

# ERGONOMIE

## Ergonomie

***Du Grec ergon (travail) et nomos (règles), l'ergonomie est la science du travail, discipline s'appliquant à tous les aspects de l'activité humaine.***

**Les ergonomes prennent en compte tous les facteurs physiques, cognitifs, sociaux, organisationnels, environnementaux, du travail.**



## Définition

**de l'IAE (2000) - Association Internationale d'Ergonomie**

**"L'ergonomie (ou Human Factors) est la discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les humains et les autres composantes d'un système, et la profession qui applique principes théoriques, données et méthodes en vue d'optimiser le bien-être des personnes et la performance globale des systèmes."**



# Domaines de spécialisation

Source : Ergonomie, Pierre Falzon et alii, PUF

## Ergonomie Physique

S'intéresse aux caractéristiques anatomiques, anthropométriques, physiologiques et biomécaniques de l'homme dans sa relation avec l'activité physique.

(postures de travail, manipulation d'objets, mouvements répétitifs, disposition du poste de travail, santé et sécurité)

## Ergonomie Cognitive

S'intéresse aux processus mentaux : perception, mémoire, raisonnement, réponses motrices, dans les interactions entre les personnes et d'autres composantes du système.

(charge mentale, prise de décisions, performance experte, interaction homme - machine, fiabilité humaine, stress professionnel, formation...)

## Ergonomie organisationnelle

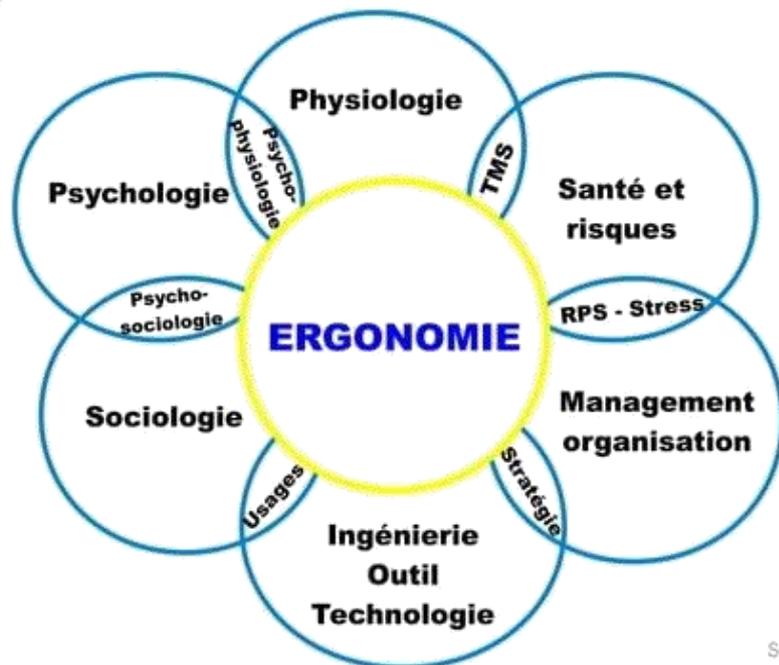
S'intéresse à l'optimisation des systèmes socio-techniques : structure organisationnelle, règles et processus.

(communication, gestion des ressources des collectifs, conception du travail, des horaires de travail, travail en équipe, conception participative, travail coopératif, nouvelles formes de travail, culture organisationnelle, organisations virtuelles...)



## Interdisciplinarité

**L'ergonomie est une discipline pivot dotée d'un caractère intégrateur**



Source: <https://sites.google.com/site/santetravailergo/>



# Objectifs de l'Ergonomie

**L'ergonomie permet d'adapter le travail et les équipements ou leurs interfaces à l'Homme.**

Elle s'attache à analyser les situations de travail dans leur globalité ainsi que l'activité réelle de travail, dans une double préoccupation :

**Améliorer l'efficacité du travail humain**



**Diminuer la peine de l'homme au travail et prévenir les risques sur sa santé**



## Ergonomie et biologie humaine

L'ergonomie partage avec la médecine du travail une priorisation de la santé des travailleurs, une démarche de diagnostic de santé et des conditions de travail. En effet, une analyse des conditions de travail *effectives* (in situ) permet de connaître la source des troubles, et ainsi d'envisager les *interventions* capables de les réduire.

Ergonomie des postures de travail

Ergonomie de l'activité musculaire

Ergonomie des environnements de travail

Ergonomie de la réhabilitation

Ergonomie des aides au travail

Ergonomie et évaluation du coût humain de l'activité



# Pourquoi s'en soucier ?



# Avantages de l'ergonomie

L'ergonomie propose des **solutions réalistes** (i.e. efficaces et souvent peu coûteuses) pour :

## Meilleur cadre de travail [ Homme ]

= Le **confort et la santé** des utilisateurs :

- prévenir les **risques** (accidents, maladies),
- **minimiser la fatigue** (liée au métabolisme de l'organisme, à la sollicitation des muscles et des articulations, au traitement de l'information, à la vigilance),
- de créer les conditions d'un **travail satisfaisant**.

## Efficacité accrue [ Entreprise ]

= L'efficacité pour l'organisation en termes de **productivité, qualité, fiabilité**.

Cette efficacité est dépendante de l'efficacité humaine - l'ergonome vise

- 1)- à identifier les logiques des opérateurs
- 2)- à concevoir des systèmes adaptés.

Source : [www.travailleursante.fr](http://www.travailleursante.fr)



# Chiffres clés sur l'ergonomie au travail

## Les maladies

### professionnelles :

Désormais dénombrées par syndromes, elles étaient au nombre de 54015 en 2012.

## Les accidents du travail :

En 2012 les accidents du travail avec arrêt étaient au nombre de 640 891, soit un niveau de 35 AT avec arrêt pour 1 000 salariés. Coûts humains : journées d'arrêts de travail + incapacités permanentes + décès consécutifs à un accident du travail).

## Observatoire de la qualité de vie au bureau réalisé Actinéo :

le lien est désormais clairement établi par les actifs entre aménagement de l'espace et santé physique. Les douleurs lombaires, ophtalmiques, à la nuque et à la tête concernent 1 actif sur 3. Or près de 2 actifs sur 5 estiment que leur entreprise n'accorde pas assez d'importance à l'aménagement de l'espace.

## Les troubles musculo-squelettiques :

Les affections périarticulaires avec 42 148 cas représentent toujours 78 % des maladies professionnelles. Les affections chroniques du rachis lombaire dues aux charges lourdes augmentent à 3 208 cas (2012).

Source: <https://www.travailleursante.fr/Travail-et-environnement/Les-thematiques/ergonomie-chiffres-cles.html>



## Le travail de l'Ergonome

**Améliorer les conditions de travail et d'usage**

**Optimiser les critères de performance**

### L'intervention de l'ergonome vise à :

- La prévention des accidents, des maladies professionnelles, la baisse de la pénibilité, de la charge physique, mentale et psychique du travail...
- tout en prenant en compte les différents critères de performance (production, qualité, délais, maintenance...) relatifs aux structures et aux activités pour lesquelles il intervient.

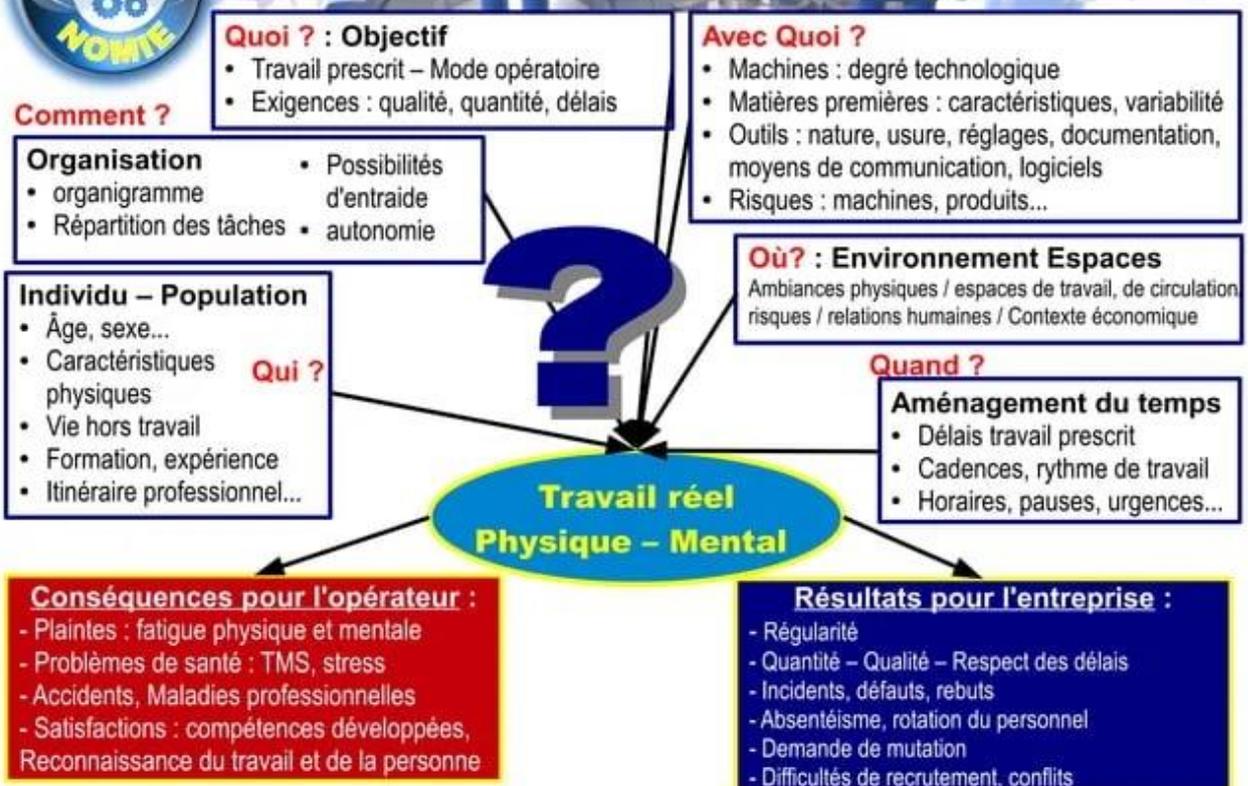


# Concrètement

L'action de l'ergonome porte sur la question des **usages** (= prise en compte de l'utilisateur), et l'analyse de **l'activité réelle** dans la conception des systèmes de travail.



# La démarche ergonomique





# L'Ergonomie en 6 Concepts



## Activité et tâche

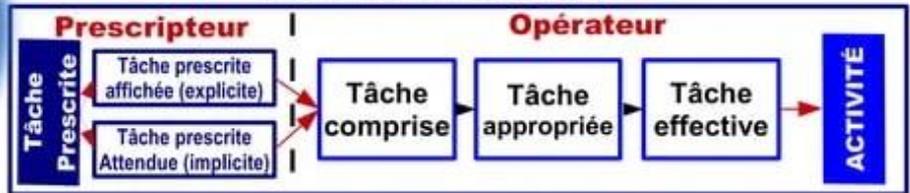
**La tâche** est ce qui est à faire, ce qui est prescrit par l'organisation. Elle se définit comme le résultat qui est attendu de l'individu de façon plus ou moins explicite, dans des conditions imposées pour l'exécution.

**L'activité** est ce qui est fait dans une situation singulière, ce qui est mis en jeu par le sujet pour réaliser la tâche. Chaque tâche a ses exigences particulières, et chaque individu a lui-même ses exigences (physiques, physiologiques, psychologiques) : l'activité est la réponse que l'individu met en œuvre pour réaliser la tâche.

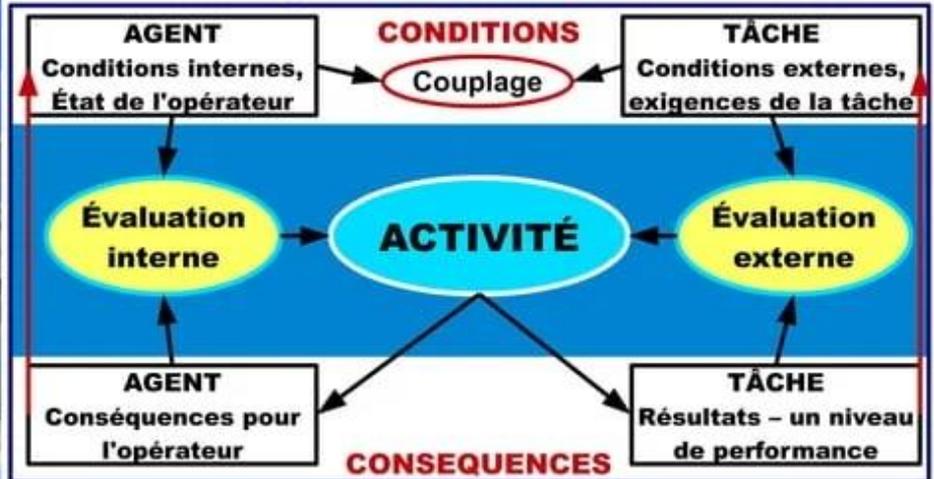


# Activité et tâche

De la tâche à l'activité :



Modèle de régulation de l'activité (d'après Leplat 2000) :



Source : Ergonomie, Pierre Falzon et alii, PUF



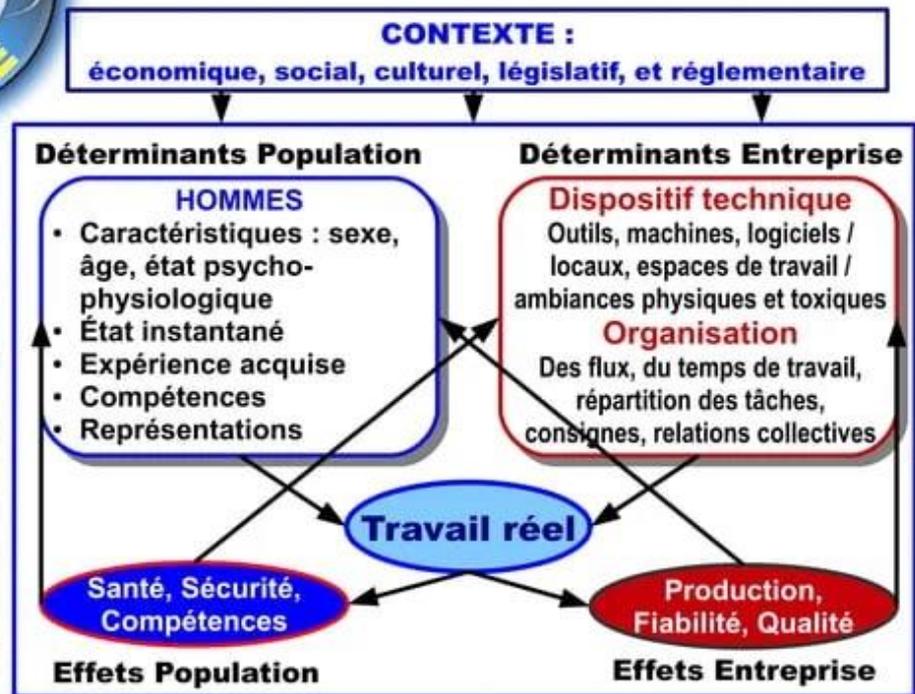
# Situation de travail et régulation

**La situation de travail** est le contexte concret où les hommes réalisent une production matérielle ou immatérielle, dans des conditions de travail et de sécurité donnés.

**La régulation** est un mécanisme de contrôle en 3 étapes qui : 1)- détecte un écart à un état désiré 2)- procède à un diagnostic sur cet écart (jugement d'acceptabilité) 3)- engage si nécessaire une action corrective.



# Modèle d'une situation de travail

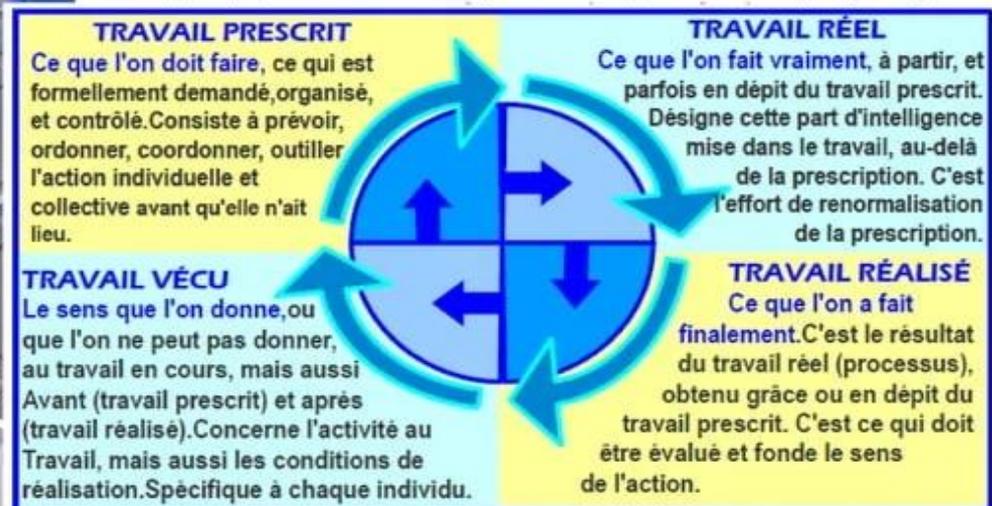


Source : Ergonomie Concepts et Méthodes, Rabardel & Pastré, Octarès.



# Travail prescrit et Travail réel

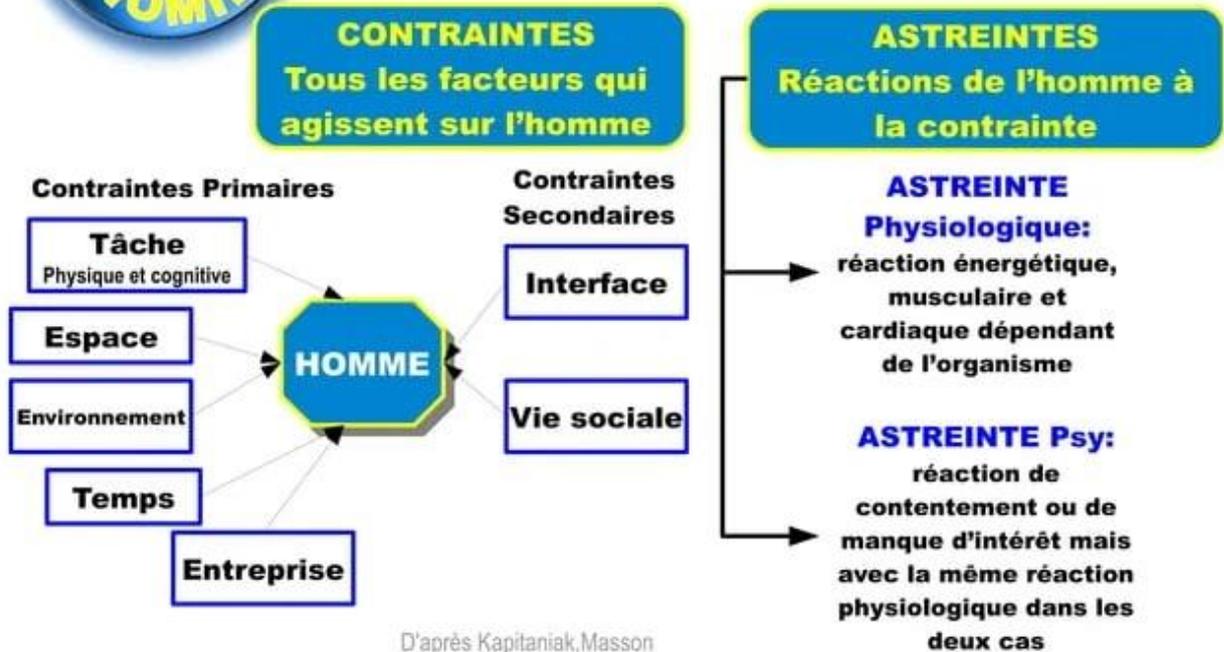
*« Travailler impose toujours de sortir de l'exécution pure et simple. Il ne suffit jamais de faire comme on a dit. Il ne suffit pas d'appliquer les consignes. Il ne suffit pas de mobiliser l'intelligence théorique. Il faut interpréter, improviser, ruser, tricher... Il faut faire appel à l'intelligence pratique, ancrée dans le corps et dans la personnalité. » (intefp-sstfp)*



Source : [http://travailcollaboratif.typepad.com/methode\\_main](http://travailcollaboratif.typepad.com/methode_main)



## Contraintes / Astreintes



## Charge physique et mentale de travail

**Charge physique = importante**  
Quand le travail engendre une forte mobilisation physique  
(à mesurer via acide lactique, consommation d'oxygène, électromyogramme, durée de récupération, test de Brouha)

**Charge mentale = importante**  
Dans un travail où la mobilisation est surtout mentale  
(mesurer le taux d'erreurs, la capacité à effectuer une tâche en parallèle, méthode de Kalsbeek)

- La charge de travail, c'est l'astreinte, i.e. les effets du travail sur l'homme, le coût de l'activité pour l'opérateur (au sens ergonomique du terme).
- La réalisation du travail nécessite une certaine activité, et donc une certaine charge. La charge est chose normale, c'est la surcharge qu'il faut éliminer.
- Une fatigue excessive signale une surcharge (voire une sous-charge prolongée ex bore-out).



# Facteurs déterminants dans la charge de travail

Facteurs relatifs à la situation de travail

Facteurs relatifs à l'individu

Facteurs sociaux

- **Nature de la tâche** (quantité d'information à traiter, complexité du traitement requis),
- **Organisation du travail** (contrainte temporelle, intensité des cadences, degré d'asservissement du rythme individuel au rythme collectif, nécessité d'exécuter des tâches simultanées, rigidité des modes opératoires assignés...),
- **Aménagement physique du poste de travail** (dispositifs de signalisation, compatibilité signaux-réponses, aides au travail),
- **Conditions d'environnement physique.**
- **Niveau d'apprentissage, âge** (conséquences multiformes),
- **État de fatigue ou de santé, les états provisoires de vigilance,**
- **Certains traits de personnalité** (anxiété, états émotionnels, intra/ extraversion, états dépressifs ou d'excitation...),
- **Attitudes devant la tâche** (motivation, satisfaction, intérêt ressenti)
- **Environnement social immédiat** (degré d'insertion dans le groupe, communications avec les autres opérateurs),
- **Certaines caractéristiques de la vie hors travail** (conditions de logement, conditions familiales, trajets, activités extra professionnelles).

Source : INTEFP



# Progression de la Charge Mentale

- 1)- L'ergonomie considère qu'il n'y a pas de travail physique sans une part de travail intellectuel. Le cerveau est toujours à l'œuvre.
- 2)- La sollicitation mentale a fortement augmenté avec l'informatisation et l'automatisation :

**Syndrome de débordement cognitif (saturation)**



**Exigences mentales**

**Exigences mnésiques**



**Sollicitations visuelles**



**Hypersollicitation (activités interrompues, réduction des temps morts, lean management)**

**Surcharge informationnelle (infobésité)**



**Traitement parallèle de tâches multiples (multitasking)**





# Variabilité individuelle

L'homme normal, celui de la norme, l'homme standard n'existe pas : c'est une construction statistique. Les individus sont pluriels, et de plus, ils sont variables dans le temps :

**Variabilité Intra-individuelle**  
effets du travail (fatigue), rythmes biologiques, effet des événements de la vie (grossesse..), vieillissement biologique, empreintes du travail (TMS...), entraînement et expérience, effets des événements de la vie à long terme.

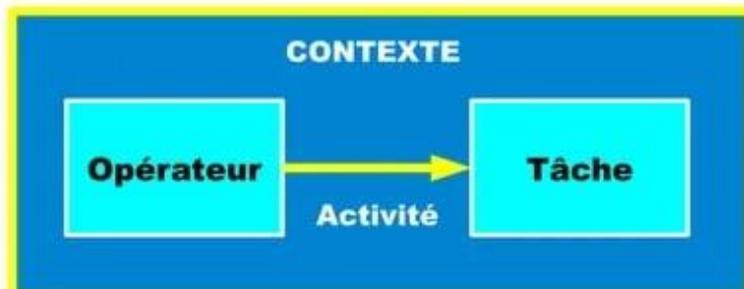
**Variabilité interindividuelle**  
anthropométrie, sexe, latéralité, diversité de l'état des différentes fonctions (vision des couleurs, état articulaire...), formation et histoire professionnelle, conditions de vie, au travail et hors travail, structure de personnalité et conséquence sur le rapport au travail, à la santé et les projets de vie.



# Analyse du travail

L'analyse du travail réalise une "photographie" de la situation de travail dans son ensemble, à partir de l'identification des 4 entités ou objets d'étude suivants :

- **L'Opérateur** (au sens ergonomique – le travailleur)
- **La Tâche** que l'opérateur effectue.
- **L'Activité** mise en œuvre pour effectuer une tâche.
- **Le Contexte** dans lequel l'opérateur et sa tâche vont évoluer





# Les Outils d'Analyse du travail

En vue d'aboutir à la présentation détaillée et chiffrée des **préconisations ergonomiques**, l'ergonome doit d'abord analyser le travail dans toutes ses composantes au moyen d'outils :

- Étude et analyse photographique et vidéo
- Analyse de plans
- Conduite d'entretiens
- Cardiofréquencemétrie (évolution cardiaque en fonction des activités)
- Analyse angulaire et analyse vectorielle
- Électromyographie EMG de surface (muscles)
- Études des ambiances sonores, lumineuses, climatiques et toxiques.



## Analyse biomécanique du travail

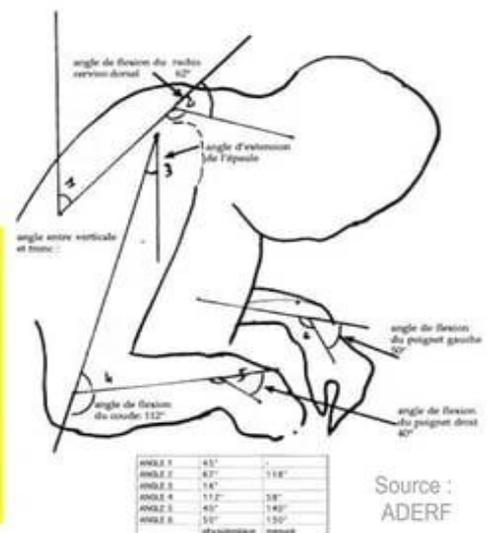
### Analyse angulaire

Angles mesurés / complémentaires physiologiques

Elle consiste à déterminer les positions angulaires des principales articulations lors d'un maintien postural. Puis il s'agit de comparer avec les angles normaux. On peut par ailleurs mesurer la répétition et les temps de maintien des postures.

#### Notion de confort articulaire :

- Plus petite contrainte articulaire
- Meilleure position de repos
- Situation permettant le geste le plus performant tant en force qu'en vitesse
- Position permettant la liberté la plus ouverte dans l'espace!



Source : ADERF



# Ergonomie au poste de travail

La conception de postes de travail ergonomiques permet des gains de productivité pour l'entreprise et un meilleur confort et une sécurité accrue pour les employés.

- Plusieurs **maladies (TMS) professionnelles** sont dues entre autres à une mauvaise ergonomie au poste de travail.
- Si on ne tient pas compte de l'ergonomie, les conséquences peuvent être **l'absentéisme, le turn-over excessif, la perte de performance, l'allongement des délais de production.**

## Paramètres d'aménagement des postes de travail :

- Les dimensions du poste de travail
- Les espaces pour les mouvements et les distances de sécurité
- Les postures forcées
- Le levage de charges
- La surveillance et la maintenance des installations
- Les modes opératoires et les moyens de travail
- La formation
- L'environnement de travail

[http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/ergonomie-au-poste-de-travail/detail\\_dossier\\_CHSCT.php?rub=38&ssrub=164&dossier=126](http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/ergonomie-au-poste-de-travail/detail_dossier_CHSCT.php?rub=38&ssrub=164&dossier=126)



# Aménagement poste de travail devant écran

## AMENAGEMENT D'UN POSTE DE TRAVAIL DEVANT ECRAN

Préférez la lumière naturelle à la lumière artificielle

Préférez un éclairage direct à la perpendiculaire de l'utilisateur (plafond)

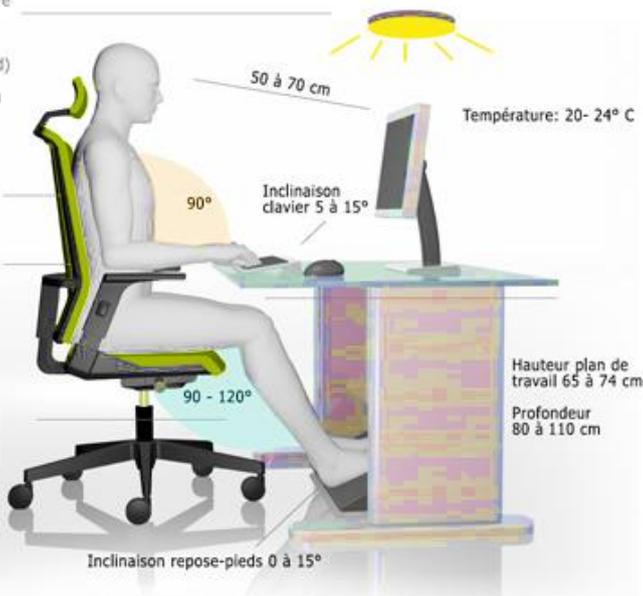
Puissance : 400 à 600 lux sur la plan de travail

Hauteur dossier  
Environ 50 cm

Renfort lombaire

Hauteur d'assise  
réglable 40 à 51 cm

Profondeur d'assise 38 à 42 cm



Poste de travail

• Les pieds reposent à plat sur le sol ou sur un repose-pieds.

• L'angle du coude est droit ou légèrement obtus. Les avant-bras sont proches du corps.

• La main est dans le prolongement de l'avant bras.

• Le dos est droit ou légèrement en arrière, et soutenu par le dossier.

• La tête est droite ou légèrement penchée en avant.

• Le plan de travail doit être de préférence de couleur pastel et mat.

S'il a deux niveaux, le plus bas doit être réservé au clavier et à la souris.



## Principes ergonomiques pour la conception des machines

**Principe directeur : Penser aux utilisateurs tout au long de la conception.**

Intégrer l'ergonomie à la conception permet d'adapter l'équipement de travail aux utilisateurs et non l'inverse. Cette démarche amène le concepteur à passer de la conception d'un système technique à celle d'une situation de travail - au-delà de la simple application des normes.

**Éviter un rythme de travail déterminé par la machine**

**Offrir assez d'espace pour les mouvements**

**Tenir compte de la variabilité des opérateurs (morphologie, force, résistance)**



**Éviter une surveillance qui nécessite une concentration prolongée**

**Adapter l'interface homme-machine aux caractéristiques prévisibles des opérateurs**

**Principes ergonomiques pour la conception des machines**

<http://www.inrs.fr/accueil/risques/equipement-travail/exigence-conception-machine/ergonomie.html>



## Pistes d'aménagement des horaires de travail

**Les horaires atypiques sont source de déséquilibre d'un point de vue biologique, familial et social, mais l'ergonomie peut apporter des solutions d'amélioration.**



### Erreurs à éviter :

- Succession excessive de nuits consécutives (+ de 4 ou 5)
- Allongement de temps d'un travail fortement sollicitant (10/12 heures)
- Faiblesse des effectifs dans une équipe
- Concentration des jours travaillés au détriment d'une répartition travail-repos équilibrée
- Affectation sans possibilité de reclassement à partir d'un certain âge...



### Démarche d'intervention :

- 1)- Reposer sur l'analyse du travail réel.
- 2)- Accepter le principe selon lequel il n'existe pas de solution unique, concevable partout, et acceptable par tous.
- 3)- Combiner au mieux les différents paramètres en jeu dans un système de travail en horaires décalés .
- 4)- Nécessite la participation et l'information de tous les intéressés.

Source : Ergonomie, Pierre Falzon et alii, PUF



# Ergonomie : les seniors

Le recul progressif de l'âge de la retraite a pour conséquence directe le **vieillessement actif des seniors en entreprise.**

## Contraintes

### Inhérentes à la personne :

transformations biologiques, psychologiques et sociales pouvant affecter le travail

### Entreprise :

Intensification du travail - Resserrement des marges de liberté- Contraintes temporelles- Régulations individuelles et collectives limitées - Faible accès aux formations professionnelles limitant les possibilités d'adaptation.



## Solutions

### Préconisations ergonomiques :

- Analyser les conditions de travail
- Identifier les caractéristiques physiquement pénalisantes
- Favoriser les stratégies d'entraide
- Réorganisation et répartition de tâches appropriées
- Conception des moyens de travail : aide à la manutention, redondance, aide-mémoire...
- Reclassement avec formation
- Détachement tutorat pour transfert de compétences et savoir-faire de prudence.