



Comment concevoir et aménager des postes de travail

Ce document donne les principales données ergonomiques applicables à la conception et à l'aménagement de postes de travail, en vue de prévenir les risques et d'améliorer les conditions de travail. Les principes décrits dans ce document sont applicables dans tous les secteurs d'activité. Ce dossier illustre sept points à prendre en compte lors de la conception des postes de travail : accès et circulation, communications, contraintes de temps, nuisances physiques et chimiques, informations, manutention et efforts, dimensionnement et postures. Exemples et erreurs à éviter.

Accès et circulation

Communications

Contraintes de temps

Nuisances physiques et chimiques

Informations

Manutention et efforts

Dimensionnement et postures

Synthèse

Pour en savoir plus en quelques clics

■ Accès et circulation

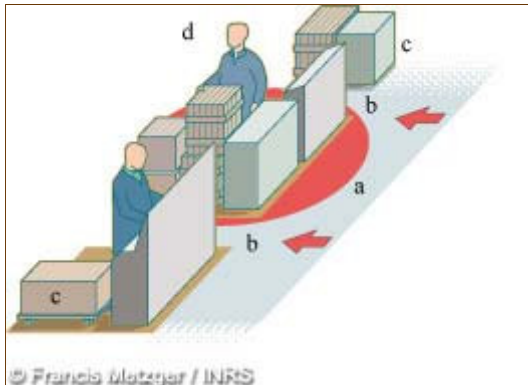
L'objectif est de permettre à l'opérateur d'accéder et de circuler en toute sécurité à son poste de travail, tout en minimisant la fatigue pour y parvenir.

Cet objectif peut être atteint à partir de la mise en oeuvre de principes généraux suivants :

- L'allée de circulation sera dimensionnée en fonction des passages. Exemples : 0,8 m lorsqu'une seule personne l'emprunte, 1,20 m lorsque des personnes s'y croisent, 1,50 m lorsque des personnes passent à l'arrière d'autres postes de travail. Ces valeurs sont à majorer pour des handicapés moteurs. Les zones d'évolution de l'opérateur au poste seront de 2 m au plus, notamment s'il y a port de charge.
- Le sol sera antidérapant et dépourvu de salissures pour éviter les chutes par glissade (pour les sols industriels, coefficient de frottement supérieur à 0,30) et pour faciliter le nettoyage.
- Les obstacles provenant d'éléments fixes : bâtis de machines, stockages intermédiaires, marchandises dépassant de rayonnages, rails de transfert au sol, caillebotis mais aussi d'éléments mobiles : chariots, bras ou tabliers de machines, seront pris en compte dans le dimensionnement de l'espace de travail.
- Au poste de travail, la place occupée par l'opérateur lui-même sera majorée de l'amplitude des gestes nécessaires à l'exécution de la tâche (bras, jambes) et des déplacements relatifs de son corps pour reculer, tourner, se baisser (0,80 m autour de l'opérateur). Pour les opérations d'entretien sur machines, les trappes d'accès dans les bâtis seront suffisamment larges (0,80 m) et hautes (1,00 m à genou, 1,20 m accroupi).
- Si l'accès en hauteur ne peut être évité, des équipements sont alors nécessaires. Il s'agit pour l'opérateur de pouvoir accéder en hauteur en préférant l'emploi d'escaliers et plates-formes bien dimensionnés aux échelles.

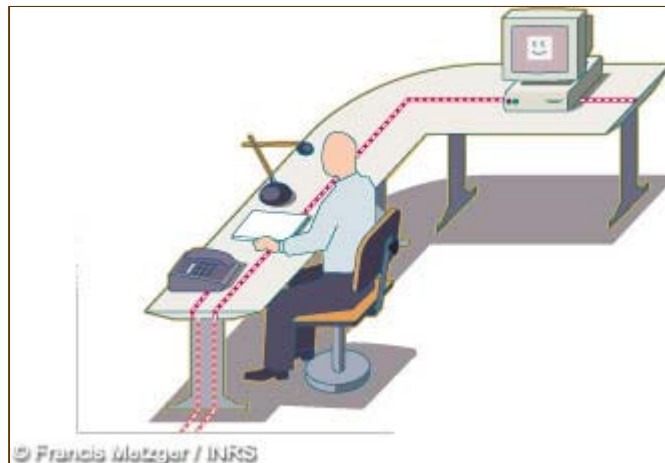
Exemples

■ Accès aux postes de travail dans un atelier.



- a : allée dégagée*
b : accès pour une personne (³ 80cm)
c : espace réservé au stockage
d : zone d'évolution (< 2m autour de l'opérateur)

■ Accès sans entrave : support des câbles alimentant des postes informatiques intégrés dans le mobilier.



■ Accès en hauteur : plate-formes sur plusieurs niveaux.



- a : plate-forme mobile pour accès en hauteur et pose des outils*
b : marches
c : escalier pour accès à la plate-forme supérieure

Erreurs à éviter

- Des câbles et conduits d'alimentation sur le sol.
- Des convoyeurs dépourvus de passerelle pour les traverser.
- Des supports ou obstacles dans l'espace de travail à moins de 2,00 m de haut.

[Retour au Sommaire](#)

■ **Communications**

L'objectif principal est d'assurer un bon déroulement du travail par une bonne coordination des tâches. Un objectif secondaire est d'atténuer les effets négatifs de la monotonie des tâches en permettant aux opérateurs concernés de converser.

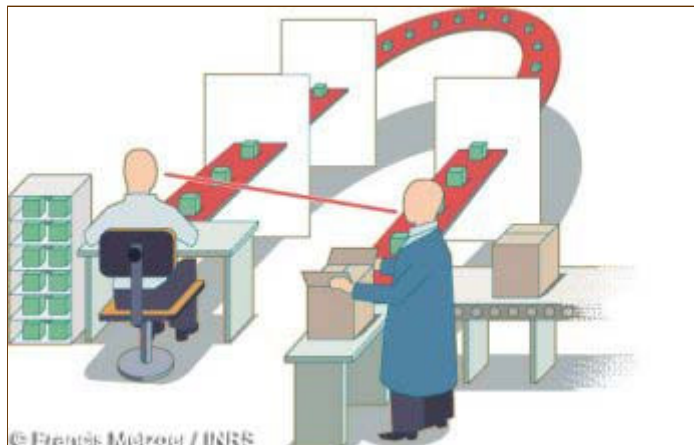
Les principes à mettre en oeuvre sont les suivants :

- Lister les communications à assurer entre le poste considéré et d'autres postes de travail :
 - Communications entre différents opérateurs contribuant à la même tâche (ex. : le long

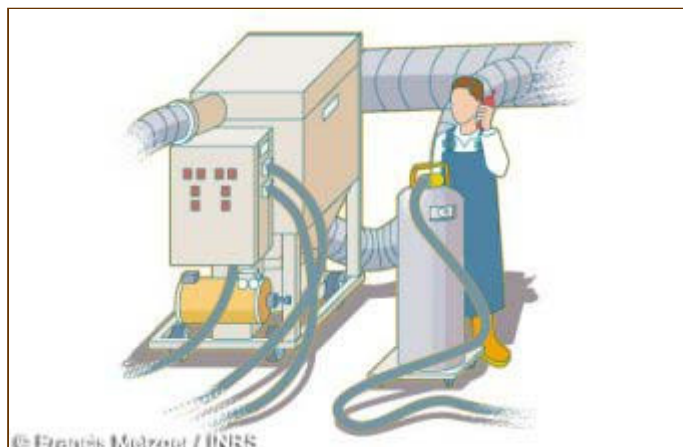
- d'une ligne de production),
 - Communications entre opérateurs et équipes effectuant des tâches différentes dans le même lieu (co-activité), notamment avec des équipes de maintenance,
 - Transmission des informations entre des opérateurs occupant successivement un poste de travail (ex. : travail en équipes successives),
 - Communications en situation d'insécurité (ex. : par rapport au public, travail isolé).
- Il s'agit ensuite de mettre en place des moyens permettant ces communications : implantation des postes, dispositifs de communication à distance, supports permanents consultables gardant la mémoire des événements récents (supports matériels ou logiciels).
- Pour les communications directes entre les opérateurs deux points sont à considérer : la proximité et le niveau de bruit ambiant. Ainsi, on estime que pour la compréhension de messages simples à voix normale et à une distance d'un mètre, le niveau de bruit ambiant ne doit pas dépasser 70dB.
- Pour les communications directes avec le public (ex. : guichets) regrouper de préférence plusieurs opérateurs pour faciliter la constitution d'un petit groupe solidaire, tout en assurant la confidentialité entre les deux interlocuteurs.
- Pour les communications à distance, mettre en place des moyens modernes (téléphones mobiles - téléphones incluant une fonction "perte de verticalité" pour les travailleurs isolés - fax...) accompagnés de procédures rigoureuses.
- Des supports (matériels ou logiciels) sont à prévoir lorsque des opérateurs successifs occupent le poste de travail : registre d'incidents - procédures permettant la constitution d'une "mémoire" des événements... Cela concerne non seulement les équipes successives (ex. : travail posté), mais aussi les emplois précaires (intérim, CDD) et les liaisons avec les équipes de maintenance.

Exemples

- Implantation en U pour faciliter les communications.

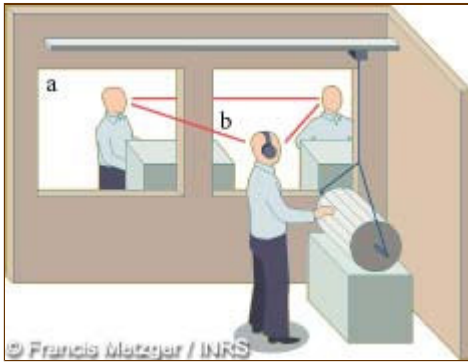


- Moyen portatif de communication pour travailleur isolé.



- Cabine insonorisée permettant une communication visuelle entre les opérateurs.

a : vitrages
b : possibilité de communication visuelle



Erreurs à éviter

- Isoler un opérateur dont le travail nécessite une coordination.
- Laisser un travailleur isolé sans moyen de communication à distance.
- Équipes successives sans support de communication écrit ou sans recouvrement des horaires.
- Surcharge liée à des communications trop nombreuses.

[Retour au Sommaire](#)

■ Contraintes de temps

L'objectif est de prévenir les risques d'accidents, le stress et les troubles musculo-squelettiques.

Les principes à mettre en oeuvre sont les suivants :

- Éviter la répétitivité des mêmes types de gestes.
La répétitivité excessive des mêmes opérations et surtout des mêmes gestes (un ensemble de gestes est nécessaire à l'exécution d'une opération) accroît le risque de troubles musculo-squelettiques. Ordre de grandeur : que le même geste ne soit pas répété plus de 10 fois par minute. Il est conseillé d'organiser le travail de manière à diminuer cette répétitivité : élargissement, polyvalence, enrichissement des tâches pour les lignes de montage, dissociation entre le temps de cycle de la machine et le temps de cycle pour l'opérateur pour les postes de conduite de machine (ex. : par approvisionnement ou évacuation automatique des produits).
- Donner de l'autonomie dans la gestion du temps.
Il s'agit d'éviter la dépendance par rapport au système (logiciel réagissant rapidement, stocks tampons entre postes successifs, appel des clients par l'opérateur au lieu de files d'attente pour les postes en contact avec la clientèle...) de permettre la prise de pauses, de préférence au moment où l'opérateur en ressent le besoin (pauses de récupération au niveau gestuel < 2 minutes et pauses de détente de l'ordre de 10 minutes où l'opérateur quitte momentanément son poste).
- Fixer des objectifs de rendement et de charge de travail non excessifs. Le temps alloué pour effectuer des tâches prendra en compte les incidents. C'est le cas notamment des postes en fin de ligne qui cumulent les aléas des postes en amont. L'effectif sera calculé pour éviter une surcharge de travail lors des périodes de pointe.

Exemples

- Magasin pour l'alimentation de planchettes.

Sans magasin : intervention de l'opératrice toutes les secondes (avant aménagement)



Avec magasin : intervention toutes les minutes ou plus (après aménagement)

- Appel par numéros évitant les files d'attente.



- Poste de préparation autonome par rapport à la ligne de fabrication.



Erreurs à éviter

- Temps de cycle courts pour l'opérateur.
- Dépendance forte entre le poste, les autres postes amont et aval ou la machine.
- Files d'attente.
- Calcul des temps sans prise en compte des aléas...

[Retour au Sommaire](#)

■ Nuisances physiques et chimiques

L'objectif est de diminuer les nuisances au poste de travail pour les rendre compatibles avec la santé des opérateurs, tout en permettant de réaliser le travail sans contrainte.

Les principes à mettre en oeuvre pour atteindre cet objectif sont les suivants :

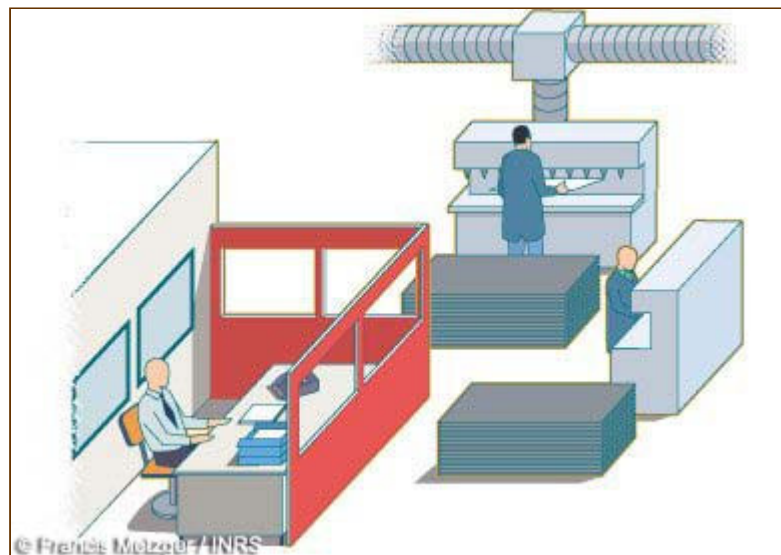
- Faire l'inventaire des nuisances générées par le poste lui-même, mais aussi venant des autres postes de travail, ou de l'environnement. Il convient d'identifier puis de caractériser les nuisances (en nature et en grandeur) et les situer par rapport aux valeurs et maximales admissibles réglementaires, normatives, ou de confort.
- Mettre en oeuvre les moyens permettant de réduire les nuisances en utilisant des produits, matériels, et procédés non polluants, par exemple : chariot électrique silencieux et ne polluant pas l'air des locaux de travail, peintures à l'eau en remplacement de peintures aux solvants.
- S'assurer que les moyens pris (systèmes de protection collective par exemple) ne gênent pas et ne perturbent pas le fonctionnement du poste (alimentation, sortie de pièces) ainsi que les opérations de maintenance et de dépannage et améliorent le confort au travail des opérateurs (en terme notamment de diminution de la charge physique et mentale).

Exemples

- Torche aspirante conçue pour minimiser la gêne lors de son utilisation.



- Cabine isolant du bruit tout en maintenant les contacts dans l'équipe.



- Dispositif intégré d'aspiration

Aspiration intégrée à l'évier



Erreurs à éviter

- Postes polluants ou bruyants (martelage, peintures, soudures, etc.) à proximité de postes qui le sont peu ou pas (montage, contrôle, emballage, etc.).
- Entrées d'air frais près des sources de pollution.
- Poste de travail implanté entre la source de nuisance et le dispositif de protection (capteur, hotte, écran absorbant).

[Retour au Sommaire](#)

■ Informations

L'objectif est de présenter clairement les informations visuelles et sonores utiles pour réaliser le travail avec efficacité et en sécurité.

Les principes à mettre en oeuvre pour atteindre cet objectif sont les suivants :

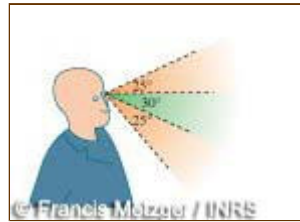
- Identifier les informations utiles pour réaliser le travail à un poste donné.
Les lister en tenant compte de la fonction des divers agents concernés (opérateurs du poste, techniciens de maintenance...) du niveau d'apprentissage ou du statut de ces agents (nouveaux, intérimaires...).
- Classer par ordre d'importance en regard des résultats de production et de la sécurité.
- Disposer les informations utiles dans le champ visuel en tenant compte des lignes de visée naturelles propres aux différents types de tâches visuelles.
Dans le plan vertical, disposer si possible les informations dans un angle de 30° en dessous de la ligne horizontale partant des yeux (voir [figure 5.1](#)).
- Dans le plan horizontal, disposer les informations fréquentes (ou importantes) à l'intérieur d'un angle de 30° devant l'opérateur, accessoires, à l'intérieur d'un angle de 140°.
- Disposer les informations utiles dans l'espace de façon à éviter les contraintes posturales, à limiter ses déplacements et à permettre une réponse rapide sur les dispositifs de commande.
- Faciliter la perception des informations utiles : par un éclairage adapté (de 300 à 1000 lux suivant la tâche), en agissant sur la dimension des caractères et en assurant un bon contraste entre l'objet à percevoir et le fond, en distinguant clairement les zones de fonctionnement "normal" des zones "alerte" pour les appareils de signalisation, en recourant, le cas échéant, à un doublement du signal (visuel et sonore) ou à une diffusion en clair de l'information (affichage d'un texte ou de chiffres, message vocal). A noter l'utilité d'un retour d'information rapide suite à une action de l'opérateur.

Exemples

Poste d'accueil du public : application des deux premiers principes énoncés précédemment. (extrait concernant l'une des informations utiles)

	Quelles sont les informations utiles ?	Comment les prendre en compte au poste ?
Poste d'accueil du public	Être informé de l'arrivée du client.	- Porte d'entrée dans le champ visuel de l'agent d'accueil. - Signal sonore à l'entrée d'une personne.

■ Fig 5.1 : dispositions des informations dans le champ visuel



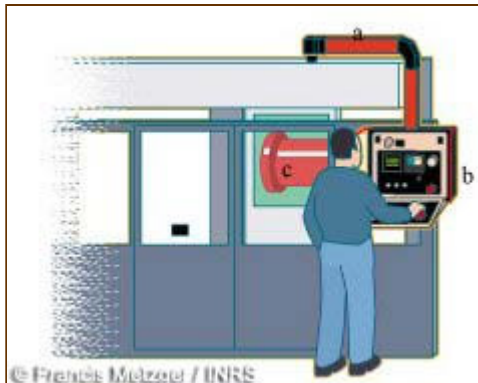
Recommandé

(informations fréquentes et/ou importantes) (angle de 30 °)

Acceptable

(informations accessoires) (de part et d'autre de l'angle de 30 °)

■ Pupitre sur bras orientable

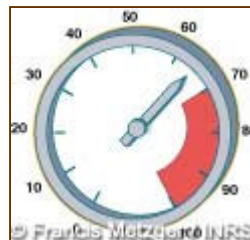


a : bras orientable

b : pupitre de signalisation et de commande

c : information directe à travers le vitrage

■ Zone d'alerte sur un cadran



Erreurs à éviter

- Manque d'information (ex : commande non identifiée sur machine).
- Surabondance d'informations.
- Indicateurs peu lisibles ou mal positionnés dans l'espace.
- Interprétation difficile des signaux visuels ou sonores.

[Retour au Sommaire](#)

■ **Manutention et efforts**

L'objectif est de limiter les manutentions manuelles et les efforts à exercer pour éviter les accidents et prévenir les troubles musculo-squelettiques.

Les principes à mettre en oeuvre pour atteindre cet objectif sont les suivants :

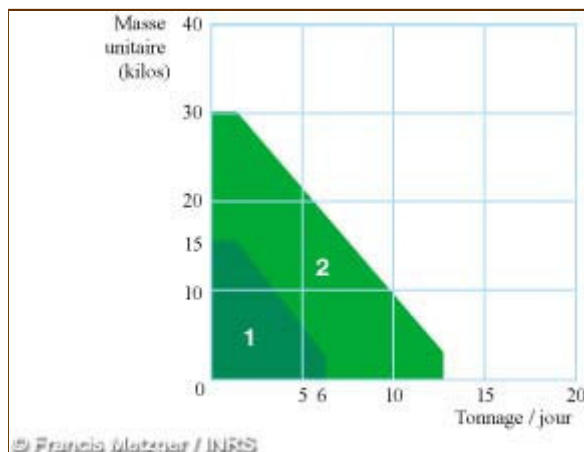
- Connaître les objets et les produits manipulés, les efforts exercés :
 - Pour les objets, produits et outils, préciser leurs dimensions, volume, poids unitaire, type de conditionnement et leur nature.
 - Relever le type et la fréquence des manutentions ou manipulations effectuées.
 - Décrire les efforts à exercer sur les commandes des machines, sur les outils, sur les produits.
 - Faciliter le transfert des produits :
 - Favoriser le transfert des produits à l'aide de glissières, de bandes transporteuses ou de tables à billes par exemple.
 - Éviter les changements de niveau entre deux plans de travail successifs, entre deux

machines contiguës nécessitant une reprise manuelle.

- ▬ Utiliser des dessertes mobiles pour déplacer, sans les porter, des produits et des outils.
- ▬ Réduire la charge unitaire et le tonnage journalier
- ▬ Réduire la charge unitaire en agissant sur le type de conditionnement, sur les produits.
- ▬ Évaluer et diminuer si nécessaire le tonnage journalier manutentionné à l'aide des abaques de manière à se situer dans la zone acceptable.
- ▬ Fournir des aides à la manutention :
 - ▬ Utiliser des aides à la manutention pour déplacer les charges lourdes, encombrantes. Par exemple équilibreurs de charge pour manipuler des cartons, des tôles, des sacs.
 - ▬ Installer des stockages dynamiques qui autorisent une reprise frontale.
 - ▬ Mettre à disposition des corbeilles, des casiers mobiles, permettant de regrouper plusieurs objets ou produits à déplacer, par exemple pour le courrier, pour des outils ou pour de petits objets.
 - ▬ Limiter les efforts à exercer :
 - ▬ Limiter les efforts à exercer sur les commandes, par exemple en utilisant des relais électriques pneumatiques ou hydrauliques plutôt que des commandes mécaniques. (Force de 3 à 20 daN suivant la position des commandes et la fréquence).
 - ▬ Réduire les efforts par l'utilisation d'outils adaptés par exemple une visseuse dévisseuse portative plutôt qu'un tournevis, couteaux bien affilés.
 - ▬ Mettre en place des aides pour le soulèvement, par exemple, un ressort de rappel ou un vérin pour faciliter le mouvement d'un capot.
 - ▬ Choisir des outils dont la conception évite des angles excessifs, notamment du poignet.

Exemples

- Abaque pour la manutention manuelle des charges



- Desserte mobile servant de caisse à outils et de plan de travail annexe



- Équilibreur de charge diminuant l'effort



Erreurs à éviter

- Les manutentions avec postures contraignantes, bras tendus, dos courbé, torsions du corps...
- Les charges unitaires encombrantes ou difficiles à saisir.
- Le port de charge sur des distances importantes.

[Retour au Sommaire](#)

■ Dimensionnement et postures

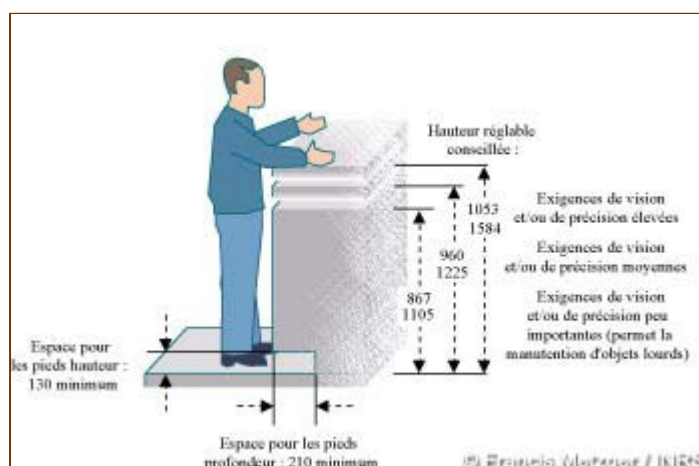
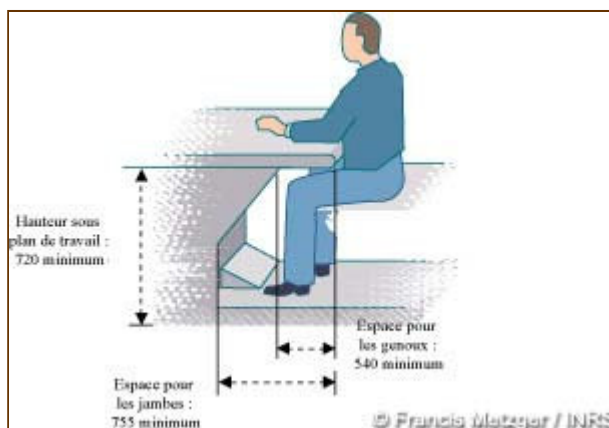
L'objectif est de permettre de travailler dans des postures adaptées non dangereuses pour la santé et confortables.

Les principes à mettre en oeuvre pour atteindre cet objectif sont les suivants :

- Recueillir les données de base
Décrire les éléments du poste de travail qui vont déterminer les postures : les dimensions et emplacements des commandes, la taille et la forme des outils, des objets, des machines à utiliser ou à atteindre.
Noter les dimensions des plans de travail prédéterminés et des zones de travail. Relever les points durs présents dans l'espace de travail : bâti de machine, supports, canalisations, poutre, pilier...
- Choisir la posture principale (debout ou assise) en fonction des éléments suivants : volume de travail, exigences de force et espace pour les jambes. Par exemple si le travail peut être effectué dans les zones d'atteinte des bras, les objets à manipuler légers et l'espace suffisant pour les genoux, la posture assise est indiquée.
- Pour la posture debout, prévoir un dégagement pour les pieds et si possible un plan de travail réglable. Pour la posture assise, prévoir un dégagement pour les genoux et les jambes (voir exemples).
- Se situer dans les zones de confort pour les gestes et postures les plus fréquentes (bras le long du corps et espace de mobilité des avant-bras) et rester dans les zones d'atteintes pour les autres (l'atteinte maximum correspond aux bras tendus).
- Respecter les angles articulaires des différentes parties des membres et du corps.
- Permettre les changements de postures et éviter les postures statiques longues. Par exemple, en alternant les positions assises et debout (poste assis surélevé), en concevant le poste pour permettre l'utilisation d'un appui fesses...

Exemples

- Dimensionnement du poste de travail. Valeurs européennes.



- Zones de confort et d'atteinte pour un poste d'assemblage



a : zone de confort
b : zone d'atteinte

Erreurs à éviter

- Les postures contraignantes : dos courbé, bras tendus, bras levés, torsions et flexions du tronc, du cou.
- Les postures immobilisant durablement une partie du corps.
- Les zones de travail "étriquées", c'est à dire ne permettant pas de se mouvoir sans être gêné ou heurté par des éléments fixes ou mobiles.

[Retour au Sommaire](#)

■ Synthèse

Les sept points décrits précédemment peuvent être utilisés lors des différentes phases d'un projet de conception ou d'aménagement des postes de travail. L'efficacité sera d'autant plus grande que le projet aura été instruit dès la définition du cahier des charges en concertation avec les acteurs concernés.

Lors de l'analyse des postes déjà existants

La prise en compte de ces sept thèmes peut aider à repérer les points forts et faibles de la situation existante (lorsque le poste créé est peu différent de postes qui fonctionnent déjà dans l'entreprise ou dans d'autres entreprises). Ce constat permettra ensuite de transformer le poste de travail en conservant les points forts et en améliorant les points faibles.

Lors de la conception du poste de travail

Il est nécessaire, au préalable, de situer le poste dans le processus, de repérer les points durs et incontournables (ex. : éléments de structure du bâtiment), d'évaluer les contraintes modifiables allant à l'encontre de bonnes conditions de travail. On peut ensuite reprendre les sept points en allant du plus général (ex. : accès - circulation) au plus particulier (ex. : postures) et en les utilisant pour trouver la meilleure implantation du poste, pour choisir les équipements les mieux adaptés et pour agencer l'ensemble.

Selon les caractéristiques du projet, on privilégie certains des sept points. Par exemple, pour la conception d'un bureau d'accueil, la communication et les postures seront davantage pris en compte que les manutentions. Ainsi, la mise en oeuvre simultanée des deux principes : « disposer des informations utiles dans le champ visuel » (voir informations), et « se situer dans les zones de confort pour les gestes et postures les plus fréquentes » (voir dimensionnement et postures), conduit à concevoir une disposition optimale du poste.

Disposition optimale d'un poste en contact avec la clientèle



*a : plan de travail face aux visiteurs
b : écran-clavier
c : imprimante*

Cela permet à la fois à l'opérateur de conserver le contact avec le client (même lorsqu'il utilise son écran et son imprimante) et d'être en position confortable pour chacune de ses tâches.

Lors de l'évaluation

La confrontation entre les options retenues et les sept points doit permettre d'évaluer les différents projets et par approximations successives, de parvenir à un projet final optimal. A ce stade, des compromis peuvent encore être trouvés lorsque des exigences contradictoires apparaissent dans la mise en oeuvre des solutions (ex. : limiter le bruit sans isoler les opérateurs, concilier les exigences économiques et les préconisations ergonomiques).

Cette évaluation sur projets sera complétée, après réalisation, par une validation du résultat final avec les utilisateurs.

[Retour au Sommaire](#)

Pour en savoir plus en quelques clics...

■ Accès et circulation :

- ❖ "Conception des lieux de travail. Démarches, méthodes et connaissances techniques". ED 718, INRS, 2000, 128 p.
- ❖ "Conception des lieux de travail. Obligations des maîtres d'ouvrage. Réglementation". ED 773, INRS, 1996, 96 p.
- ❖ Le guide la circulation en entreprise. ED 800, INRS, 1996, 64 p.
- ❖ Norme X35-107 - "Sécurité des machines. Mesures du corps humain". Parties 1, 2 et 3. AFNOR, 1997

■ Implantation des postes :

- ❖ "Implantation des espaces de travail". ED 104, 2003, 4 p.
- ❖ "L'aménagement des bureaux. Principales données ergonomiques". ED 23, 1990, 4 p.
- ❖ Norme X 35-102 - "Conception ergonomique des espaces de travail en bureaux". AFNOR, 1998

■ Communication :

- ❖ Norme ISO 9921 - "Evaluation ergonomique de la communication parlée". AFNOR, 1996

■ Contraintes de temps :

- ❖ "La rotation, est-ce une solution ? Forum de Montréal (27-28 février 2003)". TD 130, INRS, 2003, 3 p.

■ Nuisances physiques et chimiques :

- ❖ "Réduire le bruit en entreprise". ED 808, INRS, 1997, 96p.
- ❖ "Traitement acoustique des locaux de travail". Parties 1 et 2. ED 68 et ED 69, INRS, 1997, 4 p.
- ❖ "Le bruit". Aide-mémoire juridique. TJ 16, INRS, 1998, 28 p.
- ❖ Guides Pratiques de Ventilation n° 0 à 19 - INRS.
- ❖ "Aération et assainissement des lieux de travail". Aide-mémoire juridique. TJ 5, INRS, 1999, 36 p.

■ Eclairage

- ❖ "Eclairage naturel". ED 82, INRS, 1999, 4 p.
- ❖ "Eclairage artificiel". ED 85, INRS, 1999, 4 p.
- ❖ Norme ISO 8995 - "Eclairage d'intérieur pour des lieux de travail". AFNOR, 2002
- ❖ Norme X 90-003 - "Lumière et éclairage. Eclairage des lieux de travail". AFNOR, 2003
- ❖ "Eclairage des lieux de travail". Aide-mémoire juridique TJ 13, INRS, 2000, 12 p.

■ Informations :

- ❖ Norme X 35-101 - "Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes du service". Parties 1, 2 et 3. AFNOR
- ❖ "Pictogrammes pour la signalisation de santé et de sécurité et pour l'étiquetage des produits chimiques" ([dossier web INRS](#))

■ Dimensionnement et postures

- ❖ Norme X 35-104 - "Sécurité des machines. Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines". AFNOR, mai 2003
- ❖ ROCHER M. "Les sièges de travail". ED 70, INRS, 2000, 4 p.

■ Manutention et efforts :

- ❖ "Méthode d'analyse des manutentions manuelles". ED 776, INRS, 1994, 64 p.
- ❖ "Comment améliorer vos manutentions. 160 réalisations d'entreprises". ED 814, INRS, 1997, 184 p.
- ❖ "Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur" ([dossier web INRS](#))
- ❖ Norme X 35-106 - "Sécurité des machines. Performance physique humaine". Parties 1 à 5. AFNOR
- ❖ Norme ISO 11228 - "Ergonomie. Manutention manuelle. Partie 1 : Manutention verticale et manutention horizontale". AFNOR, mai 2003
- ❖ "Manutentions manuelles". Aide-mémoire juridique, TJ 18, INRS, 2003, 20 p.

D'après : CAM E., DURAND B., VALADIE M., VANDEVYVER B. : "Conception et aménagement des postes de travail". Fiche pratique de sécurité. ED 79, février 1999, 8 p.