

---

Guide  
ERGONOMIE DU BUREAU

---



ASSTAS  
[www.asstas.qc.ca](http://www.asstas.qc.ca)

*Ensemble en prévention*

**MISSION.** L'ASSTSAS a pour mission de promouvoir la prévention en santé et en sécurité du travail et soutenir, dans un cadre paritaire, la clientèle de son secteur par des services conseils et des activités d'information, de formation, de recherche et de développement, tout en favorisant l'efficacité des processus de travail et en tenant compte de la sécurité de la clientèle des établissements.

**STRUCTURE PARITAIRE ET SOURCE DE FINANCEMENT.** L'ASSTSAS, organisme à but non lucratif, est gérée par une assemblée générale et un conseil d'administration composés en nombre égal de représentants des associations syndicales et patronales du secteur. Son financement provient principalement des cotisations perçues auprès de tous les employeurs du secteur de la santé et des services sociaux.

**La réalisation de ce document a été rendue possible grâce à la collaboration des personnes suivantes.**

**Direction :** Diane Parent, directrice générale ASSTSAS  
Alain Langlois, directeur général APSAM

**Recherche et rédaction :** Jocelyn Villeneuve, conseiller ASSTSAS  
Christine Lamarche, conseillère APSAM  
Rose-Ange Proteau, conseillère ASSTSAS

**Collaboration :** Denis Marchand, professeur UQAM  
Vincent Mandeville-Gauthier, étudiant UQAM

Nous remercions Sylvie Montreuil, professeure et ergonomiste, Chaire en gestion de la santé et de la sécurité du travail ([www.cgsst.com](http://www.cgsst.com)) à l'Université Laval, de nous avoir permis de reproduire certaines illustrations du document dont elle est l'auteur et qui s'intitule Ergonomie – Travail de bureau avec écran de visualisation. Guide de formation, Ste-Foy, Université Laval, 4<sup>e</sup> édition, 72 p. 2008. Avec la collaboration d'Alain Lajoie, ergonomiste (CSST).

Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales  
5100, rue Sherbrooke Est, bureau 950  
Montréal (Québec) H1V 3R9  
Téléphone : 514 253-6871 1 800 361-4528  
Télec. : 514 253-1443  
Internet : [www.asstsas.qc.ca](http://www.asstsas.qc.ca)

Dépôt légal : Bibliothèque et archives nationales du Québec (1<sup>er</sup> trimestre 2012)  
Bibliothèque nationale du Canada (1<sup>er</sup> trimestre 2012)

ISBN : 978-2-89618-042-4

©ASSTSAS – 2012

Code : 341-0312 (GP67)

# AVERTISSEMENT

Les renseignements que ce document contient ne sont pas exhaustifs. De même, ils ne constituent en aucun cas une interprétation juridique des règlements et de la loi.

Votre association sectorielle, l'ASSTSAS, ne garantit aucunement que les accidents du travail, les maladies professionnelles et les dangers en ces matières seront nécessairement éliminés par l'information procurée par ce document ou par l'observance des mesures préventives qu'il suggère.

Il y a des circonstances de lieu et de temps, de même que des conditions générales ou spécifiques qui peuvent favoriser, diminuer ou éliminer la pertinence de l'information.

C'est pourquoi les associations membres de l'ASSTSAS, leurs délégués, leurs administrateurs, leurs dirigeants et les membres de son personnel déclarent formellement n'assumer aucune responsabilité pouvant découler de la diffusion de ce document et des mesures qu'il préconise.

# MASCULIN - FÉMININ

Le lecteur voudra bien comprendre, en lisant ce document, qu'une expression comme « travailleur » inclut les deux genres grammaticaux et les deux réalités : les travailleurs et les travailleuses, à moins que le contexte ne l'interdise. Le genre masculin que nous utilisons dans ce document ne vise qu'à alléger la lecture du texte.

# REPRODUCTION

Tous droits de reproduction, d'adaptation intégrale ou partielle sont strictement réservés par l'ASSTSAS et sont protégés par la Loi du droit d'auteur. Une autorisation écrite de l'ASSTSAS doit être obtenue pour reproduire ou adapter en tout ou en partie le présent document.

# TABLE DES MATIÈRES

Préambule.....	11
Introduction .....	12
1. Les troubles musculosquelettiques (TMS) .....	14
1.1 Définitions des TMS .....	14
1.2 Progression des TMS.....	16
1.3 Les TMS sont multifactoriels.....	17
1.4 Travail dynamique vs travail statique.....	19
1.5 Les TMS les plus courants .....	20
1.5.1 Tendinite, ténosynovite et bursite .....	20
1.5.2 TMS au dos .....	21
1.5.3 TMS à l'épaule.....	30
1.5.4 TMS aux poignets et aux mains.....	34
1.5.5 TMS aux coudes.....	37
1.5.6 Autres exemples de situations à éviter .....	39
2. Vision au travail.....	41
2.1 L'œil et le champ visuel.....	41
2.2 Vision de près et de loin .....	43
2.3 Anomalies de la vision.....	45
2.4 L'éblouissement.....	51
3. Principes d'aménagement ergonomique.....	52
3.1 La posture naturelle.....	52
3.2 Les zones de confort articulaire.....	53
3.3 La posture de référence .....	54
3.4 Étapes de l'aménagement d'un poste de travail informatisé .....	55
3.4.1 Le fauteuil .....	55
3.4.2 L'ensemble clavier-souris-écran .....	56
3.4.3 Autres éléments importants à considérer.....	57
4. Postures de travail : assise, debout ou assise/debout.....	59
4.1 Avantages et inconvénients des postures de base .....	59
4.2 Postures recommandées en fonction de la nature du travail.....	61
5. L'approche globale et le travail de bureau .....	62
5.1 La personne .....	63

5.2	La tâche.....	63
5.3	Les équipements et le matériel.....	64
5.3.1	La surface de travail .....	64
5.3.2	Le fauteuil .....	72
5.3.3	Le support clavier/souris.....	74
5.3.4	Le clavier .....	74
5.3.5	La souris .....	76
5.3.6	L'écran.....	77
5.4	L'organisation du travail et du temps .....	78
5.5	L'environnement.....	78
5.5.1	L'environnement visuel et l'éclairage .....	78
5.5.2	L'environnement sonore .....	82
5.5.3	La température et l'air ambiant.....	82
5.5.4	Les espaces de travail .....	83
6.	L'ordinateur portable .....	86
6.1	Postures et ordinateur portable .....	86
6.2	Le portable au bureau .....	88
6.3	Le portable à l'extérieur du bureau.....	89
6.4	Déplacements avec le portable .....	89
7.	Rôle des intervenants .....	90
7.1	L'utilisateur .....	90
7.2	La personne-ressource.....	90
7.3	Le service de SST.....	91
7.4	Les ressources matérielles et informationnelles.....	91
7.5	Groupe Ergo bureau.....	91
7.5.1	Objectifs.....	92
7.5.2	Domaines d'activité du Groupe Ergo bureau .....	92
7.5.3	Mandat.....	92
7.5.4	Formation continue et <i>coaching</i> .....	92
7.5.5	Constitution du Groupe Ergo bureau .....	92
7.5.6	Fonctionnement du Groupe Ergo bureau .....	93
8.	Outils d'analyse ergonomique .....	93
8.1	Guide d'évaluation ergonomique.....	94
8.1.1	Décrire la situation de travail.....	94

8.1.2	Identifier les effets sur la santé : les astreintes .....	95
8.1.3	Identifier les contraintes .....	95
8.1.4	Explorer les pistes de solution .....	96
8.1.5	Valider, tester et choisir les recommandations .....	96
8.1.6	Faire le suivi des recommandations .....	96
8.2	Questionnaire d'évaluation ergonomique du travail de bureau.....	97
8.3	Grille de diagnostic ergonomique .....	105
8.4	Grille de suivi .....	106
9.	Routines d'exercices physiques .....	107
9.1	Rotation partielle du cou .....	108
9.2	Rotation des épaules.....	109
9.3	Chat (dos arrondi) .....	110
9.4	Flexion/extension croisées .....	111
9.5	Rotation/inclinaison du tronc .....	112
9.6	Flexion/extension du membre supérieur.....	113
9.7	Rotation des hanches.....	114
9.8	Étirement du quadriceps.....	115
9.9	Étirement de l'ischio-jambier.....	116
9.10	Flexion/extension du membre inférieur.....	117
9.11	Rotation des poignets.....	118
9.12	Extension/flexion des doigts .....	119
9.13	Marche olympique sur place.....	120
9.14	Respirations profondes.....	121
	Références bibliographiques.....	122
	Liens Internet .....	124

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Facteurs de risque pouvant causer des TMS.....	18
Figure 2 - Travail dynamique vs travail statique .....	19
Figure 3 - Tendons du biceps .....	20
Figure 4 - Gaine synoviale.....	21
Figure 5 - Vue arrière du dos .....	22
Figure 6 - Pression au bas du dos - assis.....	23
Figure 7 - Assis avec et sans appui du dos.....	24
Figure 8 - Travail musculaire des épaules .....	25
Figure 9 - Tête penchée .....	25
Figure 10 - Mouvements de la tête .....	26
Figure 11 - Port de lunettes multifocales .....	26
Figure 12 - Position de la tête en lecture et écriture .....	27
Figure 13 - Des lutrins pour redresser la tête.....	28
Figure 14 - Lecture de documents sur porte-copie.....	29
Figure 15 - Usage du téléphone .....	29
Figure 16 - Casques d'écoute sans fil .....	30
Figure 17 - Vue anatomique du bras et de l'épaule.....	30
Figure 18 - Coiffe des rotateurs .....	31
Figure 19 - Positions acceptables pour les bras.....	32
Figure 20 - Comptoir haut - Poste d'accueil .....	32
Figure 21 - Souris sur le bureau .....	33
Figure 22 - Coupe transversale du poignet.....	34
Figure 23 - Mouvements de la main .....	34
Figure 24 - Zone d'innervation du nerf médian.....	35
Figure 25 - Pression locale .....	35
Figure 26 - Tendons du pouce.....	36
Figure 27 - Exemples de mouvements contraignants pour le pouce .....	36
Figure 28 - Le coude.....	37
Figure 29 A - Épicondylite .....	37
Figure 29 B - Épitrôchléite .....	38
Figure 30 - Postures et mouvements à éviter .....	39
Figure 31 - L'œil.....	41
Figure 32 - Le champ visuel.....	42
Figure 33 - Position confortable des yeux pour la lecture .....	43
Figure 34 - Réflexe d'accommodation/convergence .....	44
Figure 35 - Regarder au loin.....	44
Figure 36 - Abaisser l'écran avec des lunettes de presbytie .....	46
Figure 37 A - Myopie .....	47
Figure 37 B - Hypermétropie.....	48
Figure 37 C - Astigmatisme .....	49
Figure 37 D - Presbytie.....	50
Figure 38 A - Éblouissement direct .....	51
Figure 38 B - Éblouissement indirect.....	51
Figures 39 A, B - Posture naturelle de face et de profil .....	52
Figures 40 A, B, C - Zones de confort articulaire.....	53
Figure 41 - Posture de référence.....	54
Figure 42 - Approche globale de la situation de travail .....	62
Figure 43 - Dimensions d'une surface de travail en position assise standard .....	65
Figure 44 - Plage d'ajustement d'une surface de travail en posture debout .....	66



Figure 45 - Surface réglable pour l'alternance en position assise et debout.....	67
Figure 46 - Zones d'atteinte horizontales.....	67
Figure 47 - Configurations types des surfaces de travail .....	68
Figure 48 - Bureau modulaire configuré en « U ».....	69
Figure 49 A - Bureau à « surface uniforme ».....	71
Figure 49 B - Bureau à « surface uniforme », avec coudes à plus de 90° .....	71
Figure 50 - Dimensions recommandées pour le fauteuil .....	73
Figure 51 - Des claviers .....	75
Figure 52 - Des souris.....	76
Figure 53 - Ambiance lumineuse confortable .....	80
Figure 54 - Éblouissement direct.....	81
Figure 55 - Éblouissement indirect.....	81
Figure 56 - Niveaux sonores recommandés .....	82
Figure 57 - Exemples des critères de conception établis par les normes de l'ASHRAE.....	83
Figure 58 - Superficies recommandées par le CCHST.....	84
Figure 59 - Superficies recommandées par la SIQ .....	85
Figures 60 A, B et C - Postures à éviter avec un portable .....	86
Figure 61 - Boîtier de connexion d'un portable.....	88
Figure 62 - Station d'accueil.....	89



## PRÉAMBULE

L'ordinateur a profondément modifié la nature du travail à tel point qu'on ne peut s'imaginer travailler sans cet outil. Le travail informatisé touche pratiquement tous les secteurs d'activités : le bureau, l'imagerie médicale, les laboratoires, les archives, les approvisionnements, les installations matérielles, etc. L'ordinateur et ses périphériques ont énormément évolué avec le temps. De l'écran cathodique classique muni d'un clavier et d'une souris, nous avons vu apparaître l'écran plat, des modèles de clavier et de souris ergonomiques, l'ordinateur portable, la tablette PC dont le iPad est le dernier-né.

Des maladies sont aussi apparues avec l'usage intensif de l'ordinateur au travail comme à la maison : les troubles musculosquelettiques (TMS). En effet, l'usage prolongé de l'ordinateur dans une posture statique impliquant des gestes précis et répétitifs des mains a généré toutes sortes de malaises et de lésions musculosquelettiques aux membres supérieurs principalement, mais aussi au dos.

L'aménagement ergonomique des postes informatisés est une condition essentielle, mais insuffisante pour la prévention des TMS. Nous savons maintenant qu'il est malsain de demeurer trop longtemps assis devant un ordinateur. L'organisation des tâches doit prévoir de bouger et de se lever régulièrement de son poste de travail si l'on veut prévenir les TMS.

Ce guide présente un résumé pratique de l'état des connaissances sur l'ergonomie du bureau. Les principes proposés peuvent s'appliquer à d'autres secteurs que celui du bureau.

## INTRODUCTION

Le travail de bureau comprend, bien entendu, un ordinateur mais aussi d'autres outils usuels (téléphone, photocopieur, télécopieur) et des documents papier dont il faut aussi tenir compte. La nature des tâches et les outils de travail utilisés dépendent de la fonction qu'occupe la personne. Il peut s'agir d'une secrétaire, d'une réceptionniste, d'un professionnel ou autre, réalisant des tâches qui exigent des aménagements particuliers.

La première section présente les troubles musculosquelettiques (TMS) associés au travail de bureau qui génèrent de réels problèmes de santé même si, à première vue, ce genre de travail paraît peu exigeant physiquement.

La deuxième section aborde la vision au travail et les problèmes visuels courants rencontrés dans le travail de bureau.

La troisième section présente les principes d'aménagement ergonomique d'un poste de travail informatisé.

La quatrième section énonce les avantages et les inconvénients des postures de travail assise, debout et assise/debout alternées de même que les critères de choix de la posture principale en fonction des tâches à réaliser.

La cinquième section décrit le modèle de l'approche globale des situations de travail. Des critères de conception sont exposés pour chacun des éléments de la situation de travail : les personnes, la tâche, l'organisation du travail et du temps, les équipements ainsi que l'environnement physique.

La sixième section porte sur le travail avec un ordinateur portable, outil de plus en plus répandu, qui peut générer des TMS si l'aménagement est inadéquat, surtout lors de sessions de travail prolongées.

La septième section propose une définition du rôle des différents intervenants en ergonomie du bureau.

La huitième section présente une démarche typique d'analyse ergonomique ainsi que des méthodes simples à utiliser.

Enfin, à la neuvième section, deux routines d'exercices physiques adaptés au travail de bureau sont présentées. Elles sont accessibles sur les sites Internet :

de l'**ASSTSAS** <http://www.asstsas.gc.ca/exercices-bureau.html> ou

de l'**APSAM** <http://www.apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2372>

À noter que d'autres sources d'information sur l'ergonomie du bureau sont également disponibles sur les sites Internet :

de l'**APSAM** <http://www.apsam.com/site.asp?page=themes#P> (voir Poste de travail informatisé) ou

de l'**ASSTSAS** <http://www.asstsas.qc.ca/dossiers-thematiques/amenagement-ergonomie/bureau-administration/ergonomie-du-bureau.html>.

Bonne lecture !

# 1. LES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES (TMS)

## 1.1 DÉFINITIONS DES TMS

Au fil des années, plusieurs définitions et appellations ont été employées dans la littérature scientifique. L'expression *troubles musculosquelettiques (TMS)* est plus généralement utilisée de nos jours pour qualifier des malaises, des douleurs, des lésions aux articulations et aux tissus mous (tendons, disques, bourses séreuses, ligaments) surtout aux membres supérieurs. Ceux-ci sont associés à des tâches répétitives ou à des postures statiques prolongées comme dans le cas du travail de bureau. Dans le langage courant, on parle de maladies en « ite » (tendinite, bursite, épicondylite, etc.) pour les qualifier, ce qui les distingue des « maux de dos » habituellement associés à un événement accidentel.

Soulignons que des malaises dans la ceinture scapulaire (base du cou, haut du dos et épaules) ainsi qu'au bas du dos sont souvent signalés par le personnel de bureau.

### *Signes et symptômes courants des TMS*

Les structures du corps peuvent être blessées :

- soudainement à la suite d'un effort important ;
- à la longue par l'usure ;
- ou par une combinaison de ces deux phénomènes.

Pour prévenir les TMS, il faut savoir reconnaître leurs *signes* et *symptômes* courants. Les *signes*, comme l'œdème, la baisse de force musculaire et la perte de l'amplitude de mouvement sont facilement observables ou quantifiables alors que les *symptômes* comme l'inconfort, la fatigue ou la douleur sont perceptibles, mais difficiles à estimer.

Signes	Observations
Œdème	La région affectée est-elle enflée ?
Baisse de la force musculaire	Avez-vous du mal à saisir ou à tenir des objets ?
Perte de l'amplitude articulaire normale du mouvement	Vos mouvements ont-ils moins d'amplitude qu'à l'habitude ?

Symptômes	Perceptions
Inconfort	Ressentez-vous un malaise ou une lourdeur dans la région atteinte ? Ressentez-vous un fourmillement ou un engourdissement dans la région atteinte ou autour ?
Fatigue	Êtes-vous incapable d'effectuer un effort physique de la même façon qu'avant ?
Douleur	Ressentez-vous de la douleur lorsque vous sollicitez la région du corps atteinte ou même lorsque vous êtes au repos ?

Lorsqu'on répond « oui » à plusieurs de ces questions, il faut suspecter un TMS. Les pages qui suivent vous aideront à en identifier les origines.

## 1.2 PROGRESSION DES TMS

Le développement d'un TMS est un processus qui évolue lentement mais sûrement, si rien n'est fait pour remédier aux contraintes de travail qui en sont à l'origine.

La progression des TMS se manifeste habituellement dans la séquence suivante :



La fréquence, la durée des malaises au travail et la gêne qu'elles peuvent occasionner dans les activités de la vie quotidienne sont des indices du niveau de gravité des atteintes musculosquelettiques.

### PROGRESSION VERS UNE LÉSION

**Malaises à certains stades du travail**



**Persistent au travail**



**Persistent hors travail**



**Malaises permanents**

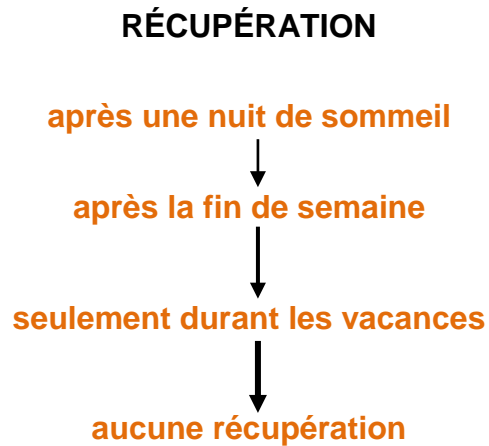


**LÉSIONS**

**avec ou sans séquelles**



Le temps requis pour que les symptômes disparaissent est également un indice de la progression de l'atteinte. Lorsque les situations à risque ne sont pas corrigées, le temps nécessaire à la disparition des symptômes s'allonge ou la récupération n'est plus possible.



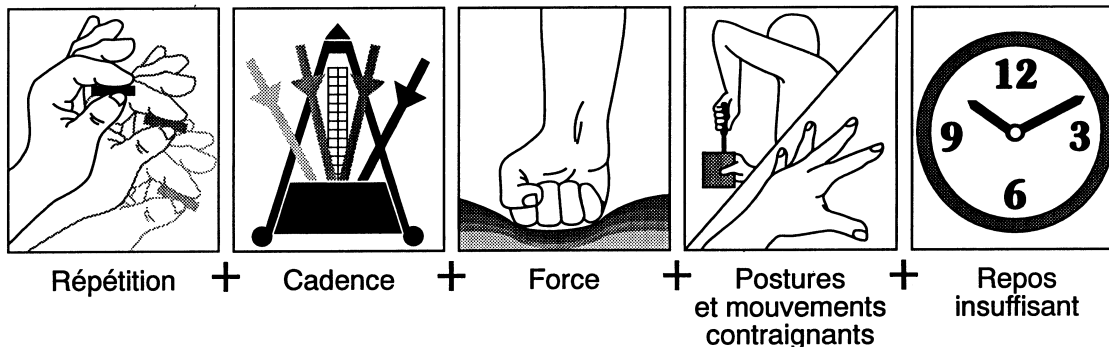
### 1.3 LES TMS SONT MULTIFACTORIELS

Les TMS sont liés à plusieurs facteurs de risque qui agissent la plupart du temps en conjonction. Ces facteurs de risque sont associés à :

- ⇒ la répétition plus ou moins prolongée des mêmes gestes, surtout quand ces gestes sont stéréotypés ;
- ⇒ la cadence ou le rythme de travail, surtout s'ils sont imposés ;
- ⇒ l'application de force ;
- ⇒ des postures de travail inconfortables, en particulier celles qui se rapprochent des limites de l'amplitude articulaire ou à des postures statiques maintenues sur de longues périodes ;
- ⇒ l'insuffisance des périodes de repos ou d'alternance avec des tâches différentes.

Il existe une grande variété de situations de travail et le poids de chacun des facteurs varie énormément. En fait, chaque situation est unique et exige une analyse des contraintes qui lui sont propres. La figure 1 présente la conjonction des facteurs de risque qui conduisent à l'apparition des TMS.

Figure 1 - Facteurs de risque pouvant causer des TMS



Les gestes répétitifs ne constituent pas le seul facteur à l'origine des maladies en « ite ». L'absence de mouvement (la fixité posturale) dans une posture inconfortable peut être tout aussi néfaste que le travail répétitif<sup>1</sup>, surtout lorsque la tâche présente des exigences élevées de précision comme, par exemple, la manipulation d'une souris d'ordinateur.

### Facteurs psychosociaux

Un volume de travail élevé et de courts délais de production provoquant des pointes de travail fréquentes sont des facteurs organisationnels susceptibles d'avoir un impact sur les TMS.

De telles conditions peuvent provoquer des situations de stress. « Les personnes qui se sentent stressées montrent souvent une tension supplémentaire dans leurs muscles. Ainsi, elles peuvent utiliser une force excessive pour accomplir une tâche ou faire des mouvements de façon brusque plutôt que de façon contrôlée et en douceur. Cela peut exacerber les exigences liées au travail physique et contribuer aux troubles musculosquelettiques »<sup>2</sup>.

De plus, une étude récente<sup>3</sup> a démontré une augmentation de la compression discale sous des conditions de stress chez plusieurs sujets. Ces données pourraient expliquer comment le stress psychosocial augmente le risque de développer des maux au bas du dos.

<sup>1</sup> DUPUIS, M., LECLAIRE, R. *Pathologie médicale de l'appareil locomoteur*, Édisem, Saint Hyacinthe, 2<sup>e</sup> tirage, 1991

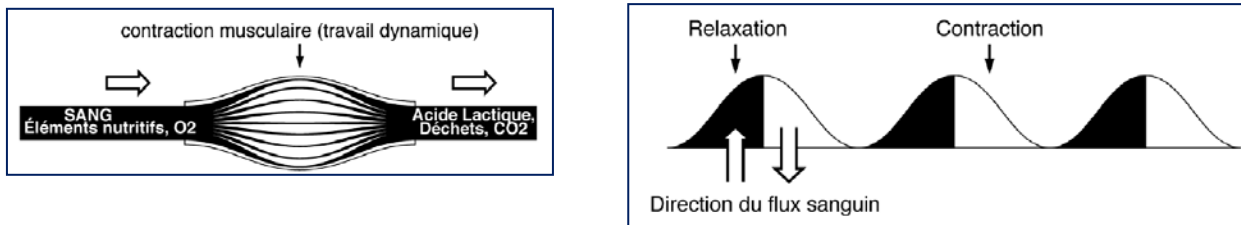
<sup>2</sup> CSA- Z 412, p.42

<sup>3</sup> DAVIS, K.G., W.S. MARRAS, C.A. HEANEY, A.B. MARONITIS. *Influence of Job Stress on Muscle Activity and Spinal Load*, Ohio State University, Proceedings of the IEA 2000/HFES 2000 Congress, p. 5.59 – 5.62

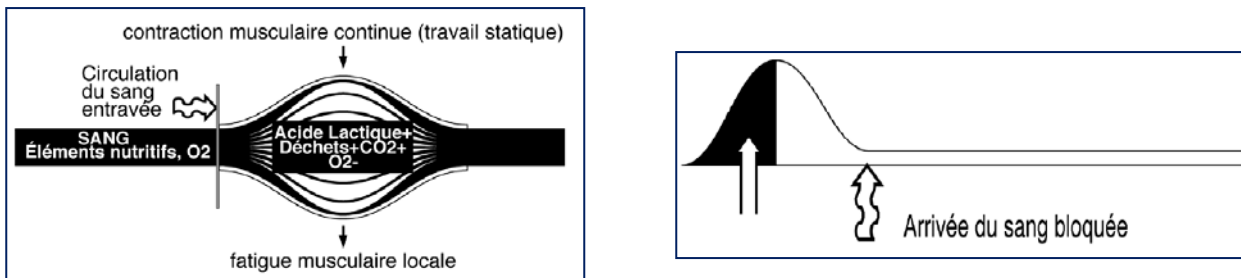
## 1.4 TRAVAIL DYNAMIQUE VS TRAVAIL STATIQUE

Le système cardiorespiratoire est ainsi fait que le couple cœur/poumons alimente en oxygène le sang par les artères (sang rouge) qui, distribué vers les muscles, permet d'acheminer les éléments nutritifs (glucides, lipides, protéines) et de produire ainsi l'énergie motrice. Les déchets métaboliques produits par l'activité musculaire ( $\text{CO}_2$ , acide lactique, etc.) sont ensuite redirigés vers les veines (sang bleu) et évacués.

Figure 2 - Travail dynamique vs travail statique



*L'effort dynamique, avec l'alternance entre la contraction et la relaxation du muscle, agit à la façon d'une pompe qui favorise la circulation du sang dans le muscle et l'évacuation des déchets métaboliques.*



*Pendant l'effort statique, l'arrivée du sang au muscle est bloquée et l'évacuation des déchets métaboliques est ralentie.*

Lors d'un travail statique, l'apport en oxygène du sang est faible, car il n'y a pas l'effet de pompe provoqué par la contraction/relaxation du muscle. L'acide lactique et les déchets métaboliques s'accumulent alors dans le muscle et la sensation de fatigue et la douleur apparaissent plus rapidement.

L'exécution de gestes précis de la main, comme manipuler une souris d'ordinateur, exige la stabilisation du bras, de l'épaule et du haut du corps. Le maintien d'une telle posture provoque la contraction plus ou moins prolongée des groupes musculaires impliqués. Les problèmes liés à la posture statique dans le travail de bureau peuvent affecter les membres supérieurs, la ceinture scapulaire (le cou, le haut du dos et les épaules), mais aussi le bas du dos. Même si le corps ne bouge pas, cela ne veut pas dire que les muscles sont inactifs.

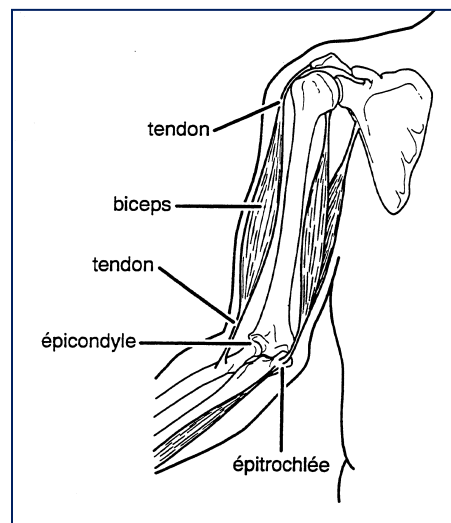
## 1.5 LES TMS LES PLUS COURANTS

Il existe une variété de TMS qui affectent différentes zones corporelles. Nous allons présenter certaines lésions susceptibles d'apparaître dans le travail de bureau et qui touchent le haut du dos (cou, omoplates), le bas du dos, l'épaule, le poignet/main et le coude. Dès qu'un terme médical se termine en « ite », il s'agit d'une inflammation. Une tendinite est donc l'inflammation d'un tendon qui peut se manifester par un gonflement ou, dans des cas plus chroniques, par le développement de fibrose<sup>4</sup> des tissus.

### 1.5.1 TENDINITE, TÉNOSYNOVITE ET BURSITE

Les tendons sont des tissus élastiques qui prolongent les extrémités des muscles et qui servent à les attacher aux os. Les tendons travaillent à chaque fois qu'un muscle se contracte et se relâche. Lorsque le muscle est surutilisé par des gestes répétitifs, des postures statiques prolongées ou des efforts excessifs, les tendons peuvent enfler et devenir douloureux. Il s'agit d'une *tendinite*.

Figure 3 - Tendons du biceps

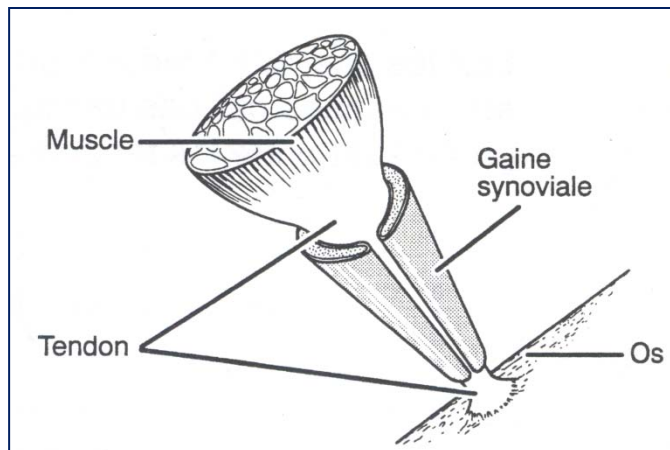


Certains tendons exposés à des pressions ou à des frottements sur les os ou sur les tendons adjacents sont protégés par une gaine lubrifiante<sup>5</sup>. Or, lorsque le tendon est trop sollicité, il s'enflera et provoquera une inflammation de la gaine qui l'entoure. C'est alors que l'on parlera d'une *ténosynovite*.

<sup>4</sup> La fibrose correspond à la transformation d'un tissu corporel en tissu fibreux ayant les caractéristiques d'un tissu de soutien (tissu conjonctif). Elle est souvent rencontrée dans les tissus subissant une inflammation chronique.  
Source : <http://dictionnaire.doctissimo.fr/definition-tissu.htm>

<sup>5</sup> Le liquide qui lubrifie les tissus articulaires s'appelle *la synovie*.

Figure 4 - Gaine synoviale



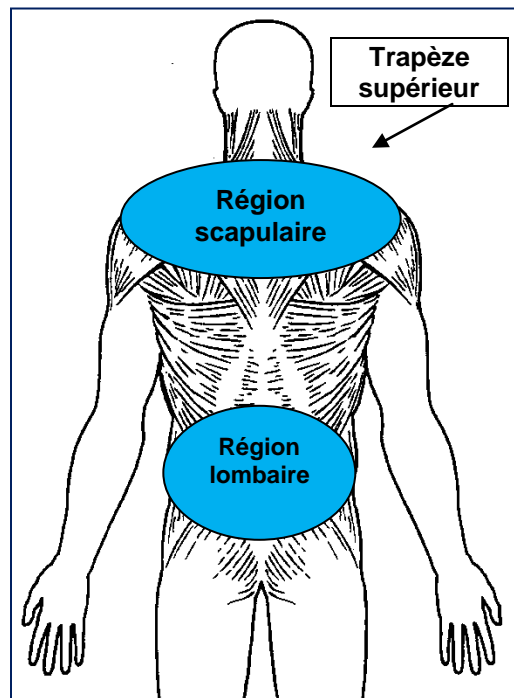
Des coussinets remplis de synovie nommés « bourses » jouent aussi un rôle de protection des tendons ou des ligaments qui sont en contact avec les os. Lorsque qu'une bourse subit des pressions répétées et excessives, elle enfle et devient douloureuse. On parlera alors d'une *bursite*.

### 1.5.2 TMS AU DOS

Il y a 140 muscles dans le dos qui soutiennent et font bouger le tronc. Dans le travail de bureau, la posture statique assise peut générer des malaises dans la région scapulaire (haut du dos et épaules) et au bas du dos. La manipulation de piles ou de boîtes de documents peut aussi entraîner des maux au bas du dos.

Au haut du dos, les *trapèzes* sont des muscles triangulaires qui vont du cou jusqu'à la base des omoplates. Lorsqu'ils se contractent, ils contribuent au maintien de la tête et des omoplates qui, elles, servent de base d'appui aux mouvements des bras. Dans les tâches de précision de la main, les trapèzes, en association avec les autres muscles de la ceinture scapulaire, stabilisent le haut du tronc.

Figure 5 - Vue arrière du dos



Le bas du dos (région lombaire), lorsque le tronc est penché vers l'avant, supporte les segments du corps qui représentent en moyenne la proportion suivante du poids total du corps<sup>6</sup> :

* tête et cou	9 %
* bras	10 %
* tronc	50 %

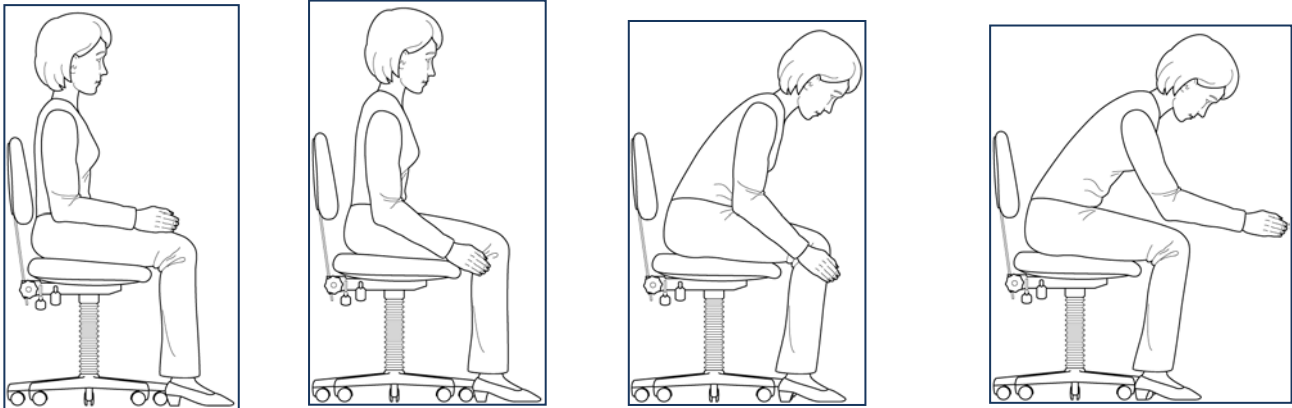
En soustrayant le poids du bassin (13 %), c'est plus de la moitié du poids total du corps qui est retenue par les muscles du bas du dos (les extenseurs du dos). À cela, il faut ajouter le poids de la charge manipulée ainsi que l'amplitude de la flexion du tronc qui viendront influencer la force réelle que devront produire ces muscles.

<sup>6</sup> Adaptation de CHAFFIN, D.B., B.G. ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, John Wiley and Sons, 1991, p. 72

## Posture assise

La position assise est plus contraignante pour le bas du dos que la posture debout naturelle. En effet, la pression intradiscale entre les vertèbres L<sub>5</sub> - S<sub>1</sub> (5<sup>e</sup> vertèbre lombaire et sacrum) en position assise est de plus en plus élevée selon l'amplitude de la flexion du tronc.

Figure 6 - Pression au bas du dos - assis



*Pression intradiscale L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> en position assise (en Newtons)*

**425**

**550**

**630**

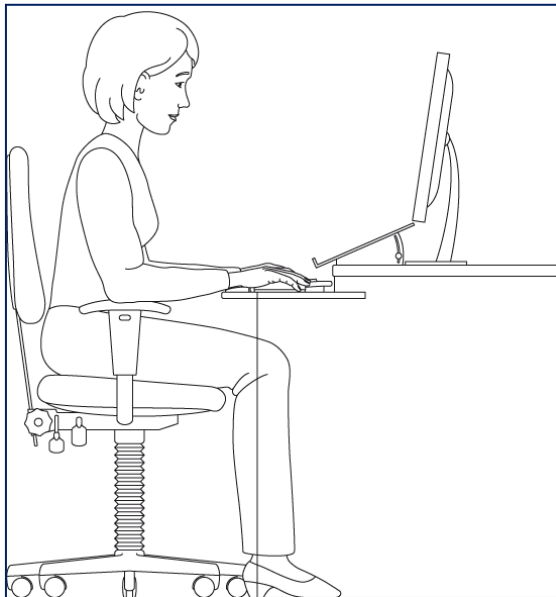
**plus de 700**

*La pression intradiscale en position debout L<sub>5</sub> - S<sub>1</sub> est d'environ 325 Newtons.  
(1 kg = 9,8 Newtons)*

Adaptation de Chaffin, D.B., Andersen, B.G. *Occupational Biomechanics*, John Wiley and Son, 1991

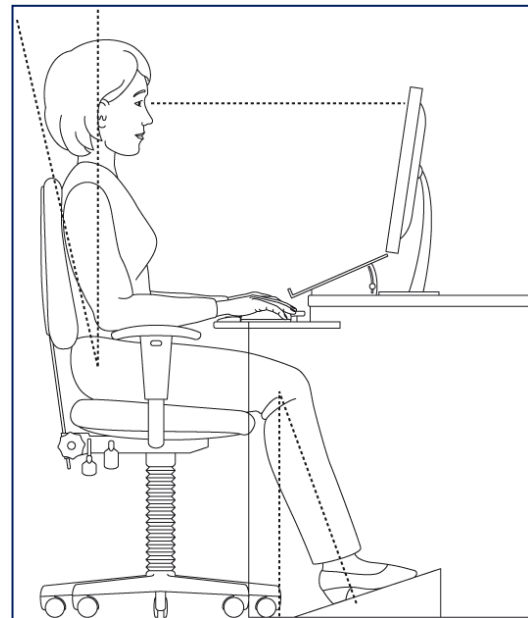
Ainsi, lorsque le dos n'est pas appuyé au dossier de la chaise en raison d'une assise trop profonde, par exemple, plusieurs muscles demeurent contractés pour stabiliser et soutenir le tronc et la tête. Ce travail statique peut engendrer de la tension, de la fatigue et des malaises au bas du dos et au niveau du cou.

Figure 7 - Assis avec et sans appui du dos



**Position sans appui du dos**

*C'est le cas lorsqu'il faut se pencher pour mieux voir à l'écran ou, encore, lorsque le dossier est mal ajusté ou que le siège est trop profond.*



**Position avec appui du dos**

*Un siège qui convient, un support de clavier/souris ajustable et une bonne lisibilité des caractères à l'écran vont permettre une position confortable.*

**Position des épaules et des bras**

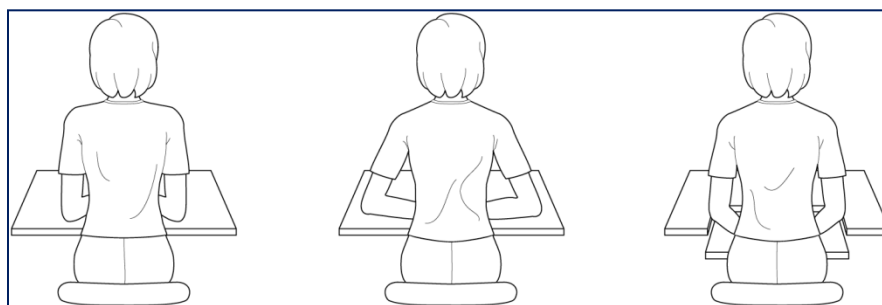
La hauteur de la table de travail a une influence importante sur la contraction musculaire des muscles trapèzes et deltoïdes, comme le démontre une étude par électromyographie (EMG) chez un groupe de secrétaires<sup>7</sup>. Les pourcentages représentent la proportion de la contraction maximale de chaque muscle qui est mis en action. Le niveau sécuritaire pour un travail statique prolongé ne devrait pas dépasser 5 % de la capacité musculaire maximale.

À la figure 8, la position relâchée est de loin préférable (position C). L'écartement des bras sollicite les trapèzes et les deltoïdes (position B), ce qui pourrait conduire au développement de tensions ou de fatigue dans le haut du dos. De même, le haussement des épaules augmente considérablement l'effort des trapèzes qui travaillent alors à 20 % de leur capacité maximale (position A).

<sup>7</sup> CHAFFIN, D.B. ET G.B.J. ANDERSSON. *Occupational biomechanics*, 1991, p. 359



**Figure 8 - Travail musculaire des épaules**



**A**

**B**

**C**

*Pourcentage de la capacité musculaire maximale pour maintenir la posture :*

Trapèzes Supérieurs	20 %	9 %	1 %
Deltoïdes	3 %	7 %	3 %

*Position A : table trop haute, élévation des épaules*

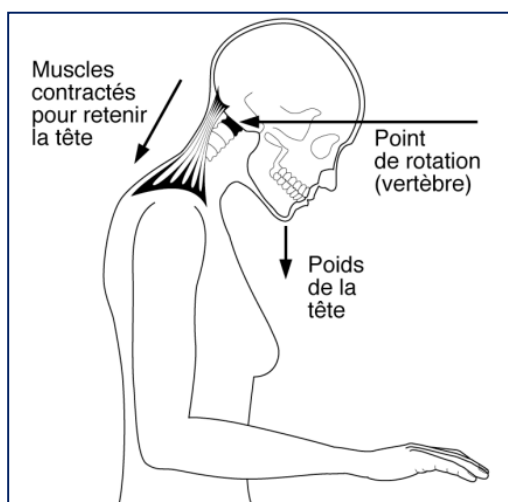
*Position B : table trop haute, abduction des bras*

*Position C : table à hauteur optimale, posture confortable des bras*

### Mouvements de la tête

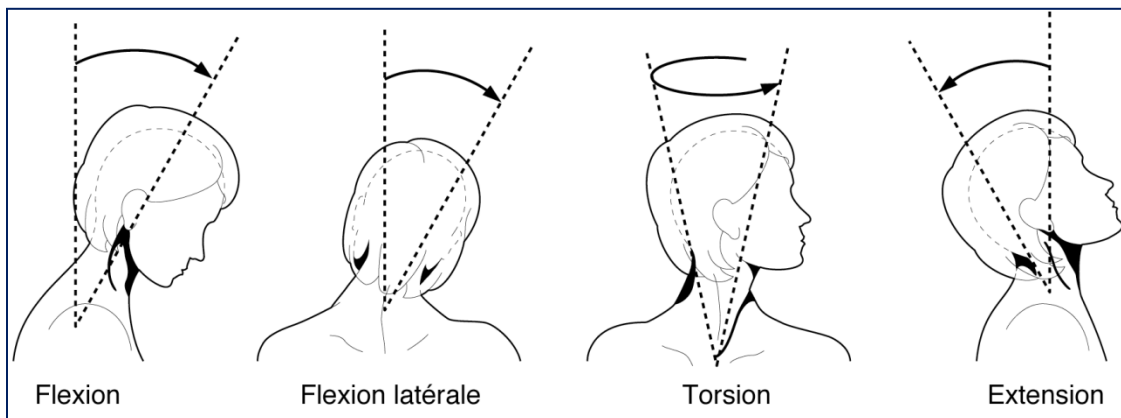
Lorsque la tête est penchée vers l'avant (environ 9 % du poids du corps), les muscles du cou et du haut du dos se retrouvent alors sous tension. Après un certain temps, cette tension constante des muscles du cou peut occasionner des malaises, particulièrement si une flexion de plus de 15° est maintenue au-delà de 75 % du temps.

**Figure 9 - Tête penchée**



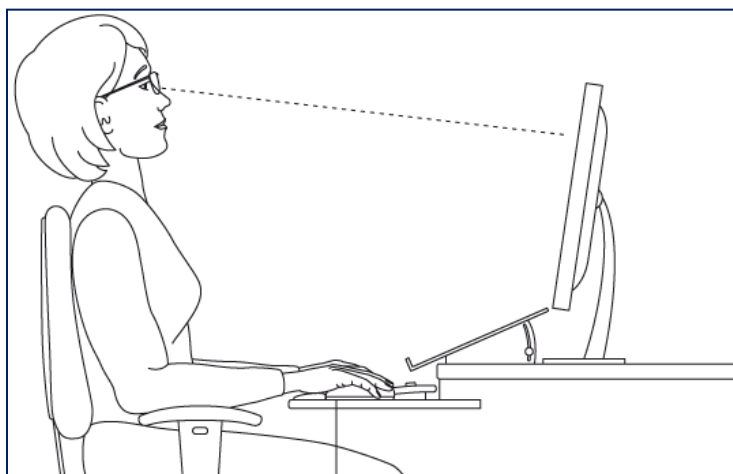
Les mouvements et les postures de la tête en flexion avant ou latérale et en torsion ou en extension peuvent causer des TMS s'ils sont répétitifs ou maintenus en position statique prolongée.

**Figure 10 - Mouvements de la tête**



L'extension du cou causée par le port de verres correcteurs de la presbytie peut provoquer des douleurs à la base du cou. L'écran doit alors être abaissé pour ramener la tête en position naturelle.

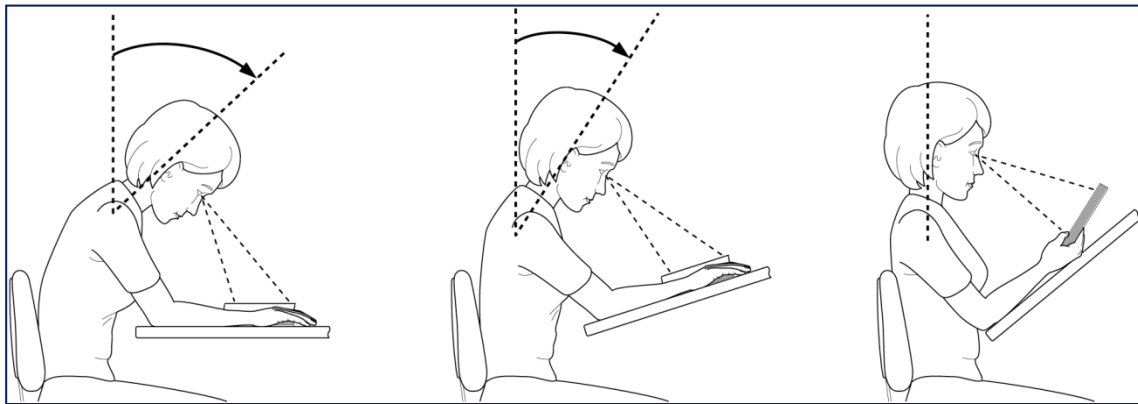
**Figure 11 - Port de lunettes multifocales**



## Angles de confort du cou

L'angle de confort du cou est optimal lorsqu'on regarde au loin. L'écriture ou la lecture de documents déposés directement sur la surface de travail se trouve hors de la zone de vision confortable qui se situe à environ 20 degrés sous la ligne d'horizon. Un support incliné sur le bureau réduit l'inclinaison de la tête et permet un meilleur confort.

Figure 12 - Position de la tête en lecture et écriture

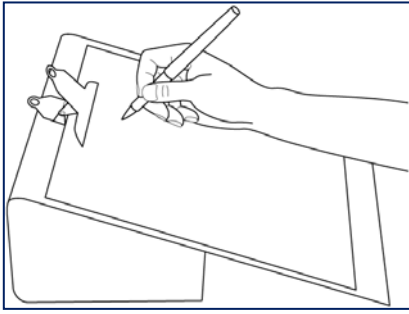


*Position de lecture  
contraignante ; documents  
à plat sur une table.*

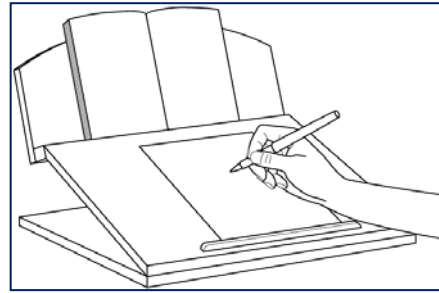
*Position de lecture  
améliorée avec un  
porte-copie incliné.*

*Position de lecture  
redressée avec un  
porte-copie très incliné  
et un document relevé.*

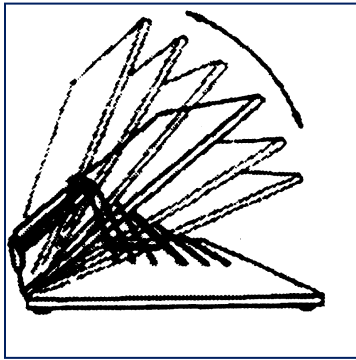
Figure 13 - Des lutrins pour redresser la tête



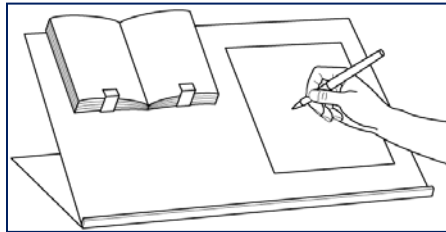
Lutrin à inclinaison fixe pour lire et écrire.



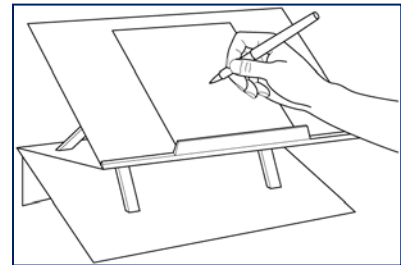
Lutrin à deux niveaux, l'un pour écrire et l'autre plus droit pour lire.



Lutrin bas à six crans d'inclinaison, se range à plat.



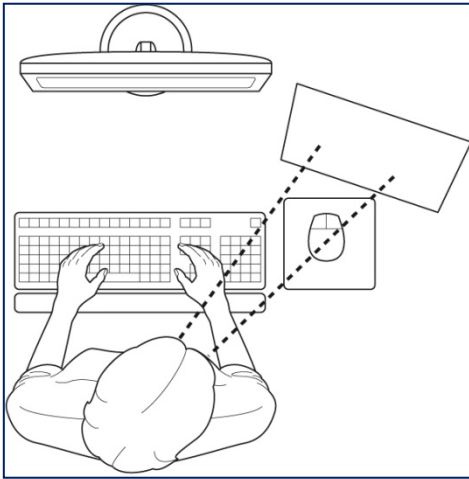
Lutrin avec un support à livre ajouté.



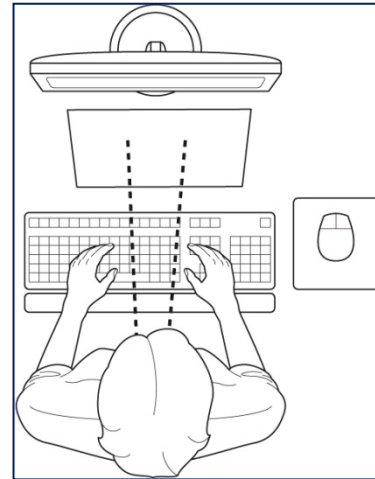
Lutrin à six crans d'inclinaison et surélevé.

Toutefois, une inclinaison trop prononcée des lutrins lors de l'écriture peut occasionner une posture en extension du poignet.

Figure 14 - Lecture de documents sur porte-copie

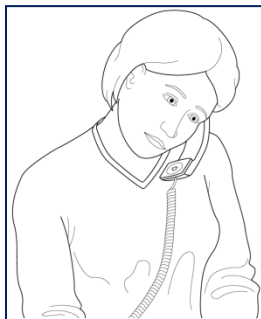


*Un porte-copie placé de côté par rapport à l'écran provoque des rotations répétées de la tête si l'utilisateur ne possède pas une méthode de dactylographie. Pour celui qui possède une méthode, la tête demeure en rotation statique.*



*Un porte-copie placé entre le clavier et l'écran élimine la répétition des rotations de la tête. Il peut, par contre, induire une légère flexion de la tête.*

Figure 15 - Usage du téléphone



*Tenir le téléphone coincé entre l'oreille et l'épaule entraîne une flexion latérale de la tête et une élévation de l'épaule. Cette situation sollicite trop les trapèzes supérieurs.*



*Un casque d'écoute permet l'usage du téléphone tout en demeurant la tête droite.*

Figure 16 - Casques d'écoute sans fil



Source : APSAM

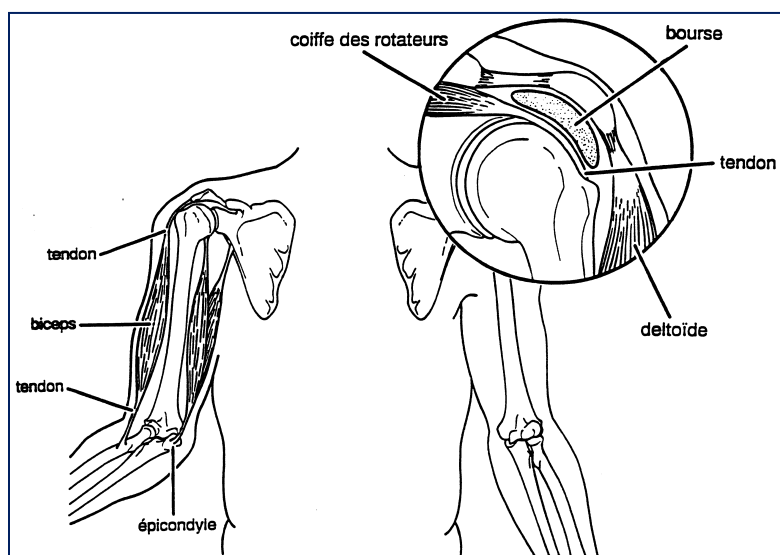
### 1.5.3 TMS À L'ÉPAULE

Il existe plusieurs TMS à l'épaule qui ne sont pas toujours faciles à diagnostiquer. Nous présentons les lésions les plus courantes : la bursite et la tendinite de la coiffe des rotateurs.

#### La bursite de l'épaule

Un coussinet protecteur appelé « bourse séreuse » contient du liquide synovial. Il est logé entre l'extrémité haute de l'os du bras (l'humérus) et les tendons des muscles de l'épaule.

Figure 17 - Vue anatomique du bras et de l'épaule

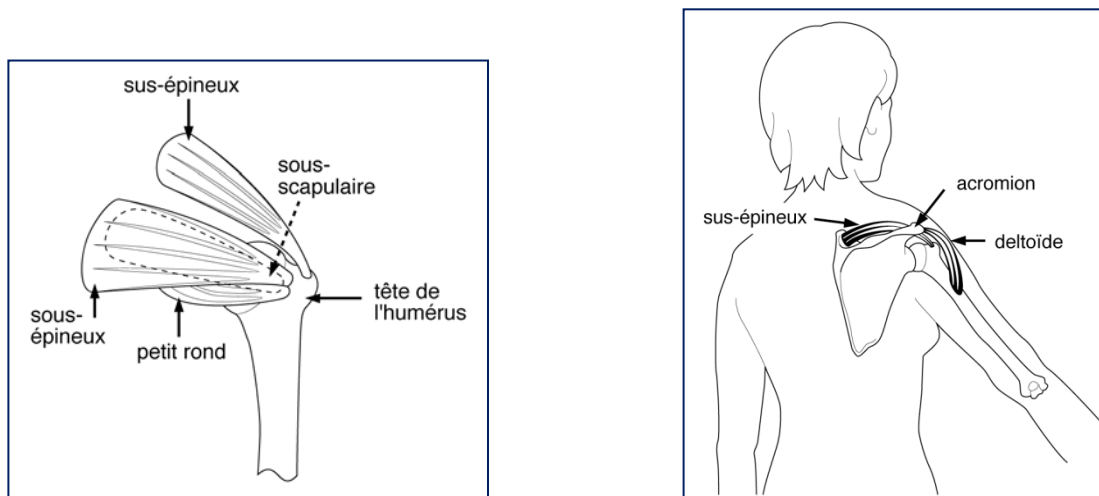


La bourse a un rôle protecteur, car elle évite aux tendons de se frotter directement sous l'acromion<sup>8</sup>. Or, si des pressions sont exercées de manière excessive sur la bourse, elle finit par enfler et provoquer une *bursite de l'épaule*. L'épaule devient douloureuse, particulièrement lorsque le bras est en abduction. La bourse aussi se retrouve coincée entre la tête de l'humérus et l'acromion. L'inflammation de la bourse est souvent consécutive à une inflammation du tendon des muscles de l'épaule qui se trouve à proximité. Le gonflement des tendons entraîne une compression de la bourse qui, jumelée au frottement, finit par l'altérer. Le gonflement de la bourse peut aussi, à l'inverse, provoquer une inflammation des tendons.

### La tendinite de la coiffe des rotateurs

La coiffe des rotateurs est responsable, avec le deltoïde, des mouvements d'abduction et de rotation interne et externe de l'épaule. Elle est composée de quatre muscles dont le rôle premier est d'assurer la stabilisation de la tête de l'humérus dans la cavité de l'omoplate. Cette tendinite de l'épaule est souvent attribuable au coincement du muscle sus-épineux sous l'acromion. La compression du muscle sus-épineux devient significative à partir d'une abduction de plus de 20° du bras.

Figure 18 - Coiffe des rotateurs

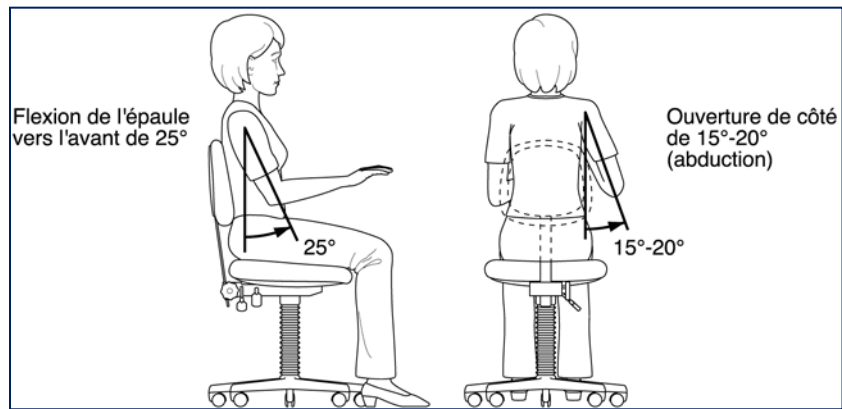


*Quatre muscles composent la coiffe des rotateurs. Parmi ces quatre muscles, le sus-épineux est le plus sujet aux tendinites, car il est logé sous l'acromion.*

*L'abduction est réalisée par les muscles du deltoïde et du sus-épineux. Ce dernier est alors coincé sous l'acromion.*

<sup>8</sup> Extrémité osseuse haute de l'omoplate qui s'articule avec la clavicule.

**Figure 19 - Positions acceptables pour les bras**

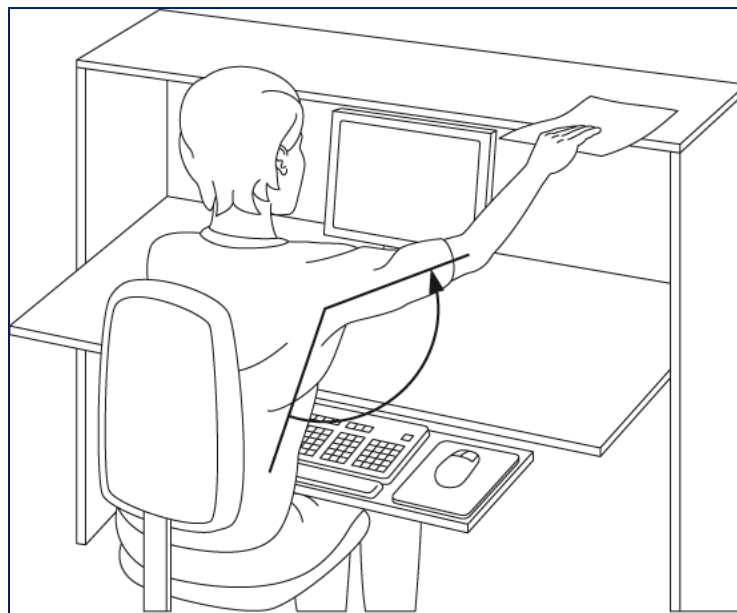


*Dans cette posture, plusieurs structures supportent le bras, dont les biceps qui sont de gros muscles.*

*En abduction, de petits muscles supportent le bras, ce qui entraîne une contrainte importante pour l'épaule.*

## **Exemples de situations problématiques**

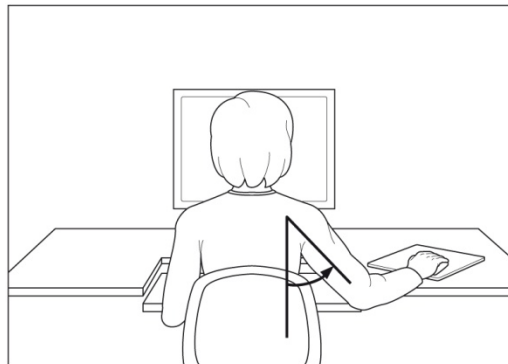
**Figure 20 - Comptoir haut - Poste d'accueil**



*Comptoir haut pour échanger des documents et des cartes avec le client : flexion importante de l'épaule ; bras tendu ; dos fléchi sans appui.*



Figure 21 - Souris sur le bureau



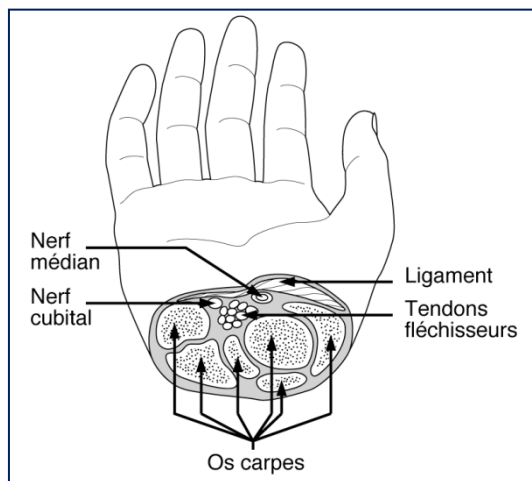
*La manipulation de la souris entraîne une charge statique pour les muscles de l'épaule lorsque le bras est éloigné du corps. Des tensions, de la fatigue et des malaises à l'épaule peuvent se développer si cette position est maintenue de façon prolongée ou répétitive.*

### 1.5.4 TMS AUX POIGNETS ET AUX MAINS

De nombreux muscles et tendons actionnent la main. Ceux sur le dessus de la main sont responsables des mouvements d'extension des doigts.

Les tendons des muscles fléchisseurs des doigts et du pouce, situés dans l'avant-bras, passent par le canal carpien : un passage d'environ trois (3) cm situé dans le poignet. Il est formé des os du poignet (carpes) et d'un ligament annulaire qui relie ces os. Le nerf médian passe par le même canal.

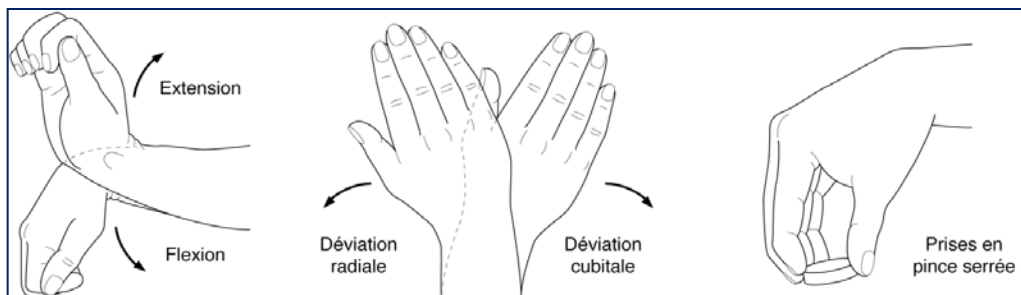
Figure 22 - Coupe transversale du poignet



### Mouvements de la main

Les activités effectuées par la main sont plus à risque de lésion si, dans le cours du travail, des mouvements de flexion et d'extension de la main sont effectués ainsi que des déviations radiales (du côté du pouce) ou cubitales (du côté du petit doigt) répétées. La prise d'objets en pince de façon répétée peut également causer des TMS.

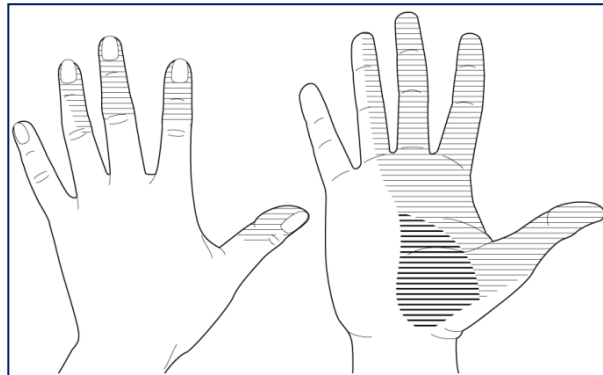
Figure 23 - Mouvements de la main



## Le syndrome du canal carpien

Les tendons des fléchisseurs de la main sont entourés d'une gaine synoviale. Les gestes répétitifs de la main, jumelés à des positions contraignantes, perturbent la lubrification de la gaine synoviale. Les frictions entre le tendon et la gaine provoquent une inflammation (ténosynovite). Cette inflammation réduit l'espace dans le canal carpien et entraîne une compression du nerf médian. Les symptômes couvrent des parties bien délimitées de la main soit le pouce, l'index, le majeur, la moitié de l'annulaire ainsi que la paume de la main.

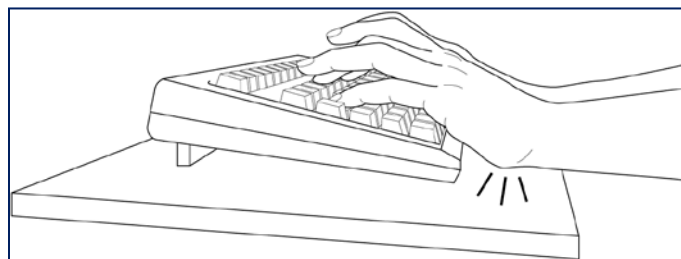
Figure 24 - Zone d'innervation du nerf médian



Les symptômes typiques du syndrome du canal carpien sont des sensations de fourmillement, de picotement, d'engourdissement auxquelles s'associent une impression de gonflement purement subjective, des sensations de morsure, d'écrasement, de brûlure pouvant être insupportables. Ces troubles apparaissent la nuit et sont à l'origine d'insomnie très pénible. Ils disparaissent au lever ou à la suite de mouvements de friction, d'agitation des mains et des bras.

La pression constante exercée sur le poignet par le contact avec une surface dure est un facteur contributif. Des supports souples sont recommandés.

Figure 25 - Pression locale

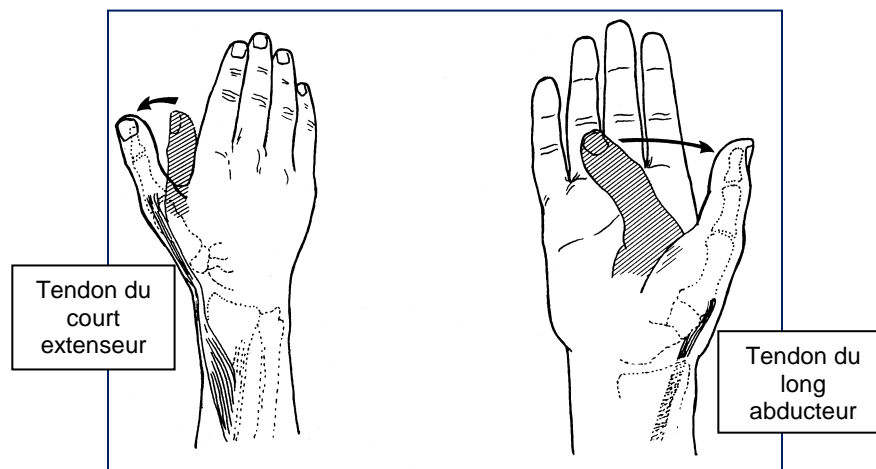


*Exemple d'une posture où une pression constante est exercée directement sur le nerf médian avec extension des poignets en l'absence d'un appuie-poignets coussiné.*

## La ténosynovite de De Quervain

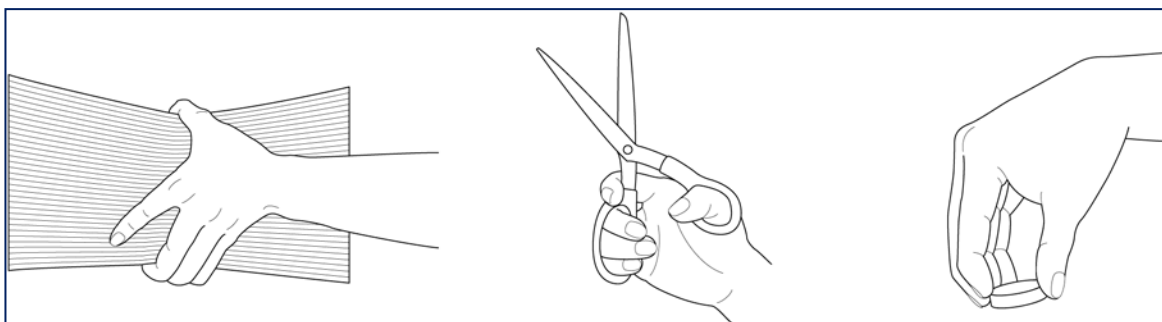
Une des ténosynovites les plus courantes est celle de De Quervain. Elle touche les deux tendons du pouce qui partagent la même gaine synoviale, soit le court extenseur et le long abducteur du pouce.

Figure 26 - Tendons du pouce



Les mouvements répétés d'opposition du pouce (ex. : coupe avec des ciseaux), les déviations cubitales et radiales, les mouvements de torsion de la main combinés à une poigne vigoureuse (ex. : ouvrir un pot, saisir de grosses piles de documents) et la pression du bout du pouce avec effort, particulièrement sur une petite surface (ex. : pression sur une clenche) peuvent provoquer ce genre de ténosynovite.

Figure 27 - Exemples de mouvements contraignants pour le pouce



*Prise large d'une pile de documents ou de dossiers demandant beaucoup de force du pouce.*

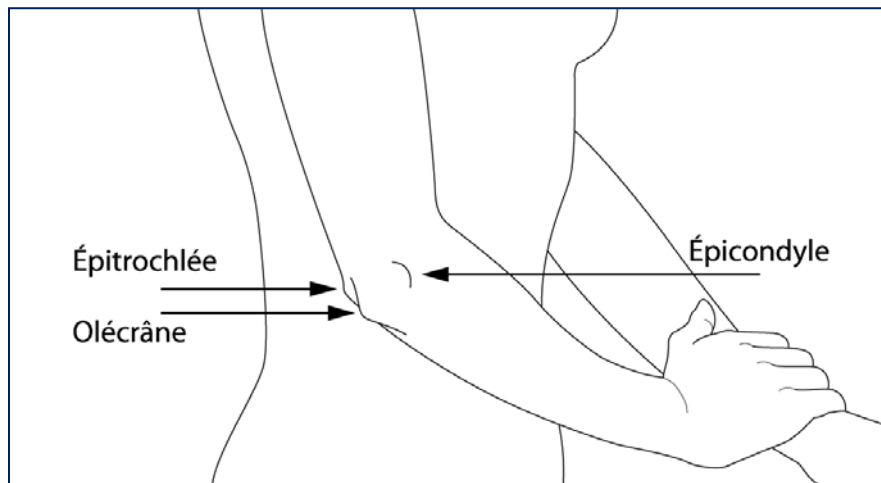
*Flexion/extension du pouce avec effort.*

*Prise en pince des doigts avec mouvement du poignet.*

### 1.5.5 TMS AUX COUDES

Plusieurs tendons des muscles responsables des mouvements de la main et du poignet prennent leur origine près de l'extrémité distale (plus éloignée) de l'humérus. Ces tendons s'attachent à deux petites saillies osseuses de chaque côté du coude : l'*épicondyle* (du côté extérieur) et l'*épitrochlée* (du côté intérieur).

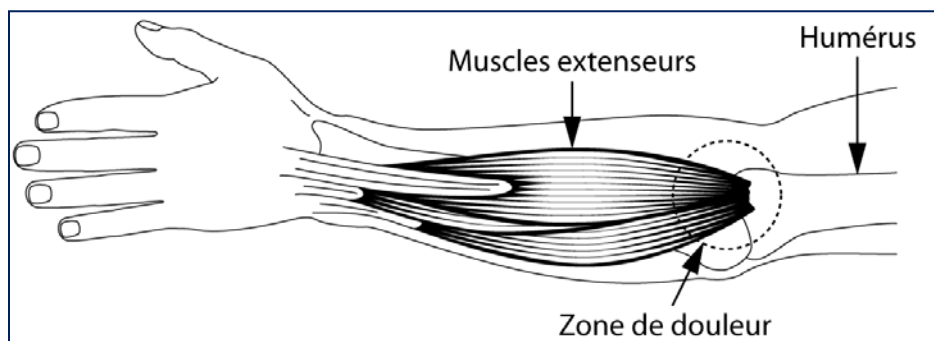
Figure 28 - Le coude



*Points d'attache des tendons des muscles de l'avant-bras au niveau du coude.*

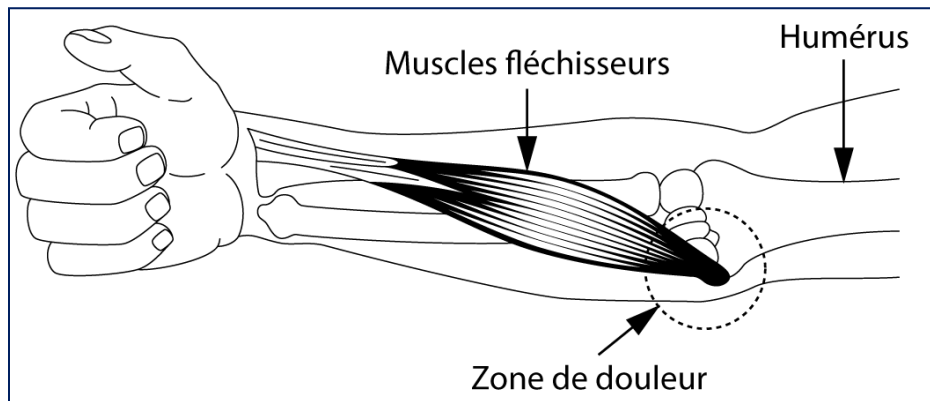
**L'épicondylite** est la conséquence d'une surcharge (par répétition ou par intensité) des muscles extenseurs dont les tendons prennent leur origine sur l'épicondyle. Ces muscles permettent de redresser les doigts et de bouger le poignet vers le haut. Appelée communément « tennis elbow », cette lésion apparaît lors d'une multitude d'autres activités réalisées au travail comme au domicile.

Figure 29 A - Épicondylite



**L'épitrôchléite** est la conséquence d'une surcharge des muscles fléchisseurs dont les tendons prennent leur origine sur l'épitrôchlée. Ces muscles permettent de plier le poignet vers le bas et de fermer la main. En référence au sport, cette lésion est appelée « golfer's elbow », mais se retrouve plus fréquemment dans des activités autres.

Figure 29 B - Épitrôchléite



Ces lésions se manifestent par une douleur au coude (intérieur ou extérieur) qui irradie parfois jusqu'au poignet. Plusieurs experts attribuent cette douleur à une détérioration des tendons des muscles extenseurs ou fléchisseurs de la main et du poignet. Les tendons sont des tissus lisses et solides qui ne s'étirent pas. Lorsqu'ils subissent à répétition des tensions importantes, certaines fibres peuvent se déchirer, un peu comme une « corde qui s'effiloche ». Des tissus cicatriciels apparaissent rendant alors le tendon plus fragile.

L'épicondylite et l'épitrôchléite étaient des termes auparavant utilisés (et le sont parfois encore) puisque ces lésions étaient attribuées à une *inflammation* des tendons (tendinite). Or, une source plus récente évoque davantage une « diminution de la qualité des tissus conjonctifs » des tendons, phénomène qui serait associé à une « tendinose » plutôt qu'à une « tendinite ». Voir [www.passeportsante.net](http://www.passeportsante.net).

La dénomination de ces lésions peut donc varier. Certaines sources parlent d'*épicondylite latérale ou médiane* ([www.cchst.ca](http://www.cchst.ca)) et d'autres d'*épicondylalgie externe ou interne*.

### 1.5.6 AUTRES EXEMPLES DE SITUATIONS À ÉVITER

Pour conclure, voici quelques images de situations typiques susceptibles de générer des TMS. Comme ces lésions sont multifactorielles, pour les prévenir, il faut éviter le plus possible de telles situations sur de longues périodes.

Figure 30 - Postures et mouvements à éviter

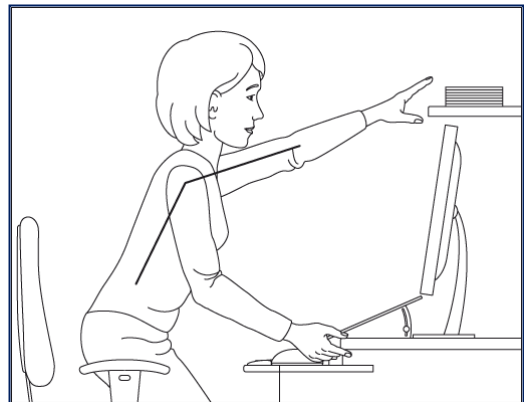
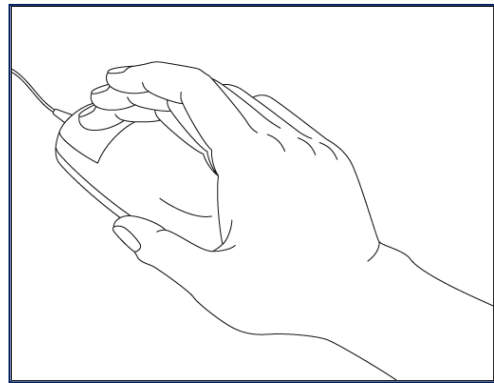
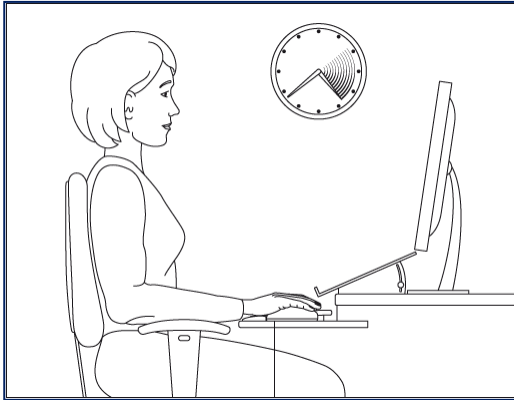
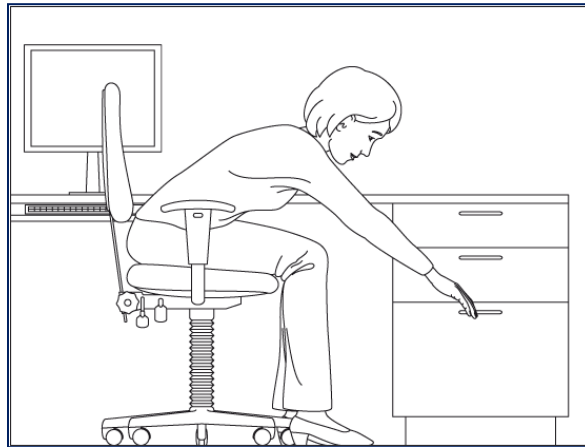
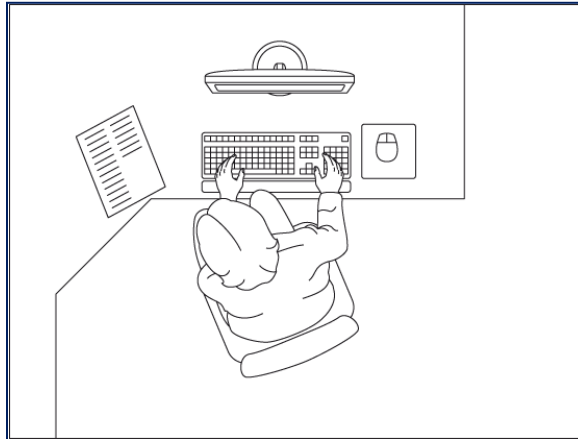


Figure 30 - Postures et mouvements à éviter (suite)





## 2. VISION AU TRAVAIL

Dans cette section, nous présentons le lien entre la vision et la posture, les principales composantes de l'œil, le champ visuel, la vision de près et de loin, certaines anomalies communes de la vision et les effets de l'éblouissement.

Un environnement visuel mal conçu, jumelé avec de longues périodes de travail, peut occasionner de la fatigue visuelle. Celle-ci se manifeste par plusieurs symptômes connus tels les yeux lourds, qui piquent ou qui chauffent. Ils peuvent aussi être causés par des anomalies visuelles non corrigées. Tout travail implique une détection visuelle et une charge posturale associée. La posture principale (assise ou debout), de même que la mobilité ou la fixité de la posture, est directement déterminée par la vision des objets et des outils utilisés dans le cours du travail.

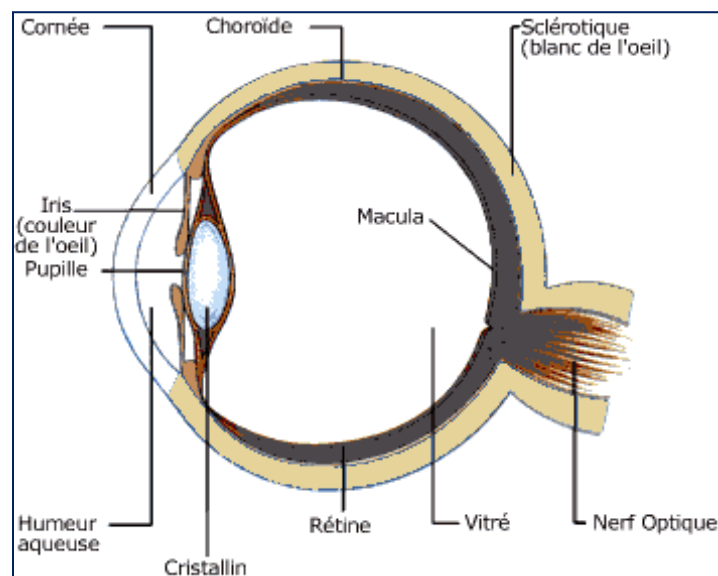
Les tâches à exigence visuelle élevée sont souvent accomplies en posture statique assise. Le travail à écran de visualisation en est le meilleur exemple.

### 2.1 L'ŒIL ET LE CHAMP VISUEL

Examinons l'œil en suivant le cheminement de la lumière à travers ses principales composantes (voir figure 37).

La lumière passe par la *cornée*, l'*iris* et le *cristallin* pour atteindre finalement la *rétine* située au fond de l'œil. Des liquides transparents (humour aqueuse et vitrée) maintiennent une pression constante dans le globe oculaire.

Figure 31 - L'œil



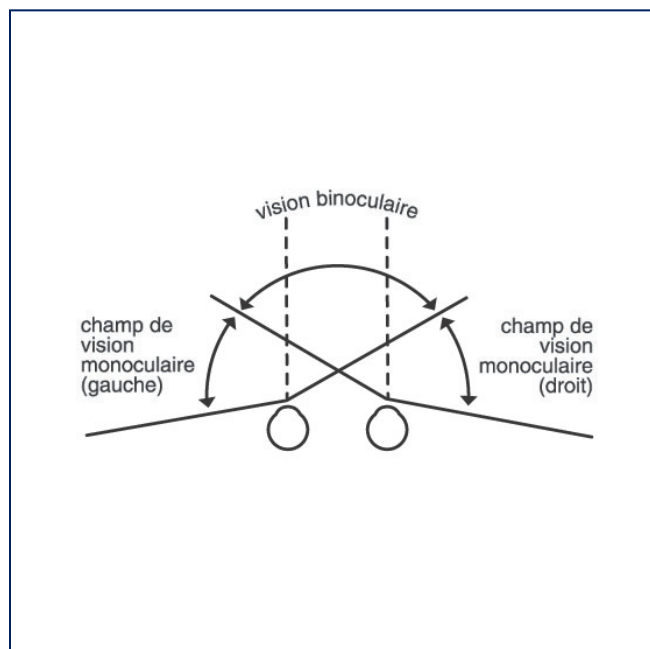
La cornée et le cristallin forment des lentilles qui focalisent les rayons lumineux sur la rétine : une membrane photosensible qui transmet les images au cortex cérébral par le nerf optique. L'iris constitue un mince diaphragme musculaire qui contrôle l'ouverture de l'œil et qui en donne la couleur. La *pupille* n'est rien d'autre que l'ouverture de l'iris.

Le champ visuel total est d'environ 180 degrés horizontalement et de 130 degrés verticalement. La vision périphérique couvre le pourtour du champ visuel central.

La perception des détails (ex. : lecture de caractères) n'est possible qu'en vision centrale. Celle-ci se limite à quelques degrés d'angle exactement focalisés au centre de la rétine dans sa partie la plus sensible (*fovéa centralis*). C'est uniquement en vision centrale que les objets peuvent être distingués avec netteté.

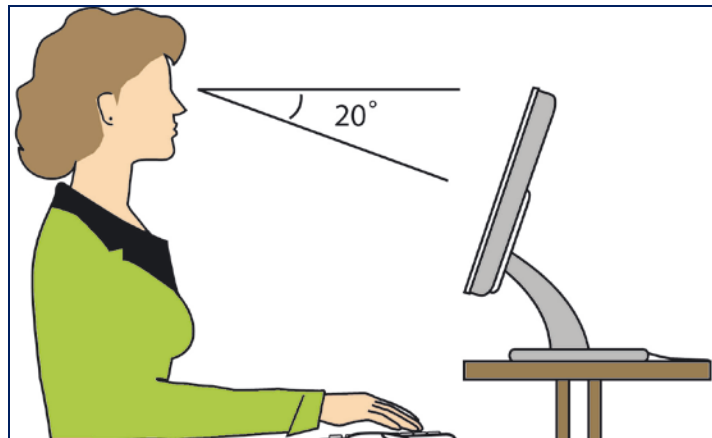
La vision binoculaire donne une sensation de relief et une évaluation des distances entre plusieurs objets.

Figure 32 - Le champ visuel



La position confortable des yeux pour la lecture est de 20 degrés sous la ligne d'horizon.

Figure 33 - Position confortable des yeux pour la lecture



Source : Montreuil (2008) p. 49

## 2.2 VISION DE PRÈS ET DE LOIN

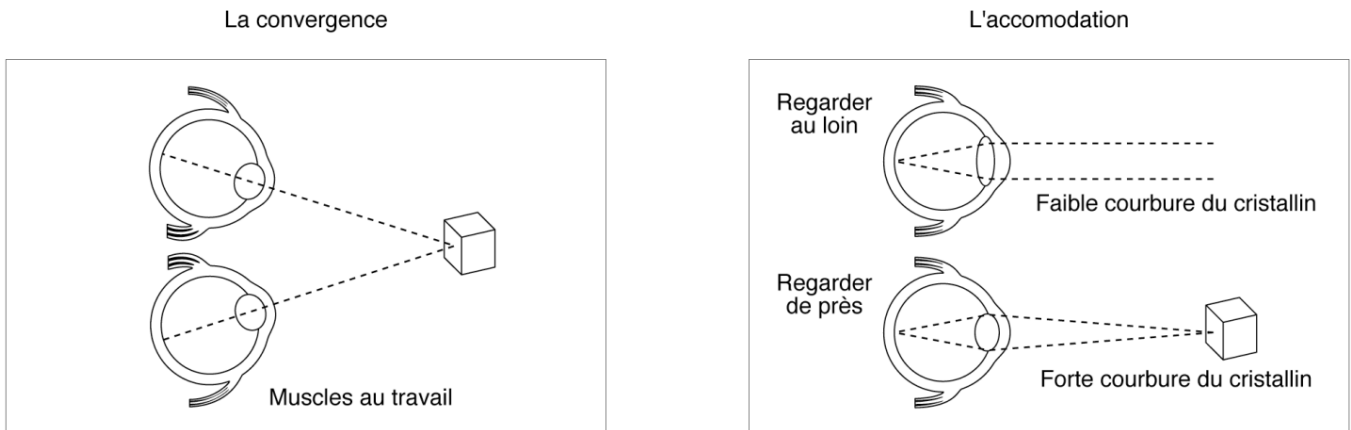
En vision éloignée, cinq (5) mètres et plus, le cristallin prend une forme aplatie et les axes visuels des deux yeux sont parallèles.

Il en va autrement en vision rapprochée. Pour un objet situé à moins de cinq (5) mètres, le système optique doit faire une mise au point. C'est le *réflexe d'accommodation-convergence*. Pour focaliser correctement sur la rétine l'image d'un objet rapproché, le cristallin se bombe augmentant ainsi son pouvoir convergent. C'est ce que nous appelons l'*accommodation*.

La *convergence* se fait simultanément à l'*accommodation*. Une contraction des muscles externes, trois de chaque côté, entraîne une rotation interne des globes oculaires faisant ainsi converger les axes visuels sur l'objet proche.

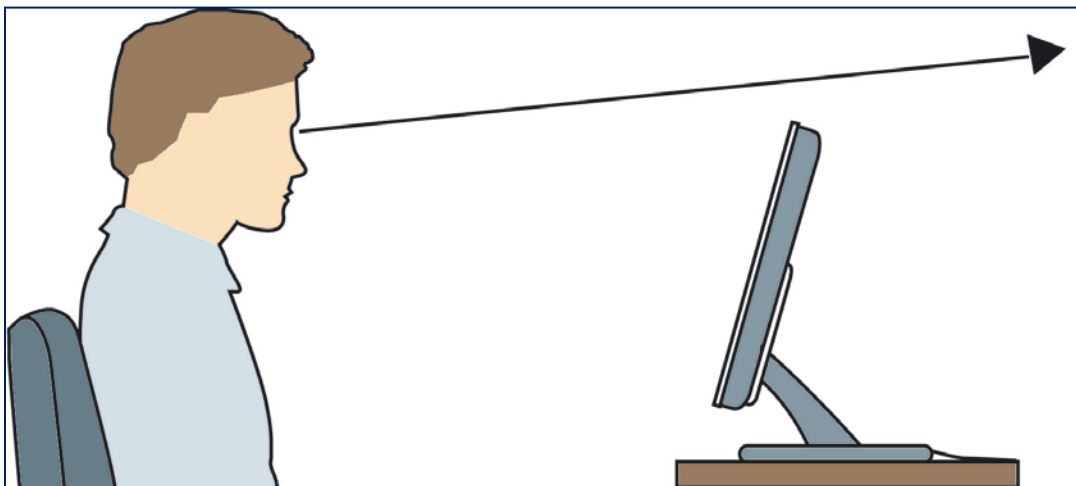
Pour un œil normal, à l'adolescence, le point de vision le plus rapproché (*punctum proximum*) est d'environ 15 cm. Le point de vision éloignée (*punctum remotum*) est de cinq (5) mètres et plus.

Figure 34 - Réflexe d'accommodation/convergence



En vision de près, les muscles externes des yeux sont contractés pour les faire converger vers l'objet proche. C'est pourquoi il est bon de regarder au loin régulièrement lors d'un travail soutenu à l'écran pour relâcher momentanément les muscles externes de l'œil.

Figure 35 - Regarder au loin



Source : Montreuil (2008) p. 52

## 2.3 ANOMALIES DE LA VISION

Voici quelques-unes des anomalies les plus communes de la vision.

### **La myopie**

La myopie consiste en une difficulté à voir distinctement les objets éloignés ; la vision rapprochée est, par contre, excellente. Ce trouble de la vision est attribuable à une élongation du globe oculaire qui fait que les rayons lumineux convergent en avant de la rétine. Le point de vision rapprochée chez le myope est plus près, car l'œil est plus puissant. Le myope possède en général, une vision claire à moins de 5 mètres : au-delà, sa vision est floue. Cette anomalie est corrigée par le port de verres concaves (plus mince au centre que sur les bords).

### **L'hypermétropie**

L'hypermétropie est l'anomalie contraire de la myopie : l'œil est trop court et les rayons convergent à l'arrière de la rétine. La vision au loin est excellente et la vision rapprochée, faible. Le point de vision rapprochée est à plus de 15 cm. L'hypermétrope corrige son défaut en accommodant constamment, en vision éloignée comme en vision rapprochée. Il en résulte une fatigue chronique accompagnée de maux de tête. La presbytie chez l'hypermétrope est accélérée du fait d'une surcharge du cristallin. Cette anomalie est corrigée par le port de verres convexes (plus épais au centre que sur les bords).

### **L'astigmatisme**

L'astigmatisme est dû à un défaut de symétrie dans la courbure d'un élément optique de l'œil, généralement la cornée. Une partie de l'image d'un objet n'est alors pas mise au point sur la rétine. L'astigmatique qui lit une enseigne, par exemple, voit certaines lettres clairement alors que d'autres lui apparaissent floues.

L'astigmatisme est corrigé par des lentilles cylindriques ayant le même degré d'astigmatisme que l'œil, mais placées dans le sens opposé. L'astigmatisme de l'œil est ainsi annulé par celui de la lentille.

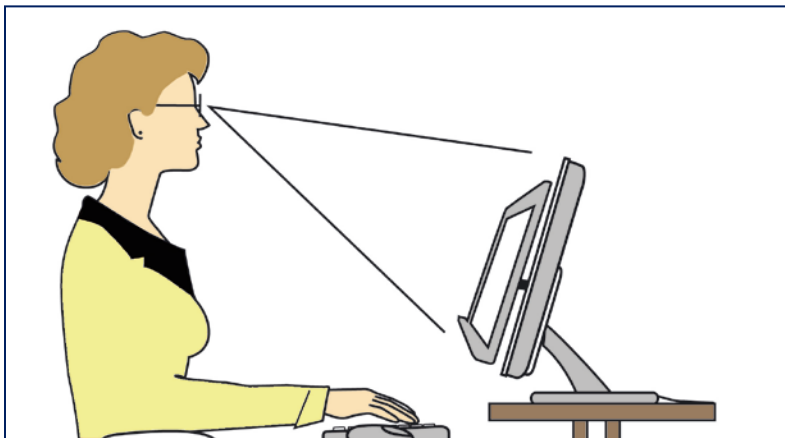
### **La presbytie**

La presbytie est acquise avec l'âge. Elle est attribuable au durcissement du cristallin. Ce processus débute vers l'âge de quarante ans. Le cristallin perd graduellement son élasticité et sa capacité de modifier sa courbure au cours de l'accommodation. Le point de vision rapprochée s'éloigne de façon marquée passant, en moyenne, de 20 cm à 40 cm, de quarante à cinquante ans. Le presbyte typique n'est plus capable de lire son journal sans verres correcteurs, les caractères étant trop éloignés pour être lisibles. La presbytie se corrige par le port de verres convexes comme l'hypermétropie.

Les presbytes portent souvent des verres correcteurs multifocaux (à plusieurs foyers) : la partie inférieure agit comme une loupe et grossit les objets proches et la partie supérieure demeure neutre lorsque la vision de loin est normale.

Avec le port de lunettes multifocales, il est nécessaire d'abaisser l'écran pour éviter que la tête ne soit en extension.

**Figure 36 - Abaisser l'écran avec des lunettes de presbytie**



Source : Montreuil (2008) p. 49

### Figure 37 A - Myopie

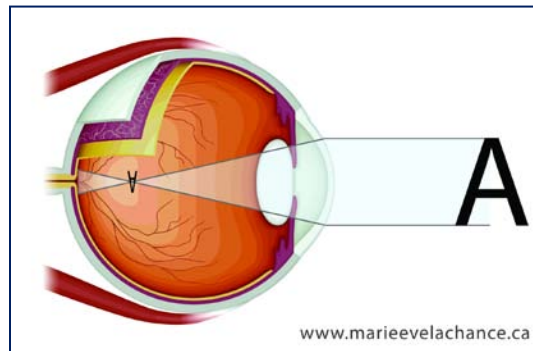
Définition : trouble de la vision caractérisé par une baisse de l'acuité visuelle de loin.

Cause : chez le myope, l'image se forme trop en avant de la rétine. Cette anomalie concerne environ 20 % de la population.

Symptôme : difficulté à voir de loin, bonne vision de près.

Correction : verre correcteur ou un verre de contact concave qui fait diverger les rayons. La chirurgie au laser vise à réduire la courbure de la cornée.

***L'image se forme en avant de la rétine : vision de loin floue***



Source : <http://www.colbi.ca/anomalies-visuelles>

## Figure 37 B - Hypermétropie

**Définition** : trouble de la vision caractérisé par une baisse de l'acuité visuelle à toute distance, mais prédominant dans la vision de près. S'il s'agit d'une hypermétropie faible, la personne voit bien de loin et de près, car elle compense son défaut visuel en faisant un effort d'accommodation.

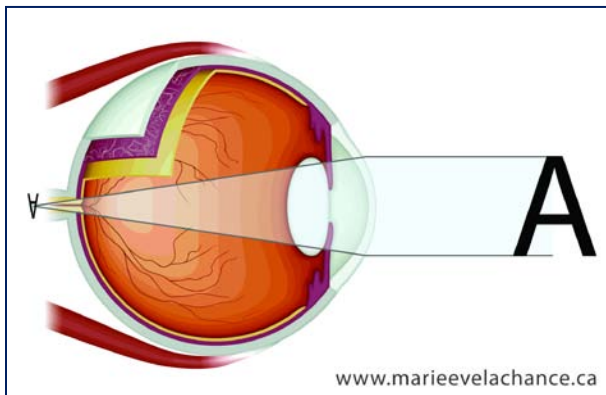
Quand l'hypermétropie est modérée, la personne voit bien de loin et mal de près. Dans certains cas, cette accommodation peut être la cause de fatigue, de maux de tête ou de gêne visuelle.

**Cause** : chez l'hypermétrope, l'image se forme en arrière de la rétine.

**Symptôme** : la vision de près est floue.

**Correction** : avec des verres ou des verres de contact convexes qui augmentent la puissance de convergence de l'œil. L'intervention au laser augmente la courbure de la cornée pour la rendre plus bombée.

***L'image se forme en arrière de la rétine : vision de près floue***



Source : <http://www.colbi.ca/anomalies-visuelles>



### Figure 37 C - Astigmatisme

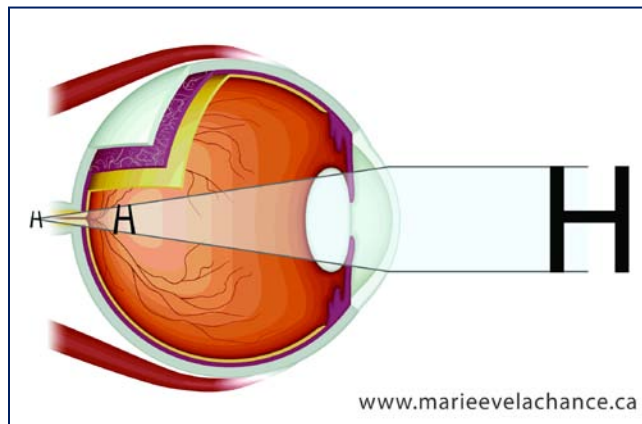
**Définition** : trouble de la vision associé à la myopie et à l'hypermétropie. Il est dû en général à une anomalie de forme de la cornée, soit congénitale, soit due à une affection cornéenne.

**Cause** : chez l'astigmate, l'image se forme en deux points différents de la rétine. Cette anomalie concerne environ 10 % de la population.

**Symptôme** : vision trouble de près comme de loin.

**Correction** : verres cylindriques qui ramènent les deux images l'une sur l'autre. La chirurgie au laser vise à régulariser les courbures de la cornée pour les rendre uniformes dans tous les axes et ainsi ramener les deux images au focus sur la rétine.

***L'image se forme en arrière et en avant de la rétine :  
vision de près et de loin floue***



Source : <http://www.colbi.ca/anomalies-visuelles>

## Figure 37 D - Presbytie

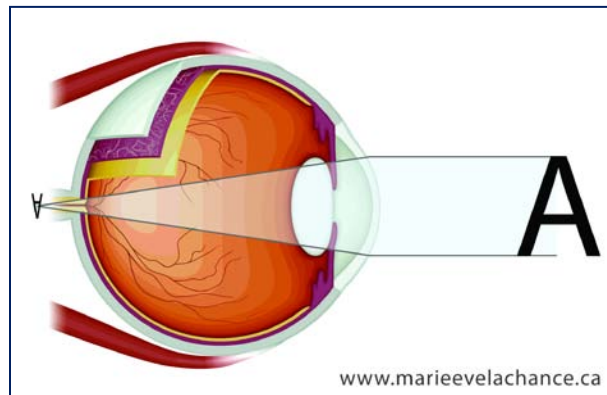
**Définition** : modification de la vision liée à l'âge et caractérisée par une baisse de l'acuité visuelle de près.

**Cause** : chez le presbyte, l'image se forme derrière la rétine, le cristallin n'étant plus capable d'accommoder, donc de voir correctement de près. Cette anomalie commence vers 40 ans et affecte 100 % de la population de plus de 50 ans.

**Symptôme** : chez le presbyte qui ne souffre d'aucune autre anomalie, la vision de près est floue, celle de loin est bonne.

**Correction** : port de lunettes dont la puissance de convergence compense la perte du pouvoir d'accommodation de l'œil. Ce sont les verres de lecture. Pas de chirurgie possible. Une solution de compromis, la monovision : une technique consiste à ajuster un œil pour la vision au loin et l'autre œil pour la vision de près (lecture).

***Vision de près floue : l'image se forme à l'arrière de la rétine.***



Source : <http://www.colbi.ca/anomalies-visuelles>

## 2.4 L'ÉBLOUISSEMENT

L'éblouissement ou la présence de contrastes élevés dans le champ visuel est le facteur le plus important de fatigue visuelle.

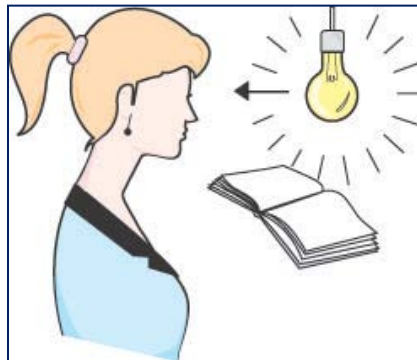
Il y a deux sortes d'éblouissement.

- L'éblouissement inconfortable : il entraîne une sensation désagréable sans entraver de façon importante la tâche.
- L'éblouissement perturbateur : il aveugle momentanément le sujet et l'empêche de continuer sa tâche.

L'un comme l'autre provient de sources lumineuses intenses directes (ex. : luminaire, soleil) ou indirectes (ex. : reflets sur des objets lustrés ou en verre) dans le champ visuel.

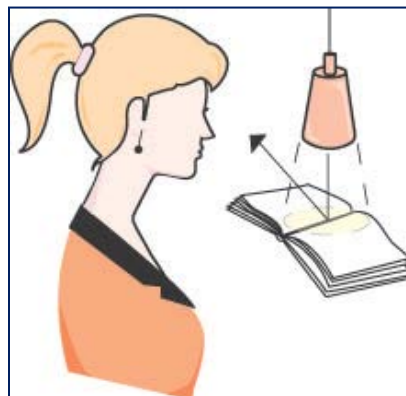
La présence dans le champ visuel de zones alternativement trop sombres et trop claires sollicite de manière contradictoire la fonction d'adaptation de l'œil à la lumière ambiante. Cela peut entraîner une fatigue visuelle. Les effets de l'éblouissement augmentent avec l'âge.

**Figure 38 A - Éblouissement direct**



Source : Montreuil (2008) p. 58

**Figure 38 B - Éblouissement indirect**



Source : Montreuil (2008) p. 58

### 3. PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT ERGONOMIQUE

Cette section présente les principes généraux d'aménagement ergonomique d'un poste de travail informatisé. Au départ, trois notions de base sont abordées, soit :

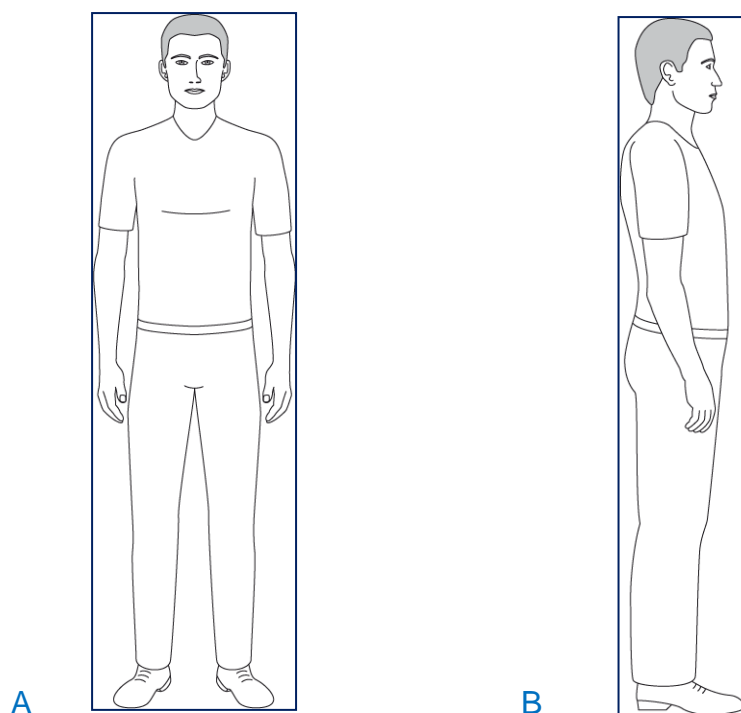
- la posture naturelle ;
- les zones de confort articulaire ;
- la posture de référence.

Ces concepts vous serviront de cadre de référence pour poser un regard critique sur les postes de travail informatisés et sur les équipements informatiques offerts sur le marché.

#### 3.1 LA POSTURE NATURELLE

La posture naturelle ou « neutre » est celle qui sollicite le moins les structures musculosquelettiques. Ses caractéristiques sont les suivantes : en station debout, les pieds sont légèrement écartés, la tête est droite, les bras se trouvent le long du corps, les paumes des mains sont dirigées vers l'intérieur et les mains se situent dans le prolongement direct des avant-bras.

Figures 39 A, B - Posture naturelle de face et de profil



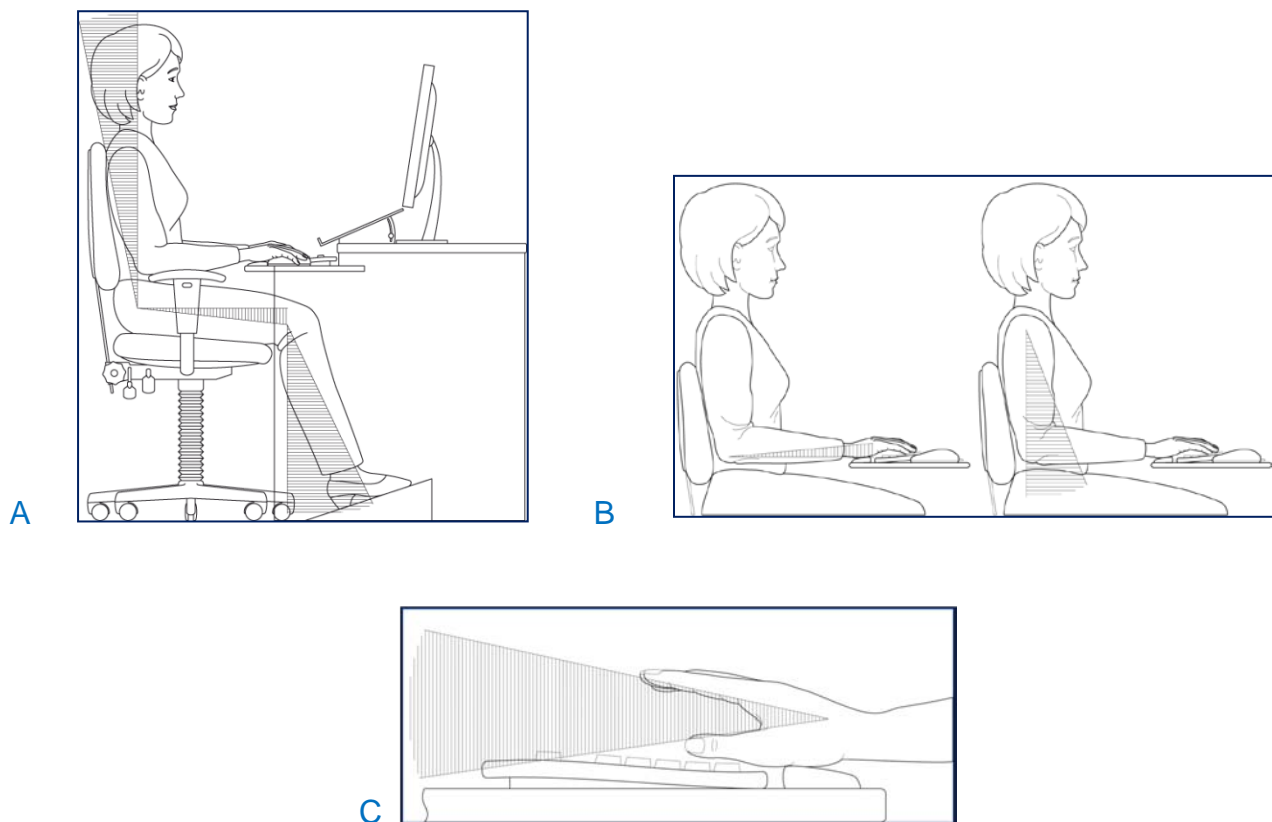
Il est impossible de travailler ainsi à l'ordinateur. Premièrement, l'usage des mains mobilisera les membres supérieurs, on bougera la tête pour voir ce que l'on fait, les déplacements requis au travail activeront les jambes, etc. Néanmoins, ce qu'il faut retenir, c'est que plus la position des membres, de la tête et du tronc s'éloigne de la position naturelle, plus cela est exigeant pour les articulations (muscles, tendons, etc.).

Ainsi, un des premiers principes d'aménagement ergonomique est de se rapprocher le plus possible de la position naturelle du corps c'est-à-dire le neutre anatomique.

### 3.2 LES ZONES DE CONFORT ARTICULAIRE

Les articulations permettent de bouger les segments corporels dans des amplitudes limitées qu'il ne faut pas dépasser en raison des risques de blessure. De plus, il faut éviter de travailler aux limites des mouvements articulaires et chercher plutôt à demeurer dans les zones de confort : ainsi, les muscles sont dans une meilleure position pour travailler. Une bonne conception des aménagements, du mobilier et des outils de travail adaptés devraient permettre de respecter les zones de confort articulaire.

Figures 40 A, B, C - Zones de confort articulaire



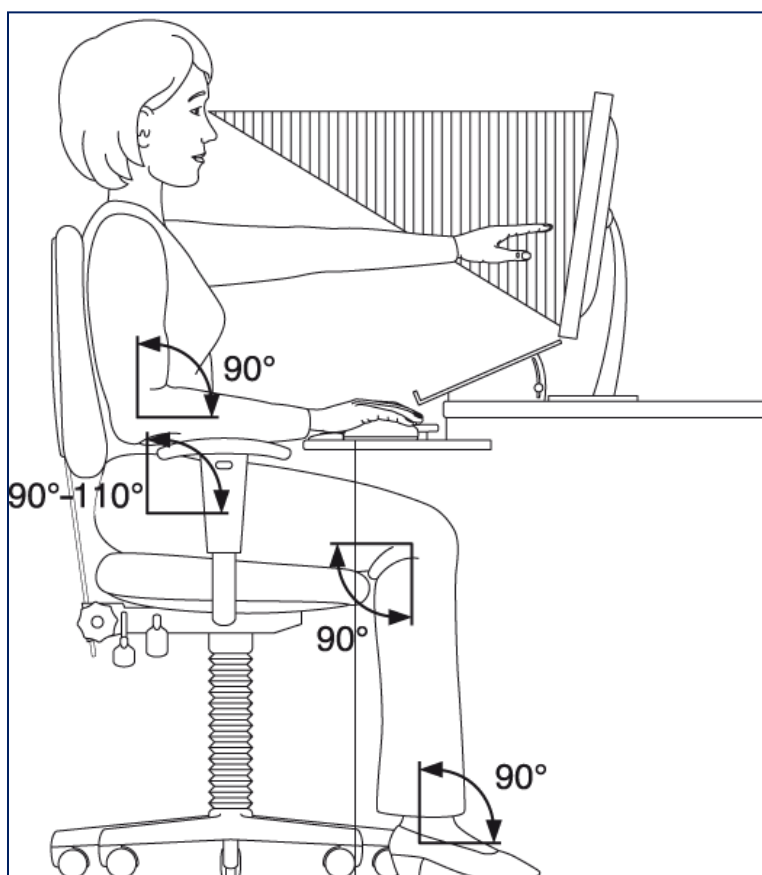
La durée de maintien d'une posture, même si cette dernière respecte les zones de confort des articulations, est aussi un élément primordial à considérer. En effet, des postures statiques maintenues trop longtemps peuvent générer des inconforts. Ainsi, l'alternance posturale constitue un autre principe d'ergonomie.

### 3.3 LA POSTURE DE RÉFÉRENCE

La posture de référence pour le travail à un poste informatisé suit une règle simple que nous appellerons « *la règle du 90 degrés* » :

- les pieds bien à plat au sol, l'angle aux chevilles est d'environ 90 degrés ;
- les jambes parallèles au sol, l'angle aux genoux est d'environ 90 degrés ;
- le dos bien appuyé au dossier, l'angle à la hanche varie de 90 à 110 degrés ;
- au clavier, les avant-bras sont parallèles au sol et les coudes sont près du corps (angle aux coudes d'environ 90 degrés). Les épaules demeurent relâchées ;
- les mains sont alignées aux avant-bras et les poignets sont droits ;
- la tête est alignée au tronc et reste droite.

Figure 41 - Posture de référence



Pour que la tête reste droite, le haut de la partie vitrée de l'écran doit être à la hauteur des yeux, car l'angle de vision confortable se situe à 20 degrés sous la ligne d'horizon. Un écran standard sera positionné à environ une distance de bras et légèrement incliné vers l'arrière.

Tout poste de travail à l'écran permettra d'adopter cette posture de référence. Dans le cas contraire, il y a des inadaptations à corriger. À noter que, selon les activités de travail à réaliser, l'écran n'est pas toujours en face de l'utilisateur.

La posture de référence constitue un repère. Il n'est pas nécessaire de demeurer toujours dans cette posture. N'hésitez pas à varier la posture selon les ajustements disponibles du matériel. On peut modifier l'angle du dossier ou encore l'inclinaison de l'assise. Changer la position des jambes en déposant les pieds sur un repose-pied. Bougez, levez-vous régulièrement, prenez des pauses courtes et fréquentes, faites des exercices, car travailler en posture statique pendant de longues heures n'est pas naturel. Même un poste bien aménagé selon les principes de l'ergonomie ne suffira pas à prévenir les TMS si l'on demeure assis toute la journée devant un écran d'ordinateur.

### 3.4 ÉTAPES DE L'AMÉNAGEMENT D'UN POSTE DE TRAVAIL INFORMATISÉ

Lors de l'adaptation d'un poste de travail informatisé, on ajustera les différents éléments du poste aux caractéristiques de la personne de façon à se rapprocher le plus possible de la posture de référence. Cette section présente donc les principes généraux d'ajustement d'un poste de travail à l'ordinateur.

#### 3.4.1 LE FAUTEUIL

##### **Le siège**

- Ajuster tout d'abord la hauteur du siège pour que les cuisses soient à peu près parallèles au sol lorsque les pieds sont posés à plat sur le sol ou supportés par un repose-pied.
  - Aucune pression inconfortable ne devrait être ressentie sous les cuisses.
- S'assurer que la profondeur du siège est adéquate (profondeur qui permet de bien supporter la cuisse sur toute sa longueur sans pour autant coincer l'arrière du genou). On devrait retrouver un léger espace entre le rebord du siège et l'arrière des genoux. Si une pression à l'arrière des genoux est présente lorsque les pieds sont bien supportés et que le dos est bien appuyé au dossier, c'est que le siège est trop profond.
- Régler l'inclinaison du siège de sorte que ce dernier soit à l'horizontale. Selon le confort ou pour varier la posture, le siège peut aussi être *légèrement* incliné vers l'avant.
  - L'inclinaison du siège vers l'avant aide à restaurer la courbure naturelle du dos au niveau lombaire, réduisant ainsi les pressions inégales qui s'exercent sur les disques intervertébraux en position assise. Toutefois, il est important de s'assurer que l'utilisateur ne glisse pas sur le siège.

### **Le dossier**

- Régler la hauteur du dossier de façon à positionner le support lombaire dans le creux du dos.
  - Aide aussi à restaurer la courbure naturelle du dos au niveau lombaire.
- Selon le confort, régler le dossier afin qu'il soit légèrement incliné vers l'arrière.
  - De cette façon, le poids du haut du corps est partiellement transféré sur le dossier, allégeant ainsi le travail des muscles du dos.

### **Les accoudoirs**

- Régler la hauteur et l'espacement des accoudoirs de sorte qu'une fois appuyés, les bras se trouvent parallèles au tronc et les épaules relâchées. Les accoudoirs ne devraient pas empêcher de s'approcher des surfaces de travail (tablette à clavier/souris et bureau), ni gêner le mouvement des avant-bras lors de la saisie de données au clavier.
  - L'utilisation des accoudoirs, lorsque ceux-ci sont bien ajustés, permet de supporter le poids des membres supérieurs. Il n'est pas nécessaire d'avoir les bras toujours appuyés sur les accoudoirs lors de l'utilisation du clavier. Il suffit de garder les coudes le plus près possible du corps et les épaules relâchées.

## **3.4.2 L'ENSEMBLE CLAVIER-SOURIS-ÉCRAN**

### **Le clavier**

- Le clavier devrait être placé face à l'utilisateur, à une hauteur qui permet de respecter les principes suivants :
  - lorsqu'on est en position de travail au clavier, les avant-bras sont à peu près parallèles au sol et les coudes sont près du corps ;
  - les épaules demeurent détendues, de même que les muscles du cou ;
  - s'il est impossible d'ajuster la hauteur du clavier (tablette à clavier/souris fixe ou bureau non ajustable), la hauteur de la chaise devra alors être modifiée de façon à respecter la position souhaitée des avant-bras lors de l'utilisation du clavier. Dans cette situation, il est possible qu'un repose-pied soit nécessaire si les pieds ne sont pas appuyés complètement au sol ou qu'une pression inconfortable est ressentie sous les cuisses. À noter que le repose-pied sert d'abord à varier la position des jambes ;
  - les poignets doivent restés droits (mains se situant dans le prolongement direct des avant-bras).

### **La souris**

- Placer la souris le plus près possible du clavier et au même niveau que celui-ci.<sup>9</sup>
- Éviter de travailler au clavier ou avec la souris les bras éloignés du corps, les épaules surélevées ou les poignets en angle ouvert ou fermé avec les avant-bras. Le maintien de ces postures peut rapidement créer des inconforts.

---

<sup>9</sup> À noter que les raccourcis-clavier représentent une solution intéressante pour réduire l'utilisation de la souris.



## L'écran

- Pour le travail au clavier, l'écran devrait être placé face à l'utilisateur afin d'éviter la torsion du cou ou la sollicitation excessive des muscles oculaires<sup>10</sup>. Le fait de placer l'écran à gauche ou à droite sur le bureau peut engendrer de la fatigue visuelle ainsi que des douleurs au cou, aux épaules et au dos.
- La distance à laquelle positionner l'écran dépend de plusieurs facteurs (ex. : taille des caractères, correction visuelle, nature de la tâche). Ainsi, l'écran devrait se situer à une distance de lecture confortable, permettant également l'adoption d'une posture adéquate. La mesure approximative d'une longueur de bras est souvent fournie à titre d'indice pour l'ajustement de la distance de l'écran, mais ce repère doit être adapté (ex. : caractéristiques individuelles, tâche, équipements).
- En ce qui concerne la hauteur de l'écran, le critère à retenir est que le cou ne fléchit ni vers l'avant ni vers l'arrière et demeure dans le prolongement normal de la colonne vertébrale lorsqu'on lit à l'écran. Bon nombre de personnes obtiennent cette posture lorsque le haut de la partie vitrée de l'écran est à la hauteur de leurs yeux. Toutefois, ceci demeure un repère qui doit être adapté en fonction du confort, de la correction visuelle, etc. Exemple, si une personne porte des verres bifocaux (pour la presbytie), l'écran devra être abaissé de façon à ce que sa tête demeure en position neutre (sans extension vers l'arrière) lorsqu'elle regarde les données à l'écran.
- Idéalement, l'écran est très légèrement incliné vers l'arrière, mais il est primordial de s'assurer que l'inclinaison de l'écran ne fasse pas apparaître de reflet sur celui-ci.

## Le porte-copie

- Afin d'améliorer l'angle visuel ainsi que la posture du cou et du tronc lors de l'utilisation de documents papier (ex. : saisie d'un texte), l'emploi d'un porte-copie est à privilégier. L'emplacement optimal du porte-copie sur la surface de travail dépend de plusieurs facteurs dont la tâche effectuée, l'habileté au clavier (avec ou sans méthode de dactylographie), l'espace disponible sur la surface de travail et la préférence de l'utilisateur. Les modèles conçus pour être positionnés entre le clavier et l'écran sont très appréciés des utilisateurs.

### 3.4.3 AUTRES ÉLÉMENTS IMPORTANTS À CONSIDÉRER

- Les objets utilisés le plus souvent seront placés à proximité de l'utilisateur (ex. : téléphone, calculatrice).
- Le dessous du bureau est libre de tout matériel encombrant qui empêche d'adopter une posture naturelle et confortable des jambes et des pieds.
- Un espace suffisant est conservé autour du bureau pour faire pivoter la chaise, l'avancer ou la reculer afin d'accéder au matériel.

Soulignons que les indications décrites précédemment pour ajuster les différents éléments du poste de travail sont des repères. Tout en respectant les principes posturaux, la

---

<sup>10</sup> La disposition des diverses composantes du poste de travail (écran, porte-copie) peut varier en fonction de l'activité effectuée. Par exemple, en cas de saisie massive de données, le porte-copie (modèle qu'on place à côté de l'écran) peut être placé directement en face du travailleur et l'écran décentré, si la personne possède une méthode de dactylographie.

recherche d'une posture confortable pour l'utilisateur devrait nous guider lors de l'ajustement du poste.

Évitez de travailler en continu au poste de travail pendant des heures. Bougez, variez les tâches en position assise et debout autant que possible, prenez des pauses courtes et fréquentes et faites des exercices (voir section 11 : Routines d'exercices physiques).

Enfin, pourquoi ne pas aménager et ajuster correctement le poste de travail d'un nouvel employé dès son intégration dans votre milieu ? Pensons prévention !

## 4. POSTURES DE TRAVAIL : ASSISE, DEBOUT OU ASSISE/DEBOUT

Tout d'abord, soulignons que le choix d'une posture principale de travail repose sur la nature et les exigences des tâches à effectuer. L'ensemble des tâches exécutées doivent être prises en considération pour déterminer la posture à privilégier et le modèle de bureau approprié au poste de travail.

Cette section expose les principaux avantages et inconvénients des postures assise et debout. Par la suite, afin de vous aider dans le choix d'une posture prépondérante, un tableau récapitulatif décrivant les postures recommandées en fonction de la nature du travail est présenté.

### 4.1 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES POSTURES DE BASE

Le tableau suivant expose brièvement les avantages et les inconvénients liés aux postures assise et debout.

	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<b>Posture assise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépense énergétique moindre</li> <li>• Diminution de la fatigue aux jambes</li> <li>• Confort et productivité accrus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixité posturale : moins grande mobilité</li> <li>• Pression accrue aux disques intervertébraux (région lombaire)</li> <li>• Travail musculaire de la hanche</li> <li>• Zones d'atteinte moins profondes</li> <li>• Difficulté accrue à manipuler des poids</li> </ul>
<b>Posture debout</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En position droite, courbure naturelle de la colonne vertébrale respectée (pression intradiscale au niveau lombaire moindre)</li> <li>• Meilleure position pour exercer des efforts ou manipuler des charges</li> <li>• Zones d'atteinte plus profondes</li> <li>• Requête pour des déplacements fréquents</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation en énergie plus élevée (environ 20 % de plus)</li> <li>• Augmentation de la fréquence cardiaque (de 11 à 15 pulsations/minute)</li> <li>• Stase sanguine dans les veines des jambes pouvant entraîner des varices (effet de la gravité)</li> <li>• Inconfortable, si maintenue sur de longues périodes</li> </ul>

Il faut éviter de travailler en position debout statique de façon prolongée en raison des effets néfastes au niveau vasculaire et musculosquelettique. L'article 170 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail stipule d'ailleurs que « Des chaises ou des bancs doivent être mis à la disposition des travailleurs lorsque la nature de leur travail le permet »<sup>11</sup>.




En résumé, la posture assise est moins fatigante que la posture debout. Toutefois, la solution la plus avantageuse est d'**alterner entre la posture assise et la posture debout.**

---

<sup>11</sup> Règlement sur la santé et la sécurité du travail, (2001) 133 G.O. II, 5020 [R.R.Q., c.S-2.1, r. 19.01].

## 4.2 POSTURES RECOMMANDÉES EN FONCTION DE LA NATURE DU TRAVAIL

Selon la nature des tâches de bureau, on recommande trois postures types. Le tableau suivant permet de déterminer celle qui convient le mieux.

POSTURES RECOMMANDÉES SELON LA NATURE DU TRAVAIL <sup>12</sup>	
<p><b>1. Poste de travail en posture assise</b></p> 	<p><b>Poste de travail fixe ou avec réglages conçu uniquement pour la posture assise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convient au travail qui requiert un niveau de concentration élevé et qui peut être exigeant pour les yeux (ex. : travail à l'ordinateur).</li> <li>• Peut convenir au travail comprenant une diversité de tâches, mais dont la plupart s'effectuent plus facilement en position assise.</li> <li>• Convient au travail ne nécessitant pas de s'étirer souvent vers le haut ou vers l'avant pour saisir ou déposer des objets. Les objets à manipuler ne dépassent pas 4,5 kg.</li> </ul>
<p><b>2. Poste de travail en posture assise et debout alternée</b></p> 	<p><b>Poste de travail avec réglages adaptés pour l'alternance entre la posture assise et debout</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convient au travail qui requiert de longues périodes de concentration et de travail en posture assise (ex. : répartiteurs d'appels 9-1-1) entraînant de la fatigue ou des douleurs musculaires.</li> <li>• Convient au travail offrant peu de variété dans les tâches et peu d'occasions de se lever ou de s'absenter de son poste.</li> <li>• Convient au travail offrant une certaine diversité dans les tâches et qui sont parfois plus faciles à réaliser dans l'une ou l'autre des postures.</li> </ul>
<p><b>3. Poste de travail en posture debout</b></p> 	<p><b>Poste de travail pour la posture debout muni d'un siège surélevé</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convient au travail de service à la clientèle où il importe que les yeux du travailleur et du client soient à la même hauteur.</li> <li>• Convient au travail où il y a des moments d'accalmie au cours desquels le travailleur peut s'asseoir.</li> <li>• Convient au travail où il y a quelques déplacements (ex. : imprimer des documents, aller chercher du matériel).</li> <li>• Convient au travail offrant une certaine diversité dans les tâches et qui sont parfois plus faciles à réaliser dans l'une ou l'autre des postures.</li> <li>• Convient au travail nécessitant de s'étirer souvent pour saisir ou déposer des objets (ex. : échange d'objets avec la clientèle). Les objets à manipuler peuvent parfois dépasser 4,5 kg.</li> </ul>

<sup>12</sup> Tableau adapté de Vincent, Patrick (2006). *Formation sur l'ergonomie au bureau : Qu'est-ce qu'un bureau ergonomique ?* « Fiche technique / APSAM ». Montréal : APSAM, 6 p. Document non publié. Adapté de la norme CSA Z-412, *Guide sur l'ergonomie du bureau*, 2001 (confirmé 2005), p.176-177, et reproduit avec la permission de Normes CSA (aussi connue sous le nom de CSA), qui en détient les droits d'auteurs, et dont les bureaux se situent au 5060, Spectrum Way, bureau 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6. Bien que la CSA ait accordé le consentement de publier ces informations, elle ne peut être tenue responsable de la manière que l'information a été présentée, ni des interprétations qui peuvent en découler.

## 5. L'APPROCHE GLOBALE ET LE TRAVAIL DE BUREAU

Le principe de base de l'ergonomie est d'adapter le travail à la personne pour qu'elle puisse réaliser ses tâches de manière sécuritaire, confortable et efficace.

Dans cette section, nous allons décrire les principaux critères de conception à retenir pour chacun des éléments de la situation de travail afin de concevoir de manière optimale le travail de bureau avec un écran d'ordinateur.

Figure 42 - Approche globale de la situation de travail

Dans une **organisation**, des **personnes** réalisent des **tâches** avec des **équipements** dans un **environnement** et un **temps** déterminés.



Ce schéma de la situation de travail fait ressortir les liens entre les différents éléments qui rendent chaque situation de travail unique.

Plusieurs des recommandations proposées sont issues de la norme ACNOR (Association canadienne de normalisation) CSA Z-412, *Guide sur l'ergonomie au bureau*, 2001 (confirmé 2005).

## 5.1 LA PERSONNE

Même si les fonctionnements humains suivent des lois génériques, il demeure que chaque personne est unique et possède des capacités et des limites qui lui sont propres. Pour bien concevoir un poste de travail, il faut tenir compte :

- \* **des caractéristiques anthropométriques** (ex. : une petite femme vs un grand homme) ;
- \* **de l'acuité visuelle et du port de verres correcteurs, le cas échéant** (ex. : l'apparition de la presbytie à partir de 40 ans) ;
- \* **de l'âge** (ex. : baisse de la capacité physique, de l'acuité visuelle, etc.) ;
- \* **de l'inconfort et des douleurs ressentis** (ex. : douleurs à la ceinture scapulaire) ;
- \* **de l'histoire de travail** (ex. : apparition de TMS dans le passé) ;
- \* **de la compétence** comprise comme une combinaison de formation et d'expérience (ex. : la maîtrise de la technique au clavier, la connaissance des logiciels, etc.).

La grande variabilité des personnes exige que le poste de travail de bureau permette des ajustements et des réglages qui vont convenir au plus grand nombre surtout lorsqu'il s'agit de postes multiutilisateurs. Règle générale, on cherche à accommoder 90 % de la population des hommes et des femmes. Les dimensions et mesures proposées dans cette section s'appuient sur des données anthropométriques issues de la norme ACNOR, CSA Z-412, *L'ergonomie au bureau, 2005* et sa version antérieure datant de l'an 2000 pour certaines illustrations.

## 5.2 LA TÂCHE

Les tâches à l'écran sont diversifiées telles :

- ✓ **la consultation** (ex. : dossiers des clients, rapports, articles, etc.) ;
- ✓ **la saisie de données** (ex. : comptabilité, entrée de données codées, etc.) ;
- ✓ **le traitement de texte** (ex. : à partir de documents manuscrits ou d'un dictaphone, etc.) ;
- ✓ **la conception** (ex. : traitement graphique ou autres).

Plusieurs types de tâches à l'ordinateur peuvent être réalisés alternativement par une même personne en plus d'autres tâches connexes telles :

- ✓ répondre au téléphone ;
- ✓ accueillir des clients ;
- ✓ prendre des notes ;
- ✓ classer des dossiers ;
- ✓ imprimer des documents en petite ou grande quantité ;

- ✓ envoyer des télécopies ;
- ✓ manipuler des caisses de documents ;
- ✓ autres tâches connexes.

Les tâches à réaliser vont aussi déterminer l'aménagement, par exemple :

- la position de l'écran par rapport au client ;
- l'emplacement optimal du téléphone, de l'imprimante ;
- le niveau de confidentialité exigé ;
- les besoins en rangement, etc.

Quelques principes à retenir pour la conception des tâches :

- varier les tâches de telle sorte que la personne puisse se lever régulièrement ;
- fournir des mobiliers et des équipements ajustables ;
- former adéquatement le personnel aux logiciels utilisés et à l'ajustement des mobiliers et des équipements ;
- fournir des outils de travail performants.

## 5.3 LES ÉQUIPEMENTS ET LE MATÉRIEL

### 5.3.1 LA SURFACE DE TRAVAIL

La configuration de la surface de travail sera déterminée, entre autres, par le choix de la posture principale : assise, debout ou en alternance. Il existe maintenant sur le marché, à des prix abordables, des surfaces de travail à réglage électrique qui offrent la possibilité de travailler assis ou debout à volonté. De plus, les systèmes de mobilier modulaire rendent plus flexible la configuration des surfaces de travail tout en réalisant des gains d'espace que le mobilier traditionnel ne permettrait pas.

#### Les dimensions des surfaces de travail

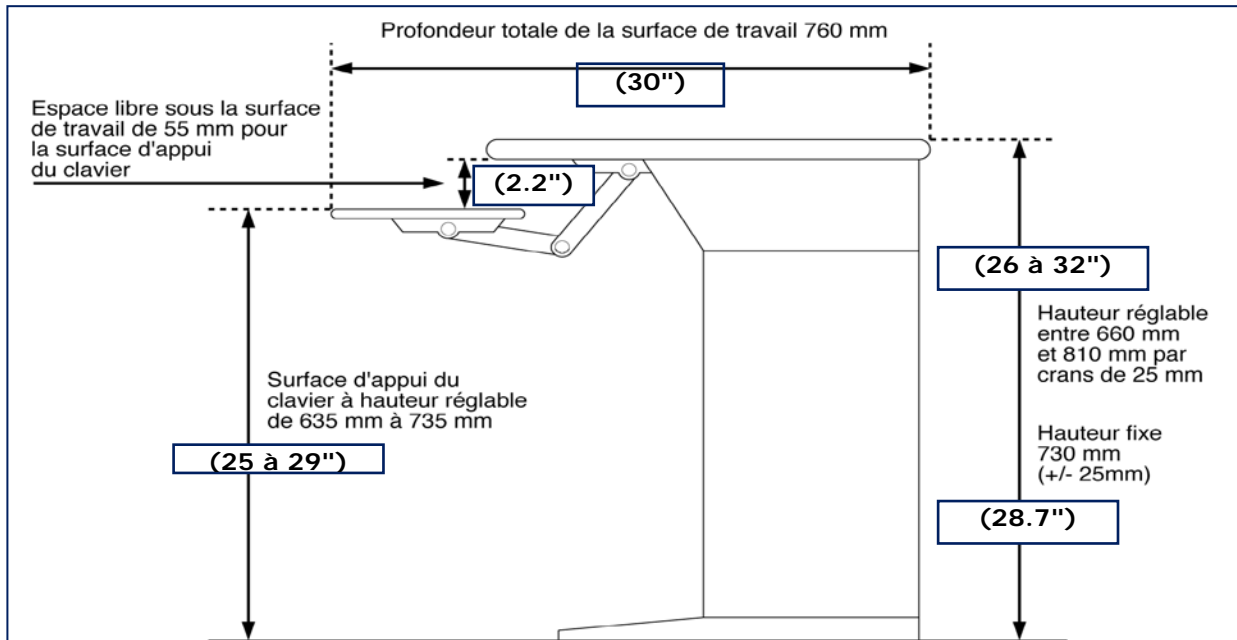
Pour qu'un mobilier de bureau réponde aux caractéristiques variables des utilisateurs, ses dimensions doivent permettre :

- un dégagement suffisant pour les jambes sous les plans de travail ;
- des hauteurs pour l'adoption de postures confortables ;
- des zones d'atteinte horizontales facilitant la manipulation des objets sur les surfaces de travail ;
- un espace suffisant pour placer tous les outils de travail et les documents requis.

Pour un poste de travail **en position assise sur un fauteuil standard**, les dimensions recommandées apparaissent à la figure suivante.



**Figure 43 - Dimensions d'une surface de travail en position assise standard**

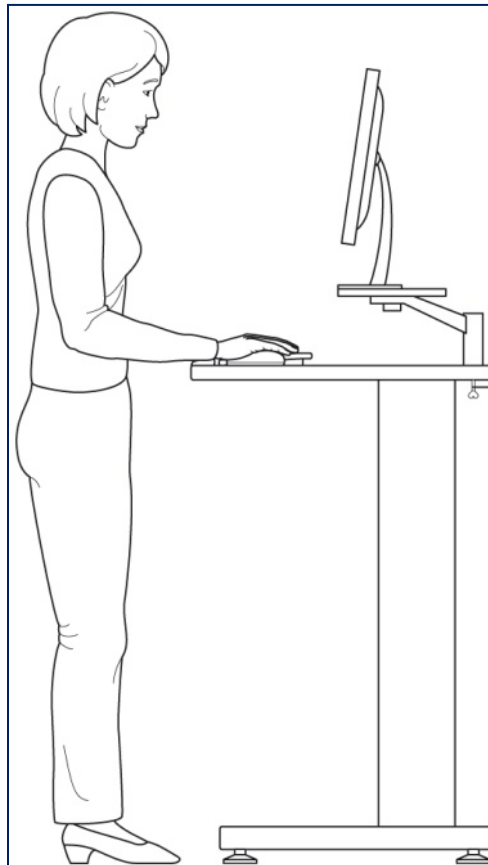


Source: adapté de CSA Z 412, 2001 (confirmé 2005), p. 196<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Tiré de la norme CSA Z412, Guide sur l'ergonomie au bureau, et reproduit avec la permission de Normes CSA (aussi connue sous le nom de CSA), qui en détient les droits d'auteurs, et dont les bureaux se situent au 5060, Spectrum Way, bureau 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6. Bien que la CSA ait accordé le consentement de publier ces informations, elle ne peut être tenue responsable de la manière que l'information a été présentée, ni des interprétations qui peuvent en découler.

Pour un poste de travail **en position debout ou assise sur un siège surélevé**, la plage d'ajustement est indiquée à la figure suivante.

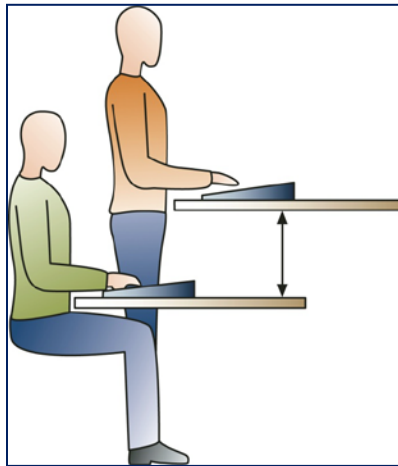
**Figure 44 - Plage d'ajustement d'une surface de travail en posture debout**



Plage d'ajustement  
Hauteur du clavier = 91,5 à 115 cm (36" à 45")  
Haut de l'écran = 142 à 175 cm (56" à 69")

Pour un poste de travail **polyvalent** (position assise sur un fauteuil standard ou debout), la plage d'ajustement sera évidemment plus grande, telle qu'illustrée dans la figure suivante. Ce genre de poste est préférable pour des personnes qui travaillent presque toute la journée devant un écran d'ordinateur. Des mécanismes d'ajustement programmables existent sur le marché. Ils facilitent le passage d'une position à l'autre. Les commandes doivent être positionnées de telle sorte qu'elles ne puissent être déclenchées inopinément. Pour les commandes électriques, un mécanisme d'arrêt automatique devrait être prévu en cas de coincement ou de blocage du mouvement.

Figure 45 - Surface réglable pour l'alternance en position assise et debout

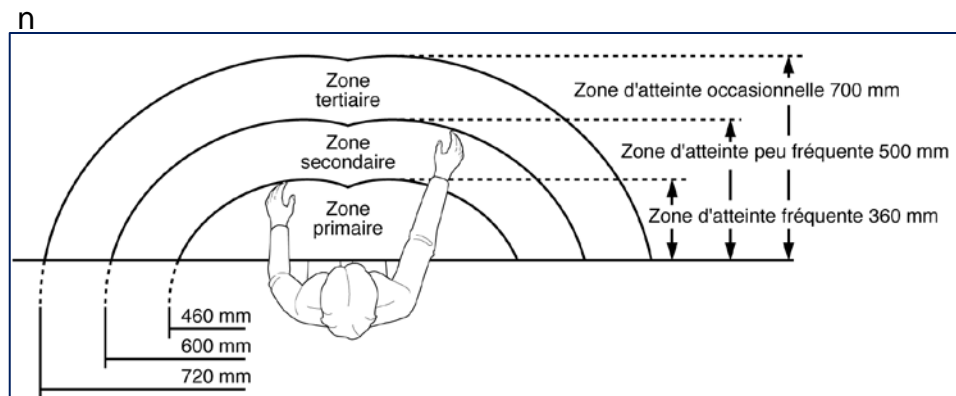


Plage d'ajustement de 63,5 à 115,3 cm (de 25" à 45,3")

### Les zones d'atteinte horizontales

Les outils et documents utilisés fréquemment doivent être situés près de soi ; sauf pour des saisies occasionnelles, le matériel ne devrait pas être plus éloigné qu'une longueur de bras.

Figure 46 - Zones d'atteinte horizontales



Zone d'atteinte fréquente : 360-460 mm (14"-18")  
Zone d'atteinte peu fréquente : 500-600 mm (20"-24")  
Zone d'atteinte occasionnelle : 700-720 mm (27,5"-28")

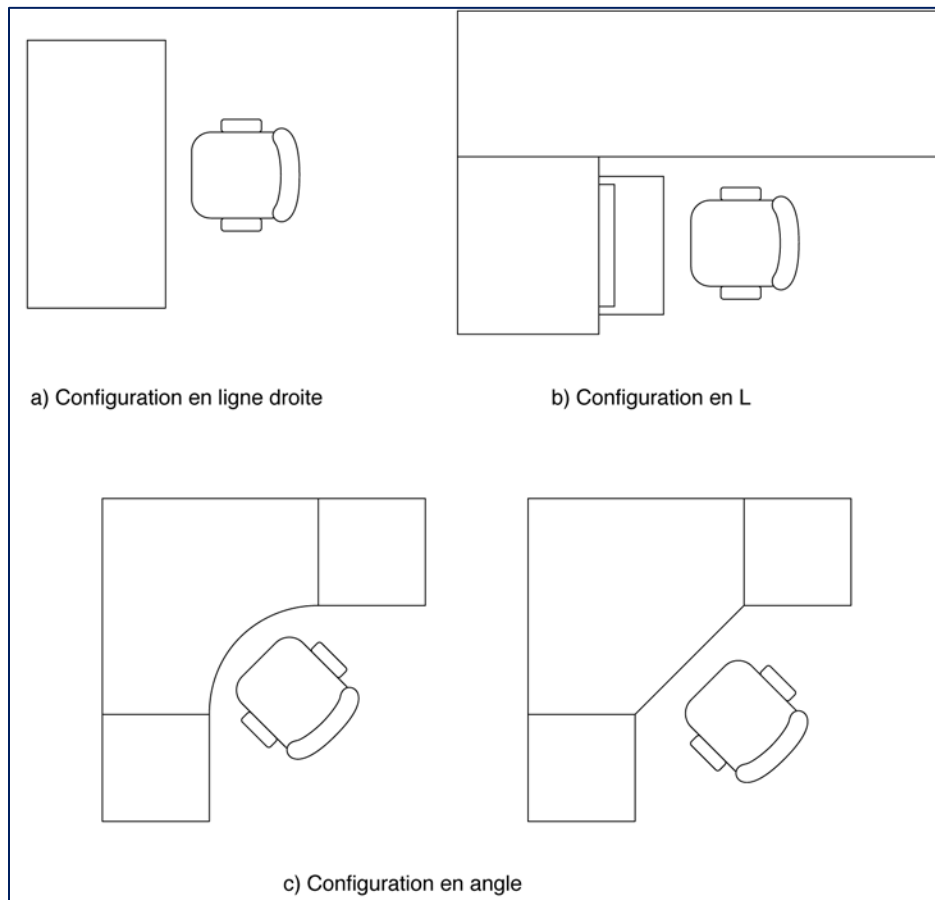
Source : adapté de CSA Z-412, 2001 (confirmé 2005), p.112<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Figures 45 et 46 tirées de la norme CSA Z412, Guide sur l'ergonomie au bureau, et reproduit avec la permission de Normes CSA (aussi connue sous le nom de CSA), qui en détient les droits d'auteurs, et dont les bureaux se situent au 5060, Spectrum Way, bureau 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6. Bien que la CSA ait accordé le consentement de publier ces informations, elle ne peut être tenue responsable de la manière que l'information a été présentée, ni des interprétations qui peuvent en découler.

## Configuration des surfaces de travail

Il y a trois types de configuration courante : en « ligne droite », en « L » et en « angle ».

Figure 47 - Configurations types des surfaces de travail



Source : CSA Z412 (confirmé 2005), p. 193<sup>15</sup>

**La configuration en ligne droite** s'applique à des postes où il y a peu de tâches différentes à accomplir et peu de personnes à recevoir à son bureau, car l'espace est plus réduit pour disposer le matériel. Convient à des postes de saisies de données, réception d'appels, etc.

**La configuration en « L »** ajoute une surface adjacente pour le travail clérical alors que l'autre surface sert au travail à l'ordinateur. Convient aux postes de réception, de secrétariat, de comptabilité, etc.

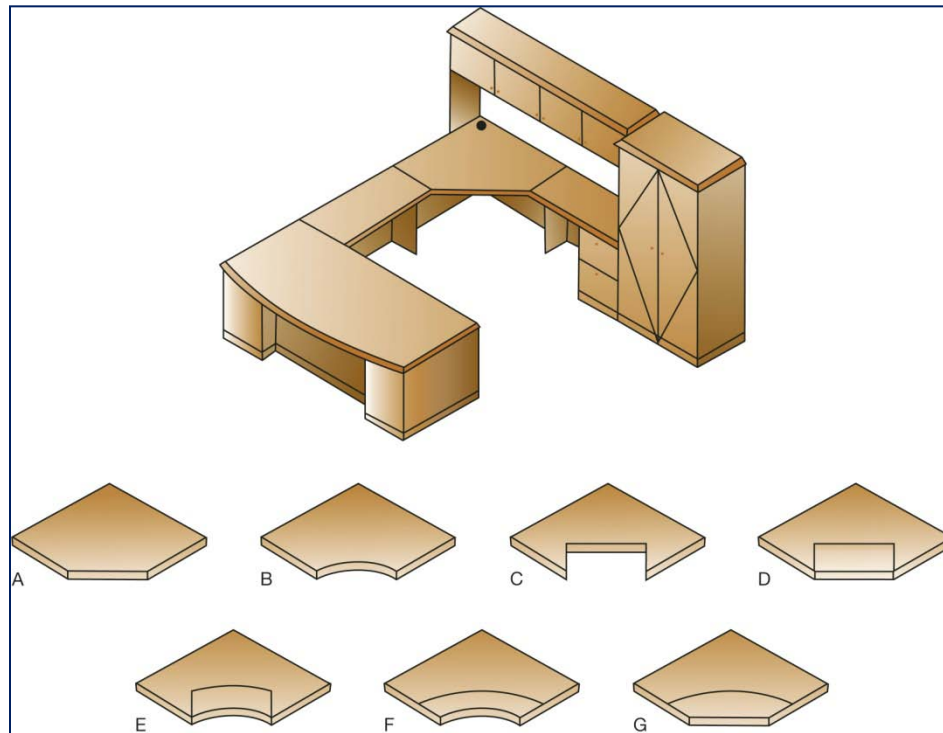
<sup>15</sup> Tiré de la norme CSA Z412, Guide sur l'ergonomie au bureau, et reproduit avec la permission de Normes CSA (aussi connue sous le nom de CSA), qui en détient les droits d'auteurs, et dont les bureaux se situent au 5060, Spectrum Way, bureau 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6. Bien que la CSA ait accordé le consentement de publier ces informations, elle ne peut être tenue responsable de la manière que l'information a été présentée, ni des interprétations qui peuvent en découler.

**La configuration en « angle »** offre davantage de surface de travail et peut convenir à des postes variés où l'on utilise plusieurs accessoires et documents. Le meuble de coin est utile pour loger les écrans de plus grand format (plus de 43 cm [17"]) et les écrans cathodiques qui sont plus volumineux quoique que ceux-ci soient en voie de disparition. Cela permet, dans ce cas, d'avoir une distance œil-écran convenable. Convient aux postes de professionnels, de service à la clientèle, de documentalistes, de dessins par ordinateur, etc.

Attention aux postes en angle, le design du bord intérieur du meuble de coin n'est pas toujours bien conçu pour ajouter un support clavier/souris indépendant. Souvent, l'ajout du support clavier/souris éloigne la personne de la surface de travail ou alors le rayon de courbure ne permet pas de dégager complètement la souris et coince la main sous la surface. Il est préférable que la découpe permette l'intégration complète du support clavier/souris dans le meuble de coin.

Avec le mobilier modulaire, une configuration en « U » est possible et offre ainsi trois surfaces de travail : une surface pour la réception, une surface dédiée à l'ordinateur et une surface pour le travail clérical.

Figure 48 - Bureau modulaire configuré en « U »



## **Le bureau à « surface uniforme »**

Le bureau à « surface uniforme » représente une nouvelle solution par rapport au standard d'aménagement ergonomique reconnu. Le clavier et la souris sont alors déposés sur le bureau et poussés vers l'avant. Il n'y a plus de support clavier/souris ajustable en hauteur. Les avant-bras ne sont plus appuyés sur les accoudoirs du fauteuil, mais bien sur la surface de travail.

Cet aménagement est particulièrement indiqué lorsque l'alternance entre le clavier/souris et les documents papier est fréquente parce qu'il n'y a plus d'écart de niveau et que les documents sont plus près. Cependant, lors d'un travail intense de lecture et d'écriture, il est recommandé de se procurer des porte-livres robustes et assez grands pour réduire la flexion du cou lorsque les documents sont déposés sur le bureau.

La surface de travail doit offrir une profondeur suffisante pour pousser l'écran et le clavier/souris et déposer les avant-bras sur le plan de travail. Une unité de coin est indiquée, car la profondeur est plus grande que sur une surface linéaire. Un clavier plus mince peut prévenir l'extension du poignet. Une surface de travail munie d'un mécanisme d'ajustement est très avantageuse pour ce type d'aménagement.

Les mêmes principes de postures ergonomiques s'appliquent sauf pour l'appui des avant-bras. Deux façons de positionner les avant-bras sur la surface de travail sont possibles soit en plaçant les coudes à un angle de 90 degrés ou encore dans un angle supérieur à 90 degrés, selon la préférence de l'utilisateur. La hauteur de la surface de travail est ajustée en fonction de la position des coudes et de la morphologie de l'utilisateur : hauteur variant de 63 à 76 cm (25" à 30") selon la personne.

### Positionnement :

- abaisser complètement ou enlever les accoudoirs du fauteuil ;
- positionner les coudes à environ 90° ou plus grand que 90°, selon votre préférence ;
- avancer le fauteuil profondément sous la surface de travail ;
- déposer les avant-bras sur la surface de travail en dégagant l'extrémité des coudes ;
- ajuster la hauteur de la surface de travail de telle sorte que les épaules soient relâchées lorsque les avant-bras sont déposés sur la surface de travail.

Une étude comparative réalisée à l'IRSST<sup>16</sup> auprès de 20 travailleurs en situation réelle a montré une augmentation du confort et peu de différence en termes de contraintes musculaires. « Ce type d'aménagement n'occasionne pas de bénéfice supérieur à un ajustement du poste basé sur les standards ergonomiques en ce qui concerne les sollicitations musculaires et les douleurs ressenties ».

Il y a très peu de résultats de recherche rétrospective sur ce nouveau type d'aménagement. La prudence est donc de rigueur. Les expériences empiriques montrent que cet aménagement ne convient pas à des petites personnes si la surface n'est pas ajustable.

---

<sup>16</sup> DELISLE, A., et coll. *Troubles musculo-squelettiques et bureautique*, Rapport R-563, 2008

Figure 49 A - Bureau à « surface uniforme »

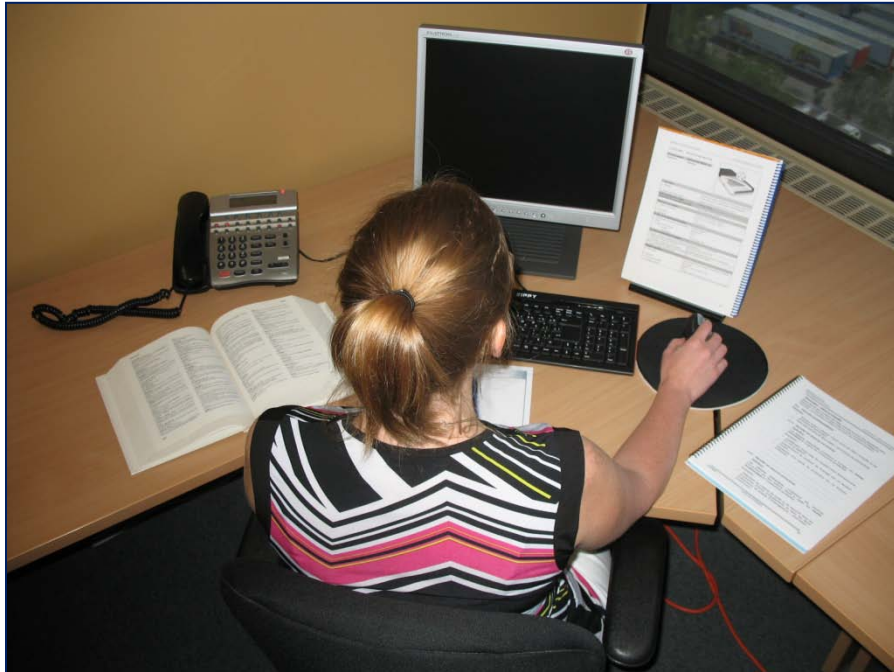


Figure 49 B - Bureau à « surface uniforme », avec coudes à plus de 90°



### 5.3.2 LE FAUTEUIL

Les caractéristiques à rechercher sont les suivantes.

#### Généralités

- ajustements simples et, si possible, indépendants les uns des autres ;
- piétement à cinq roulettes adaptées au recouvrement du sol ;
- revêtement qui ne glisse pas, qui « respire » et qui s'entretient bien ;
- rembourrage ne s'affaissant pas trop pour entraîner une compression inégale sous les cuisses.

#### Le siège

- ajustement de la hauteur tout en demeurant assis ;
- profondeur ne causant pas de pression derrière les genoux ;
- ajustement de l'inclinaison ;
- plutôt plat (éviter les moulages qui ne sont pas adaptés à tous).

#### Le dossier

- bon support lombaire et assez haut pour supporter le haut du dos ;
- ajustement de la hauteur ;
- inclinaison ajustable ;
- tension variable.

#### Les accoudoirs

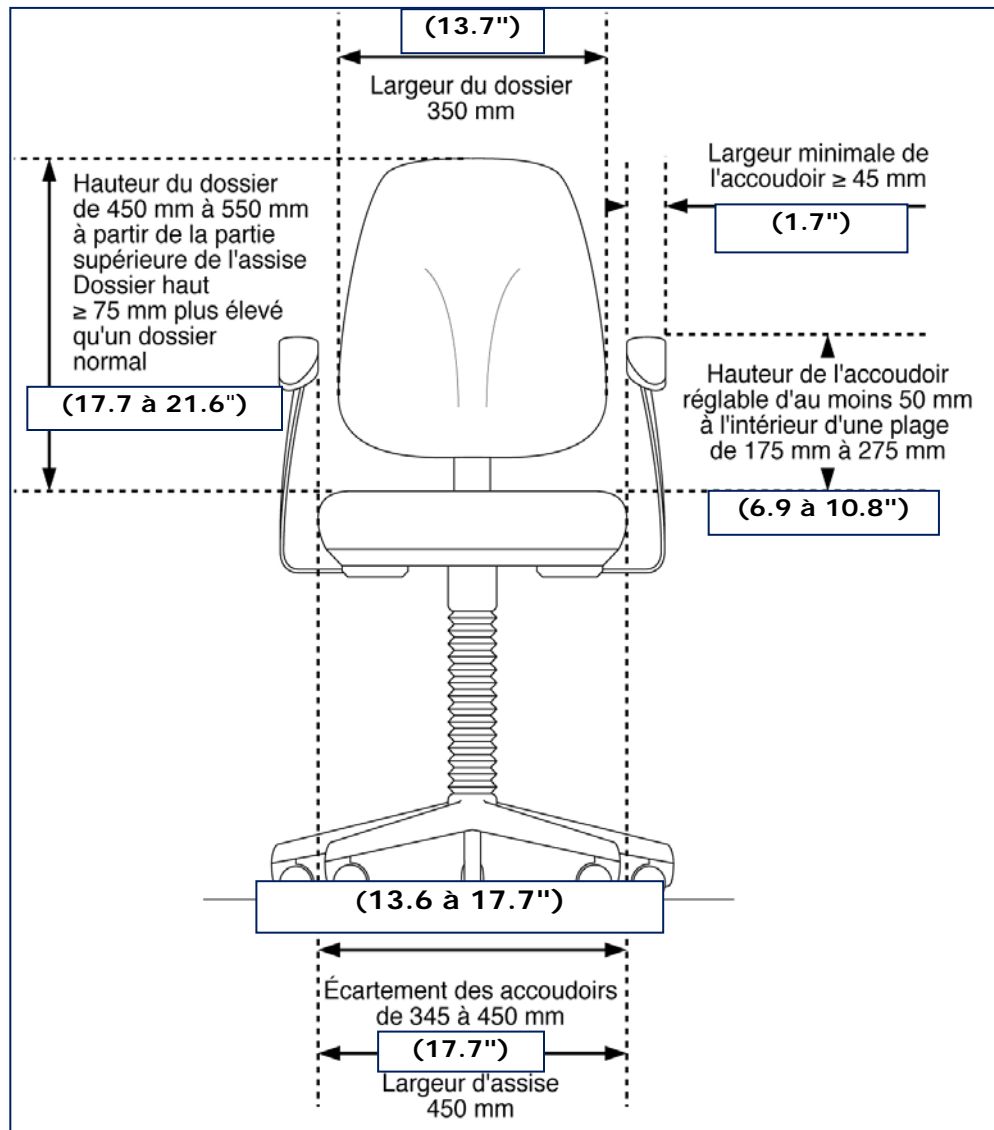
- ajustement en hauteur et en largeur ;
- tronqués, pour pouvoir s'approcher de la surface de travail.

Dans le processus d'achat des fauteuils tout comme pour les autres pièces de mobilier, il est important de procéder à des essais avec les utilisateurs directs pour choisir les modèles qui conviennent. Pour les grands groupes d'employés (un hôpital, une municipalité), il est important de sélectionner plusieurs modèles de fauteuils pour répondre aux besoins multiples. De plus en plus de fournisseurs offrent d'ailleurs des fauteuils modulaires où il est possible de combiner différents types de dossiers, de sièges ou d'appuie-bras ainsi que des cylindres dont la plage d'ajustement varie (plus haut ou plus bas).

Il peut aussi y avoir des besoins spéciaux par exemple, une personne obèse ou une personne de très petite taille. Auquel cas, un fauteuil spécial est requis.



Figure 50 - Dimensions recommandées pour le fauteuil



Source: adapté de CSA Z 412, 2001 (confirmé 2005), p. 189<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Adapté de la norme CSA Z412, Guide sur l'ergonomie au bureau, et reproduit avec la permission de Normes CSA (aussi connue sous le nom de CSA), qui en détient les droits d'auteurs, et dont les bureaux se situent au 5060, Spectrum Way, bureau 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6. Bien que la CSA ait accordé le consentement de publier ces informations, elle ne peut être tenue responsable de la manière que l'information a été présentée, ni des interprétations qui peuvent en découler.

### 5.3.3 LE SUPPORT CLAVIER/SOURIS

Il existe sur le marché une pléiade de supports claviers/souris de formes et de matériaux différents.

Voici quelques critères à retenir pour bien les choisir :

- ajustement en une seule opération ;
- stable, c'est-à-dire peu de vibrations lors de la frappe ;
- réglage de la hauteur, de l'inclinaison et de l'orientation, si nécessaire ;
- mécanisme peu encombrant sous la surface de travail ;
- assez large pour loger la souris (min. 72 cm ou 28").

La tablette coulissante n'est pas pratique parce qu'elle éloigne des outils de travail et des documents. Il devient plus difficile de prendre des notes, de consulter des documents ou de répondre au téléphone. L'ajustement en hauteur exige des outils. Elle convient donc à une utilisation peu fréquente de l'ordinateur.

Il est préférable que le support clavier/souris soit inséré dans la surface de travail justement pour se rapprocher des outils de travail et des documents, et ce, même avec un mobilier modulaire.

Concernant le support au niveau des poignets, les repose-poignets souples peuvent être avantageux mais ne plaisent pas à tous à cause de la friction sur la peau. Éviter les repose-poignets rigides.

### 5.3.4 LE CLAVIER

Le problème principal avec les claviers standards comprenant un clavier alphanumérique, les touches de fonction et le bloc numérique, c'est qu'ils éloignent la souris sur la droite. Une utilisation intensive ou sur de longues périodes pourrait entraîner des TMS au bras ou à l'épaule droite.

L'autre problème des claviers conventionnels est d'induire une déviation cubitale du poignet parce que les touches sont en ligne droite. L'inclinaison trop prononcée du clavier amène une extension des poignets néfaste à la longue surtout s'il n'y a pas de repose-poignets.

La force et la course d'enfoncement des touches varient d'un clavier à l'autre, ce qui peut être un autre facteur de TMS.

Il existe maintenant plusieurs alternatives au clavier traditionnel qui méritent d'être examinées :

- des claviers compacts où les touches de fonctions sont intégrées au clavier alphanumérique ;
- des claviers courts ou mini-claviers ;
- des claviers numériques séparés, si nécessaire ;
- des claviers fractionnés en deux blocs et ajustables en hauteur par le centre (une période d'adaptation est requise).

Figure 51 - Des claviers



**MINI-CLAVIER 29 CM**



**CLAVIER NUMÉRIQUE**



**CLAVIER COMPACT 40 CM**



**CLAVIER ERGONOMIQUE**



**CLAVIER STANDARD 44 CM**

### 5.3.5 LA SOURIS

La souris classique impose à la longue des positions contraignantes à l'avant-bras et au poignet (pronation et déviation cubitale). Le travail statique du bras et de l'épaule constitue également des facteurs de TMS.

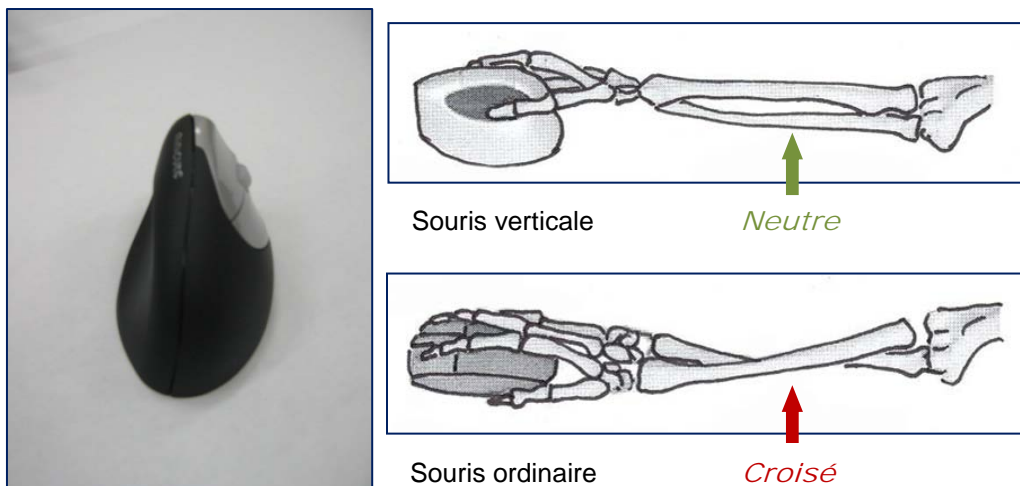
Là encore, il existe des alternatives valables à la souris traditionnelle selon le type de tâches à accomplir :

- la souris verticale ;
- la souris intégrée ou « roller mouse » ;
- la boule de pointage ;
- la tablette graphique ;
- le pavé tactile (« touch pad » en anglais).

Autres considérations pour augmenter le confort :

- fournir un tapis à souris augmente la précision et en facilite le déplacement ;
- ajuster la vitesse de déplacement du curseur.

Figure 52 - Des souris



#### SOURIS VERTICALE

Source : <http://www.evoluent.ca/>



#### « ROLLER MOUSE »

Source : <http://ergo.contourdesign.com/products/rollermouse/default.aspx>

### 5.3.6 L'ÉCRAN

L'apparition des écrans plats a réduit plusieurs contraintes inhérentes aux écrans cathodiques. D'abord, la réduction des reflets et l'encombrement de la surface de travail. Ces écrans sont également plus faciles à ajuster et beaucoup moins lourds. Attention aux écrans trop grands (48 cm et plus [19''']) qui peuvent provoquer une extension du cou.

Les écrans tactiles, avec ou sans crayon pointeur, exigent un aménagement particulier pour éviter les TMS associés au maintien du bras en élévation.

Exploration de la page Internet à partir du site Internet :  
de l'**ASSTSAS**

<http://www.asstsas.qc.ca/dossiers-thematiques/amenagement-ergonomie/bureau-administration/ergonomie-du-bureau.html>

et de l'**APSAM**

<http://www.apsam.com/site.asp?page=themes#P> (voir Poste de travail informatisé)

## 5.4 L'ORGANISATION DU TRAVAIL ET DU TEMPS

La prévention par un aménagement ergonomique a ses limites. Répétons qu'il n'est pas naturel de travailler des heures durant, jour après jour, dans une position statique devant un écran d'ordinateur. On doit aussi agir sur l'organisation du travail et du temps :

- \* **la durée quotidienne du travail à l'écran ;**
- \* **la variété et l'alternance des tâches ;**
- \* **la durée et la répartition des pauses :**
  - des pauses prises avant l'apparition de la fatigue ;
  - des pauses courtes et fréquentes plutôt que de longues pauses ;
- \* **la formation :**
  - lors de changements technologiques concernant
    - ⇒ les logiciels ;
    - ⇒ les équipements ;
    - ⇒ les principes d'aménagement et l'ajustement du mobilier.

### **Le choix des logiciels a un impact important sur l'organisation du travail**

- \* La formation sur l'utilisation des logiciels est un enjeu important quant à la performance et au stress.
- \* L'informatisation ne change pas que le support de l'information ; elle change la façon dont le travail est réalisé et organisé. Les résultats à atteindre sont souvent modifiés, en quantité et en qualité.
- \* Prévoir une période de transition lors de l'implantation de nouveaux logiciels (peut impliquer, pendant un certain temps, un niveau de performance moindre). Assurer un soutien technique efficace jusqu'à la maîtrise des fonctionnalités par les utilisateurs.
- \* Rechercher une cohérence entre les outils papier et les logiciels (ex. : ordre d'entrée des données, codification).

## 5.5 L'ENVIRONNEMENT

Cette section présente les recommandations concernant l'environnement visuel et l'éclairage, l'environnement sonore, la température et l'air ambiant ainsi que les espaces de travail.

### **5.5.1 L'ENVIRONNEMENT VISUEL ET L'ÉCLAIRAGE**

Pour assurer un bon confort visuel, il faut disposer le poste de travail de sorte que la ligne de vision de l'utilisateur soit parallèle aux fenêtres et aux luminaires et entre les rangées de luminaires (voir figure 59). Ainsi, les sources d'éclairage, incluant les fenêtres, ne devraient

se situer ni droit devant les yeux de l'utilisateur (voir figure 60), ce qui pourrait l'éblouir, ni derrière lui (voir figure 61), ce qui peut générer un reflet éblouissant dans l'écran.

Pour prévenir la fatigue visuelle :

- éviter l'éblouissement direct ou indirect en positionnant correctement l'écran ;
- éviter les surfaces de travail brillantes. Préférer les surfaces avec un fini mat ;
- assurer un niveau d'éclairage général adéquat (300-500 lux), lequel devrait être inférieur à celui exigé pour la lecture de documents ;
- introduire un éclairage d'appoint au poste de travail pour la lecture/écriture de documents (500 à 750 lux) ;
- munir les luminaires de bons diffuseurs ;
- s'assurer du remplacement des tubes fluorescents selon un entretien préventif (dans un luminaire, les fluorescents devraient tous être de la même couleur et se rapprocher le plus possible des couleurs du spectre lumineux naturel) ;
- contrôler l'entrée de la lumière naturelle au moyen de stores ou de rideaux (des stores micromailles permettent une vue à l'extérieur, ce qui favorise leur usage lorsque requis). Au besoin durant la journée, ajuster les stores ou rideaux ;
- favoriser un affichage en mode positif (fond pâle et caractères foncés) ;
- faire vérifier régulièrement votre vision afin de vous assurer qu'elle soit adéquatement corrigée, si nécessaire. En cas de fatigue visuelle importante, n'hésitez pas à consulter ;
- périodiquement, faire une pause visuelle de l'écran en alternant avec des tâches moins exigeantes visuellement. Porter le regard au loin (5 mètres et plus) pour reposer les muscles oculaires.

Figure 53 - Ambiance lumineuse confortable

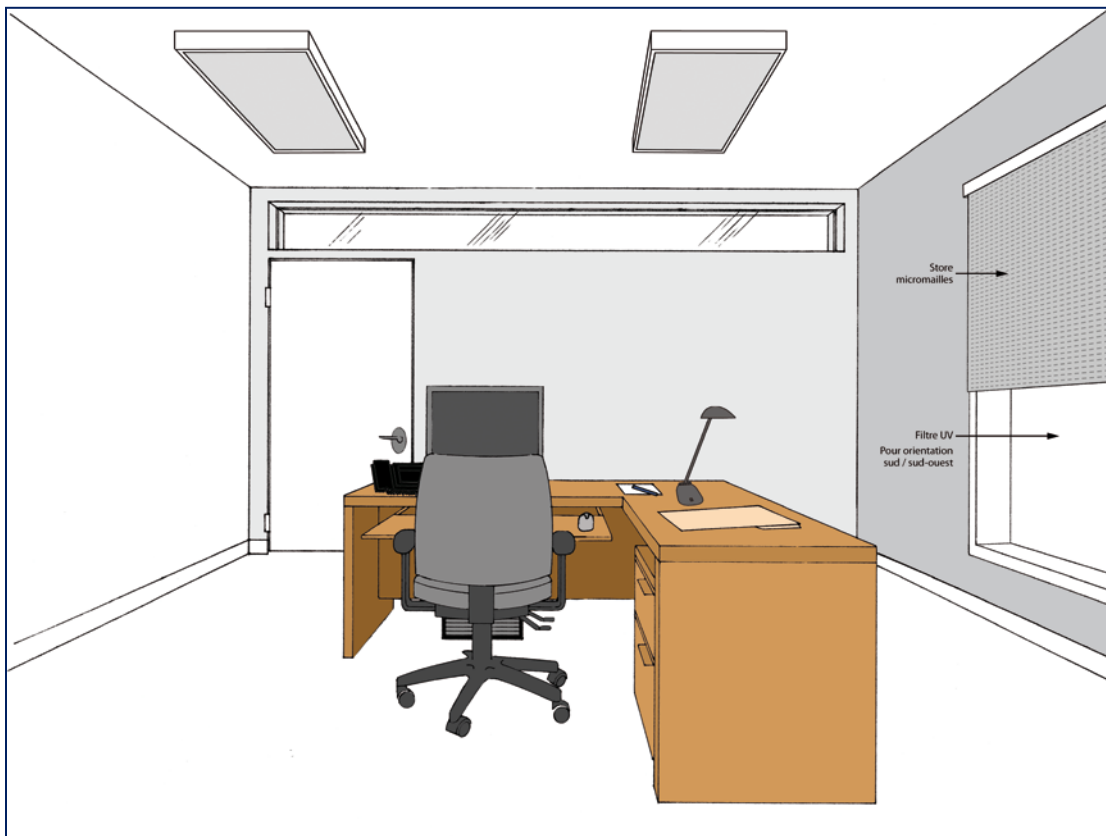




Figure 54 - Éblouissement direct

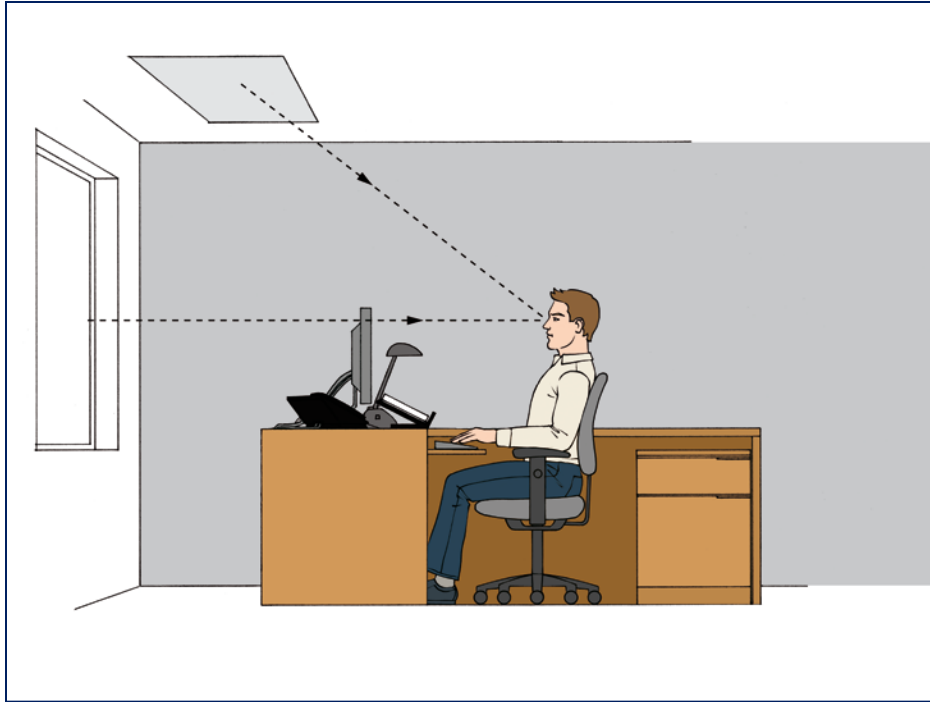
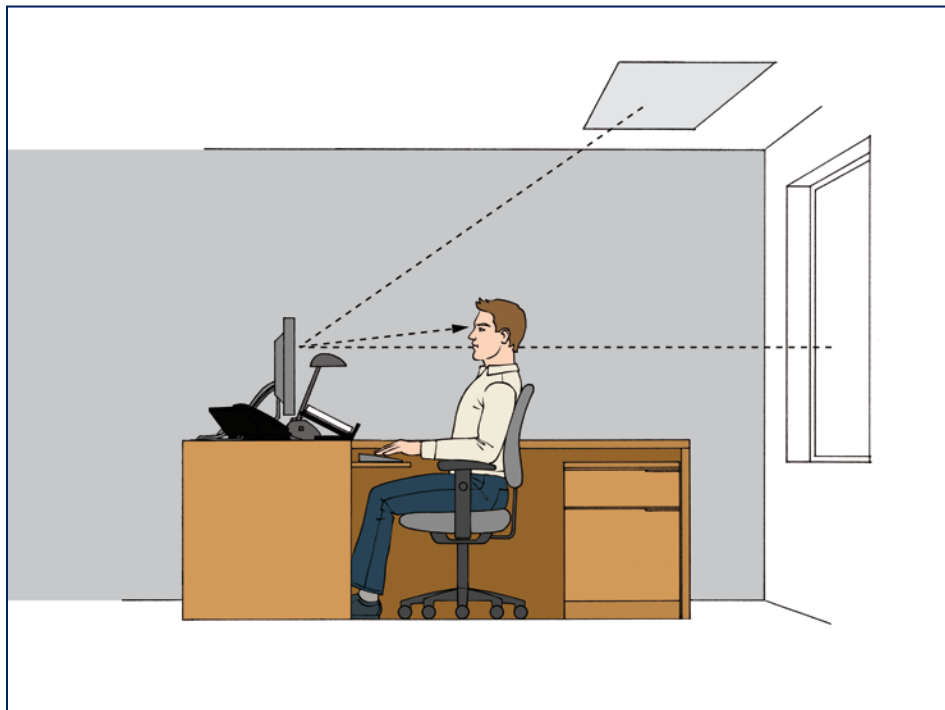


Figure 55 - Éblouissement indirect



## 5.5.2 L'ENVIRONNEMENT SONORE

Un « bruit » est défini comme un son indésirable pour la personne. Selon la norme CSA Z-412, il y a cinq sources principales de sons dans un bureau :

- les sons provenant de l'extérieur (circulation, construction, avions, etc.) ;
- les sons émanant du bâtiment (chauffage, climatisation, etc.) ;
- les sons produits par le matériel bureautique (téléphone, imprimante, photocopieur, etc.) ;
- les sons émis par les personnes (déplacements, conversations, etc.) ; parmi ces sons, la parole est une source de distraction importante ;
- les sons d'effet de masque (bruit de fond d'origine électronique pour masquer les conversations).

L'échelle de pondération A (dBA) est celle qui se rapproche le plus de l'audition humaine. Le tableau suivant indique les niveaux sonores recommandés selon le type de bureau.

**Figure 56 - Niveaux sonores recommandés**

<b>Espace</b>	<b>Niveau sonore pondéré A (dBA)</b>
Bureaux de direction	35
Salles de conférence	35
Salles de vidéoconférence	30 + une faible réverbération
Bureaux fermés	45
Bureaux à aires ouvertes	45 à 48
Centres d'appels	50
Circulations	55
Salles des commandes en milieu industriel	60

Source : Adapté de Guide sur l'ergonomie au bureau, CSA, Z412, 2001 (confirmé 2005), p. 139<sup>18</sup>

Le niveau de bruit se mesure au moyen d'un sonomètre.

## 5.5.3 LA TEMPÉRATURE ET L'AIR AMBIANT

Le confort climatique et la qualité de l'air ambiant sont souvent source de plaintes de la part des occupants. Un programme d'entretien préventif des systèmes de chauffage et de climatisation dans les bâtiments hermétiques est de la première importance pour le confort des occupants.

Voici les critères de conception recommandés par la norme CSA Z-412.

<sup>18</sup> Adapté de la norme CSA Z412, Guide sur l'ergonomie au bureau, et reproduit avec la permission de Normes CSA (aussi connue sous le nom de CSA), qui en détient les droits d'auteurs, et dont les bureaux se situent au 5060, Spectrum Way, bureau 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6. Bien que la CSA ait accordé le consentement de publier ces informations, elle ne peut être tenue responsable de la manière que l'information a été présentée, ni des interprétations qui peuvent en découler.

Figure 57 - Exemples des critères de conception établis par les normes de l'ASHRAE

Taux de renouvellement de l'air extérieur*	Quantité d'air extérieur nécessaire (litres/seconde/personne)	
Bureaux	10	
Réception	8	
Aires d'entrée de données	10	
Salles de conférence	10	
Salles de classe	8	
Bibliothèques	8	
Aires pour fumeurs	30	
Variations optimales des températures**	Hiver	Été
Température optimale	22 °C	24,5 °C
Plage acceptable	20 à 23,5 °C	23 à 26 °C

\* Extrait du tableau 2 de la norme 62 de l'ASHRAE.

\*\* Extrait du tableau 3 de la norme 55 de l'ASHRAE. Humidité relative : 50 %. Vitesse moyenne de l'air : < 0,15 m/s.

**Note** : l'article 6.6.1 de la norme ISO 9241-6 préconise des plages de température un peu plus larges, soit de 19 à 25 °C en hiver et de 22 à 27 °C en été.

Source : Guide sur l'ergonomie au bureau, CSA, Z412, 2001 (confirmé 2005), p. 158<sup>19</sup>

« Avec la permission de l'Association canadienne de normalisation (CSA), ce texte est tiré de la norme CSA-Z412-F00, dont les droits d'auteur sont détenus par l'Association canadienne de normalisation, 178 Rexdale Blvd., Toronto (Ontario) M9W 1R3, [www.csa.ca](http://www.csa.ca). Si l'utilisation de ce texte a été autorisée, la CSA ne peut être tenue responsable ni de la présentation de l'information ni de ses interprétations. »

Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail du Québec, à l'annexe IV, exige pour « un travail léger en position assise, notamment tout travail cérébral, travail de précision ou qui consiste à lire ou à écrire » une température minimum obligatoire de 20 °C.

Le pourcentage d'humidité relative idéale se situe à 50 %.

#### 5.5.4 LES ESPACES DE TRAVAIL

À notre connaissance, les références canadiennes sont plutôt rares et ne comportent pas d'obligation légale. Le CCHST (Centre canadien d'hygiène et de sécurité du travail) fait un bon résumé des références concernant les superficies recommandées pour les bureaux.

En tout état de cause, les concepteurs doivent tenir compte des tâches à accomplir ainsi que de l'ensemble des équipements, outils de travail, documents et rangement requis dans la conception des bureaux. L'application automatique d'une superficie programmée sans tenir compte du travail réel risque de provoquer des inadaptations.

Voici un tableau des superficies recommandées par le CCHST à partir de références anthropométriques.

<sup>19</sup> Tiré de la norme CSA Z412, Guide sur l'ergonomie au bureau, et reproduit avec la permission de Normes CSA (aussi connue sous le nom de CSA), qui en détient les droits d'auteurs, et dont les bureaux se situent au 5060, Spectrum Way, bureau 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6. Bien que la CSA ait accordé le consentement de publier ces informations, elle ne peut être tenue responsable de la manière que l'information a été présentée, ni des interprétations qui peuvent en découler.

**Figure 58 - Superficies recommandées par le CCHST**

Application	Dimensions minimales recommandées*	
Espace de travail destiné à accueillir deux personnes, séparées par une table ou un bureau (p. ex. un superviseur et un employé)	60 - 72 po x 90 - 126 po	5,78 - 11,7 m <sup>2</sup>
Espace de travail doté d'une surface de travail principale et d'une surface d'appoint, telle une rallonge	60 - 72 po x 60 - 84 po	5,78 - 7,8 m <sup>2</sup>
Bureau de direction où peuvent se réunir de 3 à 4 personnes	105 - 130 po x 96 - 123 po	9,75 - 11,4 m <sup>2</sup>
Poste de travail de base, tel qu'un centre d'appels	45 - 52 po x 60 - 72 po	3,9 - 6,7 m <sup>2</sup>

\* Toutes les dimensions précisées dans le tableau 1 sont tirées de : Panero, Julius and Zelnik, Martin. Human Dimension & Interior Space, New York: Whitney Library of Design, 1979. (Cette référence n'est pas nouvelle, mais aucun document plus récent modifiant les valeurs recommandées n'a été trouvé.)

Source : [www.cchst.ca](http://www.cchst.ca)

Le Conseil du trésor du Canada ainsi que Travaux publics et Services gouvernementaux du Canada proposent un espace de 2,5 x 3,0 m (8 x 10 pi) soit 7,5 m<sup>2</sup> pour un poste de travail personnel. Ces dimensions minimales correspondent à des valeurs moyennes par occupant, ce qui signifie que certains bureaux peuvent être plus grands ou plus petits que d'autres.

Quant aux lignes directrices du Code national du bâtiment du Canada, plus généreuses, elles recommandent un espace de travail de 9,3 m<sup>2</sup> (environ 100 pi<sup>2</sup>) par occupant.

Au Québec, dans le secteur de la santé et des services sociaux, la CHQ (Corporation Hébergement Québec) produit des guides de construction qui constituent à toutes fins utiles des normes pour les bureaux d'architectes. Le tableau suivant résume les standards de superficie recommandés en CLSC et dans les services administratifs des CHSLD.

Figure 59 - Superficies recommandées par la SIQ

SOUS-COMPOSANTES ET LOCAUX	Superficie min. (m <sup>2</sup> ) ou ratio m <sup>2</sup> /item	
<b>1. Les locaux fermés</b> Les bureaux correspondent à des postes de travail individuels et cloisonnés dont les superficies varient selon des règles préétablies.		
1 Directeur		<b>16,0</b>
2 Secrétaire de direction		<b>10,0</b>
3 Cadre		<b>12,0</b>
4 Professionnel		<b>10,0</b>
<b>2. Les aires ouvertes</b> Deux types d'espaces à aire ouverte peuvent être utilisés, selon les besoins spécifiques de chaque établissement.		
<b>Bureau à aire ouverte</b>	L'aire ouverte est généralement vaste et aménagée en petits bureaux fermés, sur 3 ou 4 côtés, par des cloisons de hauteurs variables et amovibles.	<b>Min. 4,5 à max. 10 m<sup>2</sup></b>
<b>Bureau partagé</b>	Espace partagé simultanément par plusieurs personnes. Le choix d'aménager dans ce type de local est parfois fait en fonction d'un travail qui requiert une présence minimale dans ce local et plus fréquente auprès de la clientèle.	<b>7,5 m<sup>2</sup>/personne ou 3,4 m<sup>2</sup>/personne</b>
1. Poste de soutien		<b>7,5 m<sup>2</sup>/personne + 7,5 m<sup>2</sup>/personne /pers. suppl.</b>
2. Activités comptables et/ou informatiques		<b>10 m<sup>2</sup>/personne + 7,5 m<sup>2</sup>/personne /pers. suppl.</b>

Source : Extrait du tableau 2.1 *Présentation des locaux pouvant se trouver dans les services administratifs. Cadre de référence normatif. Centres d'hébergement – CHSLD p. 2 de 10.* Document de travail. Société Immobilière du Québec (SIQ). [www.siq.gouv.qc.ca](http://www.siq.gouv.qc.ca)

Ces espaces ne tiennent pas compte des aires de circulation : corridors, vestibules et autres.

## 6. L'ORDINATEUR PORTABLE

L'ordinateur portable ou plus simplement « le portable » est un outil de travail de plus en plus utilisé tant au bureau qu'à l'extérieur. En effet, compte tenu de son poids et de sa taille réduite, ce type d'ordinateur est facilement transportable d'un endroit à un autre, ce qui permet de travailler et d'avoir accès à son contenu à partir d'une multitude d'endroits (autobus, train, hôtel, chez la clientèle, etc.). Son côté pratique est donc indéniable, mais les postures engendrées par son utilisation sont souvent contraignantes. Ainsi, travailler sur de longues périodes avec un portable peut entraîner rapidement des tensions et des inconforts et conduire au développement de TMS.

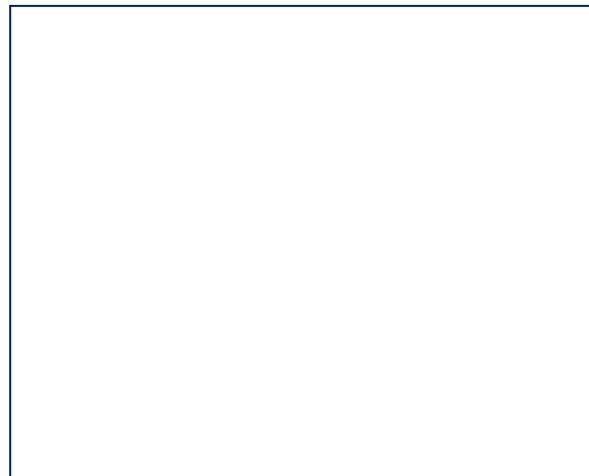
### 6.1 POSTURES ET ORDINATEUR PORTABLE

Étant donné que l'écran et le clavier d'un portable ne peuvent être séparés, un compromis difficile est exigé pour le travailleur entre la visualisation de l'écran et l'utilisation du clavier. Ainsi, pour obtenir une posture confortable des poignets, des bras et des épaules lors du travail au clavier, l'utilisateur devra placer son portable à une hauteur qui engendre, pour le cou, une posture difficile. En effet, pour être en mesure de visualiser l'écran, le travailleur penchera la tête vers l'avant<sup>20</sup> et cette posture, maintenue pour une certaine période, pourra causer de la fatigue musculaire, des inconforts et des tensions au cou.

Figures 60 A, B et C - Postures à éviter avec un portable



A



B

Source : Montreuil (2008) p. 67

<sup>20</sup> Cette flexion de la tête vers l'avant sera peut-être moindre ou nulle pour les personnes portant des verres de correction de la presbytie.



Source : Montreuil (2008) p. 58

Toutefois, si l'utilisateur positionne son portable à une hauteur qui lui permet de visualiser l'écran sans pencher la tête, les poignets, les bras et les épaules se retrouveront alors dans des postures inconfortables.

Enfin, soulignons d'autres difficultés liées à l'utilisation du portable.

- La lecture à l'écran peut être difficile en raison de la taille et de la qualité de l'affichage. Dans certains cas, la lisibilité à l'écran dépend aussi de l'éclairage ambiant. L'affichage n'est parfois visible que face à l'écran, d'où un problème pour travailler à plusieurs personnes.
- Comme l'écran est souvent trop près de l'utilisateur, ceci peut engendrer de la fatigue visuelle. Enfin, lorsque l'écran est trop bas, l'utilisateur sera tenté d'incliner l'écran vers l'arrière, ce qui peut accroître les reflets et la difficulté de lecture.
- Les dispositifs de manipulation du pointeur sont beaucoup plus exigeants qu'une souris traditionnelle (ex. : étirer les doigts et le pouce pour atteindre les commandes).
- La dimension des touches du clavier ainsi que leur espacement sont plus réduites, ce qui peut engendrer des postures inconfortables pour les membres supérieurs.

Il apparaît donc évident que les contraintes visuelles et posturales décrites ci-dessus, jumelées à l'utilisation prolongée du portable, pourraient conduire au développement de TMS. Ainsi, deux solutions existent, soit limiter à de courtes périodes l'utilisation du portable dans de telles conditions ou, encore, procéder à l'ajout d'équipements externes qui permettront d'ajuster le poste de travail selon les principes ergonomiques.

## 6.2 LE PORTABLE AU BUREAU

L'ordinateur portable est conçu pour être transporté d'un endroit à un autre et utilisé sur de courtes périodes. Toutefois, pour plusieurs personnes, le portable est leur principal ordinateur même au bureau. La durée de travail sur cet équipement est donc prolongée et, dans ce cas, des solutions doivent être mises en place afin d'améliorer le confort et la posture de ces utilisateurs.

### Station d'accueil

La meilleure solution est de fournir une station d'accueil au bureau. Cette station comprend, un boîtier de connexion sur lequel le portable est installé et où on y branche un écran, un clavier et une souris standards. Le portable sert alors de boîtier d'ordinateur uniquement. Cette solution a l'avantage d'offrir à l'utilisateur la possibilité d'ajuster son poste de travail comme un poste conventionnel.

Figure 61 - Boîtier de connexion d'un portable



Une autre solution qui offre des avantages similaires consiste à brancher un écran, un clavier et une souris standards directement au portable (et non à une station d'accueil). Toutefois, chaque fois que l'ordinateur est transporté d'un endroit à un autre, ces équipements externes doivent être rebranchés au portable lors du retour au bureau.

Il existe aussi des adaptateurs (support incliné) qui permettent d'éloigner et de rehausser l'écran du portable à une hauteur plus convenable. Jumelée à une souris et à un clavier indépendants, cette solution représente un compromis acceptable, à condition que l'écran du portable soit de bonne qualité.



Figure 62 - Station d'accueil



Source : Montreuil (2008) p. 68

### 6.3 LE PORTABLE À L'EXTÉRIEUR DU BUREAU

Les ordinateurs portables sont souvent utilisés dans des lieux où l'ameublement n'est pas ajustable. Voici quelques conseils pour réduire l'inconfort dans ces situations :

- informez-vous d'abord si l'endroit où vous vous trouvez dispose d'un ameublement ajustable (ex. : bureau et chaise) ;
- apportez avec vous une souris et un clavier afin d'augmenter les possibilités d'ajustement ;
- apportez une rallonge électrique de façon à placer l'ordinateur à un endroit qui vous convient mieux ;
- dans le cas où la chaise n'a pas un bon support lombaire, une serviette roulée ou un oreiller peut compenser ;
- placez un oreiller sur la chaise pour vous hausser si elle est trop basse ; un bottin téléphonique peut servir de repose-pied ;
- prenez fréquemment de courtes pauses, si vous devez travailler longtemps à l'ordinateur portable ou alternez avec d'autres tâches.

### 6.4 DÉPLACEMENTS AVEC LE PORTABLE

Bien qu'avec les années le poids des ordinateurs portables ait été réduit, il n'en demeure pas moins que cet équipement est relativement lourd, d'autant plus si on doit transporter du matériel. Voici donc quelques suggestions à transmettre aux utilisateurs pour faciliter leurs déplacements avec un portable :

- utilisez un sac à dos conçu pour le transport d'un portable ou une valise à roulettes munie d'une poignée télescopique ;

- sinon, répartir la charge à transporter des deux côtés du corps, en utilisant, par exemple, deux sacs au lieu d'un seul ;
- changez de main plutôt que de transporter l'ordinateur toujours du même côté ;

## 7. RÔLE DES INTERVENANTS

Un certain nombre d'intervenants internes peuvent être impliqués dans le processus d'adaptation d'un poste de travail informatisé : l'utilisateur lui-même, les personnes-ressources, le Service de SST ainsi que les ressources matérielles et informationnelles. Une formule intéressante pour les plus grosses organisations est de former un groupe d'ergonomie du bureau, ce qui permet d'optimiser les ressources internes.

Voici une définition sommaire du rôle des intervenants qui devrait être adaptée aux politiques et procédures existantes de l'établissement.

### 7.1 L'UTILISATEUR

Dans la mesure où le logiciel ADAPTE lui est accessible, l'utilisateur :

- procède à l'adaptation de son poste de travail en suivant la démarche proposée ;
- cherche le meilleur confort possible à partir des éléments disponibles à son poste de travail ;
- après avoir avisé son supérieur immédiat, il peut demander l'aide d'une personne-ressource en cas de difficulté.

### 7.2 LA PERSONNE-RESSOURCE

Sur réception d'une demande d'adaptation d'un poste de travail par le Service de SST ou autres intervenants mandatés et après autorisation de son supérieur immédiat, la personne-ressource :

- informe le gestionnaire ou chef de service qu'un employé de son service a fait une demande d'adaptation de son poste de travail et obtient son autorisation ;
- prend rendez-vous avec l'utilisateur ;
- procède à l'analyse du poste de travail ;
- produit un court rapport après avoir présenté, au préalable, les recommandations à l'utilisateur et au gestionnaire ou chef de service ;
- remet le rapport au Service de SST qui assure le suivi des recommandations.

La personne-ressource bénéficie du soutien du Service de SST et est libérée de son travail régulier pour faire l'analyse des postes de travail pour lesquels elle a été mandatée. Elle peut être appelée à faire une validation après que les correctifs sont implantés.

### 7.3 LE SERVICE DE SST

Le Service de SST est le pôle de référence des personnes-ressources. Son rôle consiste :

- à recevoir les demandes d'adaptation des postes de travail informatisés ;
- à fournir une formation adéquate aux personnes-ressources (formation de base et perfectionnement) ;
- à soutenir les personnes-ressources dans leur rôle ;
- à recevoir les rapports d'analyse de postes ;
- à faire le suivi des recommandations auprès des services et des personnes concernées ;
- à faire rapport au Comité paritaire de santé et de sécurité du travail (CPSST).

### 7.4 LES RESSOURCES MATÉRIELLES ET INFORMATIONNELLES

Lorsqu'il y a des correctifs à apporter aux équipements, au mobilier, aux espaces de travail ou aux logiciels, il est essentiel que les ressources matérielles et informationnelles soient impliquées. Leur rôle est :

- de recevoir du Service de SST une liste précise des correctifs à apporter au poste de travail concerné ;
- d'informer l'utilisateur et le chef de service du moment de l'intervention ;
- de procéder à l'implantation des correctifs dans les meilleurs délais avec la collaboration de la personne-ressource ou du responsable au Service de SST.

### 7.5 GROUPE ERGO BUREAU

Certaines organisations qui ont un fort volume de demandes d'adaptation ou de conception de postes de travail informatisés souhaitent optimiser les ressources internes en mettant sur pied un groupe d'ergonomie pour le travail de bureau. Voici une proposition du rôle et de la composition d'un groupe Ergo bureau.

### **7.5.1 OBJECTIFS**

- Développer les compétences et optimiser les ressources internes en ergonomie du bureau ;
- soutenir le plan d'action du CPSST pour les questions qui touchent la correction et la conception des postes de travail informatisés ;
- assurer un aménagement adéquat des postes existants et des nouveaux postes de travail informatisés.

### **7.5.2 DOMAINES D'ACTIVITÉ DU GROUPE ERGO BUREAU**

- Étude de postes de travail à la suite de plaintes ou de lésions professionnelles ;
- adaptations et corrections des postes de travail ;
- participation à la définition des critères de conception des nouveaux postes de travail ;
- participation à la définition des critères d'achat des équipements et du matériel.

### **7.5.3 MANDAT**

Recevoir toutes les demandes de correction ou de conception des postes de travail informatisés : lésions professionnelles, absences maladie, plaintes, retours au travail ou nouveaux postes à implanter.

Le mandat du groupe Ergo bureau est réalisé avec le soutien du chef du service de SST, du responsable de la prévention, en collaboration avec le conseiller de l'ASSTSAS, qui agiront à titre de formateurs et *coachs* du groupe.

### **7.5.4 FORMATION CONTINUE ET COACHING**

Les membres du groupe Ergo bureau reçoivent une formation de base d'une durée de deux jours. Lors d'une formation à l'établissement, une étude de poste est réalisée en tandem avec le soutien du Service de SST.

Des séances de perfectionnement peuvent être offertes aux membres du groupe, et ce, en fonction des situations de travail rencontrées par les membres dans l'exercice de leur mandat.

Le groupe Ergo bureau peut compter sur le soutien d'un conseiller de l'ASSTSAS.

### **7.5.5 CONSTITUTION DU GROUPE ERGO BUREAU**

Le groupe Ergo bureau est un sous-comité du CPSST. Il est composé :

- d'un intervenant du Service de SST ;
- d'un membre du CPSST (personnel clérical de préférence) ;

- d'un représentant du service d'entretien (ex. : ébéniste) ;
- d'un représentant de l'équipe informatique ;
- d'un ergothérapeute ou d'un physiothérapeute ;
- d'un représentant du service des achats.

Pour être efficace, le groupe ne devrait pas dépasser huit membres. Mais il est nécessaire d'avoir au moins un représentant de chacun des services énumérés précédemment. Cela permet de créer une synergie qui encourage la collaboration entre les services concernés.

#### **7.5.6 FONCTIONNEMENT DU GROUPE ERGO BUREAU**

Le groupe se rencontre environ tous les deux ou trois mois, selon le besoin. Il rédige des comptes rendus de ses réunions et les rend disponibles pour consultation. L'établissement doit attribuer le temps nécessaire aux rencontres du groupe, au travail d'analyse des postes et de rédaction des rapports. Des rapports d'activités du groupe Ergo bureau sont transmis régulièrement au CPSST.

## **8. OUTILS D'ANALYSE ERGONOMIQUE**

Dans cette section, vous trouverez les outils d'analyse ergonomique qui vous permettront de faire des études de postes.

Voici quelques consignes utiles pour votre expérimentation :

- les premières études de postes devraient être faites en duo ou en tandem. De préférence, le duo sera formé de personnes qui ont des compétences complémentaires (ex. : ergothérapeute ou responsable SST et ébéniste).
- Vous devez aviser, au préalable, les personnes concernées et obtenir l'autorisation du gestionnaire ou chef de service. Ils doivent être informés des limites de votre intervention, particulièrement lors de votre première expérimentation.
- Le Service de SST supervise votre intervention et vous apporte le soutien nécessaire.
- Il faut prévoir un temps de libération raisonnable pour faire l'étude de postes et rédiger un court rapport, soit environ une demi-journée.

## 8.1 GUIDE D'ÉVALUATION ERGONOMIQUE

L'évaluation ergonomique comprend six étapes de réalisation :

1. décrire la situation de travail ;
2. identifier les effets sur la santé : les astreintes (actuelles et potentielles) ;
3. identifier les contraintes au poste de travail ;
4. explorer les pistes de solution ;
5. valider, tester et choisir les recommandations ;
6. faire le suivi des mesures correctives.

### 8.1.1 DÉCRIRE LA SITUATION DE TRAVAIL

Il s'agit de recueillir toutes les informations pertinentes sur l'ensemble des éléments de la situation de travail pour le poste évalué. Le questionnaire d'évaluation ergonomique du travail de bureau permettra de consigner ces informations.

#### La personne

- Âge, sexe, taille ;
- latéralisation (droitière ou gauchère) ;
- types de verres correcteurs (spécialement la presbytie) ;
- expérience, formation ;
- nombre de personnes occupant le poste ;
- inconforts, douleurs ressentis ;
- limitations fonctionnelles, s'il y a lieu ;
- toute autre information pertinente.

*Méthode et moyens* : questionnaire et entrevue, observation.

#### Les équipements

- Décrire le mobilier, les équipements, les outils de travail, etc. Mesurer leurs dimensions, indiquer leur position. Évaluer leur état de fonctionnement.

*Méthode et moyens* : questionnaire et entrevue, observation, photos, galon à mesurer, papier quadrillé, croquis, plans.

#### La tâche

- Décrire les tâches qui sont pertinentes à l'étude du poste de travail. Suivre le déroulement chronologique des opérations demeure le meilleur moyen de décrire les activités de travail ;
- décrire les différentes catégories d'activités et estimer leur durée ;
- décrire les façons particulières de travailler (stratégies, façons de faire, « trucs » du métier) qui sont pertinentes à l'étude ;

- décrire les écarts éventuels entre le travail réel, tel qu'exécuté par les travailleurs, et le travail prescrit tel qu'il est prévu en théorie ;
- noter les variations entre les personnes.

*Méthode et moyens* : questionnaire et entrevue, observation, étude de documents.

### L'environnement

- Décrire l'environnement physique du poste de travail et mesurer ses dimensions ;
- faire un schéma ou un croquis ;
- indiquer les dimensions pertinentes sur le croquis.

*Méthode et moyens* : questionnaire, observation, photos, galon à mesurer, papier quadrillé, plans existants.

### Le temps

- Estimer les durées et les fréquences des différentes activités de travail répertoriées ; des variations selon les périodes de la journée, de la semaine, du mois ou des saisons. Il faut donc indiquer :
  - ✓ la durée des séquences ou périodes d'activité par quart de travail ;
  - ✓ la durée des opérations qui se répètent de la même manière ;
  - ✓ la fréquence et la cadence des opérations ;
  - ✓ les contraintes d'horaire et les périodes de pointe ;
  - ✓ les rotations ou changements d'activité entre les personnes ;
  - ✓ les variations selon les périodes.

*Méthode et moyens* : questionnaire et entrevue, observation, étude de documents.

## **8.1.2 IDENTIFIER LES EFFETS SUR LA SANTÉ : LES ASTREINTES**

- Faire le relevé des inconforts, des zones de douleur ou des lésions de la (des) personne(s) qui occupe(nt) le poste.

*Méthode et moyens* : questionnaire et entrevue, observation, grille de diagnostic ergonomique.

## **8.1.3 IDENTIFIER LES CONTRAINTES**

- Repérer les contraintes en termes de postures et de mouvements défavorables ;
- repérer les éléments de la situation de travail susceptibles d'être à l'origine des problèmes identifiés.

*Méthode et moyens* : questionnaire et entrevue, observation, photos, appréciation des gestes et postures, grille de diagnostic ergonomique.

#### **8.1.4 EXPLORER LES PISTES DE SOLUTION**

- Examiner les pistes de solution qui permettraient d'éliminer à la source les contraintes ou les difficultés repérées au poste de travail ;
- aux fins de l'exercice, ne pas vous imposer aucune restriction ; cela permettra d'imaginer des solutions optimales.

*Méthode et moyens* : grille de diagnostic ergonomique.

#### **8.1.5 VALIDER, TESTER ET CHOISIR LES RECOMMANDATIONS**

- Proposer des solutions aux personnes qui occupent le poste et en valider la faisabilité par des essais ;
- être ouvert à modifier les solutions proposées selon les commentaires des personnes qui occupent le poste de travail ;
- préciser une période d'essai et indiquer vos disponibilités pour évaluer les effets des corrections mises en place.

*Méthode et moyens* : simulations et essais, grille de diagnostic ergonomique.

#### **8.1.6 FAIRE LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS**

- Consigner les recommandations dans un court rapport, l'échéancier de réalisation et les personnes responsables ;
- transmettre copie des recommandations au gestionnaire ou chef du service et au Service de SST, s'il y a lieu ;
- valider la pertinence des correctifs après leur implantation.

*Méthode et moyens* : grille de suivi.



## 8.2 QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION ERGONOMIQUE DU TRAVAIL DE BUREAU

Date : \_\_\_\_\_

### CARACTÉRISTIQUES DE LA PERSONNE

Nom (optionnel) : \_\_\_\_\_

Lieu du poste de travail : \_\_\_\_\_ Titre d'emploi : \_\_\_\_\_

Combien de personnes utilisent ce poste de travail ?

Une  Plusieurs  Combien \_\_\_\_\_

Âge : \_\_\_\_\_ Sexe : \_\_\_\_\_ Taille : \_\_\_\_\_

Droitière  Gauchère

Méthode de dactylographie : oui  non

Ancienneté au poste actuel : \_\_\_\_\_

Horaire hebdomadaire de travail : \_\_\_\_\_

Port de verres correcteurs : non  oui  Précisez : \_\_\_\_\_

Autres informations pertinentes : \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**INCONFORTS / DOULEURS**

**Est-ce que vous éprouvez des malaises aux yeux ?**

Yeux secs  Larmoiements  Picotements  Rougeurs

Autres, précisez : \_\_\_\_\_

**Avez-vous présentement des inconforts, douleurs ou lésions associés à votre travail ?**

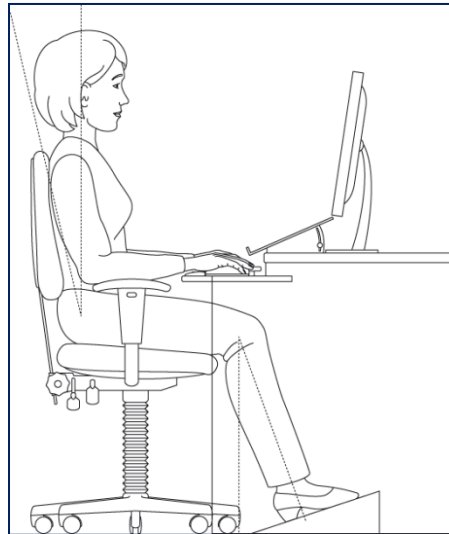
**Cochez, s'il y a lieu, et de quel côté (G = côté gauche D = côté droit)**

Épaules : G  D   
Depuis quand ?  
\_\_\_\_\_

Coudes : G  D   
Depuis quand ?  
\_\_\_\_\_

Poignets : G  D   
Depuis quand ?  
\_\_\_\_\_

Membres inférieurs :  
G  D   
Depuis quand ?  
\_\_\_\_\_



Cou : G  D   
Depuis quand ?  
\_\_\_\_\_

Haut du dos : G  D   
Depuis quand ?  
\_\_\_\_\_

Bas du dos : G  D   
Depuis quand ?  
\_\_\_\_\_

Autre : \_\_\_\_\_  
Depuis quand ?  
\_\_\_\_\_

**Avez-vous pris des médicaments pour les malaises mentionnés ci-dessus ?**

Non  Oui, sans prescription médicale  Oui, sur prescription médicale

Pour quelle(s) région(s) corporelle(s) ? \_\_\_\_\_

**Avez-vous subi des traitements pour les malaises mentionnés précédemment ?**

Non  Oui

Quel(s) type(s) de traitement(s) ? \_\_\_\_\_

Pour quelle(s) région(s) corporelle(s) ? \_\_\_\_\_

## CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

**Que faites-vous dans le cadre de votre travail** (ex. : tâches, durée et fréquence de celles-ci/quart de travail) ?

---

---

---

---

---

**Est-ce qu'il y a des variations de ces tâches au cours de la semaine, du mois ou selon certaines périodes ?**

---

---

**Travaillez-vous :**

en position :    assise     debout     debout à l'occasion

**Proportion du temps passé à l'écran/semaine**

< 10 h     10-20 h     > 20 h

**Tâches que vous effectuez à l'écran** (indiquez par ordre d'importance 1, 2, 3, etc. ou en % du temps de travail<sup>21</sup>) :

entrée de données                                     consultation de données à l'écran

rédaction de textes                                     mise en forme de documents

autres, précisez : \_\_\_\_\_

**Pour effectuer une ou plusieurs de ces tâches, utilisez-vous des documents papier ?**

Oui                     Non

Si oui, quel format : \_\_\_\_\_

**Pouvez-vous alterner le travail à l'écran avec d'autres tâches ?**

Rarement             Quelquefois             Souvent

**Autres tâches effectuées** (indiquez par ordre d'importance 1, 2, 3, etc. ou en % du temps de travail) :

répondre au téléphone     répondre aux clients     répondre aux collègues

classer des documents     écrire     distribuer du courrier

faire des photocopies     consulter des dossiers     consulter des cartables

consulter des volumes

autres, précisez : \_\_\_\_\_

**Utilisez-vous le clavier numérique ?**

Très souvent     Rarement     Jamais

---

<sup>21</sup> Si exprimé en %, le total de ces tâches et de celui des autres tâches effectuées doit être de 100 % pour une journée de travail.

**Utilisez-vous la souris ?**

Fréquemment       Peu fréquemment       Rarement

**Utilisez-vous les raccourcis-clavier ?**

Fréquemment       Peu fréquemment       Rarement

**Utilisez-vous d'autres outils de travail régulièrement ?**

téléphone       casque d'écoute       calculatrice   
télécopieur       adressographes   
imprimante/       photocopieur de groupe   
photocopieur individuel

autres, précisez : \_\_\_\_\_

**AMÉNAGEMENT DU POSTE À L'ÉCRAN**

**Bureau**

Largeur de surface suffisante pour les équipements et les documents :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Profondeur de surface suffisante pour tous les équipements et les documents :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Assez profond et assez large pour travailler sans torsion :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Hauteur du bureau permettant de travailler dans une posture confortable :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Espace suffisant pour les jambes :      oui  non  \_\_\_\_\_

Muni d'une tablette à clavier/souris :      oui  non  \_\_\_\_\_

Stable, pouvant être verrouillée :      oui  non  \_\_\_\_\_

Suffisamment large pour souris et clavier :      oui  non  \_\_\_\_\_

Mécanisme encombrant :      oui  non  \_\_\_\_\_

**Fauteuil**

Confortable :      oui  non  \_\_\_\_\_

Hauteur du siège ajustable :      oui  non  \_\_\_\_\_

Cuisses à peu près parallèles au sol, pieds à plat sur le sol ou supportés par un repose-pied :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Inclinaison de l'assise ajustable :      oui  non  \_\_\_\_\_

Assise à l'horizontale :      oui  non  \_\_\_\_\_

Hauteur du dossier ajustable :      oui  non  \_\_\_\_\_

Support lombaire positionné au creux du dos :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Angle du dossier ajustable :      oui  non  \_\_\_\_\_

Légèrement incliné vers l'arrière :      oui  non  \_\_\_\_\_

Profondeur du siège adéquate : oui  non  \_\_\_\_\_  
Largeur du siège adéquate : oui  non  \_\_\_\_\_

Empattement à 5 roulettes : oui  non  \_\_\_\_\_  
Roulettes adaptées au revêtement de sol : oui  non  \_\_\_\_\_

*Autre modèle de chaise utilisé :*

Siège surélevé avec repose-pied à hauteur ajustable :  
oui  non  \_\_\_\_\_

**Accoudoirs :** oui  non   
ajustables en hauteur : oui  non  \_\_\_\_\_  
ajustables en largeur : oui  non  \_\_\_\_\_

Permettent d'avoir les bras près du corps et les épaules relâchées :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Trop hauts  trop bas  trop écartés   
Gênent le mouvement des avant-bras lors de la saisie au clavier :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Permettent d'être assez près du clavier : oui  non  \_\_\_\_\_  
Permettent d'être assez près du bureau : oui  non  \_\_\_\_\_

**Repose-pied :** oui  non   
type : à angle  ajustable   
stable au sol : oui  non  \_\_\_\_\_  
satisfaisant : oui  non  \_\_\_\_\_

**Clavier**

Hauteur adéquate : avant-bras à peu près parallèles au sol, coudes près du corps et poignets en rectitude : oui  non  \_\_\_\_\_

Trop haut  trop bas   
Sur tablette à clavier/souris  sur la table

Repose-poignets pour le clavier : oui  non  \_\_\_\_\_  
Type : souple  rigide   
Permet de travailler les poignets droits : oui  non  \_\_\_\_\_

**Souris**

Au même niveau que le clavier et près de celui-ci :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Trop haute  trop basse

Exige d'étirer le bras : vers l'avant  vers le côté

Repose-poignets pour la souris : oui  non  \_\_\_\_\_  
Type : souple  rigide   
Permet de travailler le poignet droit : oui  non  \_\_\_\_\_

Vitesse de la souris : trop lente  trop rapide  \_\_\_\_\_

## Écran

Placé droit devant le travailleur : oui  non  \_\_\_\_\_

Haut de la partie vitrée de l'écran à la hauteur des yeux :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Trop haut  trop bas

Placé plus bas en raison du port de verres bifocaux :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Environ à distance de bras au niveau des épaules :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Trop près  trop loin

Légèrement incliné : oui  non  \_\_\_\_\_

Reflets dans l'écran : oui  non  \_\_\_\_\_

Qualité de l'affichage à l'écran (ex. : grosseur des caractères, couleur des caractères et du fond d'écran) :  
adéquate  non adéquate  \_\_\_\_\_

**Porte-copie :** oui  non  \_\_\_\_\_

Entre le clavier et l'écran  à côté de l'écran  à la hauteur de l'écran

Satisfaisant : oui  non  \_\_\_\_\_

## Commentaires sur les équipements ci-haut mentionnés (ex. : usure, état de fonctionnement)

---

---

---

## Imprimante

Accès aux feuilles imprimées à la bonne hauteur :  
oui  non  \_\_\_\_\_

Trop haute  trop basse  trop loin

Est-ce qu'elle est bruyante? oui  non  \_\_\_\_\_

## Documents ou autres équipements utilisés

sont au niveau de la table : oui  non  \_\_\_\_\_

sont situés près de l'endroit de consultation :  
oui  non  \_\_\_\_\_

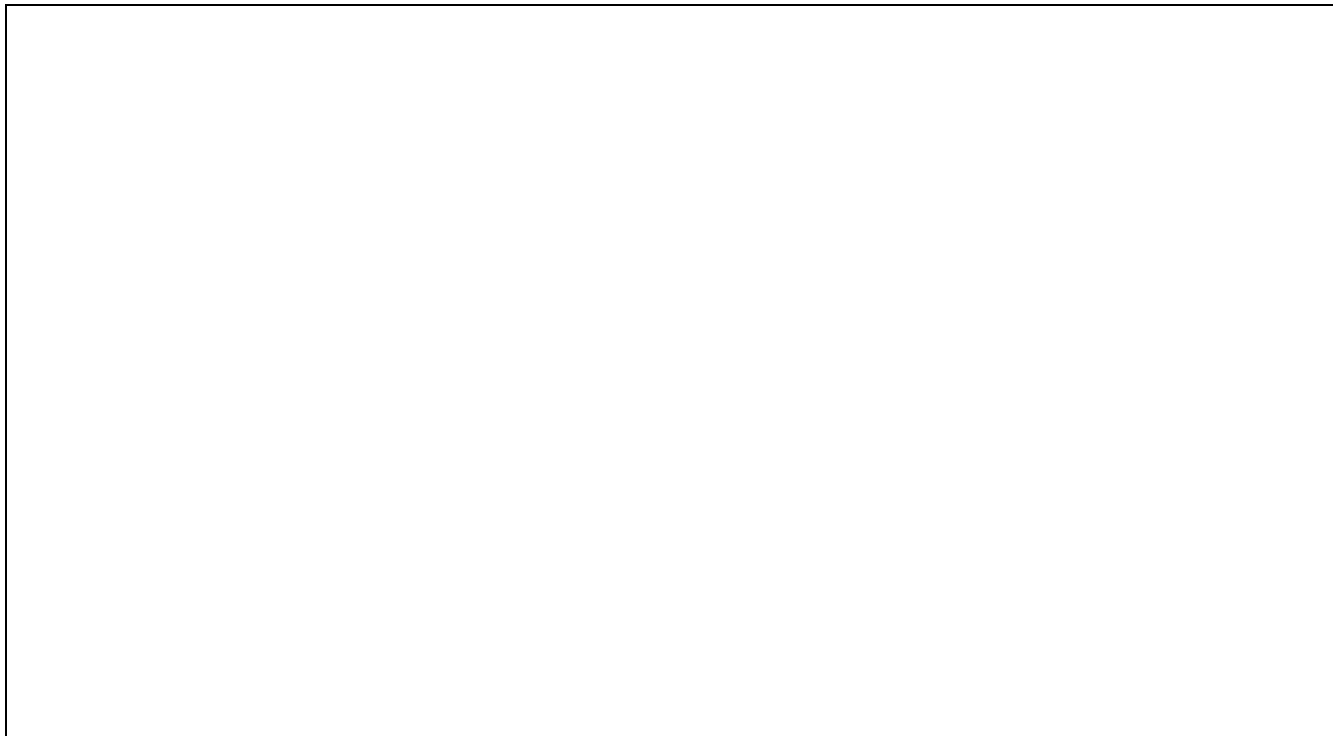
sont en étagère ou filière haute  sont en étagère ou filière basse

exigent d'étirer le bras sur le côté  exigent d'étirer le bras vers l'avant

entraînent une torsion du dos  entraînent une flexion du dos

## Croquis ou photos du poste de travail

\* Si pertinentes, les dimensions et position du mobilier, équipements et outils de travail peuvent être notées sur le croquis



### ENVIRONNEMENT DU POSTE

**Y a-t-il suffisamment d'espace pour circuler autour du poste de travail ?**

Oui  non

Précisez : \_\_\_\_\_

**Y a-t-il suffisamment d'espace pour déplacer votre fauteuil ?**

Oui  non

Précisez : \_\_\_\_\_

**Y a-t-il des sources de bruit gênantes autour de votre poste ?**

Oui  non

Précisez : \_\_\_\_\_

**Y a-t-il des espaces de rangement suffisants ?**

Oui  non

Précisez : \_\_\_\_\_

**L'éclairage est-il adéquat et suffisant ?**

Oui  non

Précisez : \_\_\_\_\_

Utilisez-vous une lampe d'appoint ?

Oui  non

Est-elle bien positionnée ?

Oui  non

## TEMPS

**Selon vous, avez-vous assez de temps pour réaliser toutes vos tâches dans les délais prévus ?**

Oui  non

Précisez : \_\_\_\_\_

**Est-ce que des pointes de travail arrivent fréquemment à votre poste ?**

Oui  non

Précisez : \_\_\_\_\_

## PROBLÈMES

**Selon vous, quels sont les principaux problèmes à votre poste de travail ?**

**Indiquez-les par ordre d'importance.**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

**Avez-vous des suggestions pour résoudre ces problèmes ?**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_



## 8.3 GRILLE DE DIAGNOSTIC ERGONOMIQUE

Nom : \_\_\_\_\_ Titre d'emploi : \_\_\_\_\_

Lieu du poste : \_\_\_\_\_ Nom de l'évaluateur : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Astreintes actuelles et potentielles (lésions, douleurs, fatigue, inconforts, etc.)	Contraintes (les sources de problème)		Pistes de solution
	Postures, mouvements défavorables	Éléments de la situation de travail	

## 8.4 GRILLE DE SUIVI

Schéma du poste et photos	Mesures correctives	Date d'exécution	Nom du responsable
	1.		
	2.		
	3.		
<p align="center"><b>Suivi du Service de SST</b></p> <p>Nom : _____</p>			
Date	Commentaires		

## 9. ROUTINES D'EXERCICES PHYSIQUES

Nous avons commandé une étude au Département de kinanthropologie de l'UQAM afin de concevoir une série d'exercices qui soit la mieux adaptée au travail de bureau. Au terme d'une revue de la littérature scientifique, une séquence de 14 mouvements a donc été produite. Elle est constituée d'exercices dynamiques qui associent mobilité et étirements.

Deux objectifs sont poursuivis par la séquence d'exercices :

1. soulager les inconforts et malaises occasionnés par le statisme de la posture assise ;
2. activer la colonne vertébrale par des mouvements du tronc qui préviennent la compression des disques surtout dans la région lombaire.

Un DVD est inséré dans le Cahier du participant. Il présente deux routines d'exercices ;

- une routine courte de 2 min 30 secondes (4 exercices) ;
- une routine longue de 8 min (14 exercices).

La routine courte peut être exécutée lors de la pause du matin et de l'après-midi ou dès que des tensions ou des inconforts sont ressentis.

La routine longue devrait être exécutée à la fin de l'avant-midi et à la fin du quart de travail.



Les routines d'exercices sont accessibles sur le site Internet :  
de l'**ASSTSAS**

<http://www.asstsas.qc.ca/dossiers-thematiques/amenagement-ergonomie/bureau-administration/ergonomie-du-bureau.html>.



et de l'**APSAM**

<http://www.apsam.com/site.asp?page=element&nIDElement=2372>


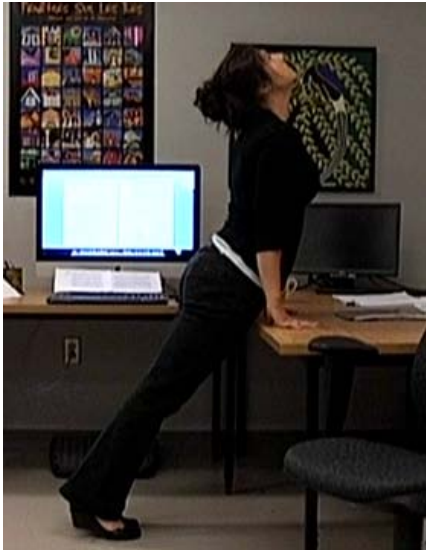
## 9.1 Rotation partielle du cou

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<b>Rotation partielle du cou</b>	Debout ou assis, on fait des rotations du cou sans toutefois aller vers l'extension complète du cou.	Stimulation : stimuler la circulation sanguine dans les muscles du cou.	Stimuler les muscles fléchisseurs, rotateurs et extenseurs du cou. Cette mobilisation favoriserait la réabsorption des fluides des disques intervertébraux et décompresserait la colonne vertébrale cervicale.
			



## 9.2 Rotation des épaules

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<b>Rotation des épaules</b>	<p>Debout, la tête en position neutre (la tête demeure bien droite), on envoie les épaules vers l'avant 5 fois et vers l'arrière 5 fois. On relâche lorsque les épaules sont au point le plus bas de la rotation.</p>	<p>Stimulation : stimuler la circulation sanguine dans les structures.</p>	<p>Stimuler les muscles de la ceinture scapulaire (deltoïdes, pectoraux, dorsaux, trapèzes, rhomboïdes).</p>
			



### 9.3 Chat (dos arrondi)

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<b>Chat (dos arrondi)</b>	Pieds plus proches de la table, on fait une hyperextension du tronc, puis on éloigne un peu les pieds pour faire une hypercyphose, 5 sec. par position, 3 fois chaque.	Mobilisation de la colonne vertébrale.	Réduire alternativement la pression sur les facettes et sur les disques intervertébraux. Cette mobilisation favoriserait la réabsorption des fluides des disques intervertébraux et effectue une traction sur les structures lombaires et thoraciques.
			

## 9.4 Flexion/extension croisées



Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<p><b>Flexion/extension croisées</b></p>	<p>Les mains en appui sur la table, élever une jambe et le bras opposé en gardant appui sur la table d'une main. Ce mouvement dynamique est alterné et répété 10 fois.</p>	<p>Stimulation : stimuler la circulation sanguine dans les structures paravertébrales.</p>	<p>Stimuler les muscles des jambes (fessiers, ischio-jambiers), du tronc (obliques, dorsaux, multifides, interépineux extenseurs et rotateurs, intertransversaires) et de la ceinture scapulaire (deltoïdes, rhomboïdes, grand dentelé, pectoral).</p>
			

## 9.5 Rotation/inclinaison du tronc



Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<p><b>Rotation/inclinaison du tronc</b></p>	<p>En gardant les pieds fixes, rotation du tronc d'un côté en tendant le bras de la jambe opposée.</p>	<p>Étirement (tronc et haut du corps), stimulation de la circulation sanguine (bas du corps).</p>	<p>Étirer les muscles du tronc (obliques, dorsaux, multifides, interépineux extenseurs et rotateurs, intertransversaires, des dorsaux). De plus, la contraction musculaire a un effet de pompe (associé à la contraction des muscles gastrocnémiens et soléaires) ce qui favorise le retour veineux dans les mollets.</p>
			



## 9.6 Flexion/extension du membre supérieur

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<p><b>Flexion/extension du membre supérieur</b></p>	<p>Joindre le dos des mains et toucher le sternum avec le bout les doigts en faisant simultanément une légère flexion du tronc. Ensuite, ouvrir les bras vers l'arrière avec les poignets en extension en bombant le torse : la gravité aide à accentuer ce mouvement.</p>	<p>Étirement : relâchement de tension dans les structures sollicitées (poignets, ceinture scapulaire).</p>	<p>Étirer les muscles extenseurs des poignets, des rhomboïdes, des grands pectoraux.</p>
			

## 9.7 Rotation des hanches

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<p><b>Rotation des hanches</b></p>	<p>Les mains sur les hanches, on garde les épaules fixes et on fait des rotations de hanche en gardant les pieds fixes.</p>	<p>Mobilisation de la colonne vertébrale et des muscles de la ceinture abdominale.</p>	<p>Mobiliser les muscles du tronc (obliques, dorsaux, multifides, interépineux extenseurs et rotateurs, intertransversaires, des dorsaux). Cette mobilisation favoriserait la réabsorption des fluides des disques intervertébraux.</p>
			

## 9.8 Étirement du quadriceps

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
--------------	----------------------	----------	----------------------------

<b>Étirement du quadriceps</b>	Debout sur un pied avec une main en appui, on se saisit la cheville et on tire vers soi.	Étirement : relâchement de tension dans les structures sollicitées.	Étirer les extenseurs du genou (quadriceps) et du droit antérieur.
--------------------------------	--	---	--





## 9.9 Étirement de l'ischio-jambier

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
--------------	----------------------	----------	----------------------------

<b>Étirement de l'ischio-jambier</b>	Debout, on tend une jambe en levant les orteils, puis on fléchit le tronc au-dessus de la jambe tendue.	Étirement : relâchement de tension dans les structures.	Étirer le muscle ischio-jambier, semi-tendineux, semi-membraneux (arrière de la cuisse) et du triceps sural (gastrocnémiens, soléaires).
--------------------------------------	---	---	--



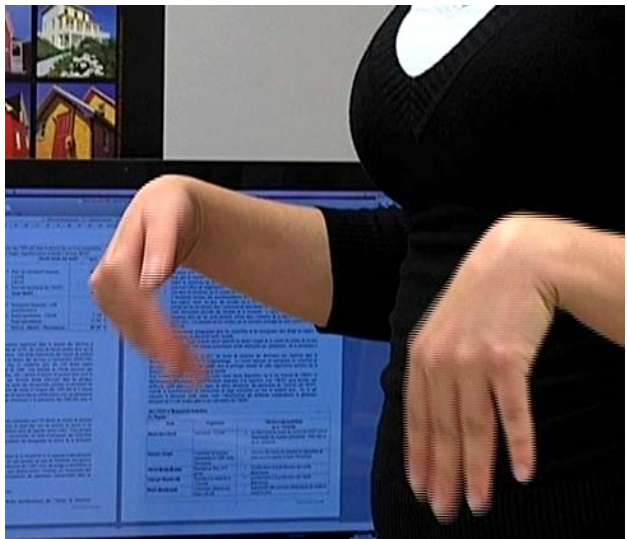
## 9.10 Flexion/extension du membre inférieur

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<p><b>Flexion/extension du membre inférieur</b></p>	<p>Poussez votre chaise sur votre table afin de profiter d'un appui stable vers l'avant. Les bras en appui sur la chaise le tronc et les pieds reculés, le corps près de la chaise. On commence par une flexion des genoux. L'importance de la flexion des genoux dépend de votre force musculaire relative (ratio force/poids). On enchaîne avec une flexion plantaire des pieds en prenant appui sur le dossier de la chaise.</p>	<p>Mobilisation : stimuler la circulation sanguine dans les structures.</p>	<p>Mobiliser les muscles des jambes : mollets (jumeaux, soléaires), quadriceps, grand fessier et biceps fémoral. De plus, la contraction musculaire a un effet de pompe (associé à la contraction des muscles gastrocnémiens et soléaires) ce qui favorise le retour veineux dans les mollets.</p>
			

## 9.11 Rotation des poignets

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
--------------	----------------------	----------	----------------------------

<p><b>Rotation des poignets</b></p>	<p>Debout ou assis, on garde les mains ouvertes et on fait des rotations avec les poignets.</p>	<p>Mobilisation : stimuler la circulation sanguine dans les structures et favoriser le retour veineux.</p>	<p>Mobiliser les muscles des avant-bras : fléchisseurs et extenseurs des doigts, déviateurs ulnaires et radiaux.</p>
-------------------------------------	---	--	--

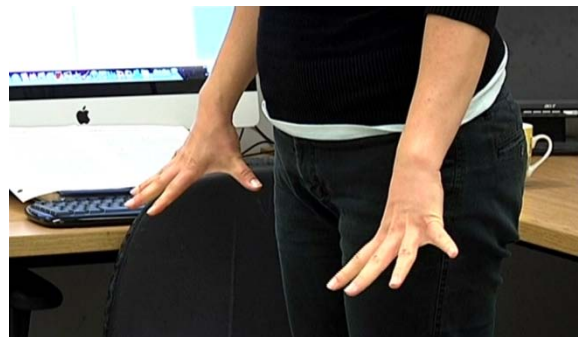






## 9.12 Extension/flexion des doigts

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
--------------	----------------------	----------	----------------------------

<b>Extension/flexion des doigts</b>	On ouvre la main comme une fleur.	Stimulation : stimuler la circulation sanguine dans les structures.	Mobiliser les muscles extenseurs des doigts.
-------------------------------------	-----------------------------------	---	--





### 9.13 Marche olympique sur place

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<p><b>Marche olympique sur place</b></p>	<p>C'est une marche sur place en pointant un pied et en tournant la hanche vers l'intérieur. On peut aussi mobiliser les bras pour plus d'effet. Finalement, un tapis absorbant pourrait éliminer le besoin de souliers et être plus confortable.</p>	<p>Mobilisation : stimuler la circulation sanguine dans les membres supérieurs, inférieurs et au tronc.</p>	<p>Mobiliser les muscles des jambes (mollets, quadriceps, ischio-jambiers), du tronc (abdominaux obliques et transverses, rotateurs épineux), des épaules et des coudes.</p>
			



## 9.14 Respirations profondes

Nom exercice	Description exercice	Fonction	Muscles, région sollicités
<p><b>Respirations profondes</b></p>	<p>Debout, on inspire profondément de 3 à 5 fois pour prendre le maximum d'air dans l'abdomen (ensuite le thorax), puis on expire doucement.</p>	<p>Relaxation : abaissement de la fréquence cardiaque et du besoin énergétique, apport d'oxygène.</p>	<p>Stimuler les muscles costaux et le diaphragme.</p>
			

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACNOR (ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION). *Guide sur l'ergonomie au bureau, Norme nationale du Canada, CSA-Z412*, Toronto, 2001 (confirmé 2005), 338 p. Figures et tableaux tirés de la norme CSA Z412, Guide sur l'ergonomie au bureau, et reproduit avec la permission de Normes CSA (aussi connue sous le nom de CSA), qui en détient les droits d'auteurs, et dont les bureaux se situent au 5060, Spectrum Way, bureau 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6. Bien que la CSA ait accordé le consentement de publier ces informations, elle ne peut être tenue responsable de la manière que l'information a été présentée, ni des interprétations qui peuvent en découler.
- APSSAP (ASSOCIATION PARITAIRE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, SECTEUR ADMINISTRATION PROVINCIALE). *L'ordinateur portable*, 1997, 12 p.
- APSSAP (ASSOCIATION PARITAIRE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, SECTEUR ADMINISTRATION PROVINCIALE). *Le travail à l'écran, un guide pour adapter votre poste*, 2000, 47 p.
- ASSTSAS (ASSOCIATION PARITAIRE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU SECTEUR AFFAIRES SOCIALES). *L'aménagement d'un poste d'accueil*, Brochure PARC, n° 9, 2007, 16 p.
- APSSAP (ASSOCIATION PARITAIRE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, SECTEUR ADMINISTRATION PROVINCIALE). *ADAPTE*, version 1.2 [logiciel sur 1 CD-ROM]. Québec, 2007 (<http://www.apssap.qc.ca>)
- APSAM (ASSOCIATION PARITAIRE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, SECTEUR AFFAIRES MUNICIPALES). *L'ergonomie au poste de travail informatisé*, 2010. <http://www.apsam.com/publication/fiche/FT13.pdf>
- APSAM (ASSOCIATION PARITAIRE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, SECTEUR AFFAIRES MUNICIPALES). *Le travail à l'ordinateur : symptômes physiques et mesures correctives*, 2010. <http://www.apsam.com/publication/fiche/FT15.pdf>
- APSAM (ASSOCIATION PARITAIRE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, SECTEUR AFFAIRES MUNICIPALES). *Formation sur l'ergonomie au bureau : Qu'est-ce qu'un bureau ergonomique ?* Fiche technique / APSAM. Montréal, 2006, 6 p. Document non publié.
- ASP IMPRIMERIE (ASSOCIATION PARITAIRE DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL, SECTEUR IMPRIMERIE ET ACTIVITÉS CONNEXES). *Pour améliorer le confort au travail, travail à l'écran en imprimerie*, Guide, 2010, 60 p.
- CAIL, F. *Présentation de l'information sur écran de visualisation*, *Revue bibliographique*, INRS, Cahiers de notes documentaires, n° 151, 2<sup>e</sup> trimestre 1993 (ND 1928-151-93).
- CAIL, F. et R. FLORU. *Travail sur écran de visualisation et santé*, *Revue bibliographique*, INRS, Cahiers de notes documentaires, n° 152, 3<sup>e</sup> trimestre 1993.
- CAIL, F. et R. FLORU. *Organisation temporelle du travail sur terminal d'ordinateur*, *Revue bibliographique*, INRS, Cahiers de notes documentaires, n° 140, 3<sup>e</sup> trimestre 1990.
- CHAFFIN, D.B., GUNNAR B. J. A. *Occupational biomechanics*, John Wiley and Sons, 1991.
- DAVIS, K.G., W.S. MARRAS, C.A. HEANEY, A.B. MARONITIS. *Influence of Job Stress on Muscle Activity and Spinal Load*, Ohio State University, Proceedings of the IEA 2000/HFES 2000 Congress, p. 5.59 – 5.62.

DELISLE, A., et al. *Troubles musculo-squelettiques et bureautique : impact du mobilier de bureau sur la posture et la sollicitation musculaire du membre supérieur*, Montréal : Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, Rapport R-563, 2008.

DUPUIS, M., R. LECLAIRE. *Pathologie médicale de l'appareil locomoteur*, Edisem, Saint Hyacinthe, 2<sup>e</sup> tirage, 1991.

INQA-BUERO. *Up and Down – How dynamic sitting and standing can improve health in the office*, Allemagne, 2008, 25 p. [www.baua.com](http://www.baua.com)

KUORINKA, I., L. FORCIER, M. HABBERG, et coll. *Les lésions attribuables au travail répétitif*, Ouvrage de référence sur les lésions musculo-squelettiques liées au travail, Éditions MultiMondes, 1995, 510 p.

MONTREUIL, S. *Ergonomie – Travail de bureau avec écran de visualisation. Guide de formation*, Ste-Foy, Université Laval, 4<sup>e</sup> édition, 2008, 72 p. Avec la collaboration d'Alain Lajoie, ergonomiste. ([www.cgsst.com](http://www.cgsst.com))

MINISTÈRE DU TRAVAIL DE L'ONTARIO. *Ordinateurs portables*  
[http://www.labour.gov.on.ca/french/hs/pubs/comp\\_erg/gl\\_comp\\_erg\\_5.php](http://www.labour.gov.on.ca/french/hs/pubs/comp_erg/gl_comp_erg_5.php)

PROTEAU, R.-A., et al. *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques en clinique dentaire*, ASSTSAS, 2002, 229 p.

PUTZ-ANDERSON, V. *Cumulative trauma disorders - A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*, New-York, Taylor and Francis, 1988, 151 p.

SIMONEAU, S., M. ST-VINCENT, D. CHICOINE. *Les LATR, mieux les comprendre pour mieux les prévenir*, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques et IRSST, 1996, 54 p.

WORKSAFE BC. *How to make your computer station fit you*, 1996, 32 p.  
[www.worksafe.com](http://www.worksafe.com)

## LIENS INTERNET

Pour des informations additionnelles, consultez la page Internet

de l'APSAM <http://www.apsam.com/site.asp?page=themes#P> (voir Poste de travail informatisé) ou

de l'ASSTSAS <http://www.asstsas.qc.ca/dossiers-thematiques/amenagement-ergonomie/bureau-administration/ergonomie-du-bureau.html>.

Liste des sujets :

- Généralités
- Accessoires informatiques ergonomiques
- Chaise
- Clavier
- Éclairage
- Écran
- Micro-pauses actives
- Ordinateur portable
- Souris