle n'a pas à porter la bordure du SIMDUT. Cependant, chacune des neuf catégories doit être identifiée par un titre identique ou semblable à ceux présentés ci-dessous.

Information exigée sur une fiche signalétique SIMDUT

- Renseignements sur le produit
 - Identificateur du produit
 - Usage du produit
 - Nom, adresse et numéro de téléphone en cas d'urgence du fabricant
 - Nom, adresse et numéro de téléphone en cas d'urgence du fournisseur
- Ingrédients dangereux
 - Ingrédients requis
 - Numéro de registre CAS
 - Numéro ONU
 - DL₅₀ (préciser l'espèce et la voie d'administration)
 - CL₅₀ (préciser l'espèce et la voie d'administration)
- Caractéristiques physiques
 - État physique (gaz, liquide ou solide)
 - Odeur et apparence
 - Seuil de l'odeur
 - Densité relative
 - Pression de vapeur
 - Tension de vapeur

- Taux d'évaporation
- Point d'ébullition
- Point de congélation
- pH
- Coefficient de répartition eau/huile
- Risques d'incendie ou d'explosion
 - Conditions d'inflammabilité
 - Moyens d'extinction
 - Seuil minimal d'inflammabilité
 - Température d'auto-inflammation
 - Produits de combustion dangereux
 - Point d'inflammabilité et méthode de détermination
 - Seuil maximal d'inflammabilité
 - Données sur l'explosibilité – sensibilité aux chocs
 - Données sur l'explosibilité – sensibilité aux décharges électrostatiques
- Réactivité
 - Conditions d'instabilité chimique
 - Nom des substances avec lesquelles le produit est incompatible
 - Conditions de réactivité
 - Produits de décomposition dangereux
- Données toxicologiques
 - Voie d'administration
 - Effets de l'exposition aiguë au produit
 - Effets de l'exposition chronique au produit
 - Limites d'exposition
 - Propriété irritante
 - Sensibilisation au produit
 - Pouvoir cancérigène
 - Effets toxiques sur la reproduction
 - Tératogénicité
 - Mutagénicité
 - Nom des produits synergiques sur le plan toxicologique
- Mesures préventives
 - Équipement de protection personnelle à utiliser
 - Mesures techniques
 - Mesures à prendre en cas de fuite ou de déversement
 - Élimination des résidus
 - Méthodes et équipement pour la manutention
 - Exigences en matière d'entreposage
 - Renseignements spéciaux en matière d'expédition
- Premiers soins
 - Premiers soins particuliers à administrer

- Renseignements sur la préparation
 - Nom et numéro de téléphone du groupe ou de la personne responsable de la préparation de la fiche signalétique
 - Date de préparation de la fiche signalétique

(En Alberta, le format de fiches signalétiques à seize sections reconnu internationalement peut aussi être utilisé en autant que toutes les catégories de renseignements indiquées ci-dessus soient incluses.)

Les fiches signalétiques doivent être tenues à jour. Les fournisseurs doivent mettre à jour une FS chaque fois qu'ils prennent connaissance de nouveaux renseignements rendant la version antérieure désuète ou tous les trois ans, selon ce qui survient en premier. Les fournisseurs canadiens ne doivent jamais faire circuler une fiche signalétique datant de plus de trois ans.

Voici quelques questions qu'un travailleur devrait se poser à la lecture d'une FS :

- Est-ce que cette FS correspond au produit?
- Cette FS est-elle à jour? (Si elle date de plus de trois ans, la réponse est probablement non.)
- La substance peut-elle brûler ou exploser? (Vérifier la section sur les risques d'incendie ou d'explosion.)
- Ce produit réagit-il avec d'autres produits chimiques? (Vérifier la section sur la réactivité.)
- Quels sont ses effets potentiellement dangereux sur la santé? (Vérifier la section sur les données toxicologiques.)
- Est-il nécessaire de porter un équipement de protection pour manipuler ce produit? (Vérifier la section sur les mesures préventives – Équipement de protection personnelle.)
- Doit-on prendre des précautions particulières pour manipuler ce produit? Vais-je savoir quoi faire en cas de fuite ou de déversement de ce produit? (Vérifier la section sur les mesures préventives.)
- Vais-je savoir quoi faire en cas de contact avec le produit? (Vérifier la section sur les premiers secours.)

Activité à faire en classe

Montrer ou dire aux étudiants où sont conservées les fiches signalétiques portant sur les produits contrôlés utilisés ou entreposés pour être utilisés en salle de classe.

Suggestion : Si seulement quelques produits seront utilisés pendant le cours, fournir des copies des fiches signalétiques à chaque étudiant de manière à ce qu'ils puissent les consulter et passer en revue les risques, l'ÉPP et les procédures sécuritaires chaque fois qu'ils utiliseront un produit contrôlé dans votre salle de classe – une excellente formation pour la vie et pour le travail!

Formation des travailleurs sur le SIMDUT

En quoi consiste la formation des travailleurs sur le SIMDUT?

La formation des travailleurs sur le SIMDUT comprend des renseignements généraux et propres au lieu de travail particulier.

Formation générale du travailleur

La formation générale comprend :

- une introduction générale au SIMDUT;
- une formation portant sur le contenu obligatoire des étiquettes et des fiches signalétiques du SIMDUT;
- une formation portant sur l'objectif et l'importance de ces renseignements pour la santé et la sécurité au travail des travailleurs.

La formation générale des travailleurs sur le SIMDUT est extrêmement importante. Les étiquettes et les fiches signalétiques sont – pour la plupart des travailleurs – la principale source de renseignements en matière de risques. Pour cette raison, il est très important que les travailleurs sachent quels renseignements renferment les étiquettes et les fiches signalétiques et qu'ils comprennent la signification réelle de ces renseignements. Par exemple, tous les travailleurs doivent pouvoir immédiatement reconnaître chaque symbole de danger du SIMDUT et comprendre ce qu'il signifie.

Formation propre au lieu de travail

La formation propre au lieu de travail, pour les travailleurs, va plus en profondeur. Elle couvre :

- les renseignements portant sur les risques précis liés aux produits utilisés sur les lieux de travail; ceux-ci comprennent les mesures de sécurité qu'un travailleur doit connaître pour utiliser ou fabriquer un produit contrôlé. La formation propre au lieu de travail du travailleur doit inclure tous les renseignements fournis par les fournisseurs concernant les risques **et** toute autre information sur les risques dont l'employeur est informé.
- les différents types d'étiquetage de produits utilisés sur les lieux de travail : (codes de couleur, numéros de codes et autres manières dont les produits contrôlés sont marqués dans les systèmes de transfert ou cuves de réaction);
- les procédures se rapportant à l'utilisation, à l'entreposage et à la manipulation sécuritaire des produits contrôlés sur les lieux de travail.
- les procédures traitant des émissions fugitives et des urgences sur les lieux de travail.

La formation générale du travailleur est transférable d'un emploi à un autre, mais un travailleur doit toujours obtenir une formation propre à son poste



DIAPOSITIVE 28

Risques chimiques

Renseignements généraux

lorsqu'il commence un nouvel emploi ou qu'il travaille avec des produits chimiques pour la première fois.

Tous les travailleurs doivent-ils recevoir une formation sur le SIMDUT?

Tout le personnel travaillant avec des produits contrôlés ou à proximité de ceux-ci et le personnel impliqué dans la fabrication d'un produit contrôlé doit recevoir une formation sur le SIMDUT. Tous les travailleurs qui participent au programme de formation générale du travailleur obtiennent les mêmes renseignements. Le programme de formation propre au lieu de travail du SIMDUT pourra varier d'un groupe de travailleurs à un autre. Les renseignements sur les risques dont une personne a besoin et les procédures pour lesquelles elle doit être formée dépendent des travaux qu'elle doit exécuter.

Produits chimiques destinés aux consommateurs

En plus des exigences du SIMDUT, la *Loi sur les produits dangereux* traite aussi des produits chimiques vendus aux consommateurs, c'est-à-dire les produits réglementés. Ces produits doivent porter des étiquettes indiquant les risques, mais aucune fiche signalétique n'est exigée. Le *Règlement sur les produits chimiques et contenants destinés aux consommateurs* fournit les détails relatifs au classement de ces produits et aux renseignements qui doivent apparaître sur l'étiquette.

Voici quelques exemples de produits chimiques destinés aux consommateurs ou de produits réglementés :

- agents de blanchiment et nettoyeurs pour usage domestique contenant du chlore et des composés de chlore;
- produits destinés à l'usage domestique contenant de l'hydroxyde de sodium, de l'hydroxyde de potassium, du bisulfate de sodium, de l'acide chlorhydrique ou de l'acide phosphorique;
- polis et agents nettoyants domestiques contenant des distillats de pétrole ou des hydrocarbures aliphatiques chlorés.

Les produits chimiques destinés aux consommateurs se classent comme suit :

- toxiques;
- corrosifs;
- inflammables;
- explosifs.

L'étiquette doit comporter les renseignements suivants :

- symboles de danger différents des symboles de danger du SIMDUT;
- message Danger extrême, Danger ou Avertissement;
- énoncés précis des dangers;
- mode d'emploi;





- mises en garde portant sur les utilisations non prévues;
- traitements de premiers soins.

Les produits réglementés sont davantage destinés à un usage domestique par les consommateurs qu'à un usage industriel. Comme ces produits chimiques peuvent facilement être achetés dans les magasins de détail, ils se trouvent aussi souvent sur les lieux de travail. Quand des produits réglementés destinés aux consommateurs sont transvasés dans d'autres contenants sur les lieux de travail, il est nécessaire d'utiliser des étiquettes du lieu de travail. Cependant, il n'est pas nécessaire de créer une fiche signalétique et l'énoncé indiquant qu'une FS est disponible n'a pas à être inscrit sur l'étiquette.

Les différences entre les étiquettes exigées sur les produits réglementés et sur les produits contrôlés comprennent, entre autres, les points suivants :

- Les symboles des produits réglementés se basent sur quatre types de danger, alors que les symboles du fournisseur du SIMDUT se basent sur huit types.
- Les symboles du SIMDUT ne spécifient pas le degré de risque.
- Les étiquettes des produits réglementés ne font pas référence à une fiche signalétique.
- Les étiquettes du SIMDUT doivent comporter une bordure spéciale.

Symbole de danger des produits chimiques destinés aux consommateurs

Description	Symbole
Explosif	
Inflammable	
Toxique	
Corrosif	



DIAPOSITIVE 29

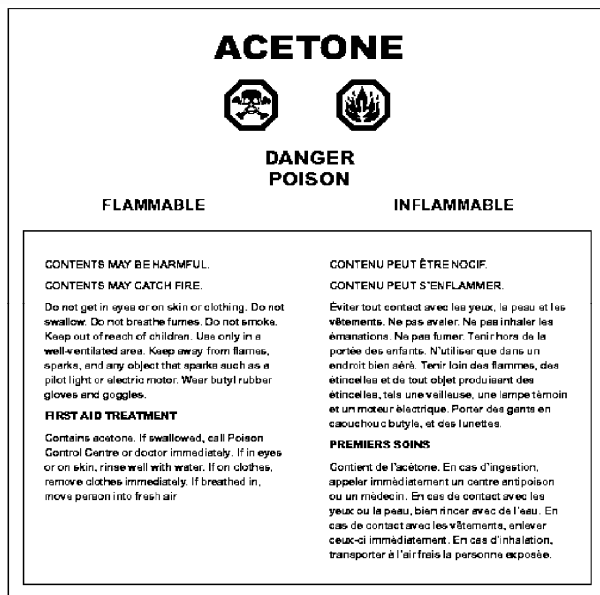


Figure 4 : Étiquette des produits chimiques destinés aux consommateurs

Activité d'apprentissage suggérée

Cet exercice à faire en classe ou comme devoir à la maison permet aux étudiants de reconnaître les risques chimiques et de comprendre comment travailler en toute sécurité avec des substances et des produits potentiellement dangereux.

- Demandez aux étudiants d'apporter de vieux contenants de produits de consommation portant des étiquettes d'avertissement.

Des contenants de correcteur liquide, de dissolvant de vernis à ongle ou de cire à meubles, par exemple, pourraient faire l'affaire. Ne permettez pas qu'on apporte des contenants pleins en classe à cause des risques de déversement ou d'éclaboussures.

- Demandez aux étudiants de vérifier s'il y a un symbole ou un pictogramme sur l'étiquette et s'ils savent ce qu'il signifie.
- Vos étudiants utiliseraient-ils ce produit avec plus de soin s'ils connaissaient le danger chimique qu'il présente?

Demandez aux étudiants de lire les procédures concernant la manipulation ou l'entreposage du produit. Ces procédures sont-elles logiques, si l'on considère les risques liés au produit énumérés sur l'étiquette?

Identification des dangers – Le monde qui vous entoure

Les étudiants seront en mesure de reconnaître les autres risques chimiques (des produits de consommation ou non) qui les entourent.

À l'aide d'un exercice de remue-méninges, demandez-leur quels produits chimiques ils peuvent trouver dans :

- différentes pièces de la maison, par exemple le garage, la salle de bain, la cuisine, l'atelier;

- des pièces de leur école, par exemple la salle de classe d'arts plastiques, de sciences, la chaufferie.

Une fois qu'ils ont défini ces risques, demandez-leur d'expliquer leur importance.

Par exemple, demandez-leur ce qui présente le plus grand danger :

- les peintures à base d'huile ou à base d'eau et pourquoi?
- les nettoie-vitres ou les produits pour nettoyer les fours et pourquoi?

Les étudiants doivent être soucieux d'utiliser les produits dangereux de la façon la plus sûre possible.

Étiquetage de transport












La loi et les règlements sur le transport des matières dangereuses (TMD) s'appliquent à la manutention en vue du transport, à la préparation en vue du transport et au transport des matières dangereuses.

La loi sur le TMD s'applique quand les marchandises sont :

- *manipulées et préparées pour le transport* : elle se rapporte aux activités liées au transport comme l'emballage, le déballage, l'entreposage, le chargement et le déchargement. Par exemple, le SIMDUT ne s'applique pas aux produits pendant leur chargement dans un camion.
- *entreposées pour le transport* : elle se rapporte à l'entreposage en vue du chargement des marchandises dans un véhicule de transport et de leur enlèvement du lieu de travail, sans autre manutention sur place, c'est-à-dire en transbordement.
- *transportées* : habituellement **entre** différents lieux de travail. Le SIMDUT s'applique lorsque des produits contrôlés sont transportés d'un point à un autre **à l'intérieur** d'un lieu de travail.
- *entreposées* : lorsqu'ils sont entreposés, les produits contrôlés peuvent être conservés en vue d'un transport ou d'un emballage, pour être utilisés, traités ou vendus. La loi sur le TMD s'applique aux produits entreposés en vue d'un transport. Le SIMDUT s'applique lorsque les produits entreposés sont manipulés, c'est-à-dire emballés, utilisés, traités ou vendus.

L'exemption relative aux produits transportés signifie qu'un employeur n'a pas à fournir d'étiquettes, de fiches signalétiques ou d'éducation et formation SIMDUT aux conducteurs des véhicules transportant les produits contrôlés. Cependant, si le conducteur est exposé au produit contrôlé parce qu'il participe au chargement ou au déchargement du produit, par exemple le conducteur d'un camion d'huile ou d'essence, il doit avoir accès à la fiche signalétique au point de chargement ou de déchargement et doit recevoir une formation.

Comparaison des symboles de danger utilisés par le SIMDUT et le TMD

Pictogramme	Utilisation du SIMDUT	Utilisation du TMD
	Sans objet	Explosifs
	Classe A : gaz comprimés	Gaz, non inflammable, non toxique
	Classe B : matières inflammables et combustibles	Gaz, liquides et solides inflammables
	Classe C : matières oxydantes	Substances oxydantes et peroxydes organiques
	Classe D1 : matières causant des effets toxiques sérieux et immédiats	Substances toxiques
	Classe D2 : matières causant d'autres effets toxiques	Sans objet
	Classe D3 : matière infectieuse	Substances infectieuses
	Sans objet	Matières radioactives
	Classe E : matière corrosive	Matières corrosives
	Classe F : matières dangereusement réactives	Sans objet
	Sans objet	Produits, substances ou organismes divers

QUESTIONS RÉCAPITULATIVES

Types de risques chimiques

1. La combustion nécessite trois éléments, souvent désignés sous le nom de _____.
2. Les gaz comprimés sont des gaz maintenus à une pression supérieure/inférieure à la pression atmosphérique. Encercler la bonne réponse.
3. Vrai ou faux? Un cylindre de gaz comprimé vide ne contient aucun gaz.
4. Vrai ou faux? Dans un laboratoire médical, les produits chimiques que vous utilisez pour stériliser les appareils sont sûrs parce qu'ils éliminent toutes les bactéries et matières biologiques dangereuses.
5. Les matières corrosives sont des matières qui :
 - a) peuvent endommager ou détruire les métaux;
 - b) peuvent endommager ou détruire les tissus humains;
 - c) sont habituellement des acides ou des bases;
 - d) toutes ces réponses.
6. La toxicité est :
 - a) le risque que l'exposition à un produit chimique nuise à la santé;
 - b) une mesure de la capacité d'empoisonnement d'un produit chimique;
 - c) inexistante si la dose de produit chimique est faible;
 - d) un problème seulement si la dose de produit chimique est importante.
7. Vrai ou faux? Tous les produits chimiques peuvent être toxiques.
8. La toxicité d'un produit chimique est liée à _____.
9. Les matières oxydantes sont des produits chimiques qui libèrent facilement _____ ou d'autres substances oxydantes, comme le chlore ou le brome.
10. Les matières oxydantes peuvent :
 - a) accélérer la propagation d'un incendie et en augmenter l'intensité;
 - b) faire que des substances qui, normalement, ne brûlent pas facilement dans l'air y brûlent plus facilement et plus rapidement;
 - c) provoquer la combustion spontanée de matériaux combustibles;
 - d) toutes ces réponses.

Risques chimiques

Renseignements généraux

- 11. Le principal danger lié aux peroxydes organiques est :**
- la corrosivité;
 - leur pouvoir cancérigène;
 - le feu et l'explosion;
 - la toxicité.
- 12. Les matières dangereusement réactives peuvent :**
- subir des réactions intenses de polymérisation, de condensation ou de décomposition;
 - corroder les métaux;
 - entraîner l'oxydation d'autres produits chimiques;
 - toutes ces réponses.
- 13. Un inhibiteur est un produit chimique qui est ajouté à un autre produit chimique pour _____ une réaction indésirable.**
- 14. Encercler les matières inflammables parmi les produits chimiques énumérés ci-dessous :**
- hydroxyde de sodium;
 - acétone;
 - argon;
 - silice.

De quelle manière sommes-nous exposés aux risques chimiques?

- 15. Les voies d'entrée les plus courantes d'un produit chimique dans l'organisme sont (encercler une seule réponse) :**
- la respiration (inhalation);
 - l'ingestion;
 - le contact avec la peau;
 - une plaie ouverte;
 - a et c.
- 16. Dans un salon de coiffure, quelles substances, parmi les suivantes, pourraient constituer un risque pour les voies respiratoires ou causer une irritation?**
- les fixatifs en aérosol;
 - les produits pour permanentes;
 - le dissolvant de vernis à ongles;
 - toutes ces réponses.

- 17. Le plus important facteur qui détermine le risque qu'un produit ait un effet sur la santé d'un travailleur est :**
- son état, c'est-à-dire gazeux, liquide ou solide;
 - la quantité utilisée;
 - la toxicité et la dose;
 - le moment de la journée où il est utilisé.
- 18. Vrai ou faux? La toxicité chronique est provoquée par une exposition soudaine, momentanée et élevée à un produit chimique.**
- 19. Un exemple d'un effet aigu sur la santé est :**
- une brûlure;
 - un cancer;
 - un dommage aux tissus nerveux;
 - des tissus cicatriciels aux poumons.
- 20. Un exemple d'un effet chronique sur la santé est :**
- des vertiges et des nausées;
 - des brûlures;
 - des tissus cicatriciels aux poumons;
 - des maux de tête.
- 21. Une fumée est :**
- une vapeur organique provenant d'un liquide;
 - une suspension de gouttelettes dans l'air;
 - une suspension de très fines particules dans l'air;
 - un gaz.
- 22. Vrai ou faux? L'odeur est un bon indicateur de la quantité d'un produit chimique contenue dans l'air.**
- 23. Vrai ou faux? Les limites d'exposition en milieu de travail sont les valeurs légales qui règlementent l'exposition aux produits chimiques transportés dans l'atmosphère sur les lieux de travail en Alberta.**
- 24. Quand vous travaillez pendant plus de huit heures d'affilée dans une zone où vous pouvez être exposé à des produits chimiques :**
- il n'est pas nécessaire de modifier la limite d'exposition;
 - les limites d'exposition doivent être modifiées afin de prendre en compte la plus longue durée d'exposition;
 - vous devez obtenir un congé le jour suivant afin de prendre en compte la plus longue durée d'exposition;
 - vous ne pouvez pas travailler plus de cinq jours consécutifs.

- 25. Vrai ou faux? Si vous travaillez dans un salon de coiffure, il n'est pas nécessaire de couvrir les petites blessures que vous pourriez vous faire parce que l'utilisation de produits chimiques ou de shampoings éliminera toutes les impuretés qui pourraient entrer en contact avec votre blessure.**

Contrôle des risques chimiques

Vrai ou faux?

- 26.** Des lunettes de sécurité doivent être portées chaque fois que des produits chimiques sont utilisés dans une expérience en classe.
- 27.** Ne jamais manipuler des produits chimiques sans porter des gants.
- 28.** Pour déterminer l'odeur d'un produit chimique, il faut toujours mettre sa tête ou son visage directement au-dessus de l'ouverture du contenant et inhaler profondément de façon à bien reconnaître l'odeur.
- 29.** Les déversements de produits chimiques doivent être laissés en place et nettoyés à la fin du cours.
- 30.** Il faut toujours remettre les restes de produits chimiques dans le contenant d'origine.
- 31.** Une excellente façon de déterminer les propriétés physiques d'une substance est d'y goûter.
- 32.** Quand vous chauffez des produits chimiques dans une éprouvette, toujours orienter l'éprouvette vers le centre de la salle de classe de manière à éviter d'éclabousser les murs et les fenêtres.
- 33.** Il ne faut jamais manger, boire ou mâcher de la gomme dans un laboratoire.
- 34.** Pour diluer un acide, il faut toujours ajouter de petites quantités d'acide à de grandes quantités d'eau.
- 35.** Les deux types de ventilation sont la ventilation avec apport d'air neuf et la ventilation par aspiration à la source.

36. Voici des exemples de mesures techniques permettant de contrôler les risques chimiques :

- a) remplacement;
- b) ventilation par aspiration à la source;
- c) modification d'un processus;
- d) isolement;
- e) toutes ces réponses.

37. La dernière chose que vous devez faire à la fin d'une séance de laboratoire est :

- a) laver vos mains;
- b) éteindre les lumières;
- c) ranger tous les produits chimiques et appareils;
- d) remettre votre rapport de laboratoire.

38. Parmi les éléments suivants, lequel ne constitue pas un contrôle administratif?

- a) contrôle de la qualité de l'air;
- b) appareil respiratoire;
- c) formation des travailleurs au sujet des risques;
- d) procédures de travail sécuritaires.

39. Parmi les éléments suivants, lesquels sont des ÉPP :

- a) appareils respiratoires;
- b) gants;
- c) protecteurs oculaires;
- d) vêtements protecteurs;
- e) toutes ces réponses.

40. Vous devez utiliser une ventilation avec apport d'air neuf :

- a) dans un gymnase;
- b) en effectuant le soudage de métaux toxiques;
- c) dans un auditorium;
- d) a et c.

41. Vous devez utiliser une ventilation par aspiration à la source :

- a) si vous faites fonctionner un véhicule à moteur dans un endroit fermé;
- b) dans une salle de classe ordinaire;
- c) pour rafraîchir une pièce;
- d) a et c.

Risques chimiques

Renseignements généraux

42. Si vous – ou une autre personne – avez une allergie au latex, quel serait le meilleur conseil à donner?
- Continuer de porter des gants de latex parce que vous vous y habituerez à la longue.
 - Remplacer les gants de latex par des gants de néoprène ou de nitrile.
 - Ne pas porter de gants; si vous êtes allergique au latex, vous serez allergique à tous les types de gants.
 - Porter des gants en néoprène et en latex en alternance, pour laisser vos mains se reposer.
43. En matière de mesures techniques, _____ signifie de placer une barrière, comme un mur, entre les personnes et le risque.
44. Quel terme signifie qu'on utilise un autre produit moins dangereux pour la santé et l'environnement? Donner un exemple.

Identification des risques chimiques (SIMDUT)

Vrai ou faux

45. SIMDUT est l'acronyme de Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.
46. Toutes les substances et produits chimiques ont des symboles du SIMDUT.
47. Une fiche signalétique fournit moins de renseignements que l'étiquette du produit.
48. Les principaux composants du SIMDUT sont les étiquettes, les fiches signalétiques et la formation du travailleur.
49. Les matières contenant des bactéries ou des virus dangereux ou les toxines produites par ces microorganismes sont appelées matières infectieuses.
50. FS est l'acronyme de :
- fiche standard;
 - fiche signalétique;
 - formulaire de signalement;
 - fiche de sécurité.

- 51. Les FS contiennent des renseignements sur :**
- les propriétés physiques;
 - les premiers soins;
 - les propriétés toxicologiques;
 - toutes ces réponses.
- 52. Pour obtenir la plus grande quantité de renseignements détaillés sur une substance dangereuse, il faut lire :**
- la FS;
 - l'étiquette du fournisseur apposée sur le contenant du produit;
 - le symbole du SIMDUT;
 - b et c.
- 53. Avant d'utiliser n'importe quel produit chimique pour la première fois, vous devez au moins lire :**
- la FS;
 - l'étiquette du fournisseur apposée sur le contenant du produit;
 - a et b.
- 54. La réglementation du SIMDUT exige que :**
- les FS soient mises à jour au moins aux trois ans;
 - les FS soient disponibles pour que les travailleurs puissent s'y référer;
 - les FS comportent une bordure rouge;
 - a et b;
 - b et c.
- 55. Nommez les deux types d'étiquettes les plus courantes :**
- -
- 56. Quels sont, parmi les éléments suivants, ceux qui relèvent de la responsabilité de l'employeur :**
- former correctement les travailleurs afin qu'ils puissent utiliser les produits chimiques et les appareils de façon sécuritaire;
 - maintenir un milieu de travail sécuritaire;
 - prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les conditions de travail dangereuses;
 - maintenir le dossier des FS à jour;
 - toutes ces réponses.

Risques chimiques

Renseignements généraux

57. Nommer trois catégories de renseignements qui doivent apparaître sur une fiche signalétique et expliquer pourquoi ces renseignements sont importants.

- 1.
- 2.
- 3.

QUESTIONS RÉCAPITULATIVES (RÉPONSES)

Types de risques chimiques

1. La combustion nécessite trois éléments, souvent désignés sous le nom de _____.

Réponse : triangle du feu

2. Les gaz comprimés sont des gaz maintenus à une pression supérieure/inférieure à la pression atmosphérique. Encercler la bonne réponse.

Réponse : supérieure

3. Vrai ou faux? Un cylindre de gaz comprimé vide ne contient aucun gaz.

Réponse : faux

4. Vrai ou faux? Dans un laboratoire médical, les produits chimiques que vous utilisez pour stériliser les appareils sont sûrs parce qu'ils éliminent toutes les bactéries et matières biologiques dangereuses.

Réponse : faux.

5. Les matières corrosives sont des matières qui :

- a) peuvent endommager ou détruire les métaux;
- b) peuvent endommager ou détruire les tissus humains;
- c) sont habituellement des acides ou des bases;
- d) toutes ces réponses.

6. La toxicité est :

- a) le risque que l'exposition à un produit chimique nuise à la santé;
- b) une mesure de la capacité d'empoisonnement d'un produit chimique;
- c) inexistante si la dose de produit chimique est faible;
- d) un problème seulement si la dose de produit chimique est importante.

7. Vrai ou faux? Tous les produits chimiques peuvent être toxiques.

Réponse : vrai

8. La toxicité d'un produit chimique est liée à _____.

Réponse : dose

Risques chimiques

Renseignements généraux

9. Les matières oxydantes sont des produits chimiques qui libèrent facilement _____ ou d'autres substances oxydantes, comme le chlore ou le brome.

Réponse : oxygène

10. Les matières oxydantes peuvent :

- a) accélérer la propagation d'un incendie et en augmenter l'intensité;
- b) faire que des substances qui, normalement, ne brûlent pas facilement dans l'air brûlent plus facilement et plus rapidement;
- c) provoquer la combustion spontanée de matériaux combustibles;
- d) toutes ces réponses.

11. Le principal danger lié aux peroxydes organiques est :

- a) la corrosivité;
- b) leur pouvoir cancérogène;
- c) le feu et l'explosion;
- d) la toxicité.

12. Les matières dangereusement réactives peuvent :

- a) subir des réactions intenses de polymérisation, de condensation ou de décomposition;
- b) corroder les métaux;
- c) entraîner l'oxydation d'autres produits chimiques;
- d) toutes ces réponses.

13. Un inhibiteur est un produit chimique qui est ajouté à un autre produit chimique pour _____ une réaction indésirable.

Réponse : ralentir ou empêcher

14. Encercler les matières inflammables parmi les produits chimiques énumérés ci-dessous :

- a) hydroxyde de sodium;
- b) acétone;
- c) argon;
- d) silice.

De quelle manière sommes-nous exposés aux risques chimiques?

15. Les voies d'entrée les plus courantes d'un produit chimique dans l'organisme sont (encercler une seule réponse) :
- a) la respiration (inhalation);
 - b) l'ingestion;
 - c) le contact avec la peau;
 - d) une plaie ouverte;
 - e. **a et c.**
16. Dans un salon de coiffure, quelles substances, parmi les suivantes, pourraient constituer un risque pour les voies respiratoires ou causer une irritation?
- a) les fixatifs en aérosol;
 - b) les produits pour permanentes;
 - c) le dissolvant de vernis à ongles;
 - d) **toutes ces réponses.**
17. Le plus important facteur qui détermine le risque qu'un produit ait un effet sur la santé d'un travailleur est :
- a) son état, c'est-à-dire gazeux, liquide ou solide;
 - b) la quantité utilisée;
 - c) **la toxicité et la dose;**
 - d) le moment de la journée où il est utilisé.
18. **Vrai ou faux? La toxicité chronique est provoquée par une exposition soudaine, momentanée et élevée à un produit chimique.**
- Réponse : faux*
19. Un exemple d'un effet aigu sur la santé est :
- a) **une brûlure;**
 - b) un cancer;
 - c) un dommage aux tissus nerveux;
 - d) des tissus cicatriciels aux poumons.
20. Un exemple d'un effet chronique sur la santé est :
- a) des vertiges et des nausées;
 - b) des brûlures;
 - c) **des tissus cicatriciels aux poumons;**
 - d) des maux de tête.

Risques chimiques

Renseignements généraux

21. **Une fumée est :**
- a) une vapeur organique provenant d'un liquide;
 - b) une suspension de gouttelettes dans l'air;
 - c) **une suspension de très fines particules dans l'air;**
 - d) un gaz.
22. **Vrai ou faux? L'odeur est un bon indicateur de la quantité d'un produit chimique contenue dans l'air.**
- Réponse : faux*
23. **Vrai ou faux? Les limites d'exposition en milieu de travail sont les valeurs légales qui règlementent l'exposition aux produits chimiques transportés dans l'atmosphère sur les lieux de travail en Alberta.**
- Réponse : vrai*
24. **Quand vous travaillez pendant plus de huit heures d'affilée dans une zone où vous pouvez être exposé à des produits chimiques :**
- a) il n'est pas nécessaire de modifier la limite d'exposition;
 - b) **les limites d'exposition doivent être modifiées afin de prendre en compte la plus longue durée d'exposition;**
 - c) vous devez obtenir un congé le jour suivant afin de prendre en compte la plus longue durée d'exposition;
 - d) vous ne pouvez pas travailler plus de cinq jours consécutifs.
25. **Vrai ou faux? Si vous travaillez dans un salon de coiffure, il n'est pas nécessaire de couvrir les petites blessures que vous pourriez vous faire parce que l'utilisation de produits chimiques et de shampooings éliminera toutes les impuretés qui pourraient entrer en contact avec votre blessure.**

Réponse : faux

Contrôle des risques chimiques

Vrai ou faux

26. Des lunettes de sécurité doivent être portées chaque fois que des produits chimiques sont utilisés dans une expérience en classe. **V**
27. Ne jamais manipuler des produits chimiques sans porter des gants. **V**

28. Pour déterminer l'odeur d'un produit chimique, il faut toujours mettre sa tête ou son visage directement au-dessus de l'ouverture du contenant et inhaler profondément de façon à bien reconnaître l'odeur. **F**
29. Les déversements de produits chimiques doivent être laissés en place et nettoyés à la fin du cours. **F**
30. Il faut toujours remettre les restes de produits chimiques dans le contenant d'origine. **F**
31. Une excellente façon de déterminer les propriétés physiques d'une substance est d'y goûter. **F**
32. Quand vous chauffez des produits chimiques dans une éprouvette, il faut toujours orienter l'éprouvette vers le centre de la salle de classe de manière à éviter d'éclabousser les murs et les fenêtres. **F**
33. Il ne faut jamais manger, boire ou mâcher de la gomme dans un laboratoire. **V**
34. Pour diluer un acide, il faut toujours ajouter de petites quantités d'acide à de grandes quantités d'eau. **V**
35. Les deux types de ventilation sont la ventilation avec apport d'air neuf et la ventilation par aspiration à la source. **V**
36. **Voici des exemples de mesures techniques qui permettent de contrôler les risques chimiques :**
 - a) remplacement;
 - b) ventilation par aspiration à la source;
 - c) modification d'un processus;
 - d) isolement;
 - e) **toutes ces réponses.**
37. **La dernière chose que vous devez faire à la fin d'une séance de laboratoire est :**
 - a) **laver vos mains;**
 - b) éteindre les lumières;
 - c) ranger tous les produits chimiques et appareils;
 - d) remettre votre rapport de laboratoire.

38. Parmi les éléments suivants, lequel ne constitue pas un contrôle administratif?
- a) contrôle de la qualité de l'air;
 - b) appareil respiratoire;**
 - c) formation des travailleurs au sujet des risques;
 - d) procédures de travail sécuritaires.
39. Parmi les éléments suivants, lesquels sont des EPP :
- a) appareils respiratoires;
 - b) gants;
 - c) protecteurs oculaires;
 - d) vêtements protecteurs;
 - e) toutes ces réponses.**
40. Vous devez utiliser une ventilation avec apport d'air neuf :
- a) dans un gymnase;
 - b) en effectuant le soudage de métaux toxiques;
 - c) dans un auditorium;
 - d) a et c.**
41. Vous devez utiliser une ventilation par aspiration à la source :
- a) si vous faites fonctionner un véhicule à moteur dans un endroit fermé;**
 - b) dans une salle de classe ordinaire;
 - c) pour rafraîchir une pièce;
 - d) a et c.
42. Si vous – ou une autre personne – avez une allergie au latex, quel serait le meilleur conseil à donner?
- a) Continuer de porter des gants de latex parce que vous vous y habituerez à la longue;
 - b) Remplacer les gants de latex par des gants de néoprène ou de nitrile;**
 - c) Ne pas porter de gants; si vous êtes allergique au latex, vous serez allergique à tous les types de gants;
 - d) Porter des gants en néoprène et en latex en alternance, pour laisser vos mains se reposer.
43. En matière de mesures techniques, _____ signifie de placer une barrière, comme un mur, entre les personnes et le risque.

Réponse : isolement

44. Quel terme signifie qu'on utilise un autre produit moins dangereux pour la santé et l'environnement? Donner un exemple.

Réponse : remplacement. Exemple : utiliser un dentifrice pour nettoyer des chaussures de sport plutôt qu'un agent blanchissant commercial.

Identification des risques chimiques (SIMDUT)

Vrai ou faux

45. SIMDUT est l'acronyme de Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail. V

46. Toutes les substances et produits chimiques ont des symboles du SIMDUT. F

47. Une fiche signalétique fournit moins de renseignements que l'étiquette du produit. F

48. Les principaux composants du SIMDUT sont les étiquettes, les fiches signalétiques et la formation du travailleur. V

49. Les matières contenant des bactéries ou des virus dangereux ou les toxines produites par ces microorganismes sont appelées matières infectieuses. V

50. FS est l'acronyme de :

- a. fiche standard;
- b. fiche signalétique;**
- c. formulaire de signalement;
- d. fiche de sécurité.

51. Les FS contiennent des renseignements sur :

- a) les propriétés physiques;
- b) les premiers soins;
- c) les propriétés toxicologiques;
- d) toutes ces réponses.**

52. Pour obtenir la plus grande quantité de renseignements détaillés sur une substance dangereuse, il faut lire :

- a) la FS;**
- b) l'étiquette du fournisseur apposée sur le contenant du produit;
- c) le symbole du SIMDUT;
- d) b et c.

- 53. Avant d'utiliser n'importe quel produit chimique pour la première fois, vous devez au moins lire :**
- la FS;
 - l'étiquette du fournisseur apposée sur le contenant du produit;
 - a et b.**
- 54. La réglementation du SIMDUT exige que :**
- les FS soient mises à jour au moins aux trois ans;
 - les FS soient disponibles pour que les travailleurs puissent s'y référer;
 - les FS comportent une bordure rouge;
 - a et b;**
 - b et c.
- 55. Nommez les deux types d'étiquettes les plus courantes :**
- étiquette du fournisseur;*
 - étiquette du lieu de travail.*
- 56. Quels sont, parmi les éléments suivants, ceux qui relèvent de la responsabilité de l'employeur :**
- former correctement les travailleurs afin qu'ils puissent utiliser les produits chimiques et les appareils de façon sécuritaire;
 - maintenir un milieu de travail sécuritaire;
 - prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les conditions de travail dangereuses;
 - maintenir le dossier des FS à jour;
 - toutes ces réponses.**
- 57. Nommer trois catégories de renseignements devant apparaître sur une fiche signalétique et expliquer pourquoi ces renseignements sont importants.**
- Trois catégories parmi les suivantes :*
- renseignements sur le produit (identifiant le produit, son usage et le fournisseur/fabricant);*
 - ingrédients dangereux (nom, concentration et toxicité de chaque ingrédient);*
 - caractéristiques physiques (propriétés physiques);*
 - conditions d'inflammabilité et d'explosivité (capacité de s'enflammer ou d'exploser);*
 - réactivité (stabilité et potentiel réactif);*
 - données toxicologiques (voies de pénétration dans l'organisme et effets);*
 - mesures préventives (pour protéger un travailleur);*

Renseignements généraux

Risques chimiques

8. *urgences et premiers soins (évacuation sécuritaire et traitement);*
9. *renseignements sur la préparation (date de la fiche signalétique, personne l'ayant préparée et numéro).*

DOCUMENTATION 1

Classes de toxicité : Échelle de Hodge et Sterner

Voies d'administration

		Orale DL ₅₀	Par inhalation CL ₅₀	Cutanée DL ₅₀	
Cote de toxicité	Terminologie courante ppm	(dose unique – rat) mg/kg	Exposition du rat pendant quatre heures (ppm)	Application unique sur la peau du lapin (mg/kg)	Dose probablement létale pour l'homme
1	Extrêmement toxique	1 ou moins	10 ou moins	5 ou moins	1 grain (une bouchée, une goutte)
2	Hautement toxique	1 à 50	10 à 100	5 à 43	4 ml (1 c. à thé)
3	Modérément toxique	50 à 500	100 à 1 000	44 à 340	30 ml (1 oz)
4	Légèrement toxique	500 à 5 000	1 000 à 10 000	350 à 2 810	600 ml (1 chopine)
5	Presque pas toxique	5 000 à 15 000	10 000 à 100 000	2 820 à 22 590	1 litre (ou 1 pinte)
6	Inoffensif	15 000 ou plus	100 000	22 600 ou plus	1 litre (ou 1 pinte)

DOCUMENTATION 2

Liste de contrôle pour les étiquettes

Exigences du SIMDUT pour l'étiquetage des produits contrôlés

Exigences	Étiquette du fournisseur (> 100 ml)	Étiquette du fournisseur (< 100 ml)	Fournisseur de matériel de laboratoire (< 10 kg)	Échantillon de laboratoire (> 10 kg)*
1. Identificateur du produit	✓	✓	✓	✓
2. Dénomination chimique (ingrédients dangereux)				✓
3. Symboles de danger	✓	✓		
4. Description du risque	✓		✓	
5. Instructions d'usage	✓		✓	
6. Procédures de manutention sécuritaire				
7. Premiers soins	✓		✓	
8. Identification du fournisseur	✓	✓		✓
9. Référence à la FS	✓	✓	✓	
10. Numéro de téléphone d'urgence				✓
11. Bordure hachurée	✓	✓		✓
12. Anglais (à l'intérieur de la bordure hachurée)	✓	✓	✓	✓
13. Français (à l'intérieur de la bordure hachurée)	✓	✓	✓	✓
<p>*Quand le fournisseur choisit de se conformer aux dispositions du chapitre 16 du <i>Règlement sur les produits contrôlés</i>, l'étiquette doit inclure l'énoncé « Échantillon de laboratoire dangereux ». Pour obtenir des renseignements sur les dangers ou en cas d'urgence, appeler (numéro de téléphone d'urgence indiqué dans le <i>Règlement sur les produits contrôlés</i> 16 [b][v]/Échantillon de produit dangereux pour laboratoire). Pour obtenir des renseignements sur les dangers ou en cas d'urgence, composer (numéro d'urgence indiqué dans le RPC 16[b][v]).</p>				

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]