

**OFPPT**

ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

DIRECTION RECHERCHE ET INGENIERIE DE FORMATION

**RÉSUMÉ DE THÉORIE  
&  
GUIDE DES TRAVAUX PRATIQUES**

**MODULE**

**ORGANISATION D'UN POSTE DE**

**N° 18 :**

**TRAVAIL**

**SECTEUR : FABRICATION MECANIQUE**

**SPECIALITE : TFM**

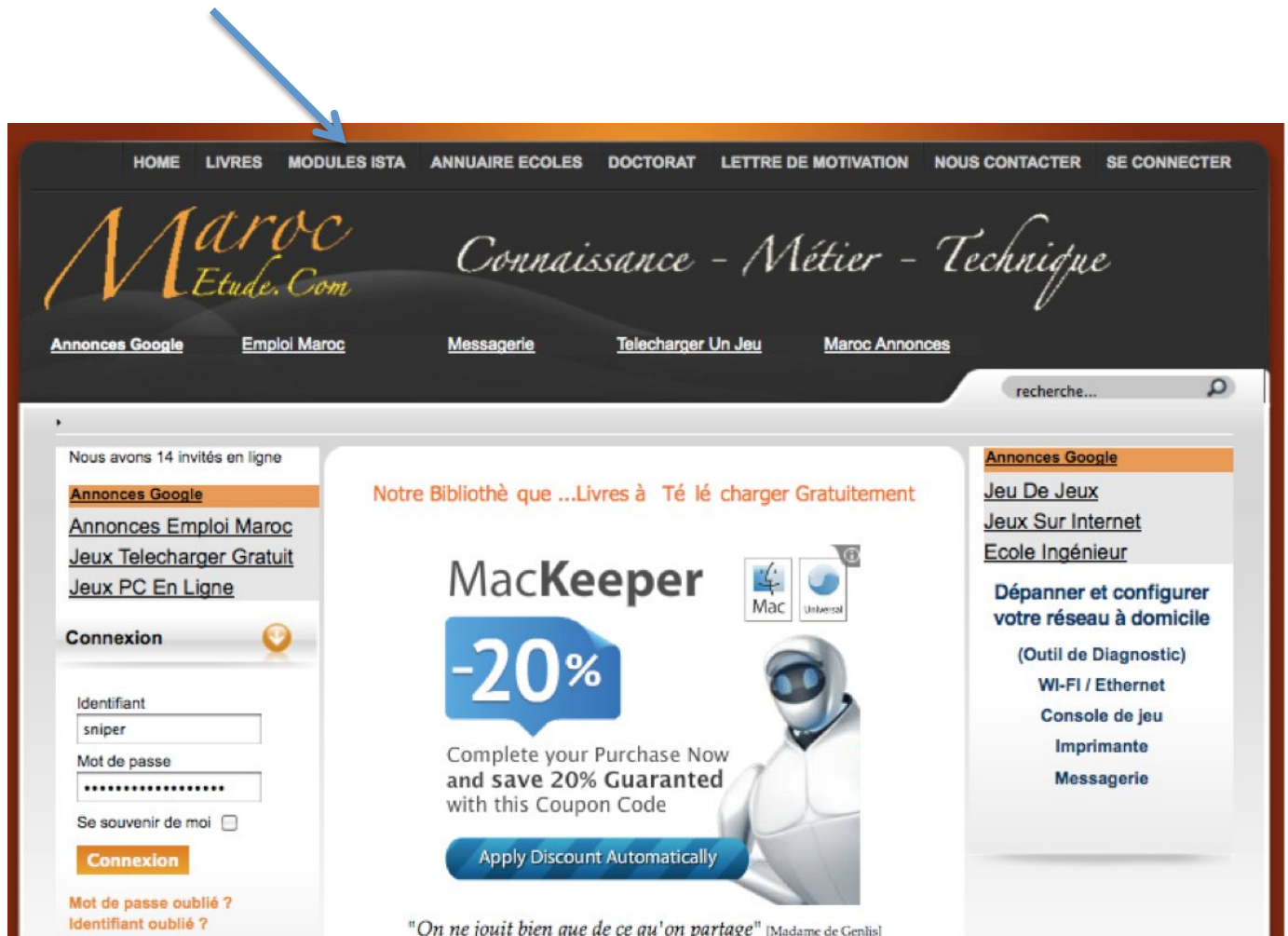
**NIVEAU : T**

## PORTAIL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE AU MAROC

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : [www.marocetude.com](http://www.marocetude.com)

Pour cela visiter notre site [www.marocetude.com](http://www.marocetude.com) et choisissez la rubrique :

### MODULES ISTA



The screenshot shows the homepage of the website *Maroc Etude.Com*. The navigation bar at the top includes links for HOME, LIVRES, **MODULES ISTA** (highlighted by a blue arrow), ANNUAIRE ECOLES, DOCTORAT, LETTRE DE MOTIVATION, NOUS CONTACTER, and SE CONNECTER. The main header features the site's logo and the tagline "Connaissance - Métier - Technique". Below the header, there are links for Annonces Google, Emploi Maroc, Messagerie, Télécharger Un Jeu, and Maroc Annonces. The main content area is divided into three columns. The left column contains a login section with fields for "Identifiant" (containing "sniper") and "Mot de passe", a "Connexion" button, and links for "Mot de passe oublié ?" and "Identifiant oublié ?". The middle column features a promotional banner for "MacKeeper" with a "-20%" discount, a coupon code, and a "Apply Discount Automatically" button. The right column lists various services and links, including "Jeu De Jeux", "Jeux Sur Internet", "Ecole Ingénieur", and "Dépanner et configurer votre réseau à domicile".

HOME LIVRES **MODULES ISTA** ANNUAIRE ECOLES DOCTORAT LETTRE DE MOTIVATION NOUS CONTACTER SE CONNECTER

*Maroc Etude.Com* Connaissance - Métier - Technique

Annonces Google Emploi Maroc Messagerie Télécharger Un Jeu Maroc Annonces

recherche...

Nous avons 14 invités en ligne

**Annonces Google**

Annonces Emploi Maroc  
Jeux Télécharger Gratuit  
Jeux PC En Ligne

**Connexion**

Identifiant  
sniper

Mot de passe  
.....

Se souvenir de moi ☐

**Connexion**

Mot de passe oublié ?  
Identifiant oublié ?

Notre Bibliothèque que ...Livres à Télé charger Gratuitement

**MacKeeper**

-20%

Complete your Purchase Now  
and save 20% Guaranteed  
with this Coupon Code

Apply Discount Automatically

"On ne jouit bien que de ce qu'on partage" [Madame de Genlis]

**Annonces Google**

Jeu De Jeux  
Jeux Sur Internet  
Ecole Ingénieur

Dépanner et configurer  
votre réseau à domicile

(Outil de Diagnostic)  
Wi-Fi / Ethernet  
Console de jeu  
Imprimante  
Messagerie

*Document élaboré par :*

*Nom et prénom*  
**NICA DORINA**

*EFP*  
**CDC Génie Mécanique**

**DRIF**

*Révision linguistique*

-  
-  
-

*Validation*

-  
-  
-

**OBJECTIF DU MODULE****MODULE 18 : ORGANISATION D'UN POSTE DE TRAVAIL****Code :****Durée : 15 heures****OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU  
DE COMPORTEMENT****COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, le stagiaire doit savoir *organiser un poste de travail* lié à la fabrication mécanique, selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

**CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- Travail de groupe
- A partir
  - D'une mise en situation d'atelier
  - D'un poste de production désorganisé
  - De consignes orales et écrites
- À l'aide :
  - De l'infrastructure de l'atelier de mécanique générale
  - D'outils d'analyse, d'observation
  - De documents standardisés
  - D'une bibliographie technique de référence

**CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Prise en compte de la sécurité
- Rendre opérationnel un poste de travail
- Optimiser les déplacements au poste de travail
- Proposer des améliorations

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

### CRITERES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

#### A. Observer un poste de travail

- Réaliser un croquis du poste de travail
- Visualiser l'aire de travail
- Schématiser les flux et les mouvements

#### B. Analyser un poste de travail

- Prise en compte des objectifs de production :
  - Spécificité de l'opération
  - Spécificité du poste
- Déterminer les mouvements de travail
- Coordonner les mouvements
- Gérer les flux de pièces
- Disposer l'outillage et le matériel de façon cohérente
- Veiller à la sécurité :
  - De manutention
  - Électrique
  - Mécanique
  - Du matériel statique
  - Des phénomènes dynamiques

#### C. Installer le poste de production

- Veiller aux incidences sur l'environnement
- Réaliser l'aménagement du poste
- Vérifier les attitudes physiques
- Garantir l'aménagement sécuritaire
- Relever et analyser graphiquement les temps
- Assurer l'opérationnalité du poste

#### D. Améliorer le poste de production

- Méthode d'analyse visuelle
  - Utilisation d'outils d'observation
  - Utilisation d'outils d'analyse de déroulement
- Proposer des améliorations
  - Simplifier
  - Éliminer
  - Permuter
  - Combiner,...

*Outils : SMED, ROUGE/VERT*

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**LE STAGIAIRE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR PERCEVOIR OU SAVOIR ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

### **Avant d'apprendre à observer un poste de travail (A) :**

1. Savoir établir un poste de travail
2. Préciser les vérifications à accomplir en début en fin de chaque tâche

### **Avant d'apprendre à analyser un poste de travail (B) :**

3. Connaître les règles de sécurité
4. Connaître des notions de manutention

### **Avant d'apprendre à installer le poste de production (C) :**

5. Connaître les règles d'ergonomie

### **Avant d'apprendre à améliorer le poste de production (D) :**

6. Savoir comparer plusieurs processus

# ***ORGANISATION D'UN POSTE DE TRAVAIL***

# SOMMAIRE

## ORGANISATION D'UN POSTE DE TRAVAIL

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCTION.....                                            | 7  |
| CHAPITRE 1                                                   |    |
| ANALYSE DES POSTES DE TRAVAIL.....                           | 8  |
| 1.1 Aménagement des postes de travail.....                   | 8  |
| 1.2 Manutention et stockage .....                            | 18 |
| 1.3 Principes ergonomiques .....                             | 24 |
| 1.4 Sécurité et comportement au poste de travail.....        | 27 |
| CHAPITRE 2                                                   |    |
| INSTALLER LE POSTE DE PRODUCTION .....                       | 31 |
| 2.1 Installation et protection d'un tour.....                | 31 |
| 2.2 Installation et protection d'une fraiseuse.....          | 30 |
| CHAPITRE 3                                                   |    |
| ORGANISATION DES MOYENS DE PRODUCTION .....                  | 37 |
| 3.1 Définition d'implantation des moyens de production ..... | 37 |
| 3.2 Types d'implantation .....                               | 37 |
| 3.3 Méthode des chaînons.....                                | 38 |
| 3.4 Exemple d'application.....                               | 39 |
| QUESTIONNAIRE.....                                           | 41 |
| BIBLIOGRAPHIE.....                                           | 46 |

## INTRODUCTION

### Organisation du travail

Un meilleur ordonnancement du processus de fabrication peut avoir un important impact tant sur la productivité que sur la motivation des travailleurs. Les méthodes modernes d'aménagement de la production — nouvelle combinaison des tâches, constitution de stocks tampons, diversification des tâches confiées à une même personne, mise en place d'équipes autonomes, organisation du travail en fonction des produits fabriqués — présentent de nombreux avantages parmi lesquels on peut citer un flux plus régulier et plus efficace des matières et des pièces, une meilleure qualité des produits fabriqués, une diminution des temps morts des machines et une surveillance réduite. Ces méthodes, largement exploitées par les grandes entreprises, devraient permettre aux plus petites de survivre et de se développer.

Les opérations de manutention et de stockage jouent un rôle essentiel dans le processus de fabrication. Certes, elles ne sont pas source par elles-mêmes de valeur ajoutée ni de profit, mais, mal conduites, elles peuvent freiner la circulation des matières et des produits et retarder de ce fait les opérations de production, causer des dommages, entraîner des dépenses improductives, provoquer des accidents. En revanche, une manutention et un stockage bien conçus signifient gain de place, gain de temps dans la recherche d'outillage et l'approvisionnement, diminution des coûts par suite de la réduction des en-cours, simplification des contrôles de stocks, élimination des opérations superflues, amélioration de la sécurité et amélioration de l'aspect général des opérations.

Il importe de bien aménager les postes de travail pour assurer une production efficace. La plupart des opérations s'effectuent à des postes où les travailleurs doivent répéter les mêmes gestes plusieurs fois par jour. Des postures de travail et des mouvements forcés sont synonymes de fatigue accrue mais aussi de productivité et de qualité inférieures. S'ils peuvent le faire rapidement et aisément, la productivité s'en trouvera augmentée et la qualité améliorée.

On appelle "*poste de travail*" la place qu'occupe un travailleur lorsqu'il accomplit une tâche. Un travailleur peut n'occuper qu'un seul poste en permanence ou plusieurs par intermittence selon qu'il procède à des opérations d'usinage, de montage, d'inspection, etc.

Chaque poste constitue un ensemble unique qui associe le travailleur et son travail. Il est essentiel de tenir compte de l'une comme de l'autre lors de l'aménagement du poste pour assurer un déroulement harmonieux de la production et éviter toute perturbation inutile.

## CHAPITRE 1 ANALYSE DES POSTES DE TRAVAIL

### 1.1 Aménagement des postes de travail

Les quatre recommandations qui suivent vous aideront à accroître la productivité grâce à un aménagement plus rationnel des postes de travail. Vous devriez être en mesure de définir les améliorations nécessaires en faisant appel à vos dons d'observation et à votre bon sens. Le coût de ces améliorations sera d'ordinaire infime, mais le gain sera souvent considérable.

**Règle 1 : Disposez les matériaux, les outils et les dispositifs de commande à portée immédiate de la main.**

Vous économiserez du temps et de la peine en plaçant matériaux, outils et dispositifs de commande (interrupteurs, leviers, volants, etc.) à portée immédiate des opérateurs. Tout geste de grande amplitude est synonyme de perte de temps et d'effort supplémentaire.

Le principe "plus un outil est utilisé, plus il doit être proche de l'utilisateur" s'applique aux postes de travail aussi bien qu'à l'entreprise tout entière.

Les gestes de préhension sont peu commodes au-delà d'une distance relativement faible (figure 1). Tout objet devant être saisi ou utilisé fréquemment devrait se trouver entre 15 et 40 cm du bord antérieur de la surface de travail.

Lorsque des matériaux sont amenés en boîtes ou en caisses ou encore sur des palettes ou des râteliers, ceux-ci devraient se trouver à portée de la main et à une hauteur appropriée.

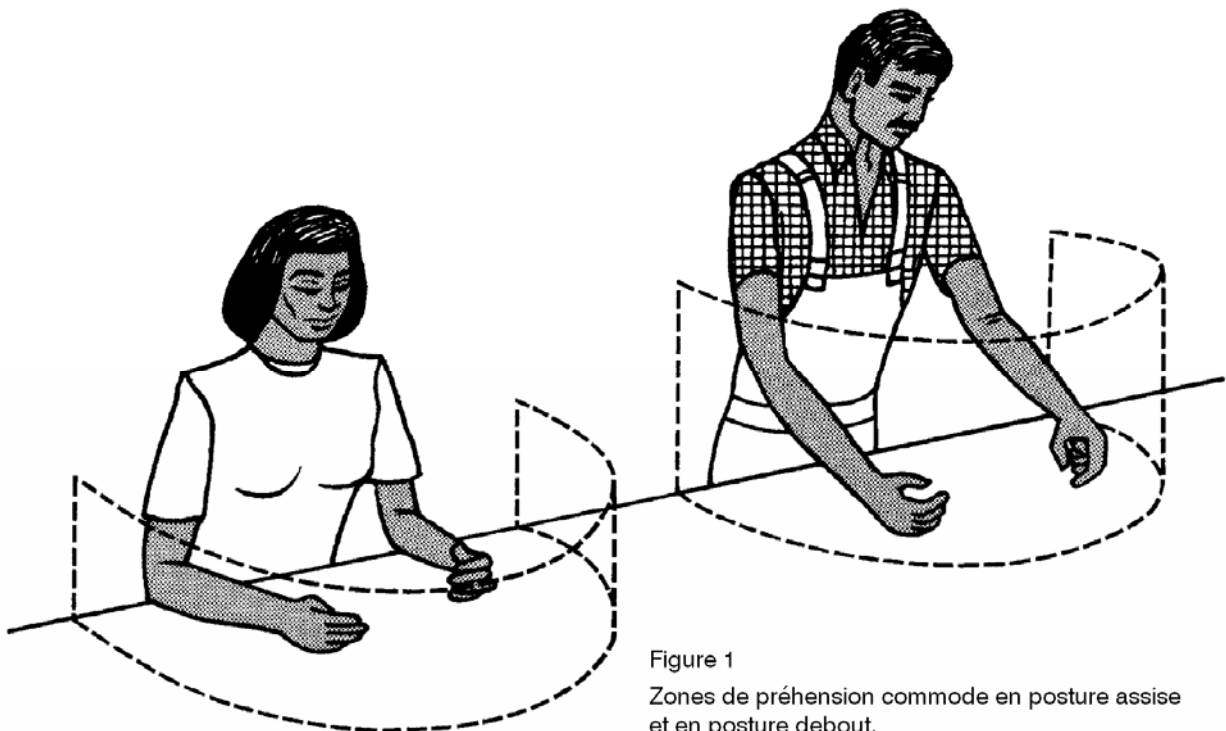


Figure 1  
Zones de préhension commode en posture assise  
et en posture debout.

Si l'on emploie plusieurs matériaux de nature différente, il est souvent indiqué de les déposer dans des bacs placés devant l'ouvrier ou sur une table voisine.

Quant aux outils et matériaux qui ne sont utilisés qu'occasionnellement (quelques fois par heure), ils peuvent être disposés de manière que l'on doive se pencher quelque peu pour les saisir. On peut aussi, sans qu'il en résulte une baisse appréciable de la productivité, les placer à une certaine distance de la zone de travail.

Les objets les plus importants sont ceux dont on se sert régulièrement pendant un cycle de production relativement court (figure 2).



Figure 2. Une disposition rationnelle d'outils et de pièces

***Règle 2 : Améliorez les postures de travail pour accroître la productivité.***

Lorsqu'une personne doit se placer dans une posture difficile, le travail s'en trouve ralenti et provoque une fatigue supplémentaire. C'est ainsi que les tâches qui exigent que l'on tienne les bras tendus vers le haut fatiguent rapidement la musculature des épaules.

Quant aux tâches qui demandent que l'on se penche en avant ou que l'on imprime au corps une torsion, elles sont souvent responsables de lésions lombaires.

Par ailleurs, les temps de production s'en trouvent augmentés et les travailleurs risquent davantage d'abîmer des marchandises ou d'avoir des accidents.

Voici quelques mesures qui permettront d'éviter les postures difficiles :

- une surface de travail stable et rigide pour le dépôt des objets indispensables ;
- des outils, matériaux et dispositifs de commande disposés de telle manière que l'opérateur puisse les atteindre sans avoir à se pencher ou à se courber ;
- des plates-formes permettant aux personnes de petite taille de se trouver à hauteur convenable ;
- des sièges confortables de hauteur convenable et à dossier résistant ;
- un espace suffisant pour permettre de bouger les jambes sans difficulté.

Les figures 3 et 4 indiquent les dimensions qu'il est conseillé de respecter pour le travail en posture assise et en posture debout.

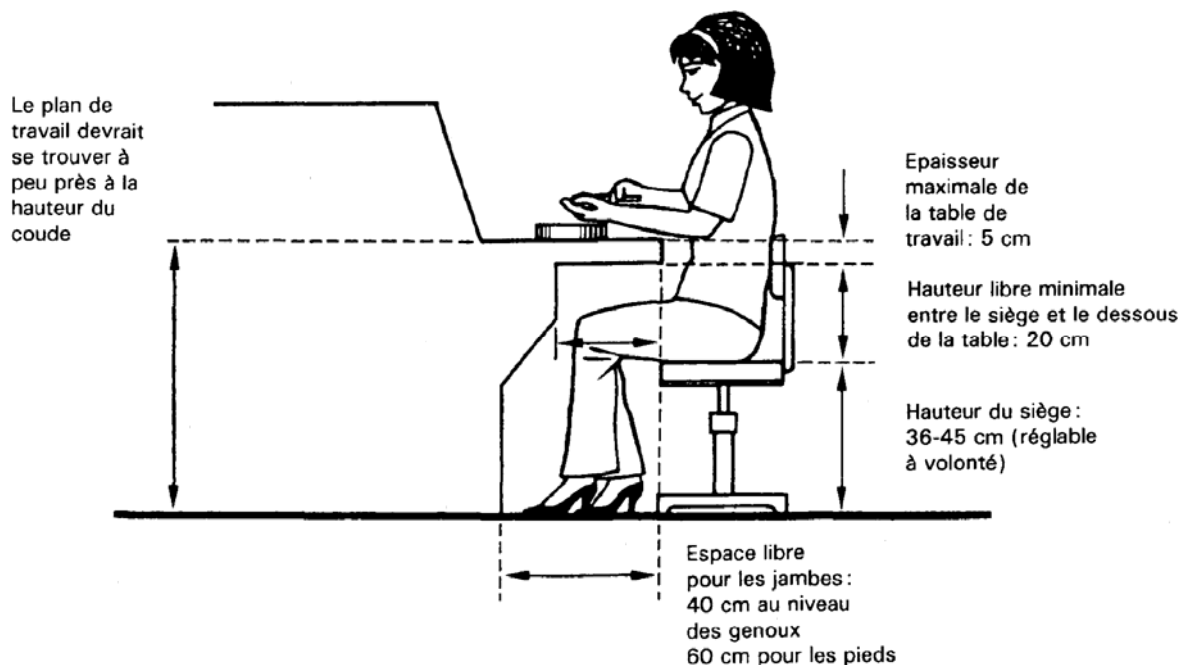


Figure 3. Dimensions conseillées pour la plupart des tâches effectuées en posture assise

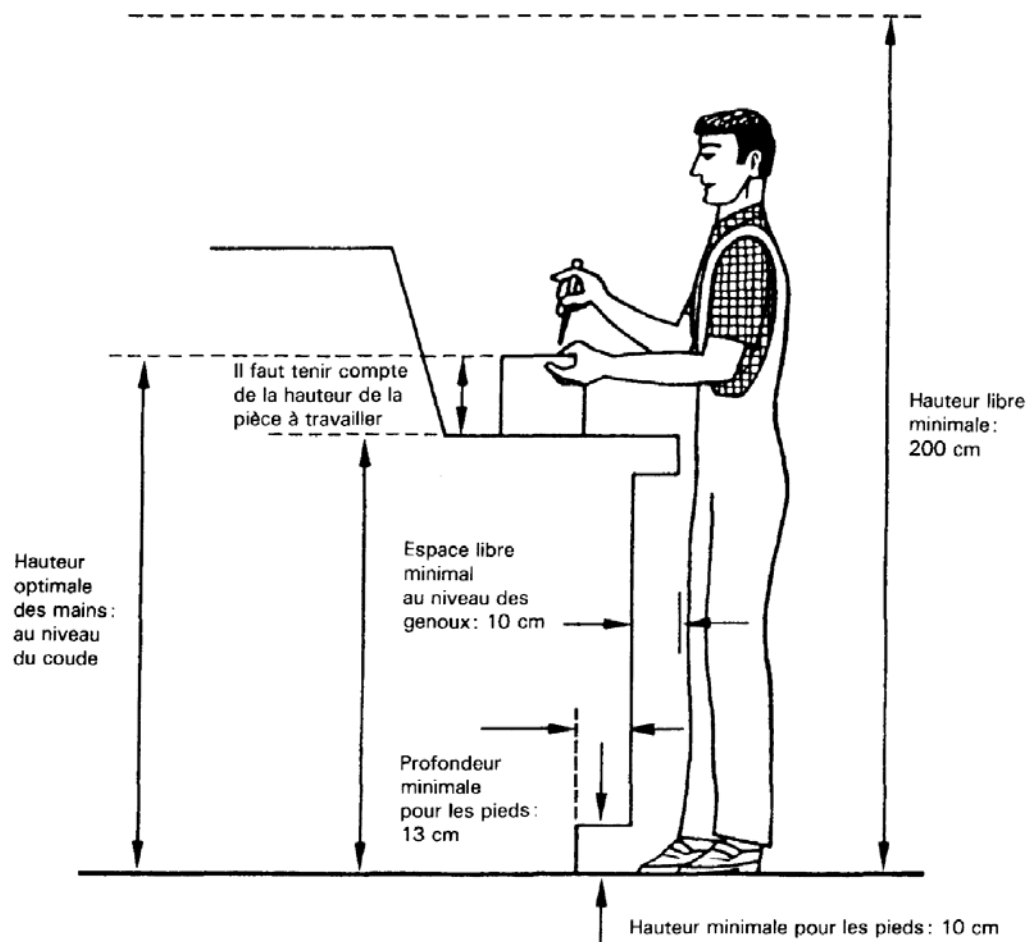


Figure 4. Dimensions conseillées pour les tâches effectuées en posture debout

Il faut aussi ménager un espace suffisant pour les jambes, ainsi que le montre la figure 5.

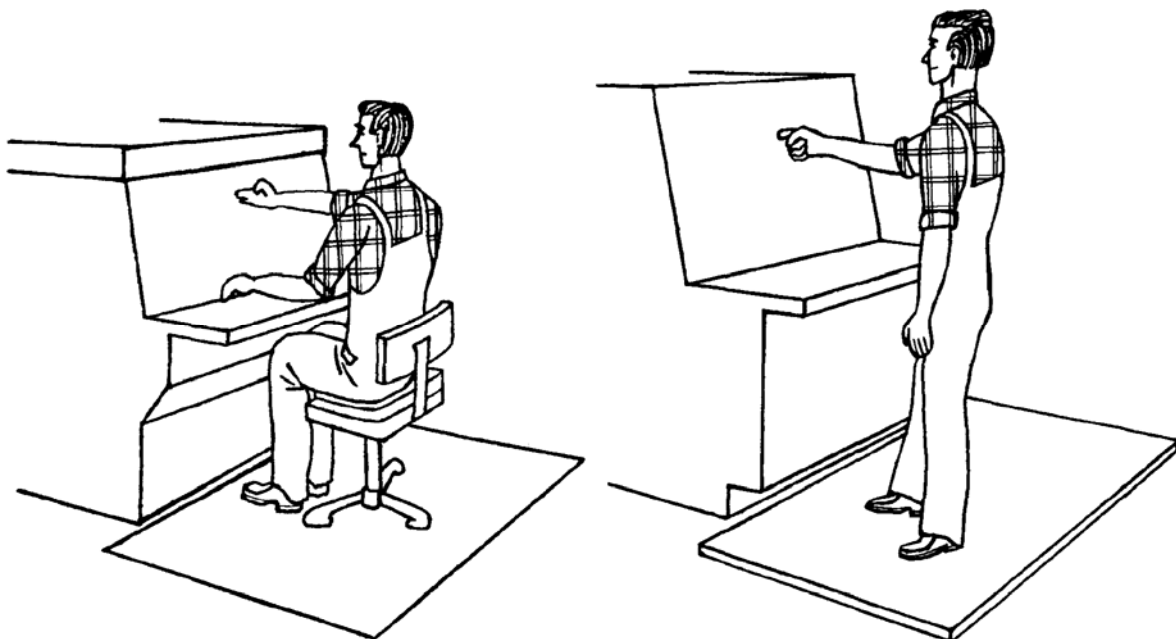


Figure 5. Espace libre pour les jambes et pour les pieds selon que l'on travaille assis ou debout

La hauteur correcte des plans de travail manuel est également importante. La règle du coude permet de trouver la bonne hauteur pour les mains (figure 6). C'est avec les mains au même niveau que les coudes que la plupart des opérations peuvent être effectuées dans les meilleures conditions.

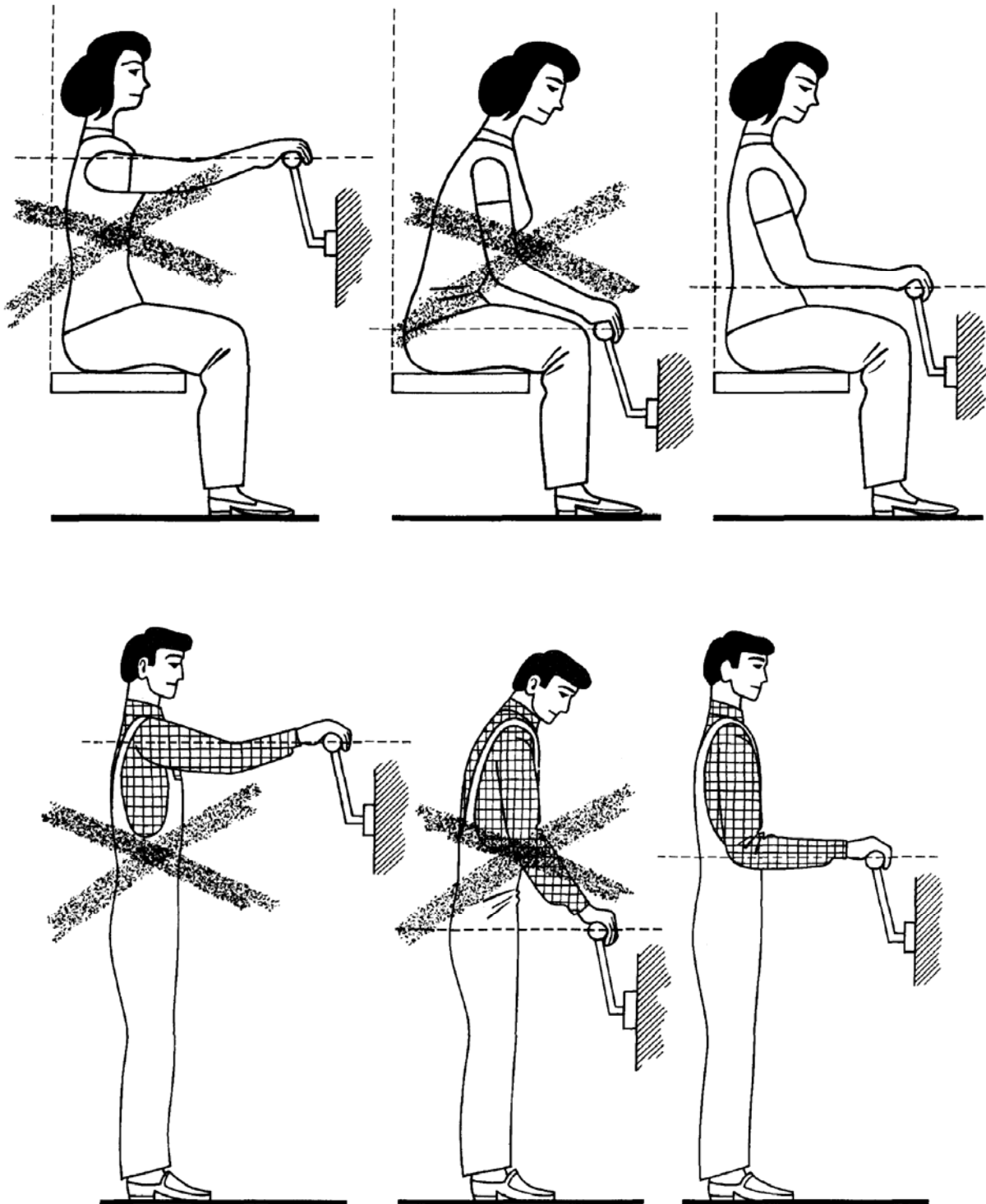
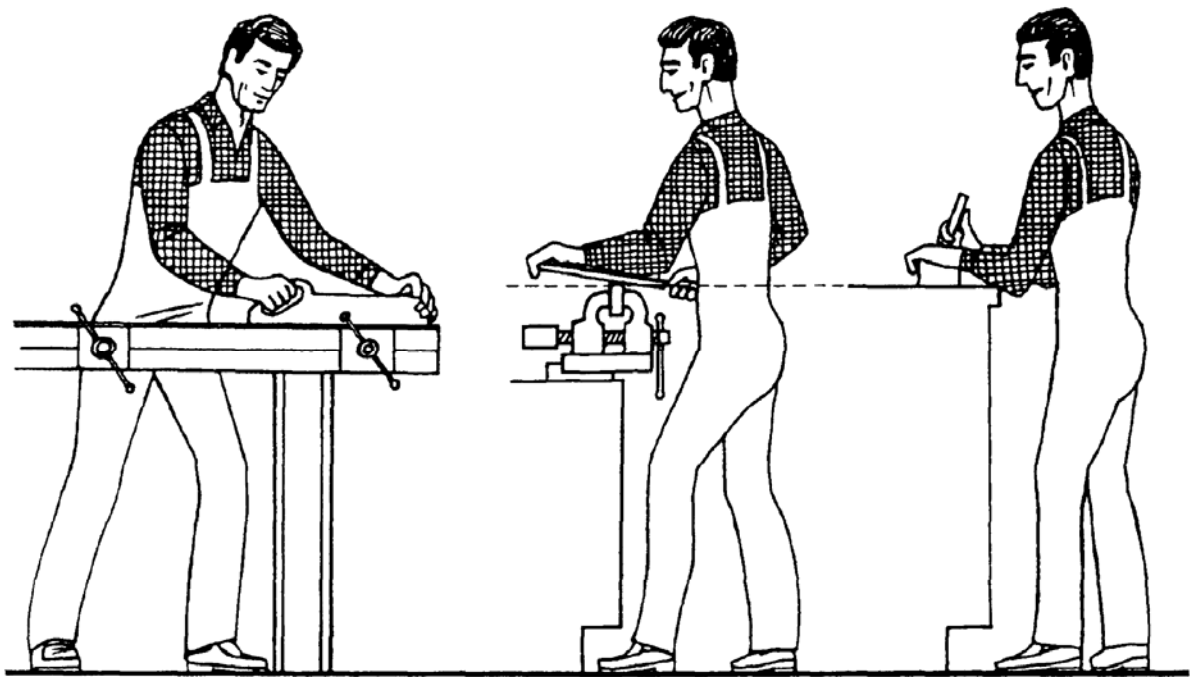


Figure 6. Application de la « règle du coude » pour définir la hauteur correcte des mains

La règle qui précède connaît quelques exceptions. Ainsi, pour les travaux de précision accomplis en posture assise, l'objet doit se trouver un peu au-dessus du coude pour permettre à l'ouvrier de percevoir les détails les plus fins. A l'inverse, pour certaines tâches effectuées en posture debout, les mains doivent se trouver parfois légèrement plus bas que le coude (figure 7). Il en est ainsi, par exemple, des travaux de montage légers ou de l'emballage d'articles encombrants pour lesquels les mains doivent être 10 -15 cm plus bas. Enfin, lorsqu'il faut déployer un effort musculaire considérable, une hauteur encore inférieure permet de faire intervenir le poids du corps.



**Figure 7. Le plan de travail peut se trouver à la hauteur du coude ou légèrement plus bas selon la nature du travail à effectuer en posture debout.**

La hauteur du plan de travail et celle des sièges devraient être réglables en fonction de la taille de l'opérateur; on peut utiliser à cet effet une table à hauteur variable. On peut aussi adapter la hauteur en disposant des plates-formes ou des socles de bois sous les tables, les plans de travail ou les pièces à travailler. Des repose-pieds sont également utiles.

Il est conseillé de privilégier les tâches qui permettent d'alterner postures assises et postures debout. Si le gros du travail doit être accompli debout, on devrait prévoir des sièges pour permettre aux travailleurs de s'asseoir de temps à autre. Si, par contre, le gros du travail est effectué en posture assise, on devrait faire en sorte que les travailleurs aient à se lever, par exemple pour aller chercher des pièces au magasin.

***Règle 3 : Servez-vous de brides ou de colliers de fixation, de gabarits, de leviers et d'autres dispositifs pour économiser temps et effort.***

Tout travail exige un effort. Il est inutile de gaspiller de l'énergie pour immobiliser un objet. Dans bien des cas, le travail peut s'effectuer avec davantage de dextérité et d'efficacité si l'on a les mains libres. On dépense de l'énergie en pure perte si l'on doit maintenir avec force une pièce instable ou soulever un outil pesant.

Il existe plusieurs manières de réduire l'effort exigé lorsqu'on utilise des outils ou des machines et de ménager ainsi temps et énergie pour les consacrer à des tâches productives (figure 8).

On peut, par exemple :

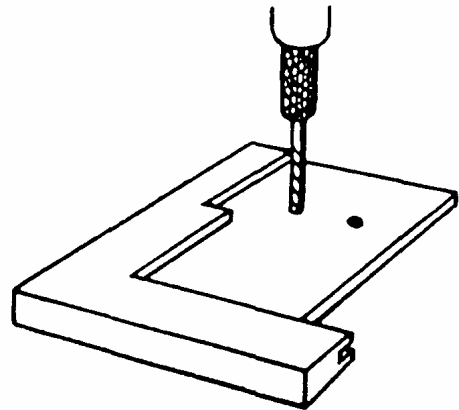
- utiliser des leviers pour soulever et déplacer des charges ou manoeuvrer des dispositifs de commande ;
- avoir recours à des étaux, des brides de fixation, des gabarits ou d'autres dispositifs pour immobiliser l'objet à travailler ;
- faire appel à la pesanteur pour économiser l'effort, en utilisant par exemple des contrepoids, des goulottes, des glissières, des rouleaux, etc.;
- limiter les déplacements verticaux lors du transfert de pièces d'un poste à un autre ;
- se servir d'outils suspendus, plus faciles à saisir et à déplacer ;
- choisir des outils dont la forme facilite la préhension et le maniement.

Il est toujours préférable que les mouvements soient courts, faciles à exécuter et bien équilibrés. Il convient toutefois d'éviter la répétition de mouvements, même élémentaires, en succession rapide.

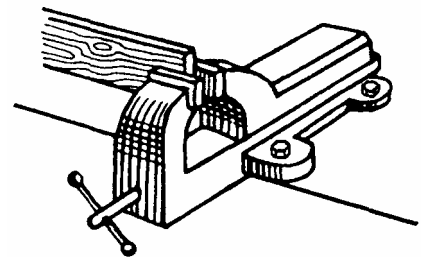
Il est contre-indiqué que les travailleurs accomplissent pendant des heures des tâches répétitives, aussi simples soient-elles ; il faut, au contraire, s'efforcer de confier à chaque personne des tâches de natures diverses.

Un espace de travail trop restreint ralentit et gêne les mouvements. C'est particulièrement le cas lorsque les mains ou les pieds risquent d'être blessés pendant le travail. Il importe par conséquent de ménager un espace libre suffisant autour de la zone de travail pour que le travailleur puisse se déplacer sans danger et sans se heurter à des obstacles.

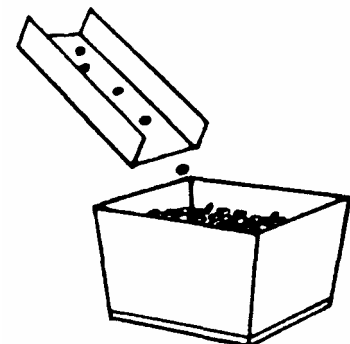
Au lieu de chercher à maintenir à la main une pièce instable, servez-vous d'un gabarit universel ou d'un dispositif de serrage.



Grâce à un étau ou à une pince, vous pourrez immobiliser des pièces de dimensions et de formes diverses et garder les mains libres.



Limitez le nombre et l'amplitude des déplacements verticaux et utilisez des goulottes ou d'autres dispositifs pour économiser temps et effort.



Les outils suspendus sont moins fatigants. Ils permettent aussi d'économiser le temps nécessaire à la prise en main et à la remise en place des outils.



**Figure 8. Divers moyens de libérer les mains pour des tâches plus productives**

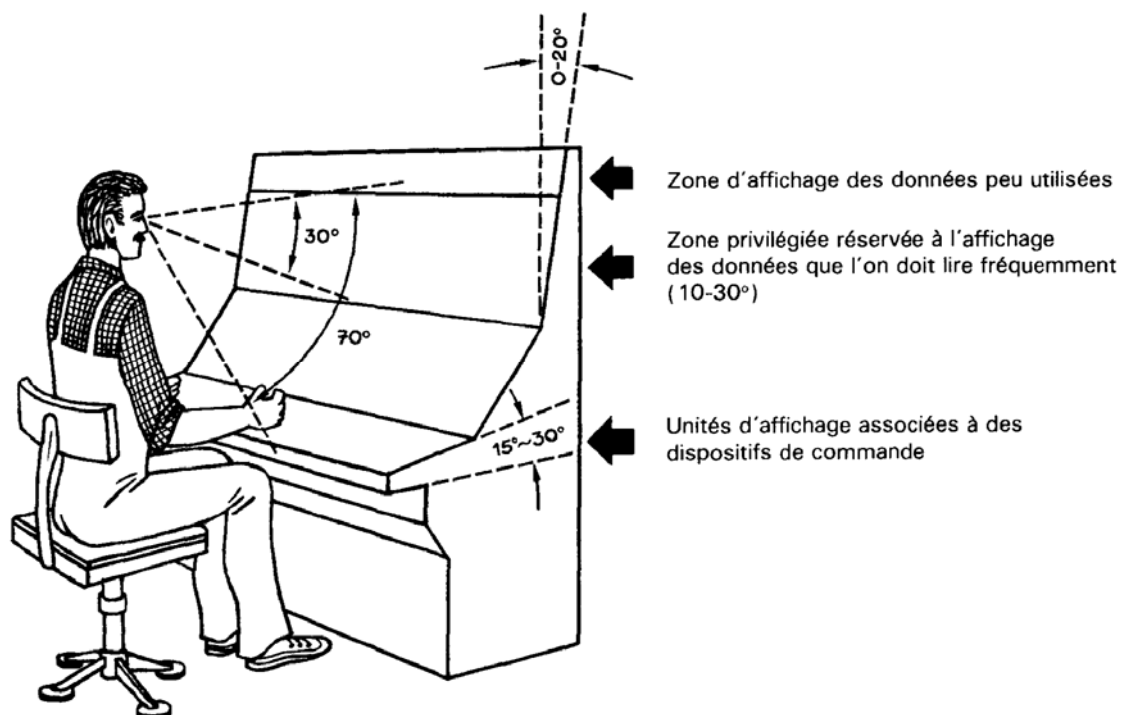
**Règle 4 : Améliorez les dispositifs de commande et d'affichage afin de minimiser les risques d'erreur.**

Il n'est pas rare que des erreurs humaines provoquent des dommages matériels, voire des accidents corporels. Il faut, si l'on veut éviter ces erreurs, que chaque travailleur puisse voir et identifier clairement les matériels sur lesquels il est appelé à travailler. C'est une condition essentielle pour une bonne exécution du travail et l'élimination des erreurs.

Il importe par conséquent :

- de placer à la portée des opérateurs les objets qu'ils doivent voir, examiner, toucher ou contrôler (unités d'affichage, cadrans, interrupteurs, leviers, volants de manoeuvre, etc.);
- de faciliter le repérage des unités d'affichage et des dispositifs de commande ;
- d'assurer un éclairage convenable.

Le choix de l'emplacement des unités d'affichage (écrans, etc.) joue un rôle important. Ces unités devraient se trouver à une distance convenable de l'opérateur (50 - 70 cm environ pour celles dont les indications doivent apparaître clairement) et dans l'axe de vision naturel (avec un angle de 10 – 30°). La figure 9 illustre une disposition type pour console d'affichage.



**Figure 9. Console à plusieurs zones d'affichage pour la visualisation de données de types divers**

La différenciation est tout aussi importante que l'emplacement. Un interrupteur commandant l'arrêt ne doit pas pouvoir être confondu avec un interrupteur de mise en marche.

De même, un voyant signalant une situation d'urgence doit clairement se distinguer d'un voyant de fonctionnement normal. On y parvient :

- en ayant recours à une disposition normalisée pour décider de l'emplacement des interrupteurs, appareils de mesure, etc. (en groupant par exemple les dispositifs de commande ayant les mêmes positions "Marche" et "Arrêt", en plaçant l'un à côté de l'autre le cadran d'affichage et le dispositif de commande qui lui est associé, en plaçant les dispositifs de commande et les unités d'affichage dans un ordre logique, etc.) ;
- en appliquant des étiquettes et des marques bien visibles et rédigées simplement ;
- en faisant usage de formes, de dimensions ou de couleurs différentes pour les dispositifs de commande, les voyants, etc. de types différents.

Il importe d'indiquer clairement la fonction de chaque organe (cadrans, instruments de mesure, voyants, autres dispositifs visuels de signalisation). Un voyant d'urgence doit s'imposer par son emplacement, sa dimension et sa couleur rouge. Un interrupteur commandant l'installation X doit se trouver à proximité des instruments de mesure de cette installation ou à un endroit où il est évident qu'il concerne cette installation. Les unités d'affichage (cadrans, écrans, etc.) doivent être disposées de telle façon que leurs indications soient aisément lisibles.

La figure 10 illustre une disposition répondant à ces exigences.

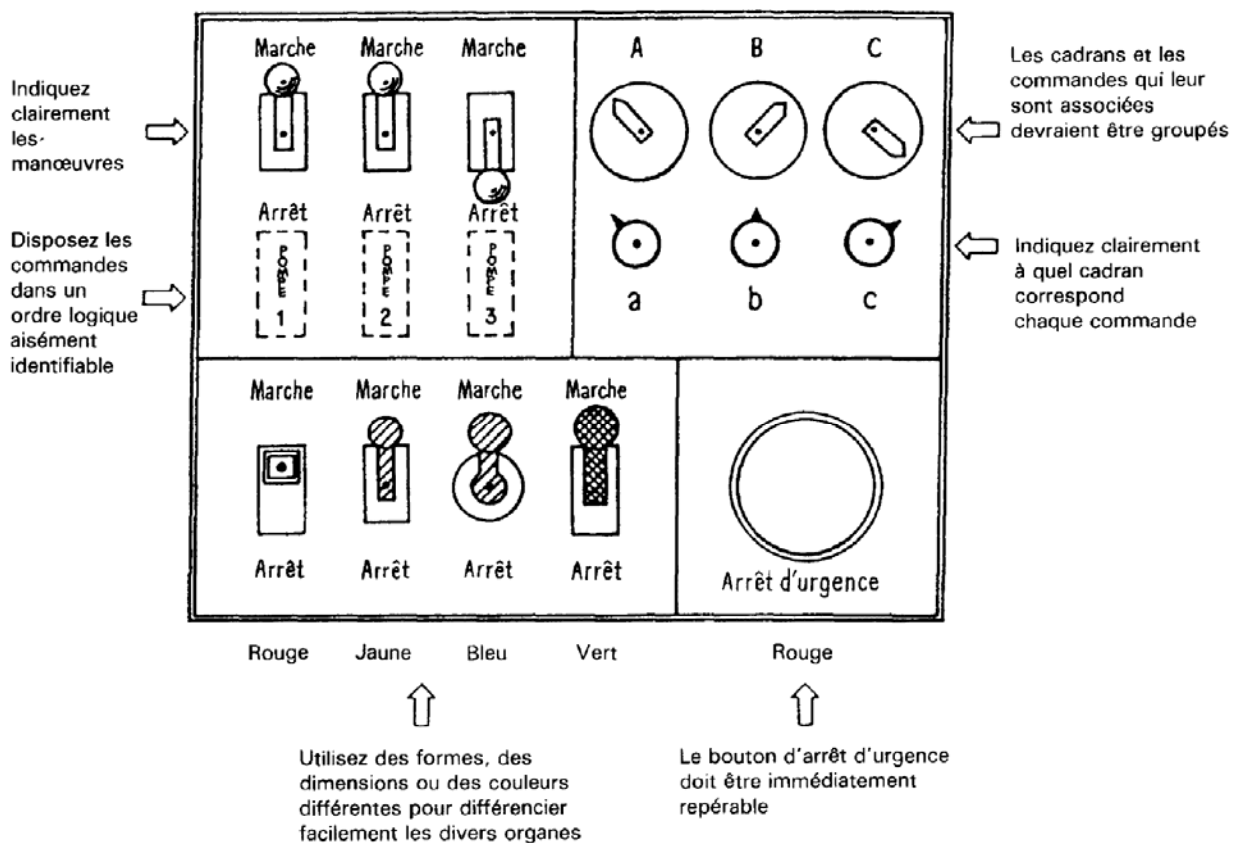


Figure 10. Disposition des cadrans et des interrupteurs visant à limiter les risques d'erreur

Les opérateurs sont parfois déconcertés par le sens de manoeuvre de certains dispositifs de commande. C'est notamment le cas des interrupteurs commandant la marche et l'arrêt. Le sens de manoeuvre doit être clair, conforme au bon sens et aux usages locaux (figure 11).

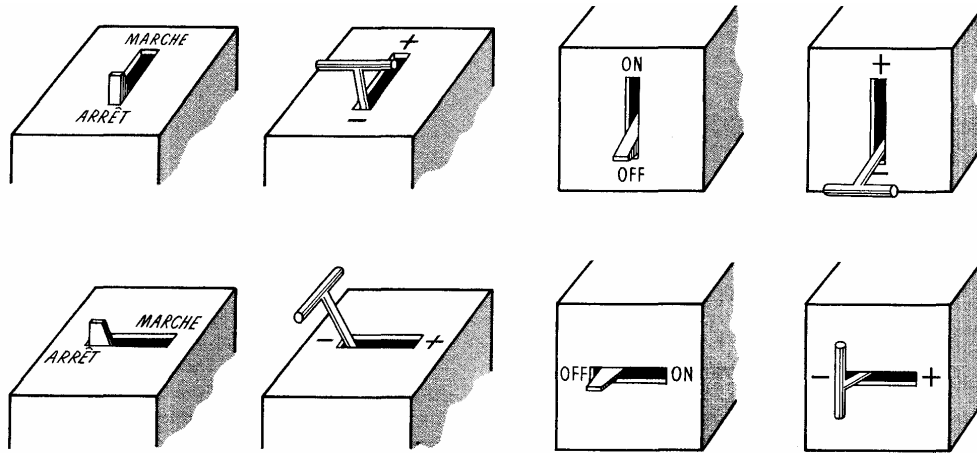


Figure 11. Sens de manoeuvre faciles à reconnaître pour la plupart des personnes

## 1.2 Manutention et stockage

### 1.2.1 Objectif

La manutention et le stockage des matières premières, des composants et des produits font partie intégrante du processus de fabrication. Il assure trois objectifs :

- une meilleure organisation du stockage ;
- la réduction du nombre des opérations de manutention et de transport et le raccourcissement des trajets à parcourir ;
- la diminution du nombre des opérations de levage de charges pesantes et l'amélioration de leur efficacité.

Pour chacun de ces objectifs, on peut attendre des gains importants, et notamment la récupération d'un espace précieux, un flux des matières plus efficace, une augmentation plus rapide du chiffre d'affaires, un meilleur contrôle des stocks, ainsi qu'une réduction des pertes de temps résultant de tâches improductives, sans compter une bien meilleure impression d'ordre qui rendra une entreprise plus accueillante.

### 1.2.2 Meilleure organisation du stockage

**Règle 1 : Si vous avez des doutes sur l'utilité d'un stock, éliminez-le.**

De nombreuses entreprises modernes, très performantes et compétitives, pratiquent une méthode de distribution qui consiste à ne faire entrer une marchandise dans une aire de fabrication que dans l'heure qui précède son utilisation effective.

*Exemples :*

Les figures 12 et 13 représentent le même atelier, avant et après le retrait de tous les objets superflus. Pensez-vous que l'efficacité s'en trouvera accrue ? Et la qualité ? L'impression faite sur les visiteurs ne sera-t-elle pas meilleure ?

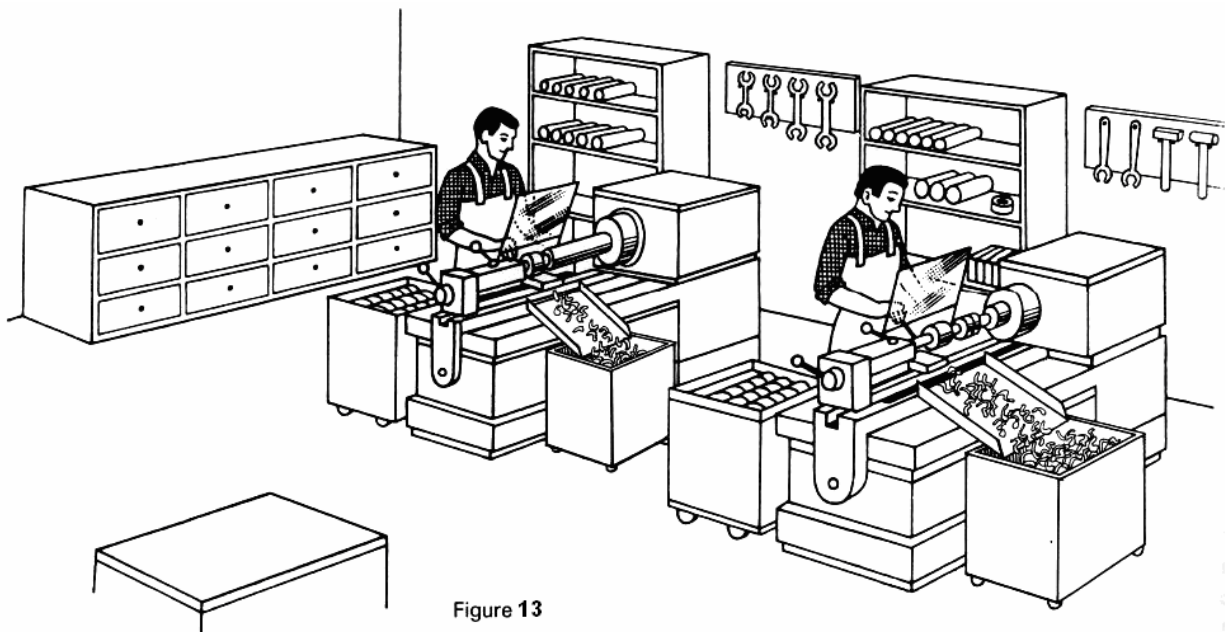


Figure 13

Le même atelier après enlèvement de tous les objets superflus.

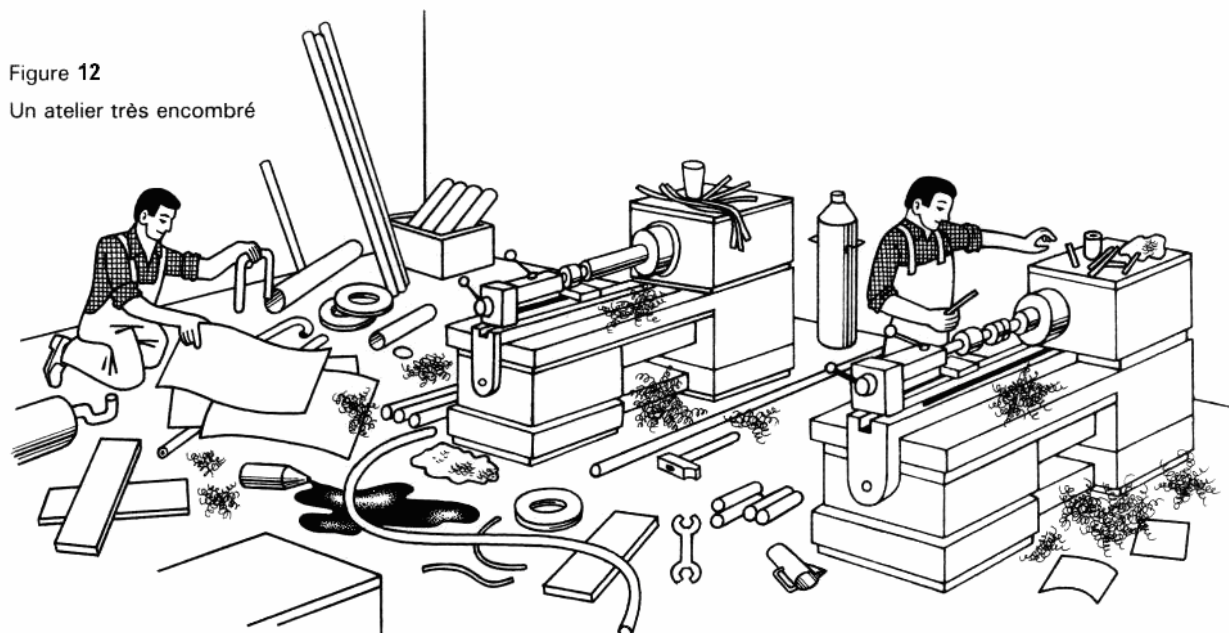


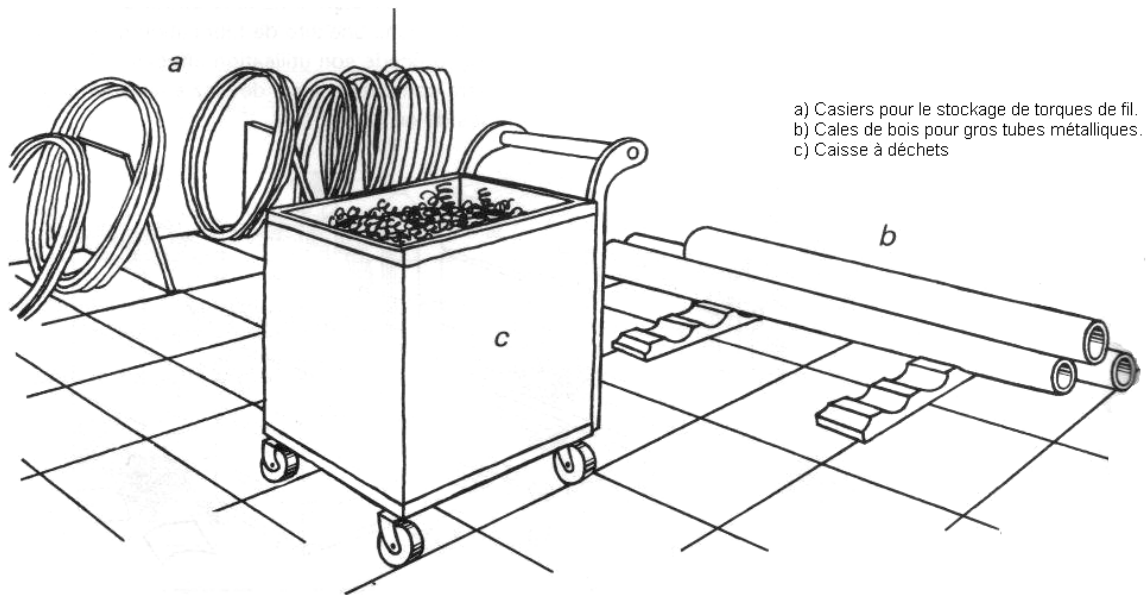
Figure 12

Un atelier très encombré

### **Règle 2 : Interdisez que l'on dépose des objets sur le sol.**

Pour appliquer cette consigne, il faut prévoir un espace de stockage pour chaque objet. Il n'est pas difficile de fabriquer ou de trouver des palettes de bois, des casiers en tubes, des bacs, des caisses, des râteliers et des rayonnages.

Exemple :



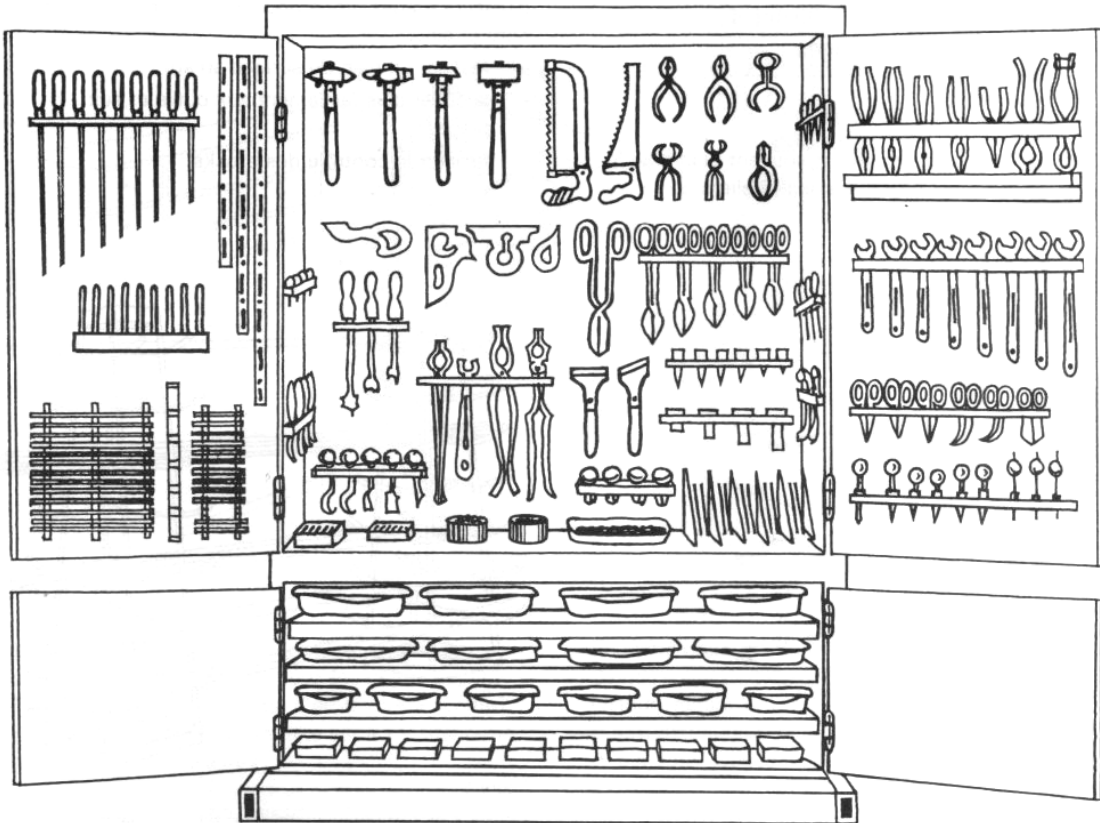
### **Règle 3 : Gagnez de la place en utilisant des râteliers à plusieurs étages.**

Voici quelques exemples :

- Râtelier permettant de stocker des petites barres de différentes sections.



- Armoire à outils. Faite de panneaux de bois et munie de quatre portes fermant à clé.



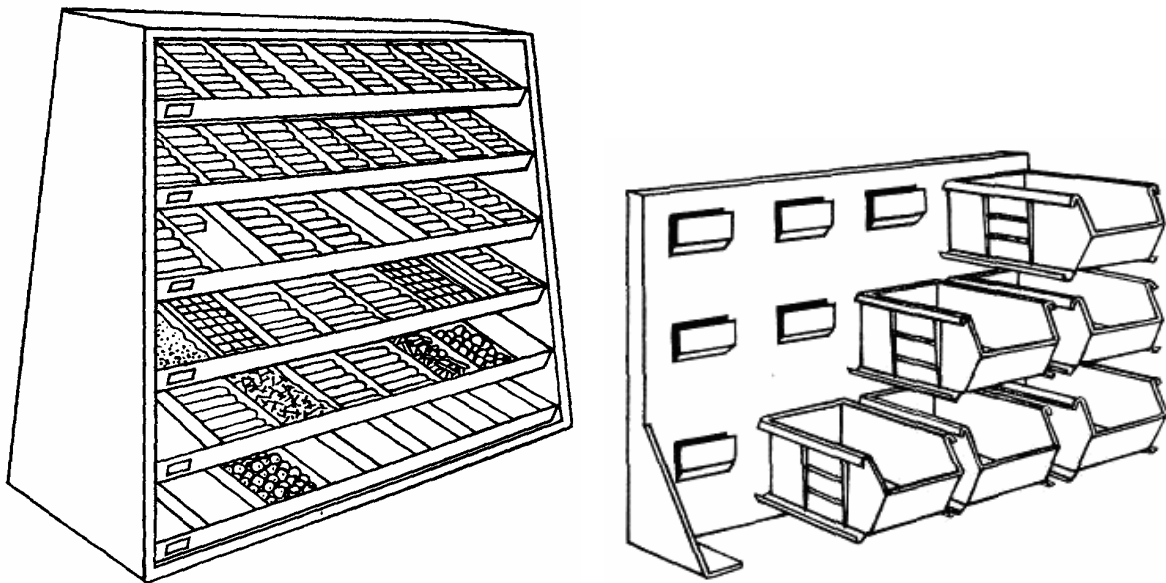
- Rayonnages permettant d'utiliser toute la surface des murs.



**Règle 4 : Prévoyez une place pour chaque pièce et pour chaque outil.**

Pour ne pas perdre du temps de retrouver des outils, des instruments ou de petits objets.

On peut prévoir un pupitre à plateaux inclinés de profondeur variable pour stockage des forets, tarauds, outils de coupe, etc. Chaque plateau porte des bacs dont la largeur peut varier elle aussi. On peut fixer des étiquettes sur le bord antérieur des plateaux. Les bacs peuvent être accrochés aussi à un râtelier spécial.



**1.2.3 Réduction du nombre des opérations de manutention et raccourcissement des trajets**

Tout déplacement manuel d'un objet au cours du cycle de travail représente une perte de temps et d'énergie. Analysez soigneusement les diverses opérations effectuées et demandez-vous si chacune d'elles est vraiment justifiée. Dans le cas contraire, efforcez-vous de l'éliminer.

*Exemple :*

Disposition des outils en fonction de leur fréquence d'utilisation.

- a) Avant.
- b) Après.



**Règle 5 : Plus un outil est utilisé, plus il doit être proche de l'utilisateur**

Pour résoudre la difficulté, on rangera tous les outils et objets dont on pourra avoir besoin selon leur fréquence d'utilisation et on leur attribuera l'emplacement correspondant. Ceux que l'on utilise constamment seront placés sur l'établi ou suspendus, afin de réduire l'effort exigé pour les atteindre. Les outils dont on se sert moins souvent pourront être disposés sur des étagères ou des râteliers près du poste de travail. Ceux dont on a besoin une ou deux fois seulement par jour seront conservés au magasin central.

## 1.3 Principes ergonomiques

### 1.3.1 Généralités

La conception des systèmes de travail doit donc satisfaire les exigences humaines par application des connaissances ergonomiques, compte tenu des expériences de la pratique.

Les principes ergonomiques s'appliquent à la conception de conditions de travail ayant pour buts :

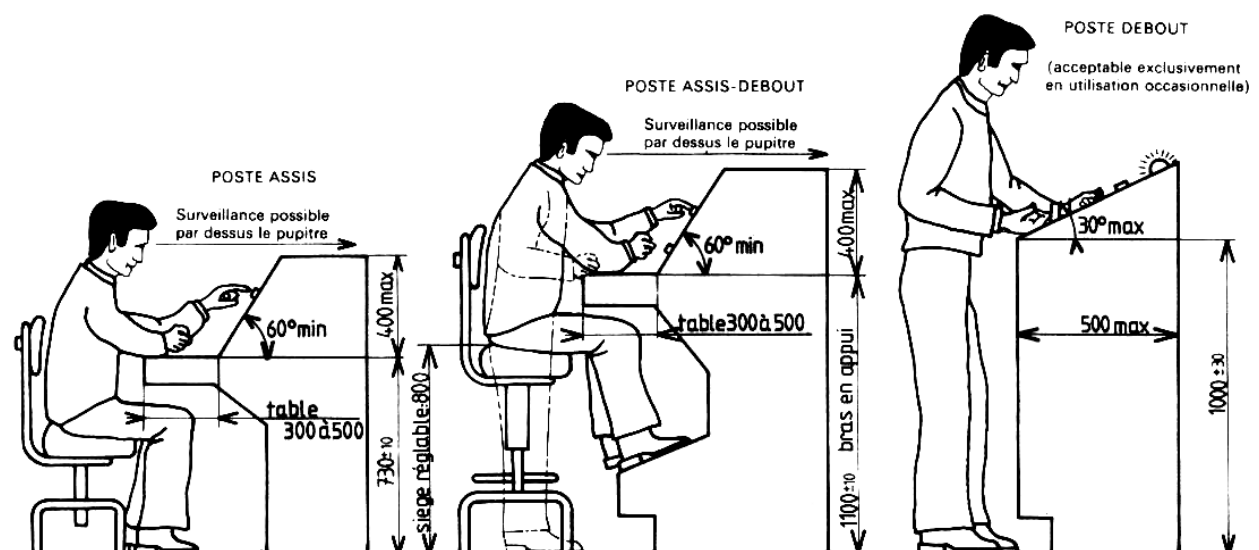
- Le confort et la réduction de la fatigue de l'homme ;
- La santé de l'homme et les conditions hygiéniques de travail ;
- La sécurité du poste de travail ;
- La réduction des contraintes du travail répétitif ou en chaîne, la création de postes plus autonomes et à contenu plus élevé.

### 1.3.2 Principes directeurs généraux

#### a) Conception du poste de travail et des moyens de travail

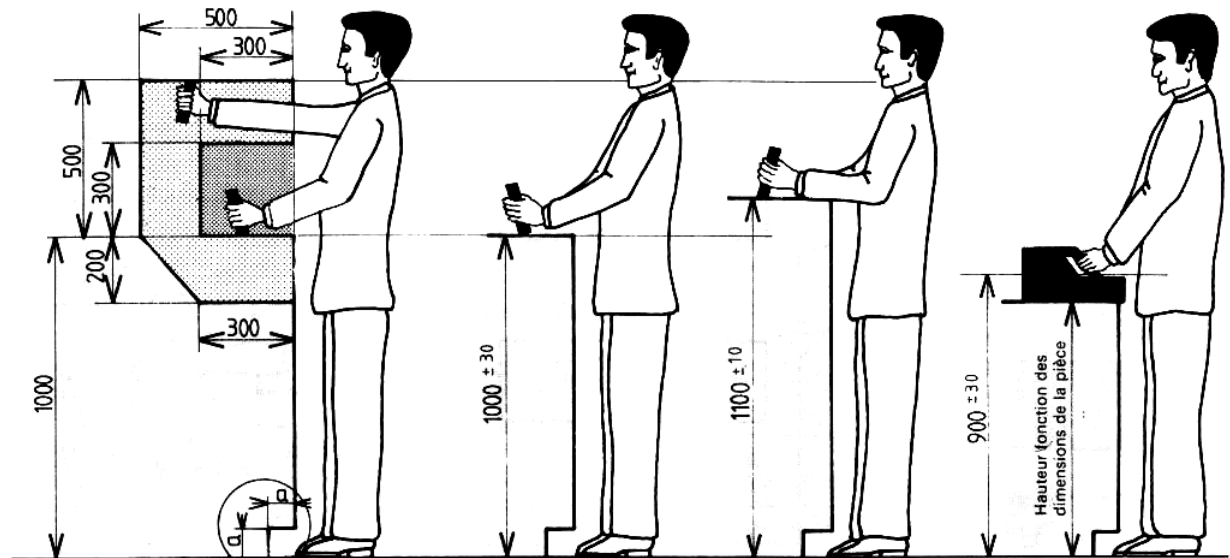
- *Conception en fonction des mensurations corporelles*

Le poste et les moyens de travail doivent être conçus en fonction des mensurations du corps humain (hauteur de travail, siège anatomique, espace pour mouvements, position d'organe de commande...).



## POSTE « DEBOUT »

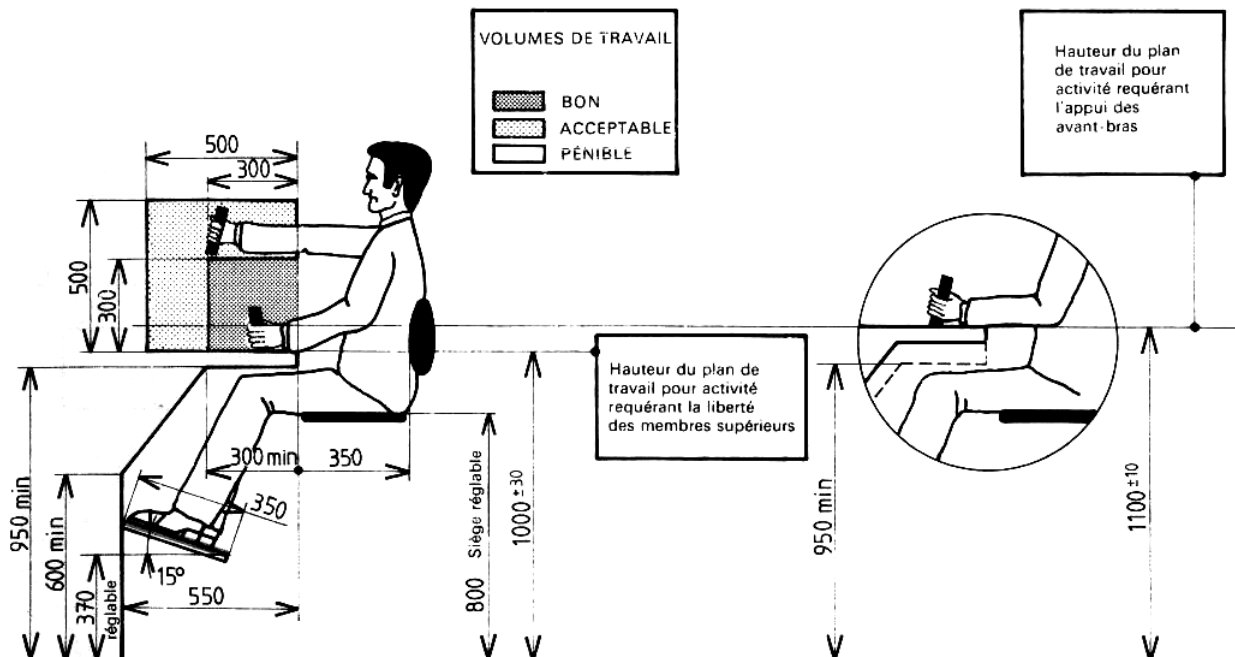
|                                                                                                 |                                                                                   |            |                                                        |                      |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| VOLUMES DE TRAVAIL                                                                              |  | BON        | HAUTEURS DES PLANS DE TRAVAIL                          |                      | HAUTEUR DE<br>PRISE DE PIÈCES LOURDES |
|                                                                                                 |  | ACCEPTABLE |                                                        |                      |                                       |
|                                                                                                 |  | PÉNIBLE    |                                                        |                      |                                       |
| Si impossibilité de déplacer les membres inférieurs voir POSTE ASSIS pour les limites latérales |                                                                                   |            | Liberté des membres supérieurs<br>Prise pièces légères | Appui des avant-bras |                                       |



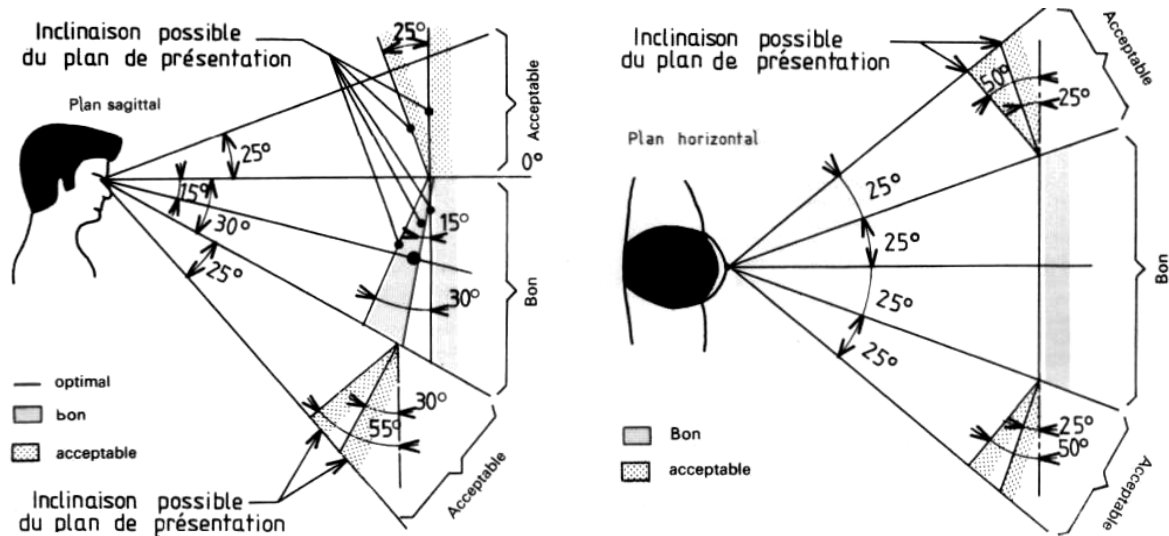
|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| $d \geq 100$ et $b \geq 100$   | BON        |
| $0 < d < 100$ ou $0 < b < 100$ | ACCEPTABLE |
| $d \leq 0$                     | MAUVAIS    |

Remarque : Prévoir à chaque fois que c'est possible un APPUI-FESSES

## POSTE « ASSIS-DEBOUT »



- *Conception en fonction de postures, des efforts musculaires et des mouvements corporels.*
  - Posture : Préférer la posture assise, éviter la fatigue statique.
  - Efforts musculaires : ils doivent être adaptés aux capacités physiques du travailleur et à la fréquence du geste.
  - Mouvements corporels : on doit rechercher un bon équilibre du corps et préférer des déplacements à une grande immobilité prolongée.
- *Conception du point de vue de la perception et de la transmission d'informations.*



Les moyens de signalisation doivent être faciles à lire (gros, couleur), clairs (symbolisation), bien placés.

Les organes de commande doivent être compatibles avec les mouvements naturels du corps (ex. : manette à lever pour lever une charge...).

### 1.3.3 Conception de l'environnement de travail

L'environnement doit permettre un travail en toute sécurité (protections contre agressions extérieures) et dans une ambiance préservant la santé :

- Locaux adaptés au travail ;
- renouvellement de l'air ;
- conditions thermiques proches de la normale ;
- éclairage et décoration appropriés ;
- ambiance sonore de travail évitant d'incommoder le personnel ;
- protection évitant l'exposition à des matières dangereuses (vapeurs, fumées, poussière, rayonnements...).

### 1.3.4 Conception des processus de travail

Les processus de travail doivent être conçus de manière à préserver le bien-être, la santé, la sécurité et l'efficacité des travailleurs en évitant de trop fortes ou de trop faibles sollicitations.

Parmi les mesures susceptibles d'avoir une influence sur ces caractéristiques du processus de travail on peut citer :

- L'exécution par un même travailleur de plusieurs tâches successives appartenant à une même fonction (ex : différents montages) → élargissement des tâches ;
- L'exécution par un même travailleur de tâches appartenant à des fonctions différentes (ex : montage + contrôle) → enrichissement des tâches ;
- Le changement d'activité par rotation de postes ;
- Possibilités de pauses ou aménagement d'horaire.

## 1.4 Sécurité et comportement au poste de travail

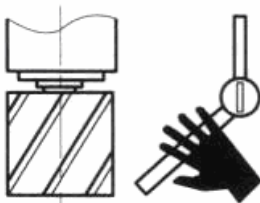
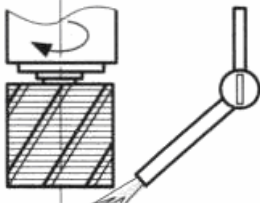
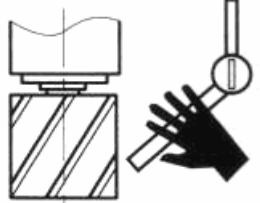
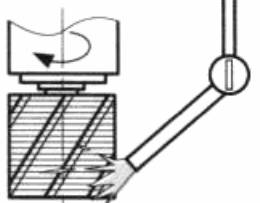
### ➤ Règle générale

Lorsque la machine-outil fonctionne, l'opérateur ne doit pas avoir accès à la zone d'évolution de l'outil ou de la pièce.

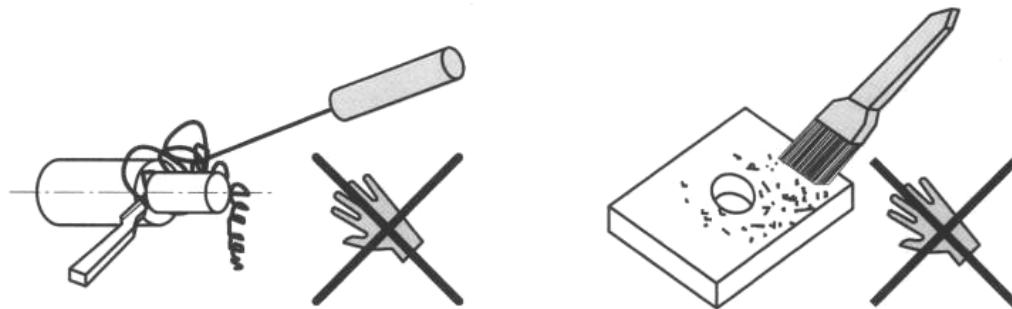
Toutes les opérations de réglage, de nettoyage ou de maintenance doivent s'effectuer sur la machine à l'arrêt.

*Exemple :*

- Réglage de la lubrification en fraisage

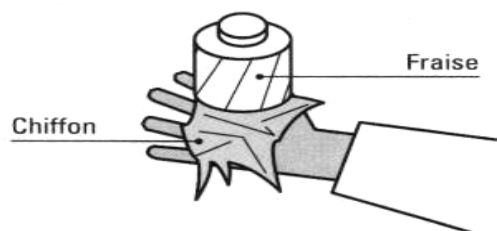
|                                                                                                                                            |                                                                                                     |                                                                                      |                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                  |  |     |
| <b>ÉTAPE 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La machine est arrêtée.</li> <li>• Réglage approximatif de l'arrosage.</li> </ul> | <b>ÉTAPE 2:</b> <p>La broche tourne !</p> <p>Essai de fonctionnement.</p> <p>Pas d'intervention</p> | <b>ÉTAPE 3:</b> <p>La machine est arrêtée.</p> <p>Correction de l'arrosage</p>       | <b>ÉTAPE 4:</b> <p>La broche tourne !</p> <p>Fonctionnement correct réglage terminé.</p> |

➤ **Dégagement des copeaux**

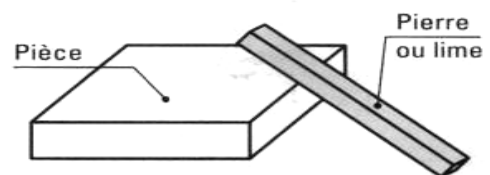


Machine à l'arrêt : ne pas utiliser la main pour dégager les copeaux mais un outil approprié !  
Attention ! L'utilisation de l'air comprimé impose le port de lunettes.

➤ **Manipulation des outils et des pièces**



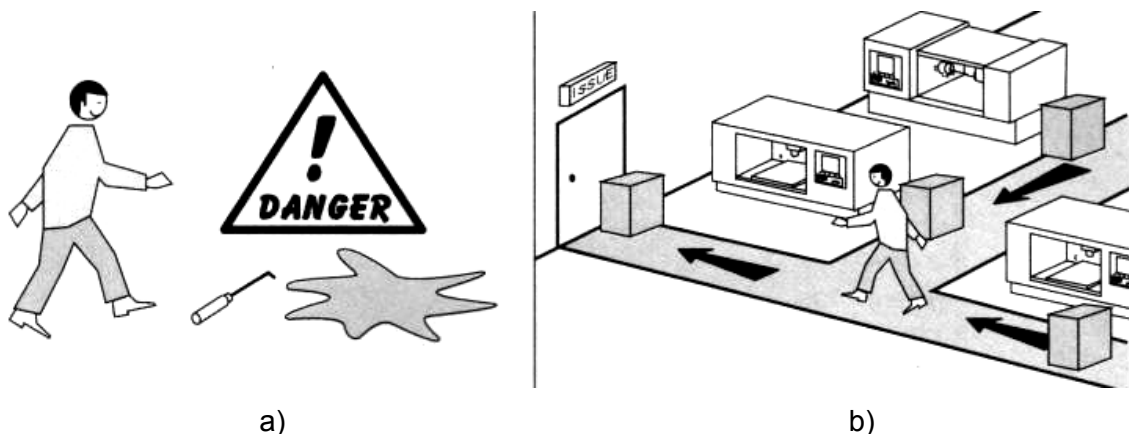
Utilisez un chiffon ou des gants pour mettre en place en une fraise.



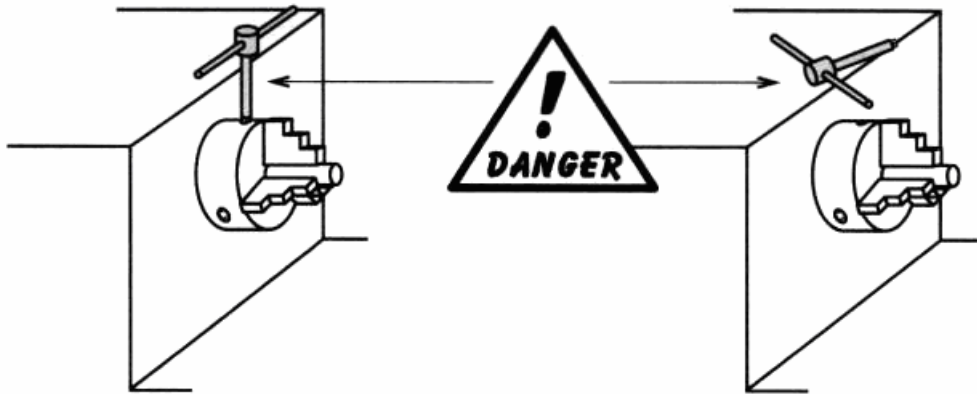
Ébavurez les pièces après usinage.

Une mauvaise organisation du travail peut avoir des conséquences graves sur sa propre sécurité mais également sur la sécurité des autres personnes de l'atelier.

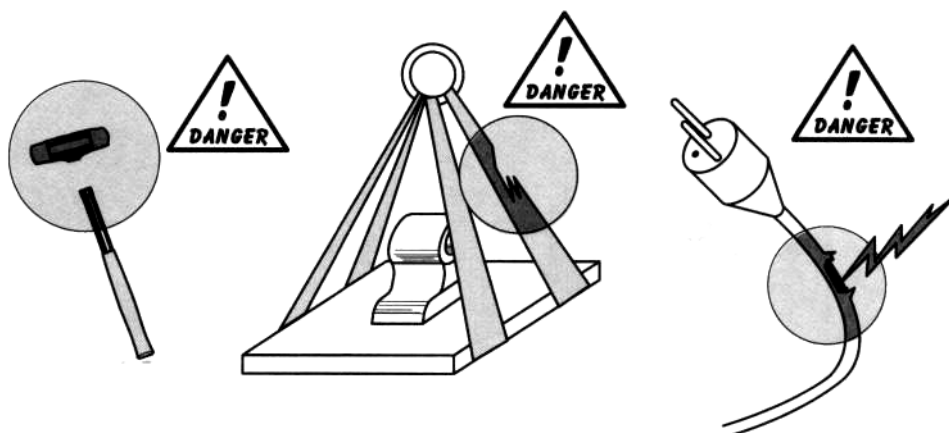
Exemples :



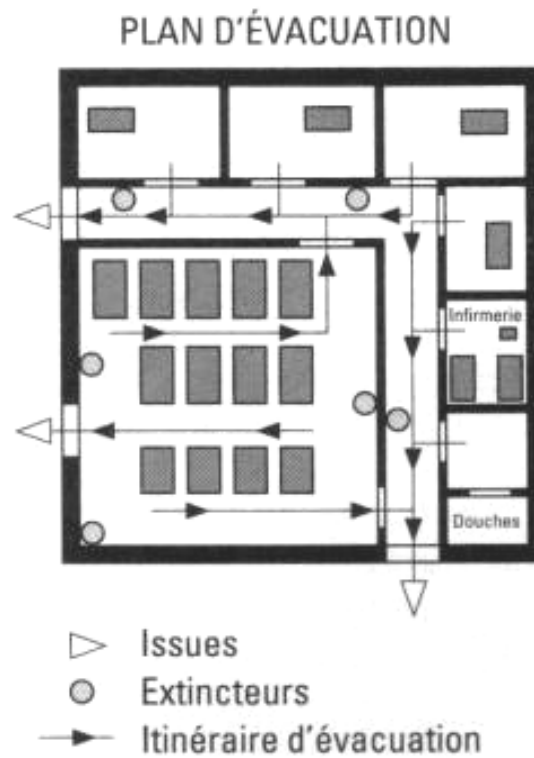
- a) La présence sur le sol d'objets ou de produits gras peut provoquer une chute. Dans un atelier, la présence des machines augmente le risque de blessures graves provoquées par une chute.
- b) Les voies de passage matérialisées ou les issues de secours ne doivent pas être encombrées afin de permettre une évacuation rapide en cas d'alerte (incendie...).



Les objets (outils, appareils de mesure...) ne doivent pas rester sur ou à proximité des éléments mobiles. Lors de la mise en marche, ils peuvent être projetés avec violence dans l'atelier.



Un matériel mal entretenu ou en mauvais état peut également provoquer des accidents graves.



Dans tout lieu de travail, un plan d'évacuation rapide doit être affiché. Ce plan permet de repérer l'endroit où l'on se trouve et le chemin à emprunter pour gagner l'issue la plus proche.

En cas d'alerte signifiée par un signal sonore, l'évacuation s'effectue dans l'ordre et sans précipitation.

Généralement ce plan indique la position des différents extincteurs.

## CHAPITRE 2 INSTALLER LE POSTE DE PRODUCTION

### 2.1 Installation et protection d'un tour

- **Manutention**

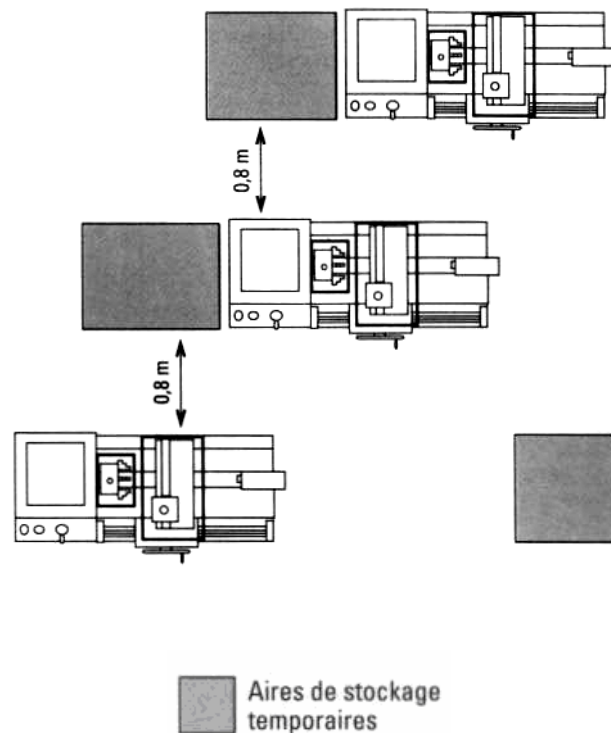
La notice technique de la machine, établie par le constructeur, doit préciser le mode de manutention prévu pour sa mise en place (poids, points d'élingage, équipements spéciaux...).

- **Implantation**

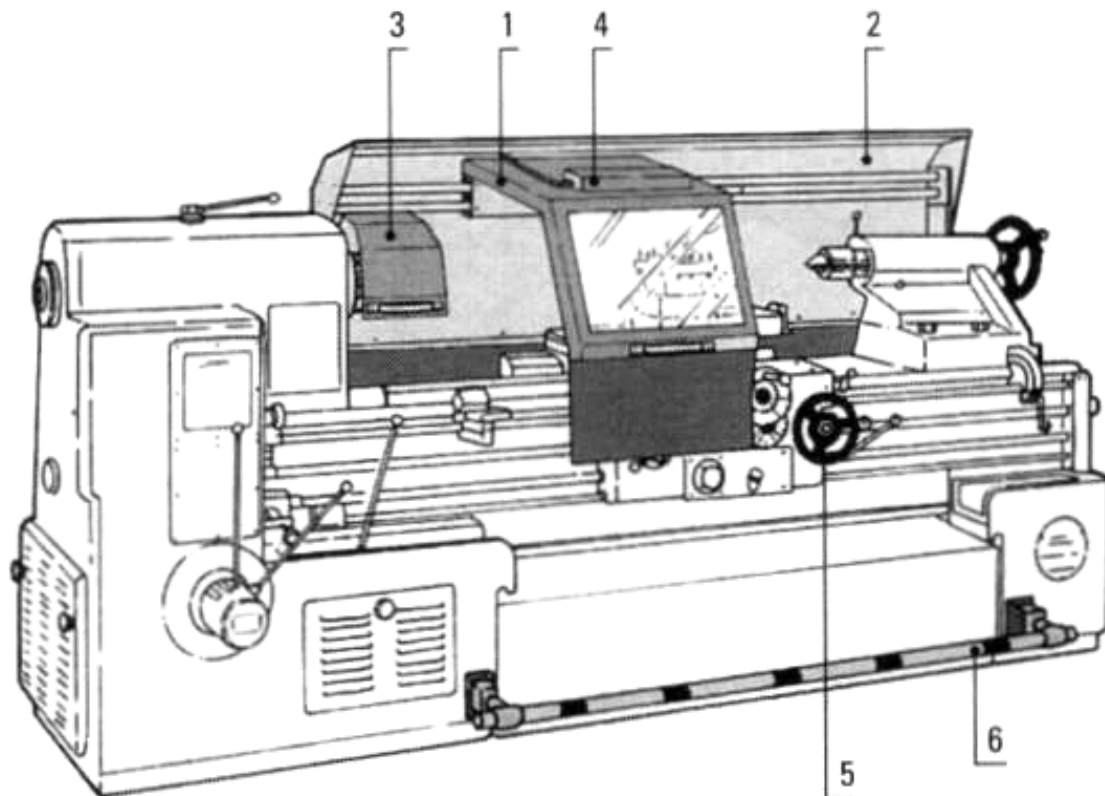
Mode d'implantation de plusieurs tours évitant que chaque opérateur traverse le plan de rotation du mandrin de chacun des tours voisins.

Il faudra tenir compte :

- de la circulation des pièces et de leur stockage,
- de l'évacuation des copeaux,
- de l'accès aux armoires d'outillage.

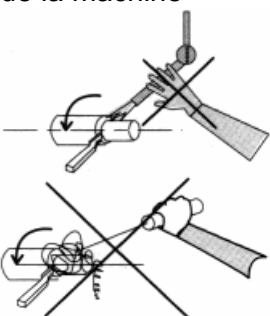
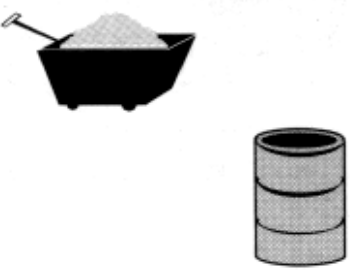


- Protection



- 1 - Protecteur mobile transparent muni d'une bavette et d'un contact électrique de verrouillage.
- 2 - Protecteur fixe de la partie arrière du tour.
- 3 - Protecteur mobile du mandrin.
- 4 - Éclairage de la zone de travail.
- 5 - Volant de manœuvre à poignée escamotable.
- 6 - Arrêt d'urgence par pédale.

## FICHE POSTE DE TOURNAGE

| Phases                                                                                                            | Principales opérations à effectuer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 - Avant la prise en charge<br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revêtir les protections individuelles :               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Chaussures de sécurité,</li> <li>– Vêtements non flottants,</li> <li>– Lunettes (si risque de projection de copeaux).</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| 2 - Prise en charge                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le serrage des éléments mobiles réglables.</li> <li>• Dégager la tourelle porte-outils.</li> <li>• Installer tous les protecteurs.</li> <li>• Faire fonctionner la machine à faible vitesse et vérifier le fonctionnement du bouton d'arrêt d'urgence.</li> </ul>                                                                                                                                      |
| 3 - Réglages                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer de l'impossibilité d'une mise en marche intempestive avant d'effectuer les réglages.</li> <li>• Remettre tous les protecteurs avant de contrôler la qualité des réglages effectués.</li> <li>• Ne jamais intervenir sur la machine pendant la marche!</li> </ul>                                                                                                                                      |
| 4 - Conduite de la machine<br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors du fonctionnement en marche automatique, la machine doit être sous surveillance constante.</li> <li>• Constat d'anomalie (bourrage ou enroulement de copeaux, lubrification mal dirigée...) : arrêter la machine avant intervention !</li> <li>• Changer les éléments usés anormalement avant risque de casse.</li> <li>• Utiliser la machine conformément à son mode de fonctionnement normal.</li> </ul> |
| 5 - Évacuation des déchets<br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorsque le bac à copeaux est plein, il faut le retirer en respectant les consignes de manipulation des charges lourdes. Vider les copeaux à l'endroit prévu spécialement à cet effet.</li> <li>• Les huiles de coupe usées doivent être stockées dans des récipients spécifiques.</li> </ul>                                                                                                                    |
| 6 - Fin de l'activité                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyer la machine : Elle doit être remise en état en prévision de la prise en charge par une autre personne.</li> <li>• Ne pas mettre les autres personnes en situation dangereuse !</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |

## 2.2 Installation et protection d'une fraiseuse

- **Manutention**

La notice technique de la machine, établie par le constructeur, doit préciser le mode de manutention prévu pour sa mise en place (poids, points d'élingage, équipements spéciaux...).

- **Implantation**

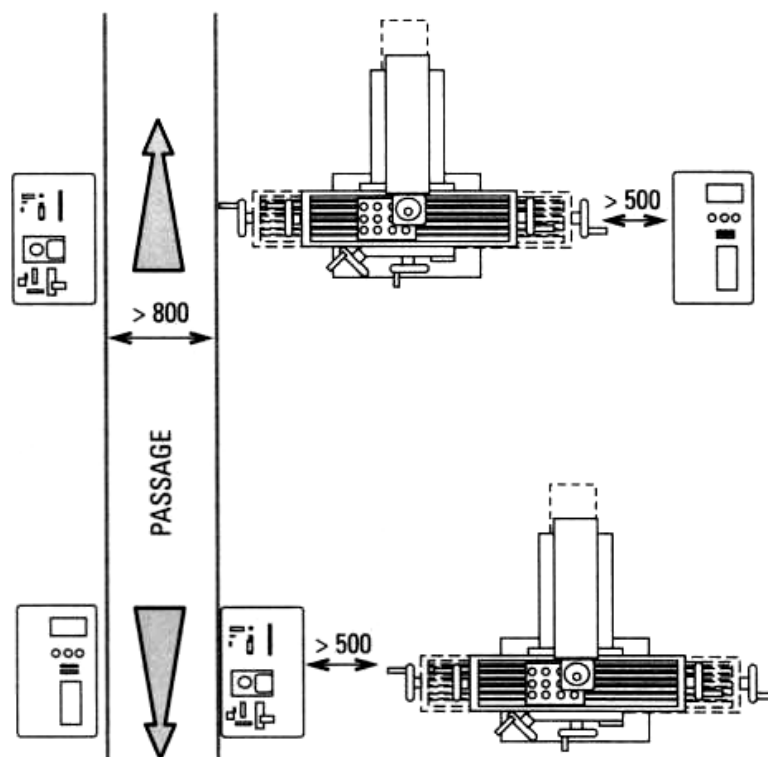
Le passage et les allées de circulation du personnel entre les machines doivent avoir une largeur d'au moins 80 cm.

Le sol doit permettre un déplacement en toute sécurité.

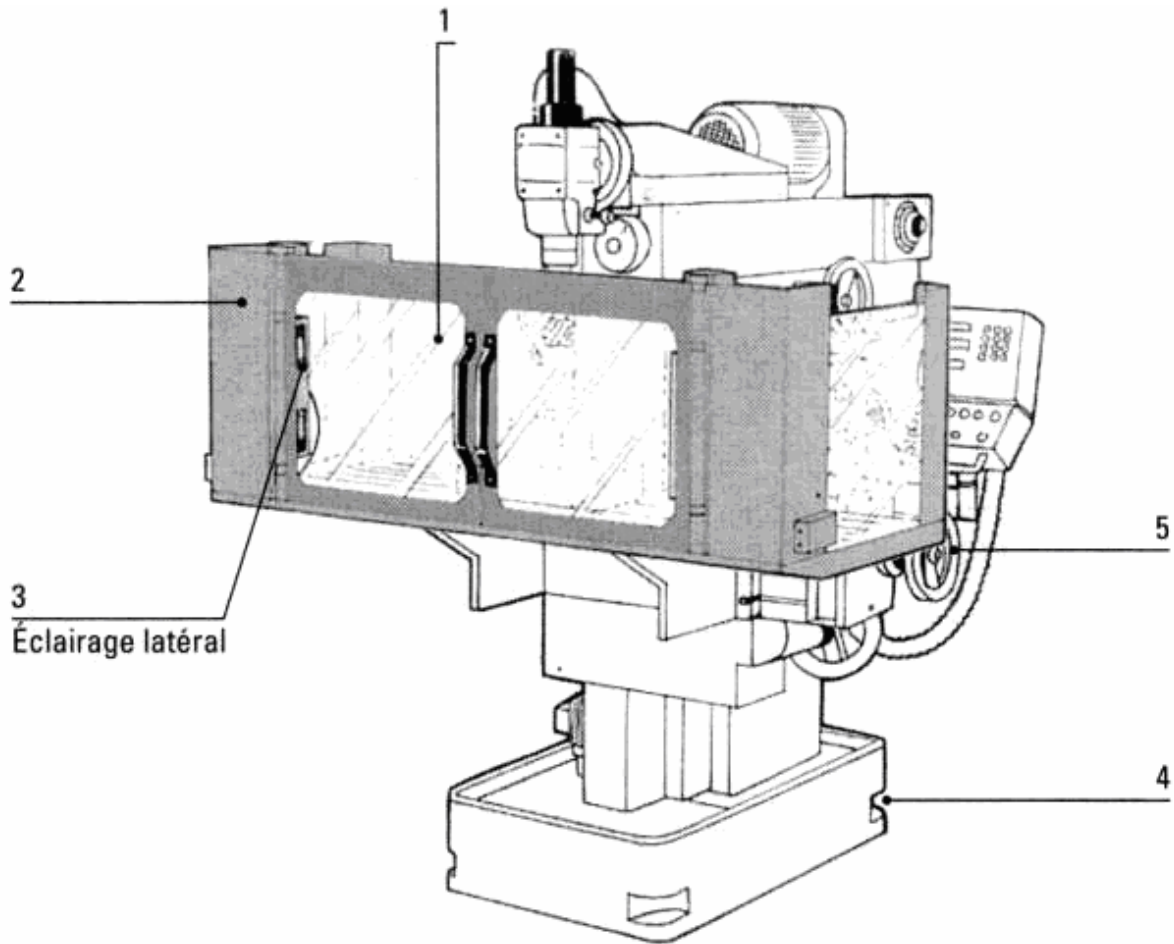
Pour définir l'encombrement « hors tout » d'une fraiseuse, il faut tenir compte des déplacements de la table, du chariot transversal et/ou de la tête d'usinage.

Il faudra tenir compte :

- de la circulation des pièces,
- de l'évacuation des copeaux,
- des interventions.



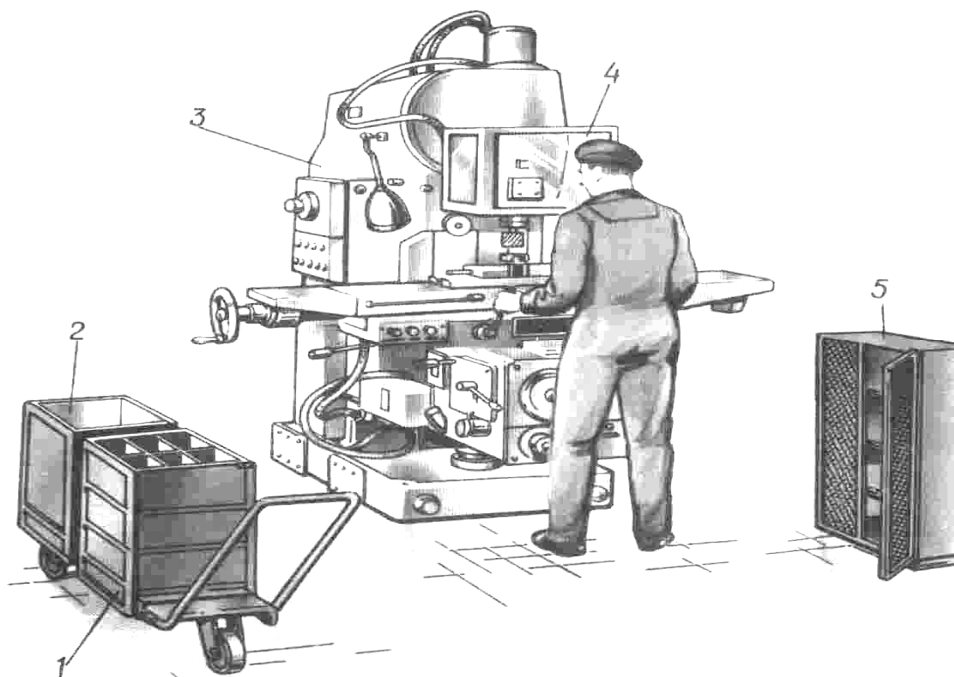
- Protection



- 1 - Protecteur mobile transparent muni d'un contact électrique de verrouillage.
- 2 - Protecteurs fixes latéraux.
- 3 - Éclairage de la zone de travail.
- 4 - Fixation de la machine au sol, assure la stabilité.
- 5 - Volant de manoeuvre à poignée escamotable.

Cette machine peut être équipée d'un arrêt d'urgence à pédale.

## FICHE POSTE DE FRAISAGE



- Organisation du poste de travail :
  - Au poste de travail ne doit traîner aucun objet inutile ; le poste de travail doit être toujours propre ;
  - Chaque objet doit avoir toujours sa place spécialement prévue ;
  - Les dessins, les fiches de fabrication, les bons, etc. doivent être affichés sur un support spécial ;
  - Les passages entre les machines doivent être libres ;
  - Sur le plancher, autour de la machine, il ne doit avoir de flaques d'huile.
  
- Avant de commencer le travail, l'opérateur doit :
  - Vérifier le bon état de la machine, la graisser conformément à la notice d'entretien ;
  - Prendre connaissance de la documentation technique (dessins et gammes d'usinage) ;
  - Vérifier la présence et l'état des outils, des instruments de mesure et des montages ;
  - Veiller à la rigidité de la fixation des ébauches en œuvre, et des outils des montages ;
  - Ne travailler qu'avec des outils bien affûtés et en bon état.
  
- Après la fin du travail :
  - L'opérateur doit débrayer la machine ;
  - Remettre au dépôt les pièces finies d'usinage ;
  - Nettoyer la machine des copeaux ;
  - Remettre les outils et les instruments dans l'armoire.

## CHAPITRE 3 ORGANISATION DES MOYENS DE PRODUCTION

### 3.1 Définition d'implantation des moyens de production

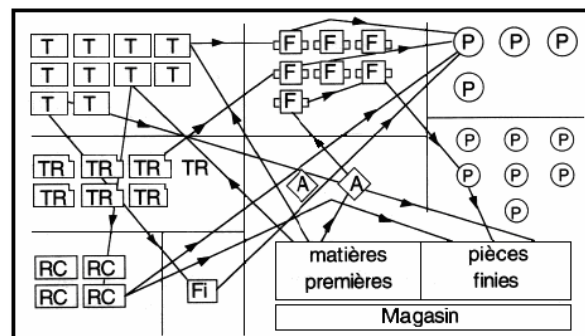
Disposition des machines et des postes de travail, conforme à un plan établi en fonction d'un certain nombre de critères : flux matière, gammes de fabrication, encombrement, infrastructure, structure d'organisation, etc.

### 3.2 Types d'implantation

|          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Notation | Machines              | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T</span> Tour parallèle</div> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TR</span> Tour à commande numérique</div> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</span> Tour révoluer</div> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fi</span> Aléuseuse</div> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F</span> Machine à fileter</div> </div> <div style="width: 50%;"> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F</span> Fraiseuse</div> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Rc</span> Centre d'usinage.</div> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P</span> Rectifieuse cylindrique</div> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T, Th</span> Perceuse</div> <div><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T, Th</span> Traitements thermiques</div> </div> </div> |
|          | Gammes de fabrication | <p>X T → TR → F → P → RC</p> <p>Y A → F → F → P</p> <p>Z T → F → P → F</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

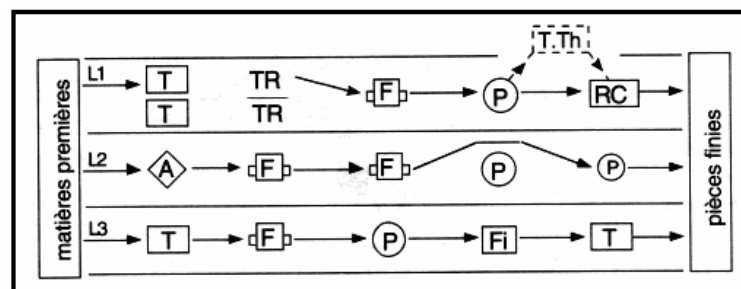
#### Implantation en sections homogènes

On rassemble les machines ayant les mêmes techniques de fabrication ou même fonction.



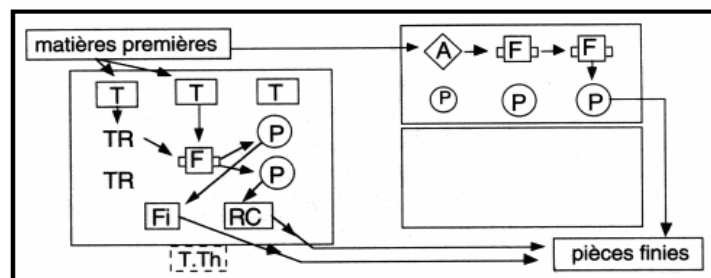
#### Implantation en lignes de fabrication

Les machines sont implantées de telle sorte que la matière passe toujours dans le même sens, sans retour en arrière.



#### Implantation en cellules de fabrication

Constituant des sous-ateliers de production spécialisés pour réaliser partiellement ou entièrement des pièces d'une ou plusieurs familles de pièces. On utilise aussi le terme d'îlot de production.



### 3.3 Méthode des chaînons

#### 1. Définition

|                           |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Chaînon</b>            | Chemin réellement emprunté par une pièce entre deux postes de travail dans l'ordre chronologique des phases de la gamme de fabrication. Il peut être emprunté dans un sens ou dans l'autre. |
| <b>Lot de fabrication</b> | Quantité d'articles régis par le même ordre de fabrication. Pour une ressource, c'est la quantité de pièces transformées entre deux changements d'outillage spécifique.                     |
| <b>Lot de transfert</b>   | Quantité de pièces transmises simultanément d'un poste de travail au suivant.                                                                                                               |
| <b>Nœud</b>               | Poste de travail d'où émanent plusieurs chaînons                                                                                                                                            |

#### 2. Démarche

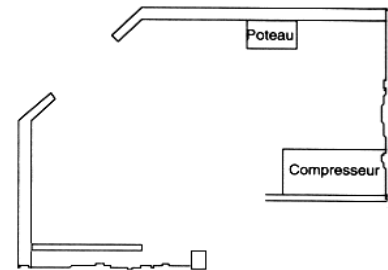
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Données</b></p> <p>↓</p> <p><b>Besoin</b></p> <p>↓</p> <p><b>Analyse</b></p> <p>↓</p> <p><b>Résultat</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventaire des postes de travail concernés par cette implantation.</li> <li>• Gammes spécifiques de fabrication des différentes pièces de la même famille.</li> <li>• Inventaire du nombre de lots de transfert par lot de fabrication.</li> <li>• Plan de l'atelier où sera implantée l'organisation de ces postes de travail.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                    | <b>Implantation en îlot ou cellule de production afin de minimiser les en-cours.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tracer la matrice des chaînons (utiliser la trame proposée).</li> <li>2. Inventorier les chaînons empruntés et calculer leur somme par poste de travail.</li> <li>3. Déterminer le nombre de lots de transfert pour chaque chaînon et calculer leur somme par poste de travail.</li> <li>4. Classer par ordre d'importance les postes de travail (le plus important étant celui qui a le plus grand nombre de chaînons; quand deux postes ont un nombre identique de chaînons, on privilégie celui qui a le plus grand nombre de lots de transfert).</li> <li>5. Tracer l'implantation théorique (utiliser la trame à maille hexagonale) et modifier celle-ci en fonction des croisements de flux qui doivent être évités.</li> <li>6. Adapter cette implantation aux locaux prévus (il faut tenir compte des bâtiments, poteaux, zone de stockage, entrées-sorties, etc.)</li> </ol> |
|                                                                                                                    | <b>Implantation pratique dans les locaux.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 3.4 Exemple d'application

#### Données

- Inventaire des postes de travail : 7 postes repérés A, B, C, D, E, F, G.
- Contraintes au niveau des postes :
  - Le poste E nécessite une source d'énergie pneumatique.
  - Le poste C est un poste de soudure qui doit être isolé.
- Gammes spécifiques et nombre de lots de transfert. - Disposition des locaux

| Repère pièce | Gammes spécifiques |      |      |      |      |      | Nombre de lots de transfert par lot de fabrication |
|--------------|--------------------|------|------|------|------|------|----------------------------------------------------|
|              | ph10               | ph20 | ph30 | ph40 | ph50 | ph60 |                                                    |
| P1           | A                  | D    | B    | E    |      |      | 25                                                 |
| P2           | F                  | B    | D    | A    | G    | B    | 43                                                 |
| P3           | F                  | B    | D    | A    |      |      | 15                                                 |
| P4           | A                  | C    | B    |      |      |      | 24                                                 |
| P5           | A                  | B    | C    | D    |      |      | 90                                                 |



#### Hypothèse :

La fréquence des lots de fabrication est identique pour toutes les pièces. Les lots de transfert d'un poste à l'autre représentent toujours le même fractionnement du lot de fabrication.

#### Besoin

Il s'agit d'abandonner l'organisation en section homogène pour pouvoir créer une cellule de production capable de recevoir la famille F.

#### Analyse

- 1 - Tracer la matrice des chaînons (utiliser la trame proposée).
- 2 - Inventorier les chaînons empruntés.

| Pièces | Chaînons empruntés     | Repère |
|--------|------------------------|--------|
| P1     | AD ; DB ; BE           | *      |
| P2     | FB ; BD ; DA ; AG ; GB | •      |
| P3     | FB ; BD ; DA           | □      |
| P4     | AC ; CB                | +      |
| P5     | AB ; BC ; CD           | O      |

|   | A     | B     | C | D | E | F | G |
|---|-------|-------|---|---|---|---|---|
| G | *     | *     |   |   |   |   | 2 |
| F |       | • □   |   |   |   | 1 |   |
| E |       | *     |   |   | 1 |   |   |
| D | • * □ | • * □ | O | 3 |   |   |   |
| C | +     | + O   | 3 |   |   |   |   |
| B | O     | 6     |   |   |   |   |   |
| A | 4     |       |   |   |   |   |   |

Explication

→ Pour calculer la somme des chaînons pour le poste, il faut lire la matrice suivant la ligne et la colonne relative à B, et compter, sur cette ligne et sur cette colonne, le nombre de chaînons rencontrés.

#### 3 – Calcul du nombre de lots de transfert.

| Repère | Nombre de lots de transfert |
|--------|-----------------------------|
| *      | 5                           |
| •      | 43                          |
| □      | 15                          |
| +      | 24                          |
| O      | 90                          |

|   | A     | B     | A  | D | E | D | G |
|---|-------|-------|----|---|---|---|---|
| G | 43    | 43    |    |   |   |   | 2 |
| F |       | 15 43 |    |   |   | 1 | G |
| E |       | 25    |    |   | 1 |   | F |
| D | 25 43 | 25 43 | 90 | 3 |   |   | E |
| C | 24    | 24 90 | 3  |   |   |   | D |
| B | 90    | 6     |    |   |   |   | C |
| A | 4     |       |    |   |   |   | B |

Explication

→ Pour calculer ce nombre de lots de transfert, il suffit d'additionner tous les lots de transfert concernant le poste de travail C sur la ligne et sur la colonne correspondante à ce poste :

$$24 + 24 + 90 + 90 = 228$$

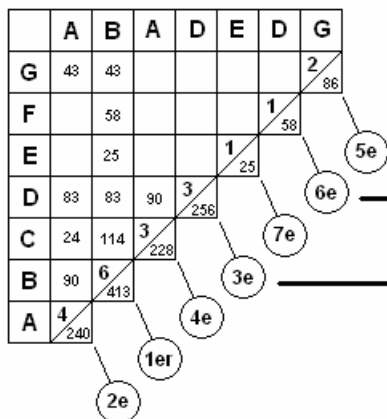
↓  
lignes

↓  
colonnes

Analyse

Résultat

#### 4 - Classement des postes de travail



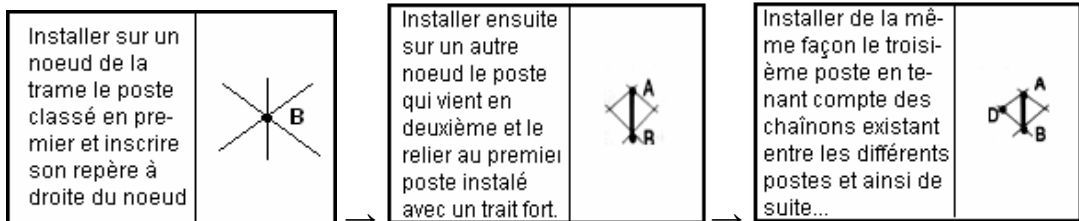
Nous avons adopté une notation simplifiée au niveau des résultats inscrits dans la trame.

même remarque si l'on compare avec le poste E.

est situé en troisième position car le nombre de lots de transfert est supérieur de celui du poste C.

#### 5 - Implantation théorique : il est conseillé d'utiliser une trame à maille hexagonale.

Démarche à suivre.

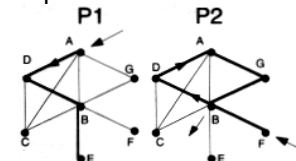


#### 6 - Solutions possibles

| Solution 1                                                            | Solution 2                                                                                        | Solution                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                       |                                                                                                   |                                                                       |
| Pas conseillée :<br>→ trop de hors-modules,<br>→ trop de croisements. | Solution améliorée :<br>→ moins de croisements,<br>→ moins de hors-modules<br>(Solution retenue). | Autre solution :<br>→ favorable à du filoguidé car pas de croisement. |

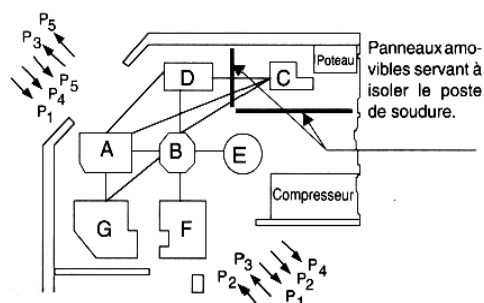
Il est intéressant ensuite de vérifier, pour la solution retenue, le flux des pièces découlant de chaque gamme en indiquant l'entrée et la sortie.

Exemple :



#### 7 - Implantation pratique

Il est nécessaire d'utiliser un plan de l'atelier, et la disposition des postes de travail peut être simulée en découpant des silhouettes proportionnelles aux surfaces occupées par ces postes de travail



## QUESTIONNAIRE

**Pour accroître la productivité et améliorer la qualité de la vie au travail, examinez attentivement chaque point de la liste suivante et répondez par « Oui », « Non » ou « Priorité » d'après comme vous considérez nécessaire.**

**1) Est il normal de trouver des appareils de contrôle avec des pièces, des clés ou autres éléments d'outillage? Pourquoi?**

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques :

-----

-----

-----

**2) Après le travail sur une machine outil, l'utilisateur s'assure que la machine est bien arrêtée et il nettoie l'aire de travail.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques :

-----

-----

-----

**3) Retrait de la zone de travail de tout ce dont on n'a pas un besoin fréquent ou urgent.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques :

-----

-----

-----

**4) Installation de râteliers pour le stockage de l'outillage, des matières premières, des pièces et des produits finis.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques :

-----

-----

**5) Utilisation de palettes ou de bacs spécialement conçus pour recevoir et déplacer les matières premières, les en-cours et les produits finis.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

-----

**6) Installation des interrupteurs, des dispositifs de commande, de l'outillage et des matières à portée de main des travailleurs.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

-----

**7) Stabilité de la surface de travail à chaque poste de travail.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

-----

**8) Utilisation d'étaux, de brides de fixation, de dispositifs de serrage ou de montage pour immobiliser les pièces en travail.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

-----

**9) Adaptation de la hauteur des surfaces de travail, des installations et des dispositifs de commande pour éliminer les postures et les gestes pénibles.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

-----

**10)** Mise en place ou modification des protecteurs qui entravent la visibilité, ou la maintenance.  
Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

-----

**11)** Contrôle de l'état des machines pour s'assurer qu'elles sont bien entretenues et qu'aucune de leurs pièces n'est endommagée, instable ou mal fixée.  
Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

-----

**12)** Mise à la disposition des travailleurs, selon les besoins et en quantités suffisantes, de lunettes de protection, de bleus de travail, de masques, de chaussures de protection et de gants de types appropriés.

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

-----

**13)** Traçage des voies de passage ou les issues de secours non encombrées.  
Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

**14) Implantation des machines en tenant compte :**

- des passages sécuritaires des travailleurs,
- de la circulation des pièces et de leur stockage,
- de l'évacuation du copeaux,
- de l'accès aux armoires d'outillage.

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

**15) Installation, à portée de la main, d'extincteurs en nombre suffisant, et instruction du personnel appelé à les utiliser.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

**16) Mise en place, à proximité des zones de travail, des lavabos sanitaires bien entretenues, approvisionnées en savon.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

**17) Mise à disposition de vestiaires pour les vêtements et autres objets personnels.**

Considérez-vous nécessaire une telle action ?

☐ Non      ☐ Oui      ☐ Priorité

Remarques

-----

-----

## **BIBLIOGRAPHIE :**

- Thurman, G. E., Lousine, A. E., Kogi, K.  
Accroître la productivité et améliorer la qualité de la vie au travail – Guide pratique  
Genève, Bureau International du Travail, 1992.
- Barlier, C., Poulet, B., Memotech – productique mécanique  
ELeducalivre, Paris, 1993.