



**Colloque
en santé et sécurité du travail
11 et 12 octobre 2018
Trois Rivières**

**La sécurité des machines
Atelier B
Par Waguih Geadah, ing.
chargé de cours UQAM**

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 0

Plan de la conférence

- Loi et réglementation sur la sécurité des machines
- Risques sur les machines
- Protecteurs et dispositifs de protection requis sur les machines
- Dispositifs de commande et d'arrêt, incluant l'arrêt d'urgence
- Consignes de sécurité (générales et particulières)

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 1

Loi sur la santé et la sécurité du travail

Obligations de l'employeur

- L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment :
 - s'assurer que les établissements sur lesquels il a autorité sont **équipés et aménagés de façon à assurer la protection** du travailleur...
LSST, art. 51.1
 - s'assurer que **l'organisation du travail et les méthodes et techniques** utilisées pour l'accomplir **sont sécuritaires**...
LSST, art. 51.3
 - utiliser les **méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques**...
LSST, art. 51.5

Loi sur la santé et la sécurité du travail

Obligations de l'employeur (suite)

- L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment : ...
 - fournir un **matériel sécuritaire** et assurer son **maintien en bon état**;
LSST, art. 51.7
 - **informer adéquatement le travailleur sur les risques** reliés à son travail et **lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés** afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié...
LSST, art. 51.9

Loi sur la santé et la sécurité du travail

Obligations du travailleur

- Le travailleur doit :
 - **prendre les mesures nécessaires pour protéger sa santé, sa sécurité ou son intégrité physique**
LSST, art. 49.2
 - **veiller à ne pas mettre en danger la santé, la sécurité ou l'intégrité physique des autres personnes...**
LSST, art. 49.3
 - **participer à l'identification et à l'élimination des risques d'accidents...**
LSST, art.4 9.5

Responsabilités générales

- Travailler et se comporter de façon sécuritaire et respecter la politique SST.
- Participer aux activités SST et à l'amélioration d'un milieu de travail sain et sécuritaire dans son organisation.
- Identifier les risques associés aux machines de son (ses) secteur(s) et les signaler.
- Participer à l'identification des solutions et échanger de bonnes pratiques.

Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail :

Donne les règles de sécurité minimales à respecter.

Indique comment éliminer les risques.

Ainsi, dans le cas des machines...



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

6

La (longue) vie d'une machine

Conception

Fabrication

Test (fonctionnement)

Transport

Installation

Utilisation (opération)

Entretien

Modification

Démantèlement

Recyclage ou destruction



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

7

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

182. Contrôle de la zone dangereuse :

(...), une machine doit être conçue et construite de manière à rendre sa zone dangereuse inaccessible, (...)

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

8

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

182. Contrôle de la zone dangereuse :

Sous réserve de l'article 183, **une machine doit être conçue et construite de manière à rendre sa zone dangereuse inaccessible**, à défaut de quoi celle-ci doit être munie d'au moins un des **protecteurs** ou des **dispositifs de protection** suivants :

1° dans le cas où **aucune personne n'a accès** à la zone dangereuse de la machine durant son fonctionnement :

.....

2° dans le cas où **au moins une personne a accès** à la zone dangereuse de la machine durant son fonctionnement :

.....

183. Mesures de sécurité équivalente :

L'article 182 ne s'applique pas lorsque (...) impraticable (...) **Dans ce cas, (...) mesures (...) sécurité équivalente**

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

9

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

182. Contrôle de la zone dangereuse :

Sous réserve de l'article 183, **une machine doit être conçue et construite de manière à rendre sa zone dangereuse inaccessible**, à défaut de quoi celle-ci doit être munie d'au moins un des **protecteurs** ou des **dispositifs de protection** suivants :

1° dans le cas où **aucune personne n'a accès** à la zone dangereuse de la machine durant son fonctionnement :

- a) un **protecteur fixe**;
- b) un **protecteur muni d'un dispositif d'interverrouillage**;
- c) un **protecteur à enclenchement muni d'un dispositif d'interverrouillage**;
- d) un **dispositif sensible**;

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

10

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

182. Contrôle de la zone dangereuse (suite) :

2° dans le cas où **au moins une personne a accès** à la zone dangereuse de la machine durant son fonctionnement :

- a) un **protecteur muni d'un dispositif d'interverrouillage**;
- b) un **protecteur à enclenchement muni d'un dispositif d'interverrouillage**;
- c) un **protecteur à fermeture automatique**;
- d) un **protecteur réglable**;
- e) un **dispositif sensible**;
- f) une **commande bimanuelle**.

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

11

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

183. Mesures de sécurité équivalente :

L'article 182 ne s'applique pas lorsqu'il est prévisible que l'installation d'un protecteur ou d'un dispositif de protection sur une machine aura pour résultat de **rendre raisonnablement impraticable la fonction même** pour laquelle cette machine a été conçue...

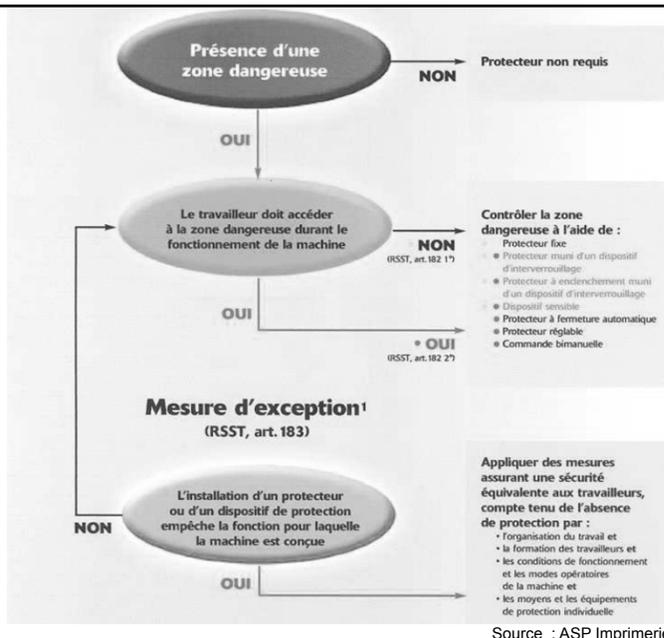
Dans ce cas, l'employeur doit prendre des **mesures qui assurent une sécurité équivalente aux travailleurs**, notamment quant à **l'organisation du travail, à la formation des travailleurs, aux conditions de fonctionnement et aux modes opératoires de la machine, et aux moyens et aux équipements de protection individuels**, qui tiennent compte de l'absence de protecteur ou de dispositif de protection.

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

12

Résumé de la réglementation Machines



Source : ASP Imprimerie

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

13

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

182. Contrôle de la zone dangereuse :

Sous réserve de l'article 183, **une machine doit être conçue et construite de manière à rendre sa zone dangereuse inaccessible**, à défaut de quoi celle-ci doit être munie d'au moins un des **protecteurs** ou des **dispositifs de protection** suivants :

1° dans le cas où **aucune personne n'a accès** à la zone dangereuse de la machine durant son fonctionnement :

- a) un **protecteur fixe**;
- b) un **protecteur muni d'un dispositif d'interverrouillage**;
- c) un **protecteur à enclenchement muni d'un dispositif d'interverrouillage**;
- d) un **dispositif sensible**;

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 14

Protecteur fixe

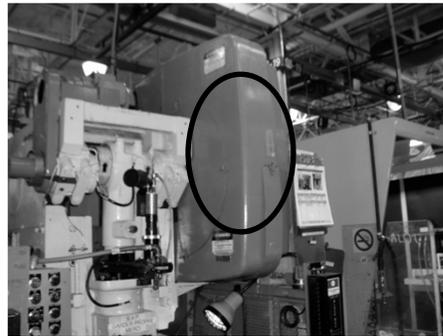
Caractéristiques :

- Ne peut être enlevé qu'à l'aide d'outils; ou
- Est fixé en permanence (rivets, soudure).

Toujours s'assurer qu'il est remis en place après un entretien.

Exemple : volant d'inertie sur une presse mécanique :

- Quels sont les risques?
- À quoi sert le protecteur?



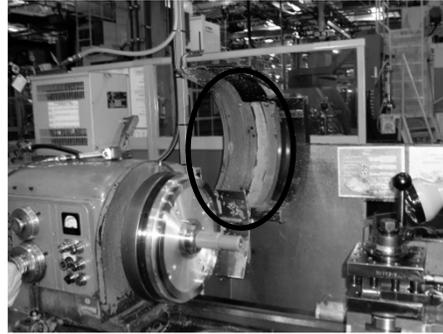
Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 15

Protecteur à interverrouillage

Caractéristiques :

- Quand il est déplacé, les mouvements dangereux s'arrêtent;
- On ne peut pas mettre en marche la machine quand il est déplacé;
- Il ne provoque pas la remise en marche de la machine quand il est replacé.



Exemple : Tour

- Quels sont les risques?
- À quoi sert le protecteur?

Protecteur mobile à enclenchement interverrouillé

Caractéristiques :

- Il demeure en place et enclenché tant que la machine reste en marche;
- On ne peut pas mettre en marche la machine quand il est déplacé;
- Il ne provoque pas la remise en marche de la machine quand il est replacé.



Exemple : Centre d'usinage

- Pourquoi a-t-on choisi ce genre d'interrupteur pour ce centre d'usinage?

Dispositif sensible

Caractéristiques :

- Réagit à une présence dans son champ de détection en arrêtant les mouvements dangereux de la machine;
- Doit être éloigné à une distance sûre de la zone dangereuse.

Ne protège pas contre les projections.

Exemple : Presse



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 18

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

182. Contrôle de la zone dangereuse (suite) :

2° dans le cas où **au moins une personne a accès** à la zone dangereuse de la machine durant son fonctionnement :

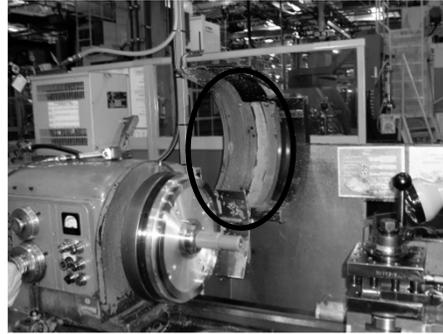
- a) un **protecteur muni d'un dispositif d'interverrouillage**;
- b) un **protecteur à enclenchement muni d'un dispositif d'interverrouillage**;
- c) un **protecteur à fermeture automatique**;
- d) un **protecteur réglable**;
- e) un **dispositif sensible**;
- f) une **commande bimanuelle**.

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 19

Protecteur à interverrouillage

Caractéristiques :

- Quand il est déplacé, les mouvements dangereux s'arrêtent;
- On ne peut pas mettre en marche la machine quand il est déplacé;
- Il ne provoque pas la remise en marche de la machine quand il est replacé.



Exemple : Tour

- Quels sont les risques?
- À quoi sert le protecteur?

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 20

Protecteur mobile à enclenchement interverrouillé

Caractéristiques :

- Il demeure en place et enclenché tant que la machine reste en marche;
- On ne peut pas mettre en marche la machine quand il est déplacé;
- Il ne provoque pas la remise en marche de la machine quand il est replacé.



Exemple : Centre d'usinage

- Pourquoi a-t-on choisi ce genre d'interrupteur pour ce centre d'usinage?

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 21

Protecteur à fermeture automatique

Caractéristiques :

- Il revient automatiquement à sa position de protection dès qu'on le lâche.

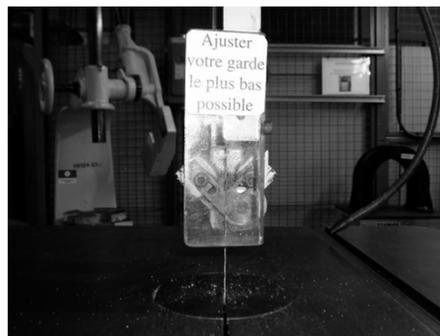
Exemple :
protecteur à ressort de scie radiale



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 22

Protecteur réglable

Exemple d'ajustement à faire sur un protecteur pour une scie à ruban verticale.

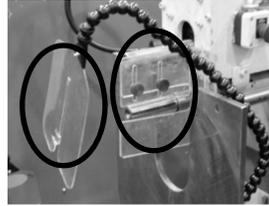


Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 23

Protecteur réglable

Caractéristiques :

- Requiert d'être ajusté au matériau afin d'isoler complètement et en tout temps le travailleur de la zone dangereuse;
- Le travailleur doit savoir faire les ajustements.



Toujours procéder aux ajustements avant de faire le travail requis.

Exemples : Rouleuse et banc de scie



Protecteur réglable

Quels sont les protecteurs requis sur un touret à meuler?

- Carter de meule ou de brosse
- Porte-outil ou support de pièce réglable
- Pare-étincelle réglable
- Écran transparent

Quels sont les ajustements à effectuer sur ce touret à meuler?

- Porte-outil : 3 mm max
- Pare-étincelle : jeu 5 mm \pm 1 mm
- Écran transparent positionné devant meule



Dispositif sensible

Caractéristiques :

- Réagit à une présence dans son champ de détection en arrêtant les mouvements dangereux de la machine;
- Doit être éloigné à une distance sûre de la zone dangereuse. Ex:
 - Tapis sensible
 - Bordure sensible

Ne protège pas contre les projections.

Exemple : Presse



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines **26**

Commande bimanuelle

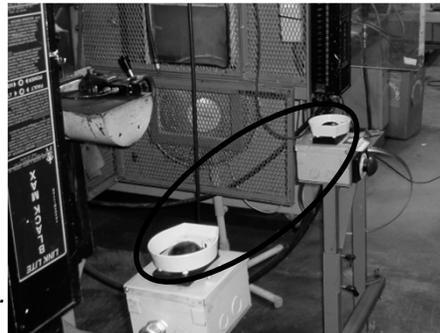
Caractéristiques :

- Doit nécessiter l'actionnement simultané avec les 2 mains pour actionner la machine;
- Doit être conçue pour empêcher l'opération involontaire;
- Doit être éloignée à une distance sûre de la zone dangereuse.

Ne protège que l'opérateur.

Ne protège pas contre les projections.

Exemple : Presse



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines **27**

Protection contre l'actionnement accidentel

Caractéristiques :

- Les pédales d'actionnement doivent être protégées sur les côtés et sur le dessus;
- Les boutons de mise en marche doivent être encastrés.



Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

28

Guides et règles
Les guides et les règles des scies à refendree et des scies de travers doivent être disponibles et en bon état.
RSST, a. 211 1

Couteau diviseur
Les scies circulaires alimentées à la main, notamment celles à refendre et de travers, doivent être munies d'un couteau diviseur. Celui-ci doit être choisi et installé selon les règles de l'art.
RSST, a. 212 2

Accessoires Sur les machines à travailler le bois des accessoires tels que les poussoirs, les gabarits ou les appareils de montage destinés à garder les mains du travailleur éloignées de la zone dangereuse doivent être utilisés chaque fois que le travail le permet.
RSST, a.213

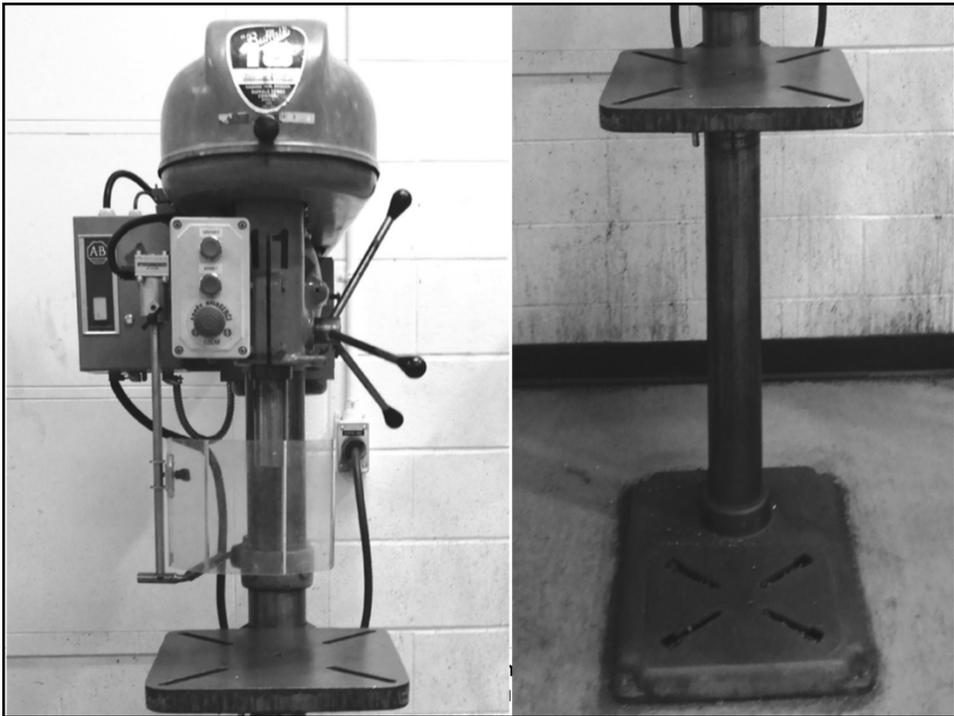
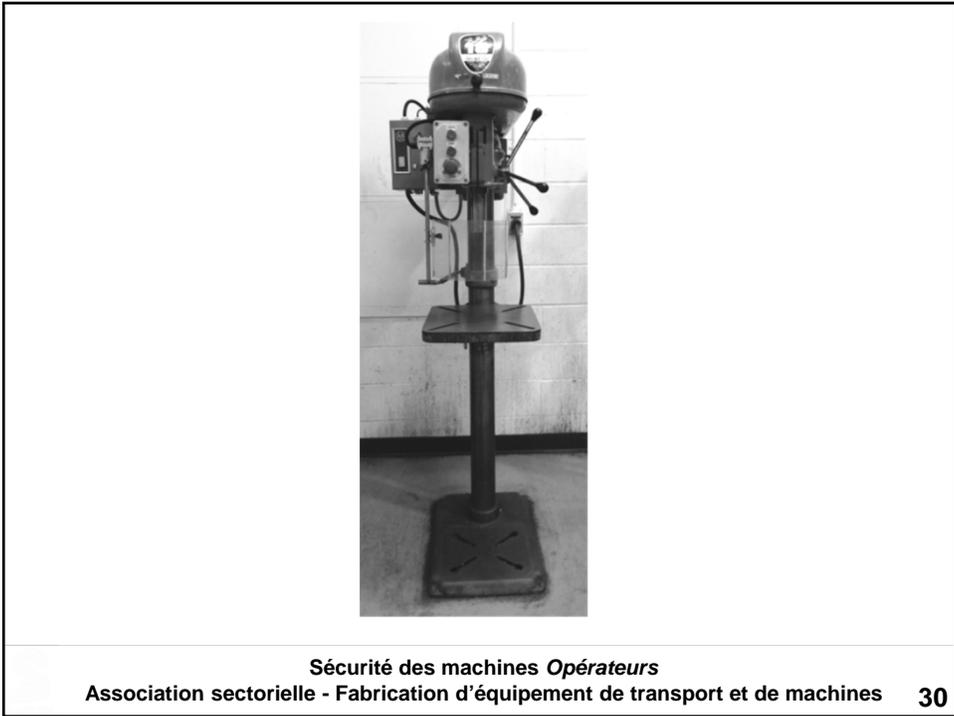
Recul des pièces
Les machines à travailler le bois susceptibles de causer des projections de pièces, telles les scies circulaires à refendre et les raboteuses, doivent être munies d'un dispositif qui empêche le recul des pièces.
RSST, a. 214

Protecteur à fermeture automatique
Un protecteur à fermeture automatique est celui qui reprend place automatiquement de façon à isoler le travailleur complètement de la zone dangereuse, dès que le matériau ayant entraîné son déplacement est retiré de la machine.
RSST, a. 177

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

29





Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

32

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

183. Mesures de sécurité équivalente :

L'article 182 ne s'applique pas lorsqu'il est prévisible que l'installation d'un protecteur ou d'un dispositif de protection sur une machine aura pour résultat de **rendre raisonnablement impraticable la fonction même** pour laquelle cette machine a été conçue...

Dans ce cas, l'employeur doit prendre des **mesures qui assurent une sécurité équivalente aux travailleurs**, notamment quant à **l'organisation du travail, à la formation des travailleurs, aux conditions de fonctionnement et aux modes opératoires de la machine, et aux moyens et aux équipements de protection individuels**, qui tiennent compte de l'absence de protecteur ou de dispositif de protection.

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

33

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

Exemples de sécurité équivalente de l'a. 183, inspirés des articles sur le cadenassage.

189.1. Lorsqu'une personne effectue un travail (...) dans la zone dangereuse d'une machine (...) en marche, celle-ci doit être munie d'un mode de commande spécifique (...):

1° soit (...) un dispositif de commande bimanuelle, ou par l'action continue d'un dispositif de validation;

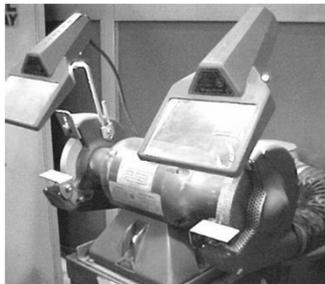
2° soit (...) par exemple, à vitesse réduite, à effort réduit, pas à pas ou au moyen d'un dispositif de commande de marche par à-coups.

Sécurité des machines *Opérateurs*

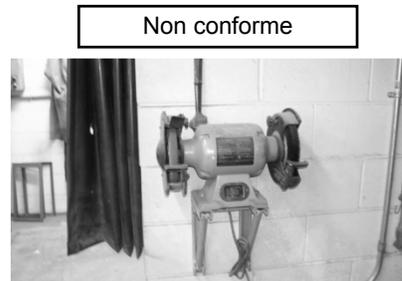
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

34

Protecteur réglable : Meule d'établi



Conforme



Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

35

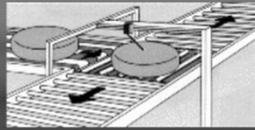
Dispositif sensible modulable

1) DETECTEUR DE POSITION MECANIQUE

Exemple d'application : secteur agro-alimentaire
Conditionnement de meules de grains
Contrôle de passage sur convoyeur.

Cahier des charges :

- Contact physique possible avec le produit.
- Masse du produit détecté : 60 kg.
- Vitesse linéaire du convoyeur : 0,2 m/s.
- Passage d'un produit toutes les 10s.
- Guidage peu précis avec changement de direction.
- Environnement humide sans ruissellement.
- Une entrée pour câble (presse-doupe de 13).
- Pilotage d'une entrée automate (contact 'P').



Lycée François 1er

T STI GE

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

36

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

188.2. **Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail**, notamment de montage, d'installation, d'ajustement, d'inspection, de décoincage, de réglage, de mise hors d'usage, d'entretien, de désassemblage, de nettoyage, de maintenance, de remise à neuf, de réparation, de modification ou de déblocage, **le cadenassage ou, à défaut, toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliqué** conformément à la présente sous-section.

La présente sous-section ne s'applique pas :

- 1° lorsqu'un travail est effectué dans la zone dangereuse d'une machine qui dispose d'un mode de commande spécifique tel que défini à l'article 189.1;
- 2° lorsque le débranchement d'une machine est à portée de main et sous le contrôle exclusif de la personne qui l'utilise, que la source d'énergie de la machine est unique et qu'il ne subsiste aucune énergie résiduelle à la suite du débranchement.

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

37

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

188.3. Le cadenassage doit être effectué par chacune des personnes ayant accès à la zone dangereuse d'une machine.

188.4. Méthode de contrôle des énergies autre que le cadenassage

188.5 Procédures de contrôle des énergies par machines

188.6 Informations continues dans les procédures de contrôle des énergies

188.7 Informations supplémentaires contenues dans les procédures de cadenassage

188.8 Formation

188.9 Autorisation écrite

188.10 Coordination des mesures

188.11 Matériels de cadenassage

188.12 Retrait d'un cadenas

188.13. Installation électrique.

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

38

Règlement sur la santé et la sécurité du travail

189.1. Lorsqu'une personne effectue un travail de réglage, d'apprentissage, de recherche de défauts ou de nettoyage nécessitant de déplacer ou de retirer un protecteur, ou de neutraliser un dispositif de protection dans la zone dangereuse d'une machine qui doit demeurer, en totalité ou en partie, en marche, celle-ci doit être munie d'un mode de commande spécifique dont l'enclenchement doit rendre tous les autres modes de commande de la machine inopérants et permettre :

1° soit le fonctionnement des éléments dangereux de la machine uniquement par l'utilisation d'un dispositif de commande nécessitant une action maintenue ou d'un dispositif de commande bimanuelle, ou par l'action continue d'un dispositif de validation;

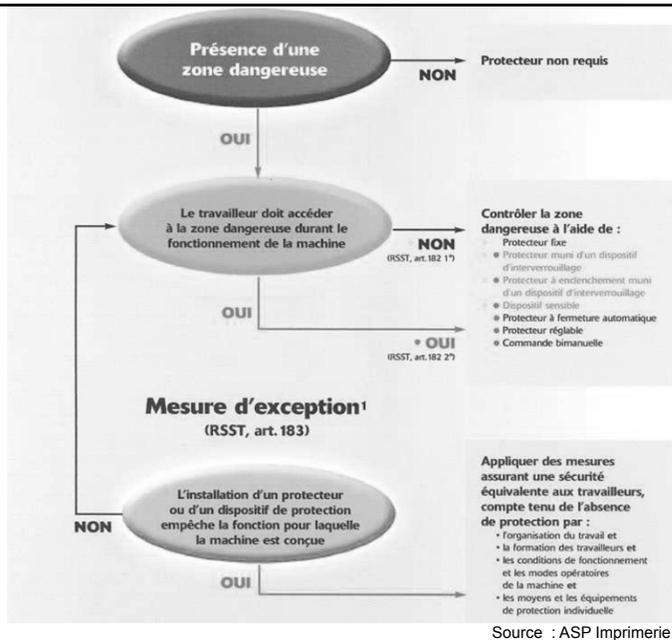
2° soit le fonctionnement de la machine uniquement dans des conditions où les pièces en mouvement ne présentent aucun danger pour la santé, la sécurité ou l'intégrité physique des personnes ayant accès à la zone dangereuse, par exemple, à vitesse réduite, à effort réduit, pas à pas ou au moyen d'un dispositif de commande de marche par à-coups.

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

39

Résumé de la réglementation Machines



Les types de protecteurs et dispositifs de protection

- Protecteur fixe et garde-corps
- Protecteur réglable
- Protecteur à fermeture automatique
- Protecteur à interverrouillage
- Protecteur à enclenchement
- Commande bimanuelle
- Barrage immatériel

Requis de base sur les protecteurs (Exemple de procédure interne)

- Les protecteurs et dispositifs de protection doivent être conçus et installés de manière à **offrir le plus haut niveau de protection possible**.
- Les protecteurs et dispositifs de protection **ont pour but d'empêcher toute entrée involontaire** dans les zones de danger d'une machine.
- **Ne pas utiliser une machine sans protection**. Les superviseurs ne doivent pas laisser les travailleurs utiliser des machines sans protection.
- **Les gardes ne sont pas infailibles**.
- **Les gardes SEULS ne préviennent pas les accidents :**
 - Soyez alertes et restez vigilants
- En cas de doute sur l'efficacité d'un garde:
 - Suis-je suffisamment bien protégé?
 - Contactez le superviseur, le représentant SST, etc.

Requis de base sur les protecteurs (suite)

- **Si le garde s'avère inutilisable** parce qu'il crée trop de contraintes :
 - **Arrêtez;**
 - Contactez le superviseur;
 - Discutez;
 - Recherchez des solutions.
- Sur les nouvelles machines, **s'assurer que les gardes sont tous en place**.
- Après un entretien préventif ou une réparation, s'assurer de remettre tous les gardes en place.
- **Si un protecteur ou un dispositif de protection a été enlevé ou neutralisé, vous DEVEZ avertir le superviseur et ne pas opérer la machine** tant que la protection n'a pas été remise.

Inspection des protections

- **Toutes les machines** doivent être **maintenues en bonne condition**.
- **L'opérateur DOIT inspecter les protections au début de chaque quart.**
- **Toute protection qui n'est pas en condition doit être cadenassée** en attendant sa réparation.
- **Une attention particulière doit être accordée aux dispositifs ajustables.**
- Tous les employés qui sont responsables de l'opération d'une machine, de sa supervision ou de sa réparation doivent recevoir une **formation...**

Les types de dispositifs de protection et de commandes

- Dispositif sensible
 - Tapis sensible
 - Bordure sensible
- Dispositifs d'arrêt d'urgence
- Systèmes de commande :
 - Commande d'arrêt de sécurité
 - Commande d'action maintenue
 - Commande de marche par à-coups (inch ou jog)
 - Dispositif de validation

Vérification visuelle des protecteurs et dispositifs

Pour un **protecteur en « lexan »** :

- Nettoyer;
- Vérifier égratignures, fissures, déformations, dommages;
- S'assurer d'avoir une bonne visibilité;
- Demander qu'il soit remplacé s'il est en mauvaise condition.



Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

46

Vérification des protecteurs et dispositifs

Pour un **rideau optique** :

- Vérifier la capacité de détection du dispositif à l'aide d'un bâton fourni par le fabricant
- Vérifier le fonctionnement du dispositif à l'aide des témoins lumineux
 - Vert : faisceau optique actif, non obstrué
 - Rouge : faisceau obstrué
→ signal d'arrêt donné à la machine
- Tester le fonctionnement avec la machine en marche : Dès qu'on coupe un des faisceaux, la machine doit arrêter.



Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

47

Vérification des protecteurs et dispositifs

Pour les **commandes bimanuelles** :

• Vérifier le fonctionnement de la machine selon l'actionnement des deux commandes bimanuelles:

- En actionnant les deux boutons → la machine démarre
- En actionnant un seul bouton → la machine NE démarre PAS
- En actionnant un bouton puis l'autre → la machine NE démarre PAS
- En actionnant un bouton, en le maintenant et en actionnant l'autre → la machine NE démarre PAS



Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

48

Vérification des protecteurs et dispositifs

Pour les **protecteurs avec interverrouillage** :

• Vérifier le fonctionnement de la machine selon la position du protecteur :

- En ouvrant ou en déplaçant le protecteur → la machine arrête
- Quand le protecteur est déplacé ou enlevé, si on essaie de démarrer la machine → la machine NE démarre PAS
- Lorsqu'on ferme ou replace le protecteur → la machine NE démarre PAS (une action de réarmement ou de redémarrage volontaire est nécessaire).



Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

49

Vérification des protecteurs et dispositifs

Pour les **protecteurs mobiles à enclenchement** :

- Vérifier le fonctionnement de la machine selon la position du protecteur :
 - Quand la machine fonctionne → le protecteur ne peut être enlevé ou déplacé (on doit d'abord arrêter la machine)
 - Quand le protecteur est déplacé ou enlevé, si on essaie de démarrer la machine → la machine NE démarre PAS
 - Lorsqu'on ferme ou remplace le protecteur → la machine NE démarre PAS (une action de réarmement ou de redémarrage volontaire est nécessaire).

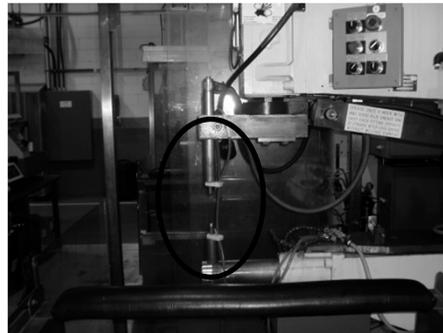


Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 50

Dispositifs impraticables

Marche à suivre :

- Établir des mesures de protection équivalente (propre à chaque tâche):
 - Action maintenue
 - Sécurité accrue (vitesse réduite, etc.)
 - Protection par éloignement
 - Formation
 - EPI (gants, etc.)
 - Méthodes de travail
- Obtenir autorisation.



Exemple : « Spot welder » actionné par pédale.

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 51

Protecteur adéquat ?

Cette barrière, installée à l'arrière d'un centre d'usinage est-elle adéquate?

- Quels sont les risques?
- Qui sont les personnes pouvant y être exposées?

En cas de doute, aviser le superviseur.

Exemple : Arrière d'un CNC

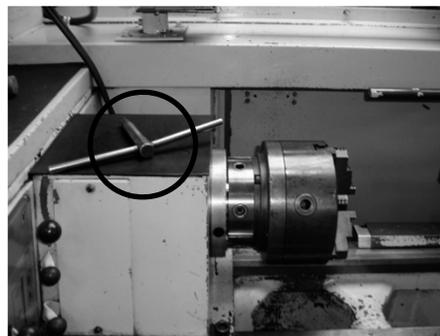


Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 52

Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité doivent toujours être suivies, même avec des dispositifs de protection efficaces en place.

- Ne pas laisser d'outils pouvant tomber ou être projetés;
- Garder votre poste de travail propre;
- Aucun vêtement ample, bijou, montre, bracelet, gant, cheveux longs non attachés lorsqu'on se trouve à proximité de pièces et outils en rotation.



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 53

Arrêt d'urgence : bouton

Caractéristiques :

- Arrêter la machine dans le temps aussi court que possible;
- Être situé bien en vue;
- Être à portée du travailleur;
- S'actionner en une seule opération (forme champignon);
- Être clairement identifié;
- Rester enfoncé;
- Ne doit pas permettre la mise en marche de la machine après sa remise en fonction.

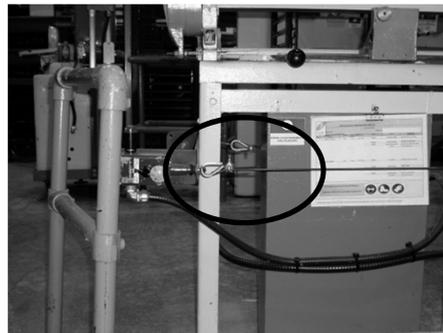


Sur chaque machine, s'assurer de savoir où le bouton d'urgence se trouve.

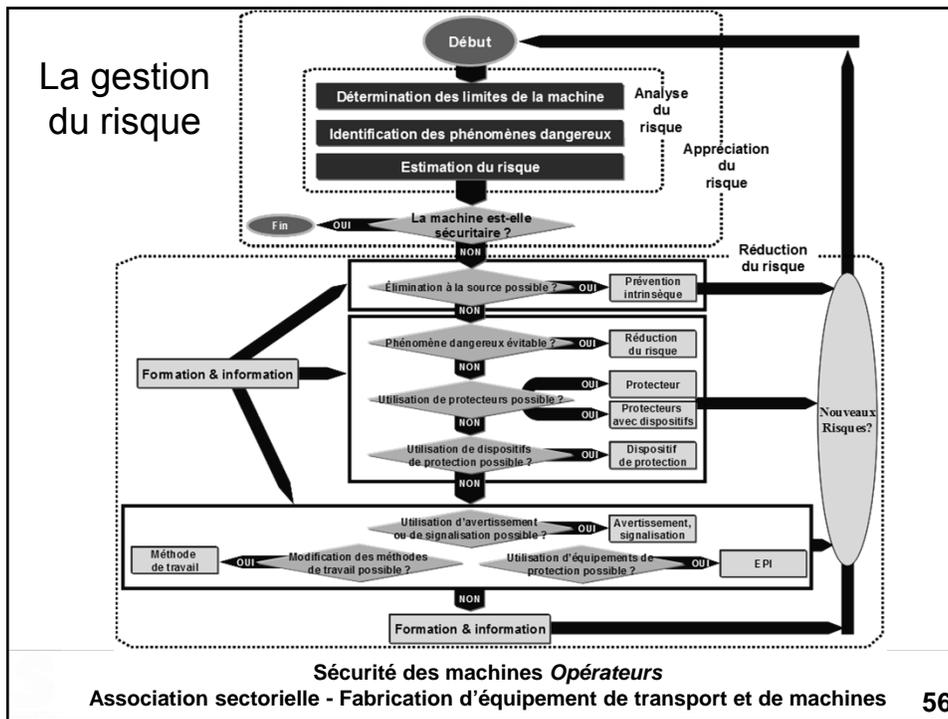
Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 54

Arrêt d'urgence : câble

- Le câble doit respecter les mêmes exigences que le bouton d'arrêt d'urgence.
- En particulier :
 - Est-il à la portée, à la bonne hauteur?
 - Est-il bien en vue?



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 55



Évaluation des machines

- **Toutes les machines doivent être évaluées** pour en déterminer les risques pour l'opérateur, la maintenance, etc.
- Ces évaluations doivent tenir compte de la conception du système de contrôle et des protecteurs présents.
- Les éléments pris en compte devraient être entre autres :
 - Utilisation de la machine et les points d'opération;
 - Zones de coincement, happement, pincement, etc.;
 - Projection de débris, de particules, de liquide, d'éclaboussures;
 - Surfaces chaudes;
 - Arêtes vives ou pointues;
 - Risques électriques;
 - Ancrage de l'équipement au sol;
 - Équipements auxiliaires et de transmission de pouvoir.

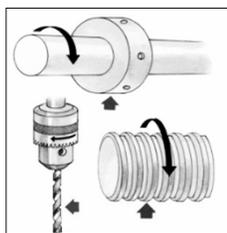
Sécurité des machines *Opérateurs*
 Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines **57**

Savoir identifier les risques sur les machines

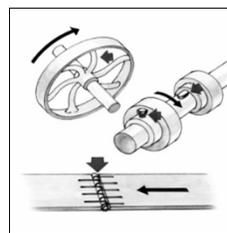
- Il est important de savoir reconnaître les risques liés aux machines.
- Les machines présentent certains risques typiques :
 - Happement / Enroulement
 - Entraînement / Emprisonnement
 - Friction / Abrasion
 - Coupure / Sectionnement / Cisaillement
 - Écrasement / Choc
 - Perforation / Coupure

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 58

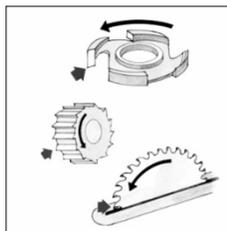
Exemples de phénomènes dangereux mécaniques et leurs conséquences possibles



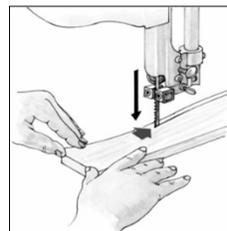
Enroulement
Happement
Entraînement



Enroulement
Happement
Entraînement
Choc
Écrasement



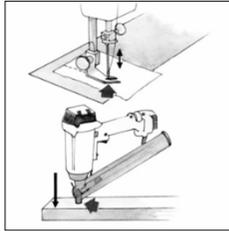
Coupure
Sectionnement
Projection
Entraînement



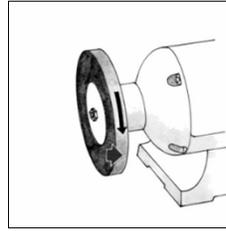
Coupure
Sectionnement
Projection

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines 59

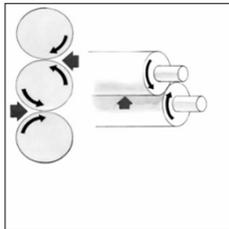
Exemples de phénomènes dangereux mécaniques et leurs conséquences possibles (suite)



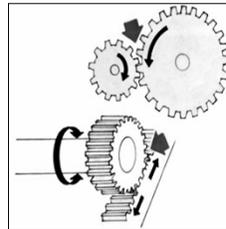
Perforation
Piqûre
Poinçonnement
Projection



Happement
Abrasion
Entraînement
Brûlure
Projection



Entraînement
Écrasement
Sectionnement



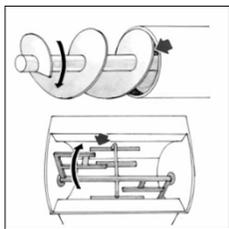
Entraînement
Écrasement
Sectionnement

Sécurité des machines *Opérateurs*

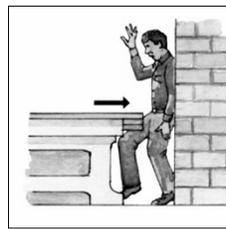
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

60

Exemples de phénomènes dangereux mécaniques et leurs conséquences possibles (suite)



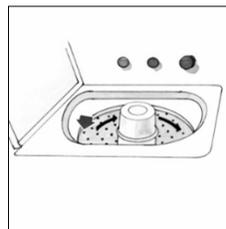
Enroulement
Happement
Choc
Entraînement
Sectionnement
Cisaillement



Choc
Écrasement



Choc
Écrasement



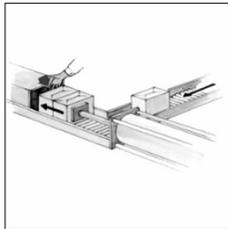
Entraînement
Abrasion

Sécurité des machines *Opérateurs*

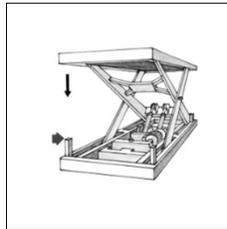
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

61

Exemples de phénomènes dangereux mécaniques et leurs conséquences possibles (suite)



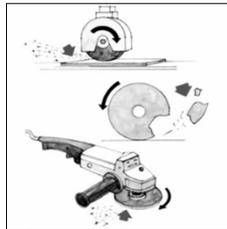
Cisaillement
Sectionnement
Entraînement
Écrasement
Choc



Écrasement
Cisaillement
Sectionnement



Choc
Écrasement
Entraînement



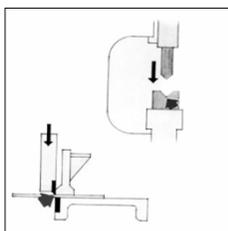
Perforation
Projection
Brûlure
Choc

Sécurité des machines *Opérateurs*

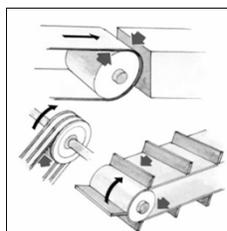
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

62

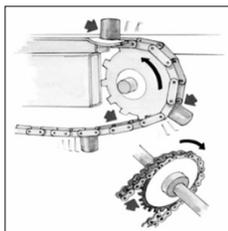
Exemples de phénomènes dangereux mécaniques et leurs conséquences possibles (suite)



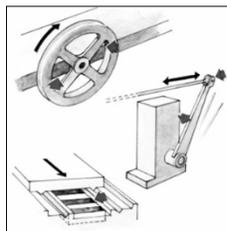
Écrasement
Cisaillement
Sectionnement
Projection



Entraînement
Écrasement
Arrachement
Sectionnement
Choc



Entraînement
Écrasement
Arrachement
Sectionnement
Choc



Cisaillement
Sectionnement
Enroulement
Happement
Choc
Écrasement
Entraînement

Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

63

Numéro de téléphone d'urgence

- La fonction des protecteurs et dispositifs de protection est de prévenir les accidents.
- Mais si une situation d'urgence venait à survenir quand même, il est important que vous connaissiez le **numéro de téléphone d'urgence** :

911

Exemple de machine-outil

Exemple : Perceuse à colonne :

- Quels sont les risques?
- Pourquoi n'y a-t-il pas de protecteur?
- Que faire quand il n'y a pas de protecteur?



Exemple de machine-outil

Exemple : Perceuse à colonne

- Identifier quelques consignes de sécurité à suivre dans ce cas.
 - Fixer la pièce
 - Ne porter aucune manche longue ou ample, aucun gant, etc.
 - Ne pas laisser la clé dans le mandrin
 - Ne pas laisser la clé pendre au bout d'une chaîne près de la mèche
 - Ne pas tenir les pièces à la main.
 - Fixer les pièces avec les bons outils



Sécurité des machines *Opérateurs*

Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

66

Exemple de machine-outil

Exemple : Perceuse à colonne :

- Protecteur de mandrin



Sécurité des machines *Opérateurs*

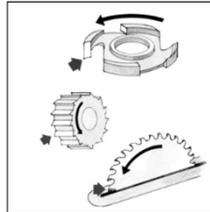
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines

67

Questionnaire

1. Les risques illustrés sont des risques de:

- a) coupure
- b) sectionnement
- c) projection
- d) entraînement
- e) toutes ces réponses



2. Le protecteur illustré est un :

- a) protecteur fixe
- b) protecteur à interverrouillage
- c) dispositif sensible
- d) protecteur réglable



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines **68**

Questionnaire

3. Si un dispositif de protection a été neutralisé sur une machine, le travailleur devrait :

- a) de le remettre en fonction le plus rapidement possible.
- b) d'opérer la machine s'il juge que le risque de blessures graves est faible.
- c) d'aviser le service de la maintenance.
- d) d'aviser son superviseur et ne pas opérer la machine tant que le dispositif n'a pas été remis en fonction.

Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines **69**

Questionnaire

4. Selon le RSST, l'accès à toute zone dangereuse d'une machine doit être protégé à l'aide d'au moins un des moyens suivants :
- a) des lignes jaunes tracées autour de la machine délimitant l'accès.
 - b) un panneau affiché sur la machine en un endroit visible de l'opérateur et qui dit : « Attention : Danger, pièces en mouvement ».
 - c) un dispositif d'arrêt d'urgence.
 - d) aucune de ces réponses.

5. Pour le protecteur suivant, nommer deux items à vérifier lors de l'inspection quotidienne :

Aucune égratignure, fissure, déformation
Visibilité
Positionnement



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines **70**

Questionnaire

6. Décrire l'ajustement que l'on doit faire sur le protecteur de cette scie à ruban verticale :

Coulisser le protecteur et le positionner de façon à couvrir la lame le plus possible, en ne la laissant découverte que pour dégager le matériau et la coupe à faire.



Sécurité des machines *Opérateurs*
Association sectorielle - Fabrication d'équipement de transport et de machines **71**

Questionnaire

7. Un bouton à action maintenue :
- a) oblige l'opérateur à le maintenir continuellement appuyé pour actionner les mouvements voulus de la machine.
 - b) oblige l'opérateur à être éloigné de la zone dangereuse de la machine.
 - c) est autorisé en vertu du RSST.
 - d) toutes ces réponses.
8. Un dispositif d'arrêt d'urgence :
- a) doit être unique sur chaque machine.
 - b) se remet en position après qu'il ait été actionné.
 - c) sert à arrêter une machine à la fin d'un quart de travail.
 - d) doit être facile à actionner, être à la vue et à la portée de chaque travailleur sur une machine.

Questionnaire

9. Les bagues, montres, bijoux, cheveux longs détachés et vêtements amples portés lors de l'opération d'une machine sont :
- a) acceptables si l'opérateur est expérimenté.
 - b) sans danger si la machine est équipée de tous les dispositifs de protection exigés.
 - c) acceptables dépendant de la politique de chaque département.
 - d) interdits.

Questionnaire

10. Un machiniste doit faire l'ajustement d'une machine-outil «CNC» en positionnant l'outil de coupe à son point de référence «zéro». Pour se faire, il doit ouvrir le protecteur à interverrouillage de la machine. Lesquels des moyens suivants contribuent à réduire le risque auquel il est exposé :

- a) positionner l'outil à l'aide d'un bouton à action maintenue.
- b) opérer la machine en mode «manuel» de façon à ce que l'avance des axes se fasse à vitesse réduite ou contrôlée.
- c) aucune de ces réponses n'est acceptable.
- d) a) et b)

Merci de votre attention!

Visitez-nous au www.asfetm.com