

# TMS

Guide

## Idées de prévention

### pour les meuleurs et les polisseurs

Yves St-Jacques  
Marie-Josée Ross





# TMS

Guide

## Idées de prévention

### pour les meuleurs et les polisseurs

Yves St-Jacques  
Marie-Josée Ross



# TMS

## Idées de prévention

### pour les meuleurs et les polisseurs

#### **Conception et rédaction**

Yves St-Jacques  
Marie-Josée Ross

#### **Conception graphique et mise en page**

Hélène Camirand

#### **Illustrations**

Francine Mondor

#### **Remerciements**

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leurs commentaires et leurs suggestions :  
Serge Simoneau  
Michel Charland

Il est possible de télécharger ce document gratuitement à partir de notre site : [www.asphme.org](http://www.asphme.org)  
Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

Toute reproduction d'un extrait de ce document doit être autorisée par écrit par l'ASPHME et porter la mention de sa source.

Tous droits de traduction réservés.

© 2013 Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail - secteur de la fabrication de produits en métal,  
de la fabrication de produits électriques et des industries de l'habillement.

ISBN 978-2-923831-29-9 (Version imprimée)

ISBN 978-2-923831-30-5 (PDF)

Dépôt légal 2013

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>MODULE 1 Comprendre les risques de TMS pour mieux identifier les solutions</b>	<b>4</b>
<b>Postures contraignantes</b>	<b>5</b>
Travailler la tête et le tronc inclinés	7
Travailler les bras levés	8
Travailler les poignets cassés	9
<b>Efforts importants</b>	<b>10</b>
<b>Vibrations</b>	<b>11</b>
<b>Froid</b>	<b>12</b>
<b>MODULE 2 Trouver les bonnes solutions</b>	<b>13</b>
<b>A Aménagement du poste de travail</b>	<b>14</b>
<b>E Éclairage</b>	<b>19</b>
<b>O Outils et accessoires</b>	<b>22</b>
<b>Conclusion</b>	<b>29</b>
<b>Lexique</b>	<b>30</b>



# Introduction

La fabrication de pièces en métal nécessite souvent l'intervention de travailleurs pour les rectifier à l'aide d'outils tenus à la main, mécanisés ou non. La quantité de matière à enlever sera plus ou moins importante selon que l'on cherche à dégrossir ou à polir la pièce.

Malheureusement, il est fréquent que les meuleurs et les polisseurs<sup>1</sup> se plaignent de malaises associés à leurs tâches. Celles-ci sont souvent caractérisées par des efforts soutenus effectués dans des postures contraignantes jumelés à l'utilisation d'outils vibrants. Dans certains cas, l'exposition au froid est aussi un facteur de risque.

Ce guide s'adresse aux coordonnateurs en SST, aux comités de santé et de sécurité du travail ainsi qu'aux concepteurs de poste de travail. Ce document se divise en deux modules qui se complètent :

## **MODULE 1**

### **Comprendre les risques de TMS pour mieux identifier les solutions**

Cette section présente brièvement les facteurs de risque les plus souvent associés au meulage ou au polissage contribuant au développement des TMS. Elle pointe vers des solutions concrètes en lien avec ces facteurs de risque. Les détails de ces solutions sont présentés dans le module 2.

## **MODULE 2**

### **Trouver les bonnes solutions**

Cette section développe les idées de solutions présentées dans le module 1 pour réduire les risques de TMS chez les meuleurs/polisseurs.

*1. Pour faciliter la lecture de ce document, nous utiliserons le terme «meuleur/polisseur» pour désigner les travailleurs effectuant l'une ou l'autre de ces opérations.*

# module 1

4

TMS, idées de prévention—meuleurs/polisseurs

## Comprendre les risques de TMS pour mieux identifier les solutions

Ce module présente :

- des explications pour mieux comprendre et identifier la présence de facteurs de risque;
- des solutions en lien avec les facteurs de risque sous forme de tableaux.

Les TMS (troubles musculosquelettiques) sont des blessures qui affectent les tendons, les bourses, les ligaments, les nerfs et les vaisseaux sanguins<sup>2</sup>. Une personne affectée par un TMS rapporte une douleur plus ou moins intense. Cette douleur peut devenir suffisamment handicapante pour que la personne diminue ses activités quotidiennes et qu'elle s'absente du travail. Lorsque la blessure s'aggrave, une gêne dans les gestes, de la raideur, une perte de dextérité et de force peuvent s'installer. Dans certains cas, des picotements, de l'engourdissement et une perte de sensibilité tactile peuvent apparaître. De la blancheur aux mains et aux doigts ainsi qu'une augmentation de leur sensibilité au froid sont des symptômes d'atteinte chez une personne exposée à certains types de vibrations.

L'exposition aux facteurs de risque augmente lorsqu'un poste de travail utilisé pour le meulage ou le polissage est mal conçu, que les appareils utilisés sont mal adaptés ou que la méthode de travail utilisée est inadéquate. Pour les meuleurs/polisseurs, cela veut dire travailler dans des postures contraignantes, exercer des efforts importants, utiliser des outils produisant des vibrations et être exposés au froid causé par l'air comprimé.

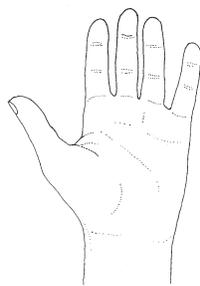
Plus l'exposition à ces facteurs de risque est prolongée et répétée dans le temps, plus le risque de développer un TMS augmente. Par exemple, plus l'effort augmente ou plus la posture est extrême, plus le risque est élevé. Il est inévitable que certains d'entre eux développent des TMS si leur exposition à ces contraintes n'est pas réduite.

2. Pour en savoir plus sur les troubles musculosquelettiques, consulter le guide « Les TMS, mieux les comprendre pour mieux les prévenir » de l'ASPHME.

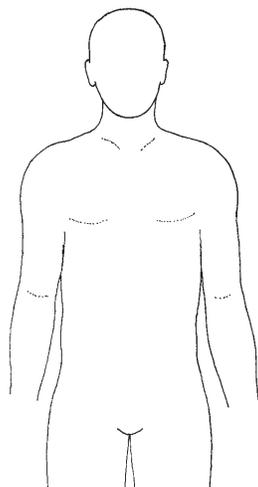
Meuler ou polir demande un certain niveau de précision. Pour guider un outil avec précision, il faut maintenir son corps plus ou moins immobile ce qui est exigeant en soi. Si en plus, le meuleur/polisseur doit maintenir son corps dans des postures contraignantes pour le cou, le dos, les épaules et les poignets, les risques de TMS sont multipliés. Pour cette raison, il est essentiel de favoriser l'adoption de postures se rapprochant d'une posture neutre afin de réduire les contraintes :

- la tête et le dos à la verticale;
- les coudes maintenus près du corps;
- les poignets dans le prolongement des bras.

### Position neutre de la tête, du dos, des épaules et du poignet



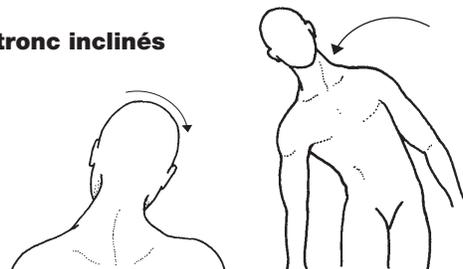
Position neutre du poignet



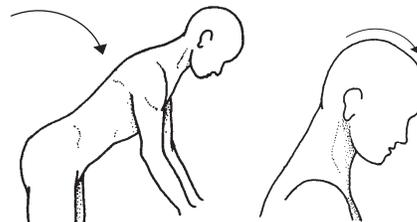
Position neutre de la tête, du dos et des épaules

Postures contraignantes fréquemment observées chez les travailleurs effectuant du meulage ou du polissage :

#### • tête et tronc inclinés

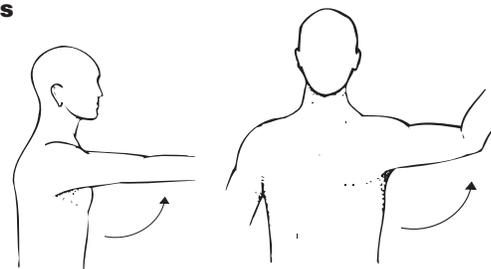


Flexion latérale



Flexion

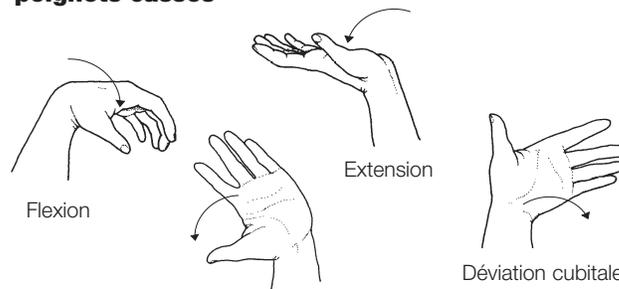
#### • bras levés



Flexion

Abduction

#### • poignets cassés



Flexion

Extension

Déviat ion radiale

Déviat ion cubitale

## Facteurs de risque

6

### Postures contraignantes

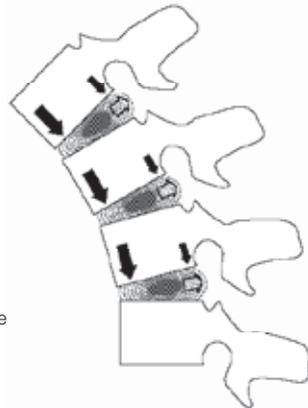
#### Efforts importants

#### Vibrations

#### Froid

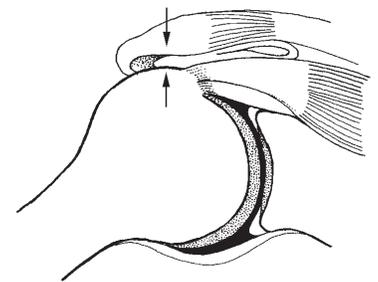
Les postures qui s'éloignent de la position neutre augmentent les contraintes pour deux raisons :

1. Elles augmentent l'effort à déployer pour maintenir la posture, ce qui entraîne une augmentation de la charge sur les structures musculosquelettiques.
2. Elles placent certaines structures anatomiques en position défavorable, par exemple :
  - le cou ou le dos penché vers l'avant augmente le travail musculaire et la pression exercée sur les disques intervertébraux. De plus, cette pression est appliquée davantage sur l'avant du disque.



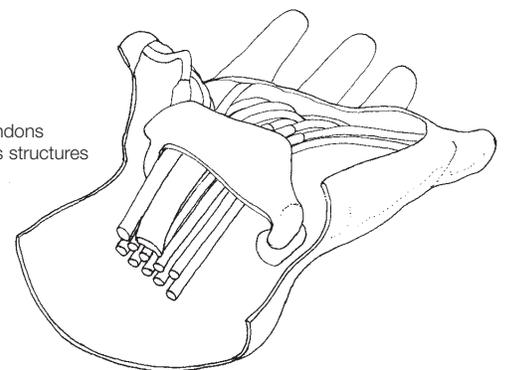
Compression sur l'avant des disques intervertébraux entraînée par la posture inclinée du dos

- les bras levés au-dessus des épaules nuisent à la circulation sanguine, ce qui réduit la capacité musculaire. De plus, dans cette posture, un tendon se trouve coincé entre deux structures.

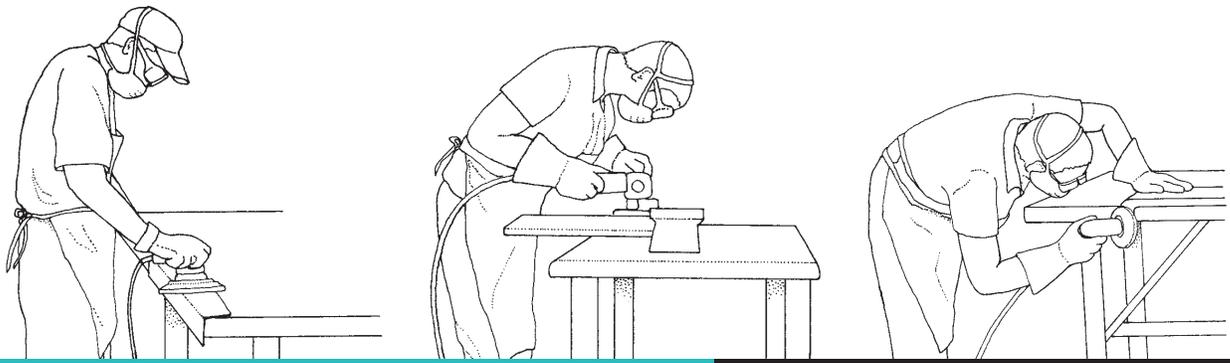


Bourse coincée entre le tendon de la coiffe des rotateurs et la tête de l'humérus

- dans un poignet qui travaille en extension, la posture entraîne une augmentation de la pression exercée sur les tendons et le nerf médian.



Nerf médian et tendons comprimés par les structures environnantes



## Travailler la tête et le tronc inclinés

7

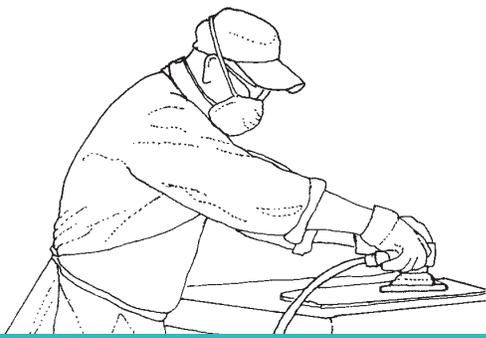
### Ce que l'on observe

Le meuleur/polisseur a la tête et le dos penchés vers l'avant au-dessus de la pièce ou sur le côté. Plus la tête et le dos sont penchés, plus la contrainte sur la colonne vertébrale augmente.

### Pourquoi le travailleur penche la tête et le tronc?

- Pour voir ce qu'il fait.
- Pour atteindre la zone à meuler ou à polir qui est loin.

Causes	Quoi faire?	Solutions
La pièce est placée trop basse	Rehausser la table	<b>A1</b>
La pièce est placée à plat sur la surface de travail	Fournir un équipement pour permettre d'incliner la pièce	<b>A2</b>
La section à meuler ou à polir est loin du travailleur parce que la pièce est de grande dimension	Faciliter la rotation de la pièce pour que le travailleur puisse rapprocher de lui la zone à meuler	<b>A2</b>
	Laisser un dégagement autour du poste pour que le travailleur puisse rejoindre la zone à meuler ou à polir	<b>A4</b>
L'éclairage est insuffisant	Ajouter une lampe d'appoint	<b>E1</b>
	Faire l'entretien préventif des appareils d'éclairage	<b>E3</b>
Il y a présence d'ombres ou de reflets	Ajouter une lampe d'appoint	<b>E1</b>
	Placer des diffuseurs ou des paralumes sur les luminaires	<b>E2</b>



## Travailler les bras levés

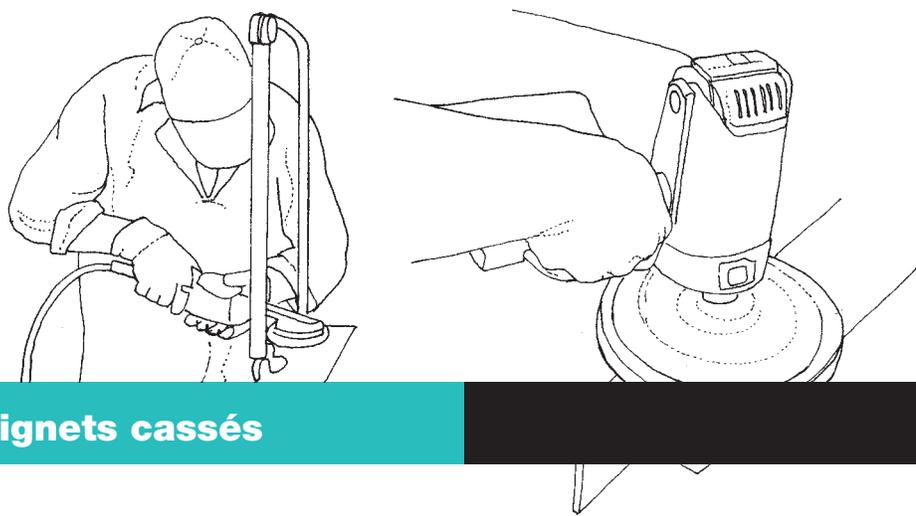
### Ce que l'on observe

Le meuleur/polisseur travaille en tenant l'outil loin de lui, les bras tendus vers l'avant, ou encore il travaille l'outil près de lui, les coudes surélevés. Plus les coudes s'éloignent du corps ou s'élèvent dans les airs, plus les épaules sont sollicitées.

### Pourquoi un meuleur/polisseur soulève les bras?

- Parce que la section à meuler ou à polir est haute.
- Pour atteindre la zone à meuler ou à polir qui est loin.
- À cause de la forme des outils et des accessoires.

Causes	Quoi faire?	Solutions
La pièce est placée trop haute	Baisser la table	A1
La pièce est volumineuse	Baisser la table	A1
	Faciliter le retournement de la pièce pour que la face à meuler ou à polir soit placée à la verticale	A2
	Laisser un dégagement autour du poste pour que le travailleur puisse rejoindre la zone à meuler ou à polir	A4
La section à meuler ou à polir est loin du travailleur parce que la pièce est de grande dimension	Faciliter la rotation de la pièce pour que le travailleur puisse rapprocher la zone à meuler de lui	A2
	Laisser un dégagement autour du poste pour que le travailleur puisse rejoindre la zone à meuler ou à polir	A4
Le meulage ou le polissage est effectué avec un outil muni d'une prise de type pistolet sur une pièce placée plus haute que la taille et dont la surface est à l'horizontale	Baisser la table	A1
	Faciliter le retournement de la pièce pour que la face à meuler ou à polir soit placée à la verticale	A2
	Fournir un outil avec une prise de type cigare	O2



## Travailler les poignets cassés

9

### Ce que l'on observe

Le poignet du meuleur/polisseur forme un angle avec le bras (poignet cassé). Plus l'angle est important, plus les poignets, les avant-bras et les coudes sont sollicités.

### Pourquoi un meuleur/polisseur casse les poignets?

- Pour orienter l'outil par rapport à la surface à meuler ou à polir.
- Parce que la forme de l'outil est mal adaptée aux conditions dans lesquelles le travail est fait.

Causes	Quoi faire?	Solutions
L'outil est orienté pour s'ajuster à la surface à meuler ou à polir	Faciliter le retournement de la pièce	<b>A2</b>
Le meulage ou le polissage est effectué avec un outil muni d'une prise de type pistolet sur une pièce placée plus haute que la taille et dont la surface est à l'horizontale	Baisser la table	<b>A1</b>
	Faciliter le retournement de la pièce pour que la face à meuler ou à polir soit placée à la verticale	<b>A2</b>
Le meulage ou le polissage est effectué avec un outil muni d'une prise de type cigare sur une pièce qui n'est pas placée à la hauteur de la taille et dont la surface n'est pas à l'horizontale	Fournir un outil muni d'une prise de type cigare	<b>O2</b>
	Baisser la table	<b>A1</b>
	Faciliter le retournement de la pièce pour que la face à meuler ou à polir soit placée à l'horizontale	<b>A2</b>
	Fournir un outil avec une prise de type pistolet	<b>O2</b>

## Facteurs de risque

## Postures contraignantes

## Efforts importants

## Vibrations

## Froid

Les efforts exercés par un meuleur/polisseur constituent un facteur de risque de TMS parce qu'ils augmentent la charge appliquée sur les structures musculosquelettiques. Plus l'effort est grand et dure longtemps, plus la charge sur les structures augmente. L'intensité de l'effort exigé durant les opérations de meulage ou de polissage dépend de plusieurs facteurs :

- la force requise, par exemple, plus la force à appliquer sur une pièce pour enlever du métal est grande, plus l'effort est important;
- la posture adoptée lors de l'effort;
- la direction de l'effort;
- la dimension de la prise sur l'outil.

## Ce que l'on constate

Contrairement au maintien de postures contraignantes pour le cou, le dos, les épaules et les poignets, il est difficile d'observer un effort. En général, une tâche qui exige des efforts importants et répétés fera l'objet de plaintes de la part des meuleurs/polisseurs. Si vous avez des doutes concernant l'intensité des efforts, questionnez les meuleurs/polisseurs directement.

## Pourquoi un meuleur/polisseur doit exercer des efforts?

- Parce que la posture est contraignante.
- Pour tenir l'outil qui est lourd.
- Pour exercer la pression nécessaire avec l'outil pour enlever de la matière sur la pièce.
- Pour actionner la gâchette.
- Pour tenir avec sa main libre une pièce qui n'est pas immobilisée mécaniquement.

Causes	Quoi faire?	Solutions
La posture adoptée est contraignante	Voir section <i>Postures contraignantes</i>	
Il faut appuyer sur un outil léger utilisé pour meuler de grosses soudures	Choisir le poids de l'outil selon l'opération à réaliser	<b>O3</b>
Il faut tenir un outil lourd pour meuler ou polir une surface verticale	Faciliter le retournement de la pièce pour que la face à meuler ou à polir soit placée à l'horizontale	<b>A2</b>
	Suspendre les outils à un contrepoids	<b>A5</b>
	Fournir un outil plus léger	<b>O3</b>
Les boyaux d'air comprimé des outils pneumatiques sont rigides et proviennent du sol ce qui augmente le poids de l'outil	Suspendre les outils et faire descendre les boyaux d'air comprimé par les airs	<b>A5</b>
	Choisir des boyaux de qualité	<b>O4</b>
La gâchette de l'outil est dure à actionner	Fournir des outils bien conçus	<b>O1</b>
L'accessoire ou l'abrasif est inadéquat pour l'outil utilisé ou la tâche à effectuer	Fournir les bons accessoires ou abrasifs et remplacer ceux en mauvaise condition	<b>O8</b>
L'accessoire ou l'abrasif est en mauvais état ce qui oblige le travailleur à exercer une plus grande pression sur l'outil	Utiliser les bons outils ou abrasifs et remplacer ceux en mauvaise condition	<b>O8</b>
La pièce est retenue avec une main	Fournir un système pour immobiliser la pièce	<b>A3</b>

Facteurs de risque

Postures contraignantes

Efforts importants

**Vibrations**

Froid

Les vibrations sont des mouvements de va-et-viens très rapides. Elles sont transmises au travailleur quand une partie du corps (pieds, cuisses, bras, mains, etc.) est en contact avec un objet qui vibre.

Dans le cas des meuleurs/polisseurs, les vibrations sont transmises au bras par le contact de la main avec les outils portatifs, pneumatiques ou électriques, qu'ils utilisent. Les vibrations produites par les outils portatifs se propagent dans les bras, de la main jusqu'à l'épaule. Elles agissent sur le corps de deux façons :

- elles contribuent directement à l'apparition d'atteintes aux nerfs et aux vaisseaux sanguins;
- elles entraînent une perte de sensation au niveau de la main. Le meuleur/polisseur doit alors, sans s'en

rendre compte, augmenter la force qu'il applique sur l'outil pour le tenir et en garder le contrôle. Cela a pour conséquence d'entraîner une augmentation du tonus musculaire et de favoriser la transmission des vibrations de l'outil vers le bras.

#### Ce que l'on constate

Les travailleurs se plaignent de ressentir de la vibration.

#### Comment un meuleur/polisseur est-il exposé aux vibrations?

Le meuleur/polisseur utilise des outils portatifs rotatifs ou oscillants.

Causes	Quoi faire?	Solutions
Les outils sont de mauvaise qualité	Changer les outils	<b>01</b>
Les outils sont usés et mal entretenus	Changer les outils	<b>01</b>
	Faire l'entretien préventif des outils	<b>09</b>
L'accessoire fixé sur l'outil (meule, etc.) semble en mauvais état	Changer les accessoires	<b>08</b>
L'accessoire utilisé n'est pas conçu pour l'outil utilisé ou la tâche effectuée	Choisir les accessoires adéquats	<b>08</b>
Les vibrations sont transmises aux poignées de l'outil	Munir les outils de poignées antivibratiles	<b>06</b>
	Fournir des gants antivibratiles	<b>07</b>

## Facteurs de risque

## Postures contraignantes

## Efforts importants

## Vibrations

## Froid

Les outils pneumatiques nécessitent l'apport d'air comprimé. Cet air circule dans les boyaux jusqu'à l'outil pour le faire fonctionner puis sort de l'outil. À sa sortie, l'air se détend, ce qui a pour effet de le refroidir au point où cela peut occasionner des problèmes d'exposition au froid pour les mains.

Le froid joue un rôle dans l'apparition des TMS. Pour les meuleurs/polisseurs, l'utilisation d'outils pneumatiques peut entraîner une exposition au froid lorsque l'outil n'est pas recouvert d'un matériau isolant ou que la sortie d'air est orientée vers les mains.

**Ce que l'on constate**

Le meuleur/polisseur utilise des outils pneumatiques et se plaint de sentir de l'air froid sur ses mains.

**Comment un meuleur/polisseur est-il exposé au froid?**

- Par contact direct des mains sur une partie de l'outil qui est en métal.
- Par le jet d'air qui sort de l'outil.

Causes	Quoi faire?	Solutions
La poignée de l'outil n'est pas recouverte d'un matériau isolant	Changer l'outil	01
Le recouvrement de l'outil est en mauvais état	Changer l'outil	01
	Faire l'entretien préventif des outils	09
La sortie d'air de l'outil est orientée vers les mains	Fournir des outils munis d'une sortie d'air orientable	01
	Éloigner la sortie à l'aide d'un boyau souple	05

# module 2

## Trouver les bonnes solutions

L'objectif de ce module est de vous aider à choisir les solutions permettant la réduction des risques de TMS chez les meuleurs/polisseurs. Il n'existe pas de solution miracle. Pour y arriver, on peut appliquer une combinaison de solutions qui touchent tant l'aménagement, l'éclairage, les outils que les accessoires. Les solutions ont été rassemblées dans trois catégories :

<b>Aménagement du poste de travail</b>	<b>14</b>
<b>A1</b> Optimiser la hauteur de la table de travail	15
<b>A2</b> Changer l'orientation spatiale de la pièce en cours d'opération	16
<b>A3</b> Utiliser un système de retenue pour immobiliser la pièce	17
<b>A4</b> Laisser un dégagement autour de la table de travail	17
<b>A5</b> Suspender les outils et faire descendre les boyaux par les airs	18
<b>Éclairage</b>	<b>19</b>
<b>E1</b> Ajouter une lampe d'appoint	20
<b>E2</b> Ajouter des diffuseurs et des paralumes sur les luminaires	21
<b>E3</b> Faire l'entretien préventif des appareils d'éclairage	21
<b>Outils et accessoires</b>	<b>22</b>
<b>O1</b> Fournir des outils bien conçus	23
<b>O2</b> Choisir la forme de l'outil	24
<b>O3</b> Choisir le poids de l'outil selon l'opération à réaliser	24
<b>O4</b> Choisir des boyaux de qualité	25
<b>O5</b> Éloigner la sortie d'air à l'aide d'un boyau souple	25
<b>O6</b> Munir les outils de poignées antivibratiles	26
<b>O7</b> Fournir des gants	26
<b>O8</b> Utiliser les bons accessoires et remplacer ceux en mauvaise condition	27
<b>O9</b> Faire l'entretien préventif des outils	27

## Aménagement du poste de travail

L'aménagement du poste a un effet direct sur les postures qui doivent être adoptées pour effectuer le travail. On doit porter une attention particulière à :

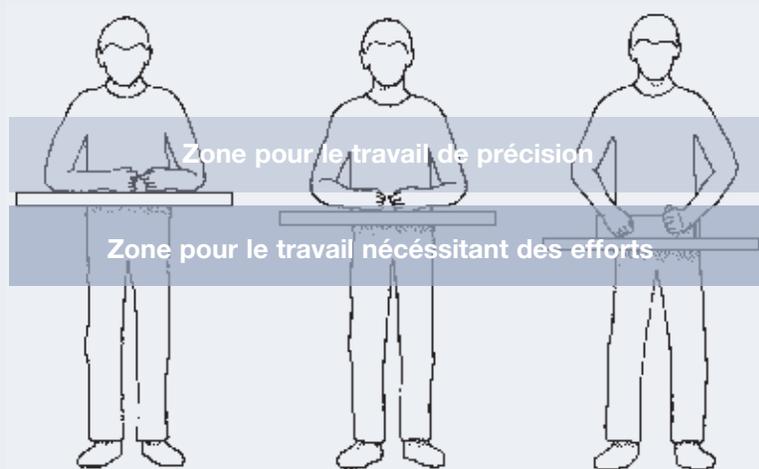
### La hauteur de la table

Il n'y a pas de hauteur unique valable pour tous et dans toutes les circonstances. La hauteur « idéale » est celle qui permet à une personne de travailler en posture neutre. Elle varie selon la nature de la tâche à réaliser, de la taille des personnes, du volume de la pièce et des outils utilisés<sup>3</sup>.

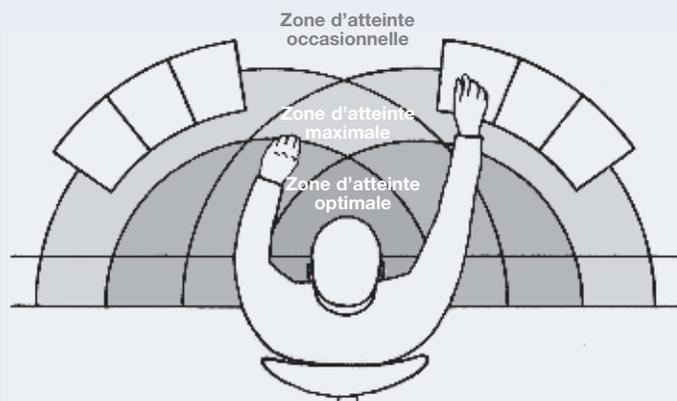
### L'accès aux différentes sections de la pièce et aux outils

On définit généralement trois zones d'atteinte<sup>4</sup> :

1. **la zone d'atteinte optimale** est définie par la zone accessible par les mains lorsque les coudes restent près du corps. Lorsque les mains sont dans cette zone, la dextérité et la précision sont maximales et les efforts sont diminués.
2. **la zone d'atteinte maximale** accessible par les mains lorsque le coude est déplié, mais que le dos reste droit. Il faut éviter de sortir de cette zone pour déposer et prendre des pièces ou des outils.
3. **la zone d'atteinte occasionnelle** n'est accessible que si l'on se penche vers l'avant ou en se levant. Les mains ne devraient se retrouver dans cette zone que très peu souvent. Il est préférable de se déplacer ou de replacer la pièce pour que la section de la pièce à travailler se retrouve dans la zone d'atteinte optimale.



Hauteur de table en fonction de la nature de la tâche



Les zones d'atteinte

3. Voir la fiche technique « Optimiser la hauteur d'une table de travail », [www.asphme.org](http://www.asphme.org)

4. Voir la fiche technique « Travailler à bonne portée », [www.asphme.org](http://www.asphme.org)

## Optimiser la hauteur de la table de travail

### À quoi ça sert?

- Placer les pièces dans la zone de travail optimale des mains.
- Favoriser le maintien d'une position neutre (tête et tronc droits, bras près du corps, poignets dans le prolongement des avant-bras).
- Réduire les efforts.

### Comment?

#### Utiliser une table à hauteur fixe bien ajustée

Ajuster la hauteur pour une personne en particulier. Convient lorsque le poste est toujours occupé par le même travailleur.

#### Utiliser une table multi-niveaux

S'applique lorsque le poste est occupé par plus d'une personne simultanément ou lorsque la dimension des pièces varie beaucoup. La surface de travail est divisée en sections de hauteurs différentes, fixées en fonction de la dimension des pièces et/ou des personnes qui occupent le poste.

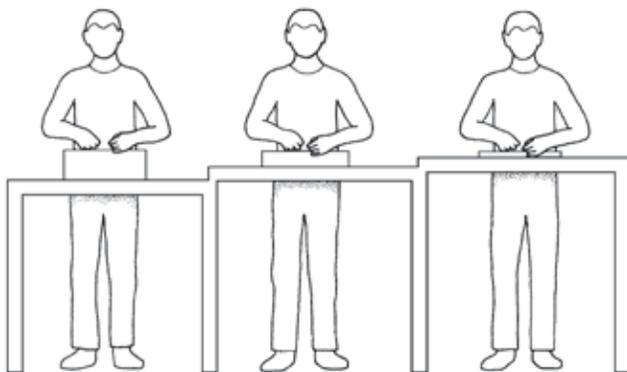
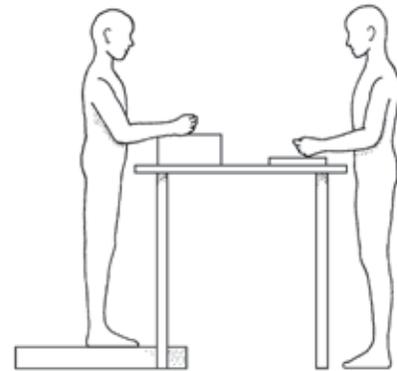


Table multi-niveaux



Plateforme au poste de travail

#### Utiliser des plateformes

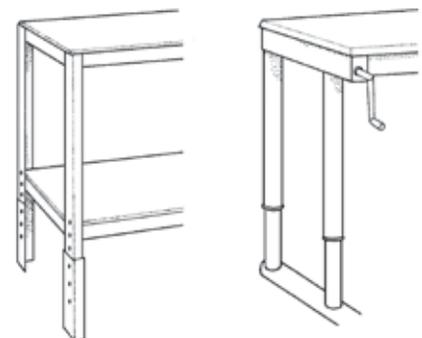
Efficace lorsque différents travailleurs occupent le poste en alternance. La hauteur de la table est fixée pour le plus grand et des plateformes sont mises à la disposition des autres travailleurs.

#### Attention

L'utilisation de plateformes augmente les risques de chute.

#### Utiliser une table à hauteur variable

Avantageux pour les situations où la production est variée et pour les postes multi-utilisateurs. Il existe deux types d'ajustements de la hauteur; manuel ou mécanisé. Le premier est approprié pour les postes mono-utilisateur et quand la production n'est pas variée. Le deuxième est mieux adapté pour les postes multi-utilisateurs et quand la production est variée.



Tables à hauteur variable

## A2

### Changer l'orientation spatiale de la pièce en cours d'opération

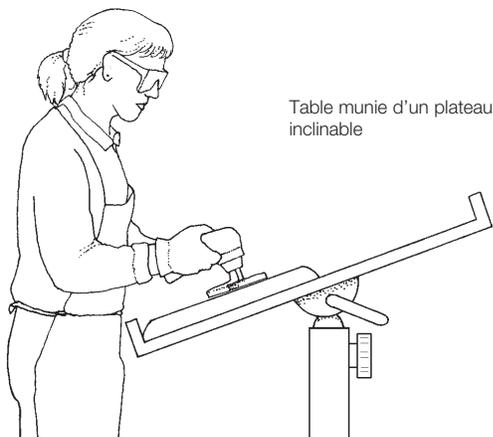
#### À quoi ça sert?

- Réduire la distance entre le travailleur et la zone à meuler ou à polir.
- Favoriser le maintien d'une position neutre (tête et tronc droits, bras près du corps, poignets dans le prolongement des avant-bras).
- Réduire les efforts.

#### Comment?

##### Placer les pièces sur un support inclinable

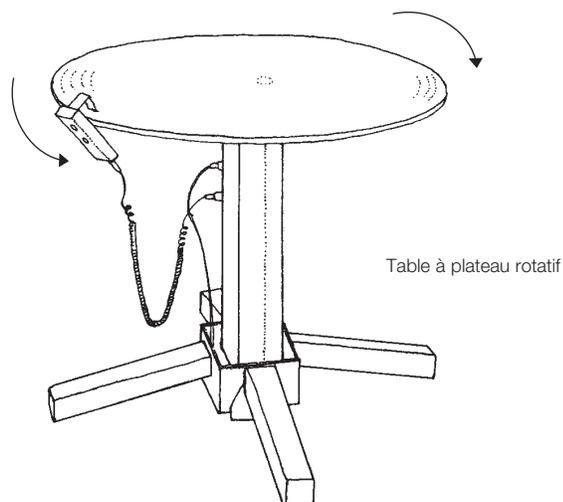
Devrait être inclinable en continu de 0 à 45 degrés.  
Recouvrir la surface d'un matériau antidérapant.



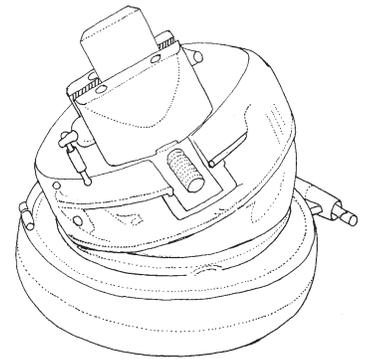
##### Utiliser un plateau rotatif

Particulièrement utile pour les pièces minces, mais longues et/ou larges.

Doit être muni d'un système qui permet d'immobiliser la pièce et le plateau pour éviter que le travailleur ait à empêcher la rotation du plateau lors du meulage ou du polissage. Ce dispositif doit être facile à engager et à désengager.



Étau à rotule



## A3

### Utiliser un système de retenue pour immobiliser la pièce

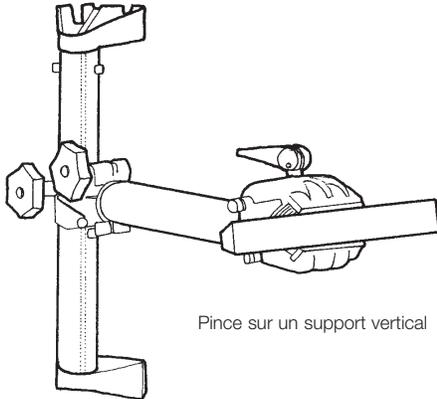
#### À quoi ça sert?

- Libérer la main qui peut ainsi servir à tenir l'outil.
- Réduire les efforts.

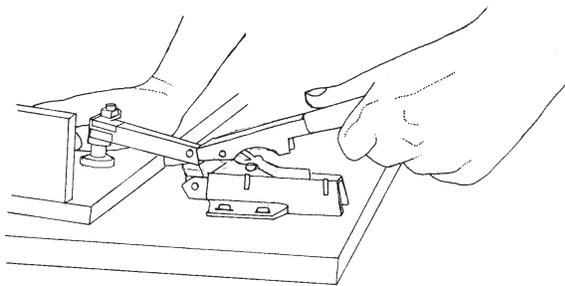
#### Comment?

##### Utiliser un système de retenue

Il faut prévoir un système pour immobiliser mécaniquement la pièce pour éviter que le travailleur ait à le faire avec une de ses mains.



Pince sur un support vertical



Dispositif de serrage horizontal

## A4

### Laisser un dégagement autour de la table de travail

#### À quoi ça sert?

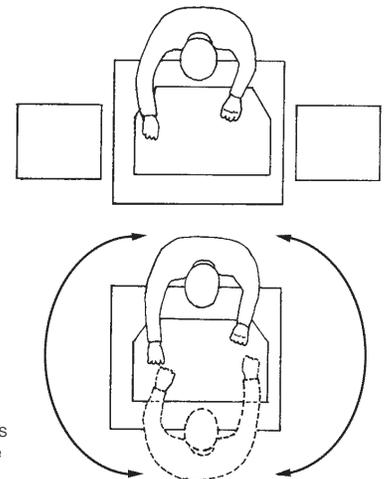
- Permettre au travailleur de se déplacer autour de la table pour avoir accès à toutes les sections des pièces sans les manutentionner.
- Surtout adapté à des pièces de grandes dimensions.
- Favoriser le maintien d'une position neutre (tête et tronc droits, bras près du corps, poignets dans le prolongement des avant-bras).
- Réduire les efforts.

#### Comment?

##### Laisser un dégagement autour des tables

Le travailleur doit avoir accès à la pièce par tous les côtés de la table.

Il faut éviter de placer les lots de pièces directement à côté du bord des tables, de placer les tables le long d'un mur ou deux tables adossées l'une à l'autre.



Amélioration de l'accès à tous les côtés de la table

## A5

### Suspendre les outils et faire descendre les boyaux par les airs

#### À quoi ça sert?

- Réduire le poids des outils.
- Faciliter la prise en main des outils.
- Réduire l'encombrement sur la table de travail.

#### Comment?

##### Suspendre les outils à un contrepoids

Un outil suspendu nécessite moins d'effort et évite d'avoir à casser le poignet pour le saisir quand il est à plat sur la surface de travail.

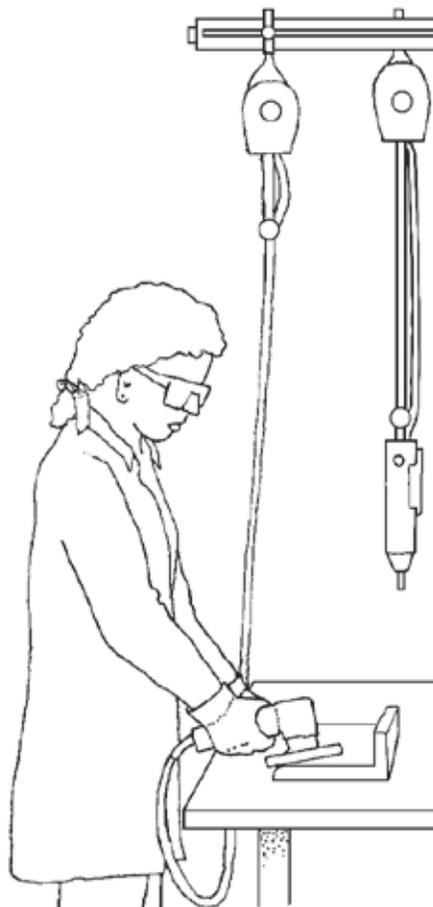
L'installation d'un système à contrepoids permet d'alléger l'outil. Le contrepoids doit être réglé pour que la prise de l'outil suspendu ne soit pas plus haute que l'aisselle.

##### Prévoir une alimentation en air comprimé au-dessus des postes de travail

Les boyaux provenant du haut permettent de minimiser l'ajout de poids. De plus, cela évite qu'ils encombrent le sol et constituent un risque de chute.

##### Attention

Il n'est pas toujours souhaitable d'alléger les outils. Par exemple, lorsqu'une tâche nécessite d'enlever beaucoup de métal rapidement sur une surface horizontale, l'utilisation d'un outil plus lourd est souvent avantageux.



Outils suspendus sur des dérouleurs

## Éclairage

Plus le niveau de précision et de perception des détails augmente, plus l'éclairage est un élément critique. Lorsque la quantité de lumière est insuffisante, qu'il y a présence d'ombres ou de lumière vive sur la pièce, les travailleurs compensent en rapprochant les yeux de la pièce ou en se penchant sur un côté puis sur l'autre durant le meulage. L'optimisation de l'éclairage doit se faire tant au niveau de l'éclairage général que de l'éclairage d'appoint.

### Éclairage général

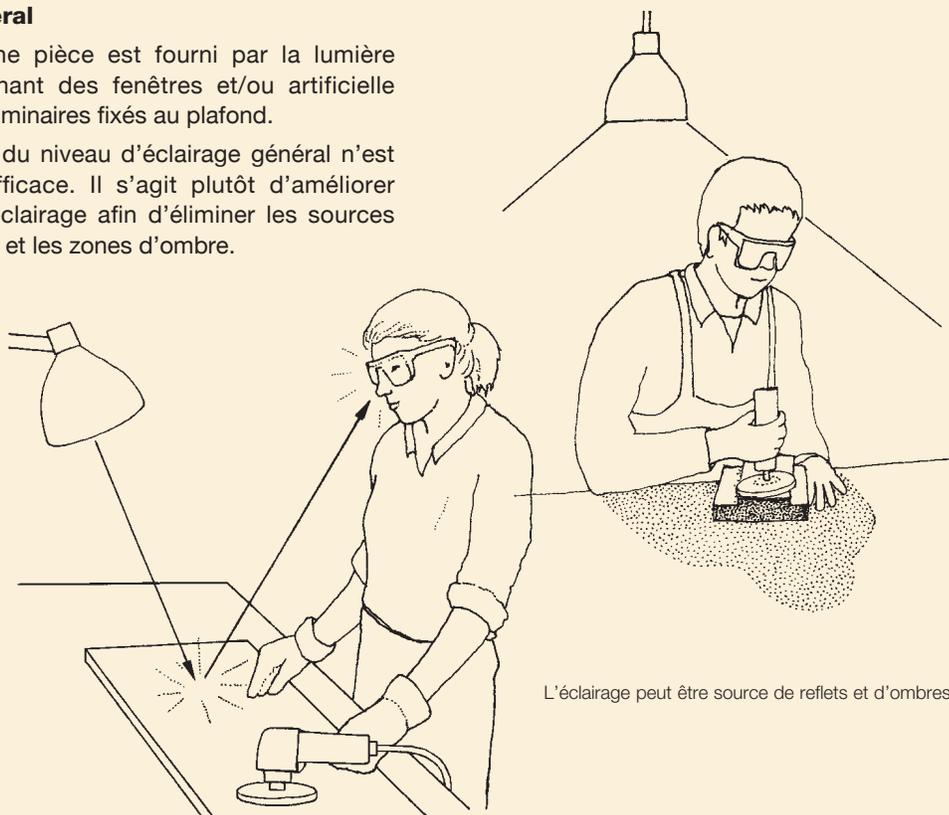
L'éclairage d'une pièce est fourni par la lumière naturelle provenant des fenêtres et/ou artificielle provenant des luminaires fixés au plafond.

L'augmentation du niveau d'éclairage général n'est pas toujours efficace. Il s'agit plutôt d'améliorer la qualité de l'éclairage afin d'éliminer les sources d'éblouissement et les zones d'ombre.

### Éclairage d'appoint

L'éclairage d'appoint est fourni directement au poste de travail par une ou des lampes.

En plus d'augmenter la quantité de lumière au poste, les lampes d'éclairage d'appoint offrent au travailleur un meilleur contrôle de l'ombre et des reflets sur la pièce lorsqu'elles sont orientables.



L'éclairage peut être source de reflets et d'ombres

## Ajouter une lampe d'appoint

### À quoi ça sert?

- Augmenter la quantité de lumière au poste.
- Améliorer la perception des détails.
- Permettre un contrôle des reflets et des zones d'ombre sur les pièces.
- Favoriser le maintien d'une position neutre de la tête et du tronc.

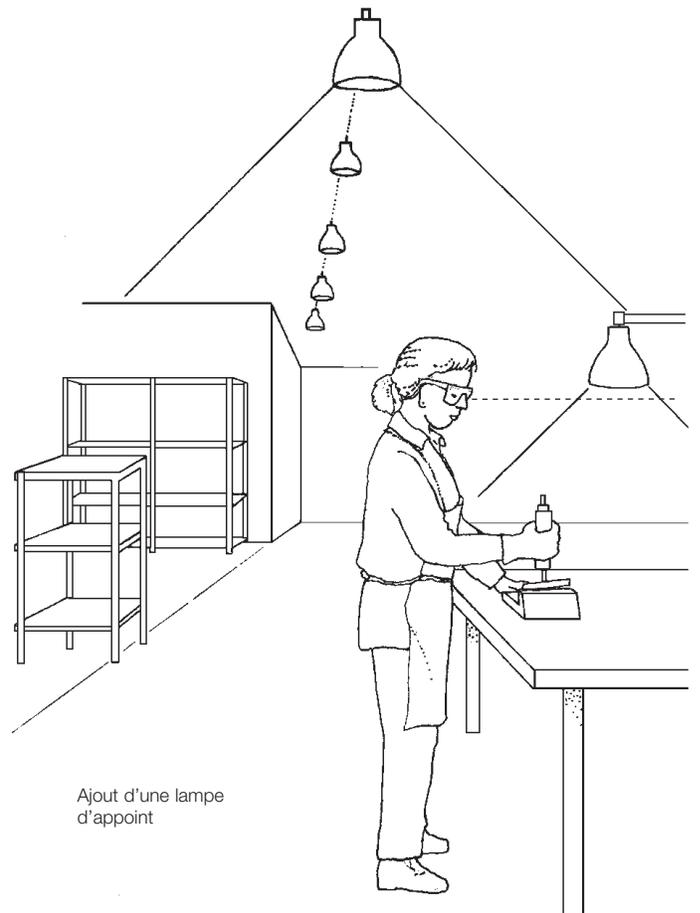
### Comment?

#### Ajouter une lampe d'appoint

S'assurer que l'abat-jour recouvre entièrement l'ampoule pour qu'elle ne soit pas une source d'éblouissement.

#### Lampes orientables

Les lampes orientables permettent de contrôler les ombres et de faire ressortir les détails.



Ajout d'une lampe d'appoint

## E2

### Ajouter des diffuseurs et des paralumes sur les luminaires

#### À quoi ça sert?

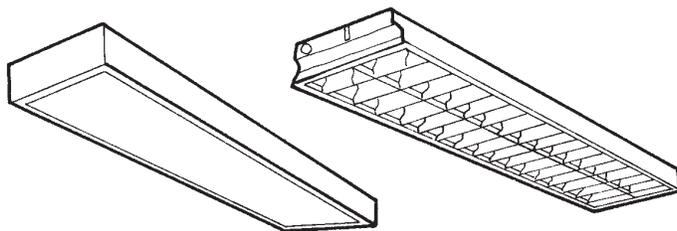
- Contre les éblouissements produits par les tubes fluorescents visibles directement.
- Réduire les reflets sur la pièce.
- Favoriser le maintien d'une position neutre de la tête et du tronc.

#### Comment?

##### Équiper les luminaires d'écrans

Il faut masquer les lampes des appareils d'éclairage pour éviter qu'elles soient à la vue directe des travailleurs. Il en existe deux types :

- Les diffuseurs sont des écrans translucides recouvrant les luminaires qui dispersent la lumière.
- Les paralumes sont des écrans formés de lamelles disposées de façon à diriger la lumière vers le bas.



Diffuseur et paralumes

## E3

### Faire l'entretien préventif des appareils d'éclairage

#### À quoi ça sert?

- Maintenir la performance des appareils d'éclairage.
- Favoriser le maintien d'une position neutre de la tête et du tronc.

#### Comment?

##### Procéder à un nettoyage périodique des appareils

Le nettoyage est important parce que la poussière qui se dépose sur les luminaires les rends moins performants.

##### Remplacer les tubes et les lampes régulièrement

Ne pas attendre que les tubes fluorescents ou les lampes au sodium ne s'allument plus pour les remplacer. Ces équipements ont tendance à perdre de l'intensité avec le temps.

Suivre les recommandations du fabricant quant au remplacement des tubes et des lampes.

## Outils et accessoires

L'utilisation d'un outil plutôt qu'un autre peut être déterminant dans l'apparition de TMS. La prévention des TMS chez les meuleurs/polisseurs passe par l'utilisation d'outils et d'accessoires<sup>5</sup> :

- de qualité et en bonne condition;
- conçus et choisis en fonction des opérations spécifiques à réaliser;
- entretenus pour maintenir leur fonctionnement optimal.

5. Voir le lexique à la page 30 pour la définition d'outil et d'accessoire."

### À quoi ça sert?

- S'assurer que les outils sont conçus pour :
  - transmettre un minimum de vibrations;
  - offrir une bonne prise;
  - éviter que l'air comprimé soit dirigé vers les mains;
  - éviter le contact entre la main et les parties métalliques de l'outil.
- Réduire les efforts de la main qui tient l'outil.

### Comment?

#### Acheter des outils conçus pour réduire la transmission des vibrations

Certains fabricants fournissent de l'information sur le niveau vibratoire de leurs outils. En l'absence de données, questionnez et demandez à essayer avant d'acheter<sup>6</sup>.

#### Privilégier une gâchette de bonne dimension et facile à actionner

La gâchette doit être de dimension suffisante pour être actionnée avec plusieurs doigts. De plus, l'effort pour la maintenir enfoncée doit être minimal. Éviter les boutons de déclenchement dont la petite surface crée un point de pression.

#### Éviter les outils dont la prise est en acier

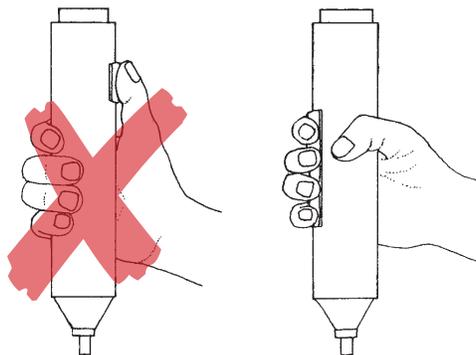
Ces outils sont plus propices à transmettre les vibrations et le froid.

#### Choisir des outils munis d'une sortie d'air orientable

Une sortie d'air orientable permet de diriger l'air froid loin des mains.

#### Remplacer les vieux outils

Les vieux outils sont souvent plus lourds que les modèles plus récents. Ils possèdent rarement des mécanismes d'atténuation des vibrations. L'absence ou le mauvais état des matériaux de recouvrement contribuent à augmenter la transmission des vibrations et du froid.



Exemples de boutons de déclenchement nécessitant l'utilisation du pouce seulement ou de quatre doigts.

6. Boileau, P.E. et Subhash, R. (1999) Répertoire de produits antivibratiles pour le système main-bras, Rapport Études et recherches, R-227, IRSST, 49 pages

## 02

### Choisir la forme de l'outil

#### À quoi ça sert?

- Favoriser les postures où le bras reste près du corps et le poignet est dans le prolongement de l'avant-bras.
- Réduire les efforts.

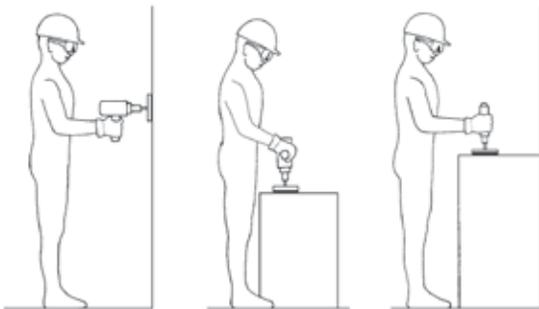
#### Comment?

##### Privilégier un outil avec une prise de type cigare dans les situations où :

- la pièce à meuler est placée plus haute que la taille et la surface à meuler est à l'horizontale.

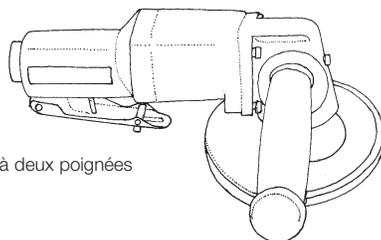
##### Privilégier un outil avec une prise de type pistolet dans les situations où :

- la pièce à meuler est placée plus basse que la taille et la surface à meuler est à l'horizontale;
- la pièce à meuler est placée plus haute que la taille et la surface à meuler est à la verticale.



Types de prise selon la hauteur de travail et l'orientation de la surface à meuler.

**S'il faut enlever beaucoup de matériel, privilégier un outil plus lourd que l'on maintient à deux mains grâce à deux poignées.**



Meuleuse à deux poignées

## 03

### Choisir le poids de l'outil selon l'opération à réaliser

#### À quoi ça sert?

- Optimiser l'utilisation du poids de l'outil pour faciliter le travail.
- Réduire les efforts associés à la manipulation des outils.

#### Comment?

##### Privilégier un outil léger dans les situations où :

- il s'agit de meulage de précision;
- il y a peu de matière à enlever;
- la surface à meuler est placée à la verticale.

Pour réduire le poids, les outils électriques peuvent être remplacés par leurs équivalents pneumatiques plus légers.

##### Privilégier un outil plus pesant dans les situations où :

- la tâche ne nécessite pas de précision;
- la surface à meuler est à l'horizontale;
- il y a beaucoup de matières à enlever.

Sous l'effet de la gravité, le poids de l'outil devient un atout. Dans cette situation, la pièce doit être placée dans un plan horizontal.

## 04

### Choisir des boyaux de qualité

#### À quoi ça sert?

- Faciliter la manipulation des outils pneumatiques.
- Réduire les efforts associés à la manipulation des outils.

#### Comment?

##### Faire l'achat de boyaux de qualité

Les boyaux d'alimentation en air comprimé de mauvaise qualité ont tendance à être rigides, ce qui rend la manipulation des outils plus difficile.

##### Prévoir des boyaux de remplacement

Avec le temps, les boyaux peuvent durcir et devenir plus rigides. De plus, s'ils sont de mauvaise qualité, les boyaux s'abîmeront plus rapidement.

## 05

### Éloigner la sortie d'air à l'aide d'un boyau souple

#### À quoi ça sert?

- Éviter que l'air comprimé soit dirigé vers les mains.

#### Comment?

##### Fixer une gaine souple à la sortie d'air afin d'éloigner le flux d'air froid

Par exemple, il est possible de fixer une chambre à air de vélo à la sortie d'air de certains outils. Cette solution a aussi l'avantage de réduire le bruit.

## 06

## Munir les outils de poignées antivibratiles

### À quoi ça sert?

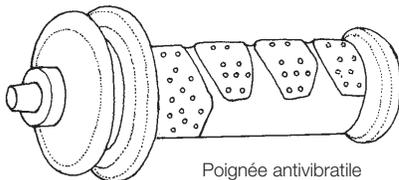
- Diminuer la transmission des vibrations de l'outil vers la main.

### Comment?

#### Ajouter des poignées antivibratiles

Il existe sur le marché des poignées antivibratiles ainsi que des matériaux antivibratiles pour recouvrir les poignées. Par contre, l'information nécessaire pour faire un choix éclairé est difficile à obtenir.

Éviter que l'ajout d'un revêtement atténuant les vibrations n'augmente la dimension de la prise à tel point que celle-ci devienne inconfortable.



Poignée antivibratile

#### Choisir la dimension des poignées en fonction de la grandeur de la main du travailleur

Une poignée trop grosse impose une ouverture trop importante de la main. Avec le temps, cette posture entraîne de la fatigue à la main et à l'avant-bras.

#### S'assurer que les poignées des outils sont recouvertes d'un matériau amortissant lors de l'achat

Un matériau amortissant réduit la transmission des vibrations et du froid.

## 07

## Fournir des gants

### À quoi ça sert?

- Isoler les mains du froid causé par l'échappement de l'air comprimé des outils pneumatiques.
- Diminuer la transmission des vibrations de l'outil vers la main.



Gants antivibratiles

### Comment?

#### Choisir des gants bien ajustés

Les gants doivent être ni trop grands, ni trop petits.

#### Attention

Le port des gants peut augmenter les efforts de préhension puisqu'il affecte la perception des sensations au niveau des mains et la dimension de la prise.

Prévoir différentes tailles de gants pour accommoder les différentes tailles de mains chez les meuleurs/polisseurs.

#### Choisir des gants antivibratiles

Les gants antivibratiles doivent être conformes à la norme ISO 10819<sup>7</sup>.

#### Attention

Le port de ces gants ne peut éliminer les risques associés aux vibrations. Les gants antivibratiles réduisent le risque en limitant la transmission des vibrations émises par les outils vers les mains. Ils sont efficaces avec les outils tournant à haute vitesse comme les meuleuses et les polisseuses.

#### Faire des essais avec des gants de différents fournisseurs

Les gants devraient être essayés par les travailleurs en situations réelles de travail pendant au moins une semaine pour s'assurer qu'ils ne soient pas une source d'inconfort et de gêne.

7. Boileau, P.E. et Boutin J. (2003) Évaluation interlaboratoire de gants destinés à réduire l'exposition aux vibrations mains-bras, Rapport Études et recherches, R-340, IRSST, 24 pages

## Utiliser les bons accessoires et remplacer ceux en mauvaise condition

### À quoi ça sert?

- Optimiser l'efficacité de l'outil.
- Minimiser les vibrations transmises par l'outil.
- Réduire les efforts.

### Comment?

#### Choisir des accessoires et des abrasifs conçus spécifiquement pour les outils utilisés et les tâches exécutées

Lorsqu'ils ne sont pas utilisés avec des outils adéquats, leur efficacité s'en trouve affectée. Les travailleurs doivent alors passer plus de temps pour compléter une pièce et/ou appliquer plus de pression sur l'outil pour réussir à faire le travail.

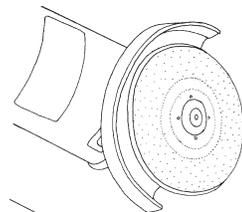
#### Remplacer les accessoires et les abrasifs en mauvaise condition

Des accessoires et des abrasifs en bonne condition maintiennent la performance des outils.

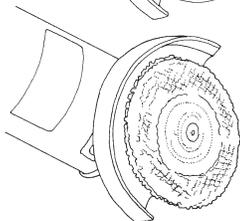
#### Former les travailleurs

Il faut s'assurer que les travailleurs sachent, d'une part, choisir l'accessoire ou l'abrasif selon l'outil utilisé, la tâche à réaliser, la matière première ainsi que la finition voulue et, d'autre part, reconnaître un abrasif usé devenu inefficace.

Meule en bon état



Meule en mauvais état



## Faire l'entretien préventif des outils

### À quoi ça sert?

- S'assurer que les outils sont dans un état optimal.
- Réduire les vibrations produites par l'outil.
- Réduire les risques d'exposition des mains au froid.
- Réduire les efforts.

### Comment?

#### Former les travailleurs

Il faut s'assurer que les travailleurs puissent reconnaître un outil qui fonctionne mal.

#### Mettre en place des procédures d'entretien préventif

Les outils en mauvaise condition ont tendance à vibrer davantage. Le froid peut être transmis aux mains s'il y a des portions de matériaux de recouvrement manquants.

L'entretien préventif permet de garder les outils en bonne condition. Les procédures doivent suivre un échéancier établi à l'avance.



## Conclusion

Aucune solution miracle n'existe pour prévenir les TMS chez les meuleurs/polisseurs. Une combinaison de solutions est souvent nécessaire pour réussir à réduire les contraintes au poste. L'efficacité de votre intervention repose sur un choix judicieux des solutions à mettre en place, à leur adaptation aux postes de travail de votre entreprise et à l'implication des meuleurs/polisseurs dans la démarche d'amélioration.

Les solutions proposées dans ce document sont basées sur l'expérience que nous avons cumulée lors d'interventions sur des postes de meuleurs/polisseurs. Vous y trouvez certains indices à observer et des informations complémentaires qui vous permettent de faire une brève analyse de la situation afin de vous orienter vers un type de solution approprié. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive, mais plutôt d'une banque d'idées bien concrètes et adaptées au milieu industriel.

### **Pour faciliter l'identification, l'adaptation et l'implantation des solutions**

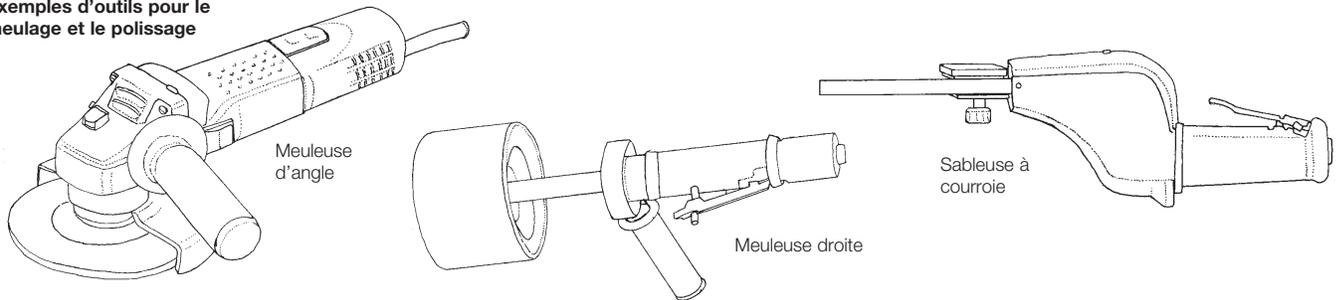
- Obtenir l'appui et l'implication des principaux intervenants de l'entreprise.
- Former un groupe de travail composé de toute personne pouvant contribuer à corriger les situations par exemple : un représentant de la direction et du CSS, au moins deux meuleurs/polisseurs, le représentant à la prévention, un ingénieur et un employé du département de l'entretien.
- Passer du temps aux postes de travail pour observer et questionner les meuleurs/polisseurs sur les difficultés rencontrées afin de mieux identifier la source de ces problèmes.
- Impliquer les meuleurs/polisseurs dans le choix des solutions.
- Faire des essais avec les meuleurs/polisseurs pour vous assurer que les solutions mises en place permettent de réaliser le travail sans ressentir de malaises et sans créer de nouveaux problèmes.

## Lexique

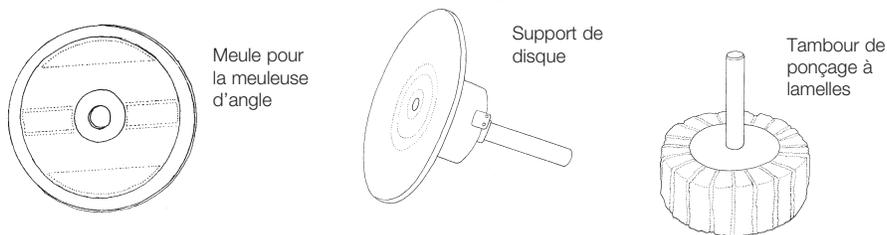
### Outils versus accessoires

Dans ce document, le terme outil désigne l'appareil qui fait tourner un accessoire. Le terme accessoire désigne l'équipement abrasif qui est fixé à l'extrémité de l'outil et qui sert à enlever de la matière.

#### Exemples d'outils pour le meulage et le polissage

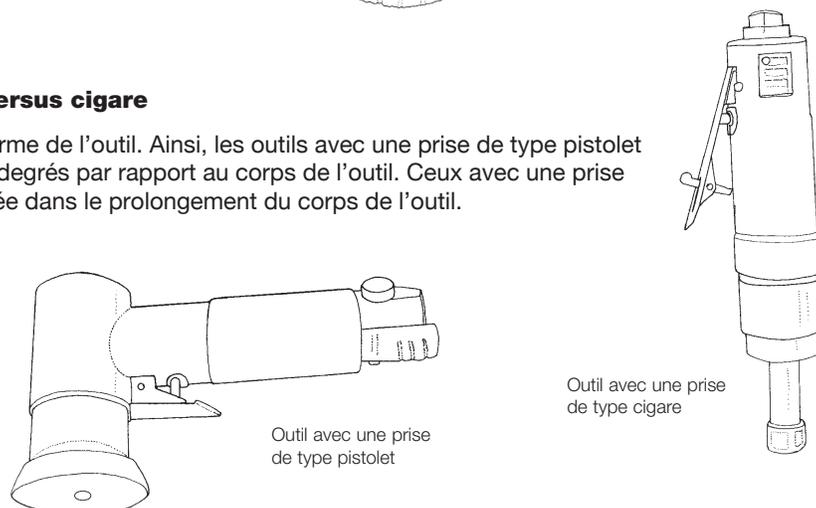


#### Exemples d'accessoires pour le meulage et le polissage



### Type de prise : pistolet versus cigare

Le type de prise réfère à la forme de l'outil. Ainsi, les outils avec une prise de type pistolet ont une poignée placée à 90 degrés par rapport au corps de l'outil. Ceux avec une prise de type cigare ont une poignée dans le prolongement du corps de l'outil.







**Association paritaire pour la santé  
et la sécurité du travail  
secteur de la fabrication de produits en métal,  
de la fabrication de produits électriques  
et des industries de l'habillement**

***w w w . a s p h m e . o r g***

*2271, boul. Fernand-Lafontaine  
Bureau 301  
Longueuil (Québec) J4G 2R7  
Tél. : 450 442-7763  
Télec. : 450 442-2332*

*979, av. de Bourgogne  
Bureau 570  
Québec (Québec) G1W 2L4  
Tél. : 418 652-7682  
Télec. : 418 652-9348*