

Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique

Ministère de la santé

Faculté de médecine de Constantine

Service de médecine du travail

***Les troubles musculosquelettiques
des
membres supérieurs***

Cours pour les étudiants en médecine du travail

Module de médecine du travail

Dr M.L.KHALDI

Définition des TMS

- ❑ TMS: Sont des pathologies multifactorielles à composante professionnelle.
- ❑ Ils affectent: (*les tissus mous*)
 - Les muscles, les tendons et les gaines tendineuses
 - les articulations, Les bourses séreuses, les ligaments
 - les nerfs et les vaisseaux sanguins
- ❑ Ils s'expriment par
 - Fatigue,
 - Raideur,
 - Maladresse, inconfort ou perte de force
 - Une capacité réduite voir incapacité
 - Une douleur persistante dans les articulations, les muscles, les tendons, ou autres tissus mous

La symptomatologie clinique des TMS est pauvre et la douleur en est souvent le seul signe

- ❑ L'apparition et l'évolution sont progressives
- ❑ La terminologie est variée

Terminologie des atteintes musculosquelettiques

Dénominations diverses

☐ France:

- Affections périarticulaires,
- Pathologies d'hypersollicitations
- Plus couramment **TMS**

☐ États-Unis:

- Work related musculoskeletal disorders
- Cumulative trauma disorders

☐ Grande-Bretagne:

- Repetitive strain injuries

☐ Australie:

- Occupational overuse syndrome

☐ Canada:

- Lésions attribuables aux travaux répétitifs

☐ Expressions multiples → méconnaissance des mécanismes mis en jeu lors de l'apparition de ces maladies

- Certains se réfèrent à l'atteinte anatomique
- D'autres se réfèrent aux facteurs de risque

☐ Importance de la composante professionnelle dans la recherche des facteurs déterminants ces affections

Caractéristiques communes des TMS

- ❑ Ils ne sont pas le résultat de lésions soudaines ou spontanées (non accidentels)
- ❑ Ils résultent de l'application de contraintes mécaniques, soutenues ou répétées sur de longues périodes
- ❑ Ils peuvent aussi résulter de contraintes mécaniques au travail au niveau des structures préalablement lésées ou déjà malades

Historique

- ❑ Certains TMS sont connus depuis longtemps:
 - Dès le début du 18^e siècle, le médecin **Ramazzini** s'est intéressé aux **mouvements répétitifs des mains** durant le travail et à leur conséquences sur cette partie du membre supérieur
 - Dans les années 1830, la Grande-Bretagne connut une épidémie de **"crampes des écrivains"** chez les employés de l'administration; elle fut attribuée, à l'époque, à l'introduction de la plume d'acier.
 - Henri de Montherlant a noté les "mains gourdes et gonflées des travailleurs de force (maçons, rustiques, etc.)"?
- ❑ Aujourd'hui, les TMS sont devenus une préoccupation importante de santé au travail;

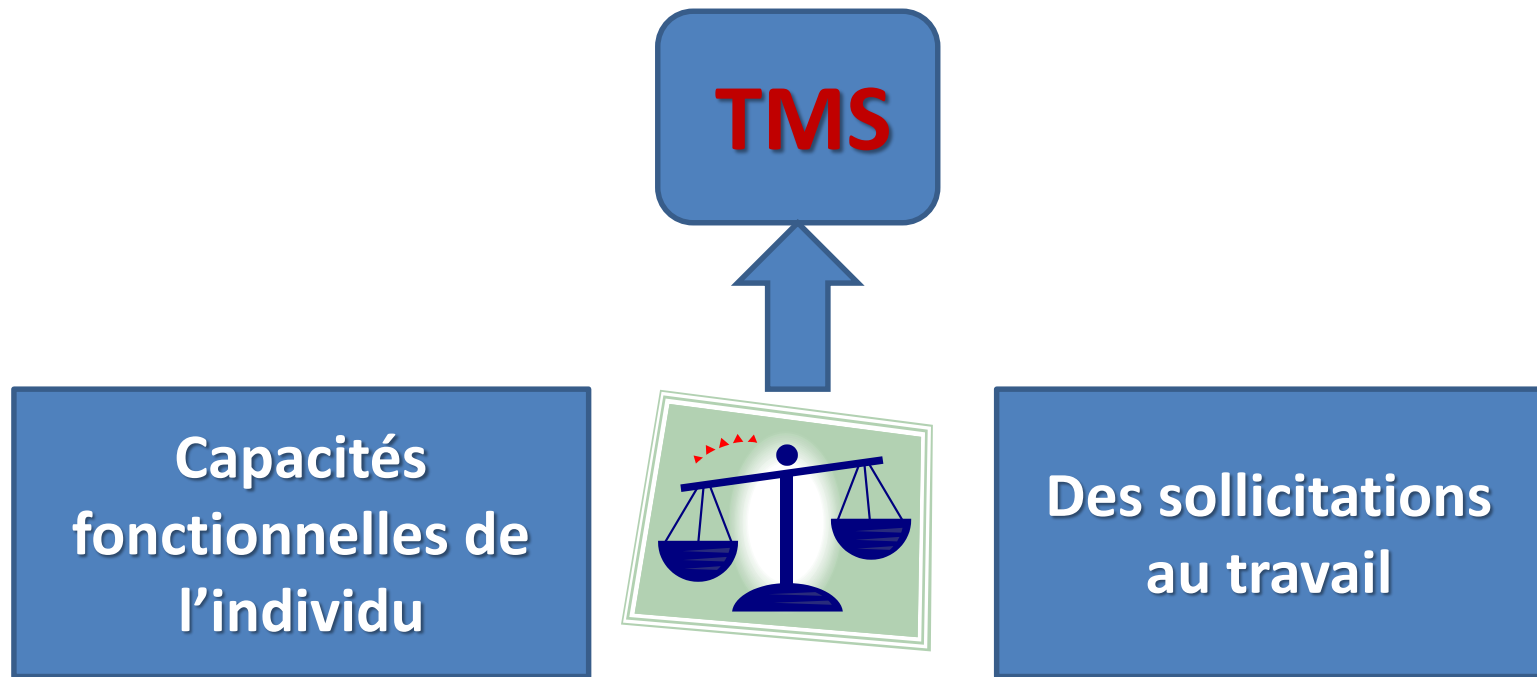
Épidémiologie

- ❑ Réalité de ce **risque professionnel**: grâce aux statistiques
- ❑ Les TMS : problème préoccupant en santé au travail:
 - De leur constante augmentation,
 - De leurs conséquences individuelles, en terme de souffrance, de réduction d'aptitude au travail et de risque de rupture de carrière professionnelle
 - De leurs conséquences sur le fonctionnement des entreprises et de leurs coût
 - pathologies les plus courantes dans les pays industrialisés
- ❑ Les régions concernés: cou, les épaules, les mains-poignets et les coudes
- ❑ Prédominance féminine
- ❑ Age
- ❑ Ancienneté
- ❑ Les secteurs les plus touchés:
 - Agro-alimentaire, (bouchers, poissonniers...
 - Aides de ménage
 - Manutentionnaires
 - Plasturgie, caoutchouc, parfumerie,
 - Logistique
 - Equipements automobiles
 - BTP (peintres, plâtriers; carreleurs, maçons...
 - Grande distribution...

TMS

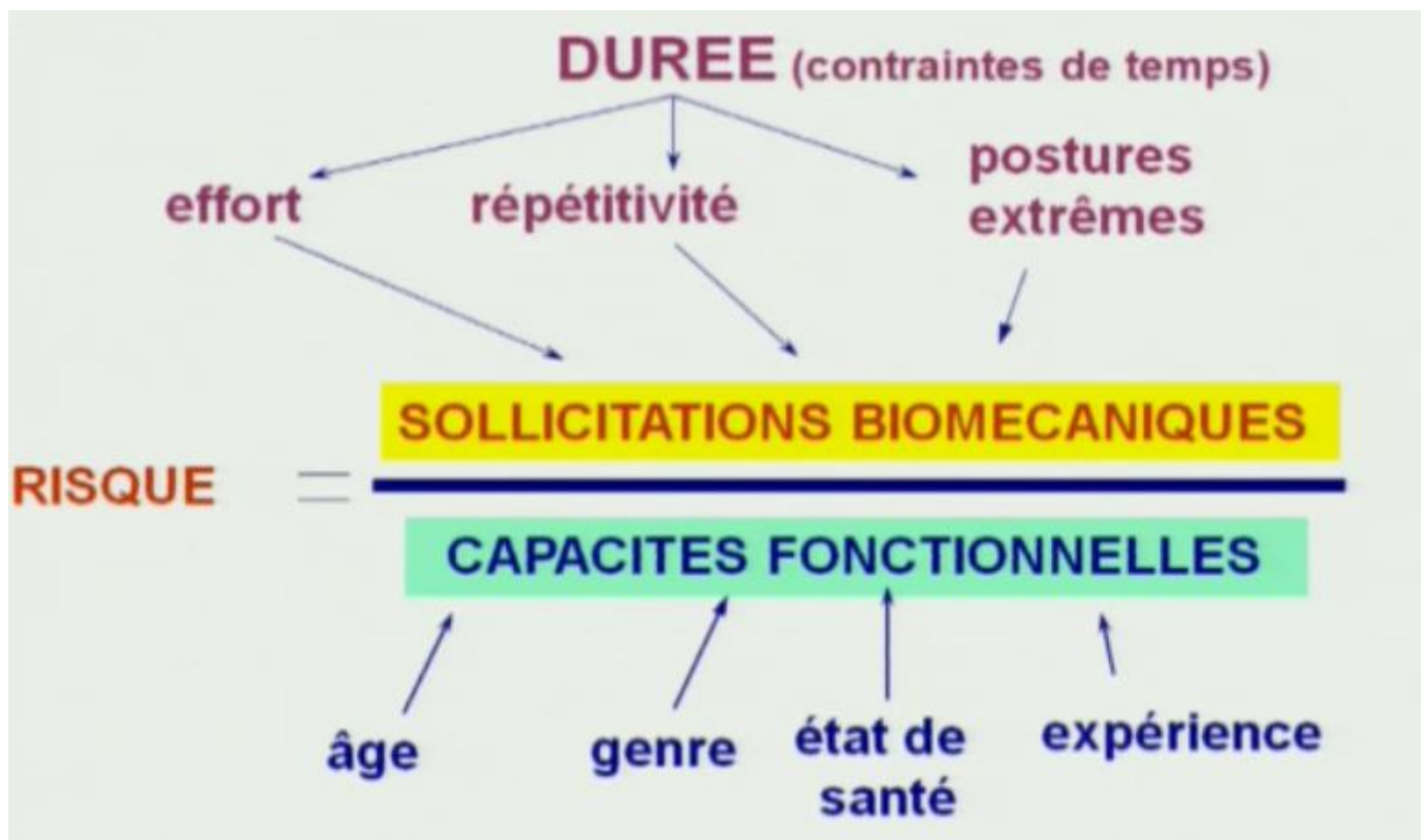
- ❑ Les TMS couvrent donc une large gamme de maladies dont:
 - Des ***inflammations des tendons***
 - Tendinites et téno-synovites notamment dans l'avant bras et le poignet, le coude et les épaules;
 - ***Des douleurs et des troubles fonctionnels*** des muscles (myalgies) survenant principalement dans la région du cou et des épaules;
 - Une ***compression des nerfs*** (syndrome du canal carpien)
 - Des ***dégénérescence*** de la colonne vertébrale (nuque et région lombaire)
 - Des ***inflammations des bourses séreuses*** (coudes aux genoux)

Physiopathologie



Sans possibilité de récupération suffisante

Modèle Biomécanique



Physiopathologie

□ Muscles

Principale contrainte = *la force*

□ Tendons et gaines tendineuses

Principales contraintes sont

- Les forces de *tractions* lors des efforts
- *Les frottements*
- Les *compressions*

□ Nerfs:

Principale contrainte = *compression*

Les tendons et gaines tendineuses

☐ **Gestes répétitifs sans charge à grande vitesse**

- Industrie de l'habillement
- Industrie de la chaussure
- Industrie électronique, industrie électrique
- Travaux à la chaîne (travail des mains)
- Industrie de l'alimentation (découpe de la viande...)

☐ **Gestes fréquemment renouvelés réalisés à vitesse plus lente mais avec une charge excessive**

- Activités impliquant des prises lourdes et/ou des vibrations
- Emplois du BTP
- Bûcherons, ouvriers forestiers
- déménageurs

Hypersollicitations

Tendinites et ténosynovites

Facteurs de risque

- ❑ Facteurs biomécaniques:
 - Postures extrêmes
 - Mouvements répétitifs
 - Forces excessives (effort ou soulèvement de charge)
 - Le travail musculaire statique
- ❑ Facteurs mécaniques
 - Pressions locales (outil, appui, courroies)
 - Vibrations, impacts répétés
- ❑ Facteurs environnementaux (froid)
- ❑ Facteurs organisationnels:
 - Temps de récupération insuffisant
 - Travail excessif
 - Mauvaises conditions du travail
- ❑ Facteurs psychosociaux:
 - Stress
 - Insatisfaction au travail, perception négative
 - Facteurs psychologiques (forte demande, faible soutien)
 - Facteurs sociologiques (relations avec les collègues de travail et la hiérarchie)
- ❑ Facteurs
 - Age; sexe
 - Tabac, alcool
 - Obésité, sédentarité
 - Grossesse
 - Pathologies préexistantes



Probabilité
de TMS

Les facteurs biomécaniques

Il n'existe pas de TMS sans sollicitation biomécanique

Ces facteurs biomécaniques sont:

- Les contraintes posturales
- Les efforts excessifs
- Le travail musculaire statique
- Les mouvements répétés sur une longue période

Ces sollicitations biomécaniques doivent être évaluées à l'aide de trois critères:

- L'intensité de la sollicitation,
- La fréquence d'exposition à cette sollicitation,
- La durée d'exposition.

Certains facteurs modulateurs sont aggravants:

- Les pressions mécaniques,
- Les chocs et impacts,
- Les vibrations,
- Le froid.

Les contraintes posturales

Les articulations:

- ont des amplitudes limites (zones de sécurité)
- Usage habituel et répété hors des zones de sécurité = contrainte posturale et souffrance

Posture: Peut générer une contrainte

- Sollicite une activité musculaire statique
- S'accompagne de compression tendineuse, nerveuse ou vasculaire

Contraintes posturales dues à:

- La forme d'un outil (ou ses conditions d'utilisation),
- L'aménagement du poste de travail,
- À l'accessibilité de certaines commandes...

Les efforts et la force mobilisée

Muscle:

- à une capacité à produire un travail dynamique
- Plus la force nécessaire est proche des limites du muscle, plus l'effort est intense

Ce facteur dépend:

- Caractéristiques de l'opérateur,
- Des paramètres de la tâche à accomplir:
 - Segment et articulations mobilisés,
 - Posture d'exercice de la force,
 - Prise de l'objet,
 - Direction de l'effort.

La durée de récupération est un facteur modulateur

Le travail musculaire statique

- Un muscle maintenu dans une position donnée (contre force de gravité) provoque une contraction musculaire permanente.
- Surtout si les muscles sollicités sont adaptés au travail dynamique
- Contraction prolongée => apport sanguin insuffisant => voies métaboliques moins efficaces => déchets toxiques (acide lactique).
- Plus le travail est intense, plus le travail statique est rapidement pénible (épuisement musculaire).

Les gestes répétitifs

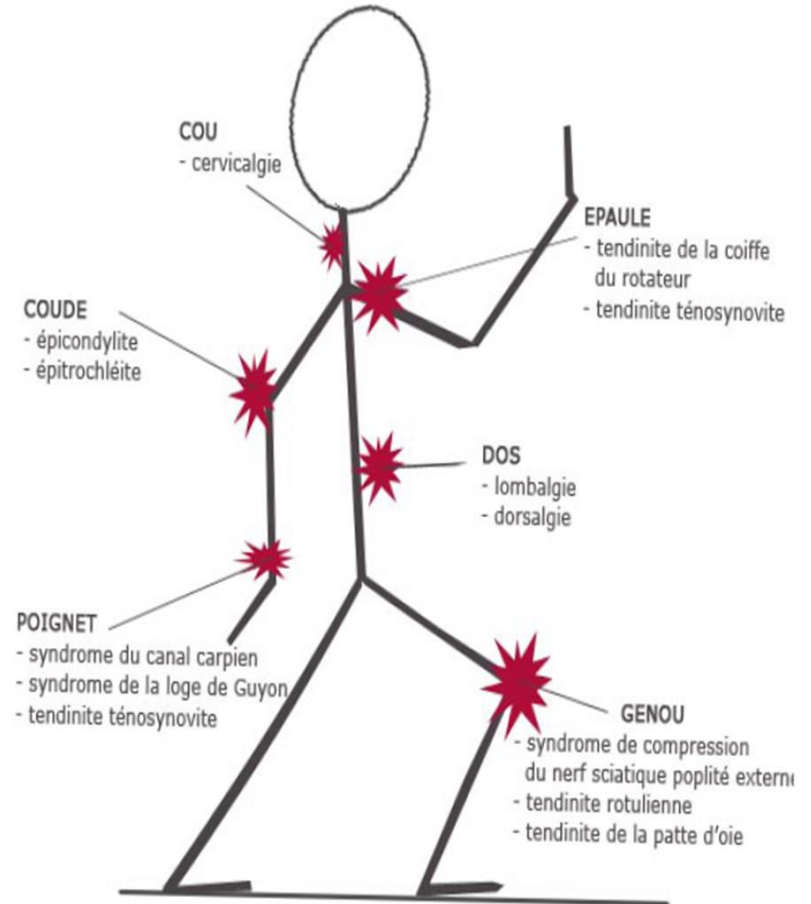
Par convention, on parle de travail répétitif pour des tâches:

- dont la durée de cycle est $<$ à 30 secondes,
- ou dans lesquelles la sollicitation des mêmes segments corporels pour des séquences gestuelles identiques occupe plus de la moitié du temps de travail.

Cet usage soutenu des mêmes segments corporels est un facteur de risque de TMS (***récupération insuffisante de la fatigue par les structures sollicitées***).

Principales localisations

- ❑ **Cou:**
 - Syndrome tensionnel de la nuque
 - Arthrose cervicale
- ❑ **Épaule:**
 - Affections de la coiffe des rotateurs
 - Bursite sous acromiale
- ❑ **Coude:**
 - Epicondylite
 - Epitrochléite
- ❑ **Poignet et main:**
 - Tendinites
 - Ténosynovite de De Quervain
 - Syndrome du canal carpien
 - Syndrome de la loge de Guyon
- ❑ **Membres inférieurs:**
 - Hygromas du genou
 - Tendinite rotulienne
- ❑ **Dos:**
 - Sciaticques, lombalgies, hernies discales



Le cou

❑ Syndrome tensionnel de la nuque

- Défaillance des muscles de la nuque par **ischémie** ou perturbation du métabolisme énergétique due à une surcharge musculaire par des efforts isométriques et répétitifs en milieu professionnel
- Rôle important des facteurs psychologiques
- Fréquents chez les employés du **secteur tertiaire**

❑ Ostéo-arthrose cervicale:

- Cause fréquente de douleurs dans le membre supérieur
- Dégénérescence des surfaces articulaires
- Les racines et les nerfs périphériques sont comprimés
- Mobilisation active limitée
- Mobilisation passive

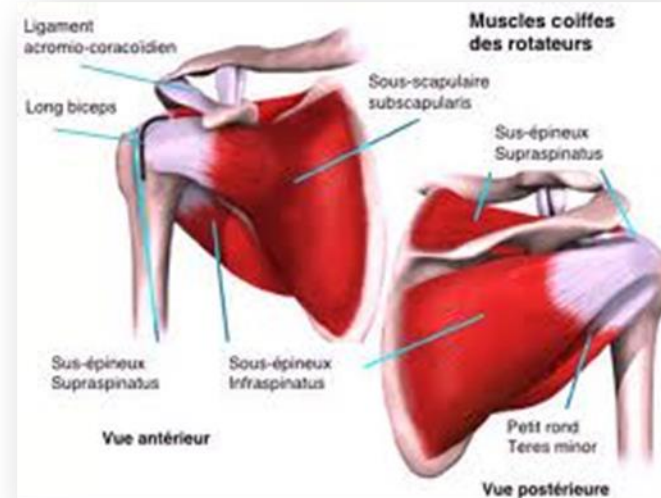


Douleur au cou



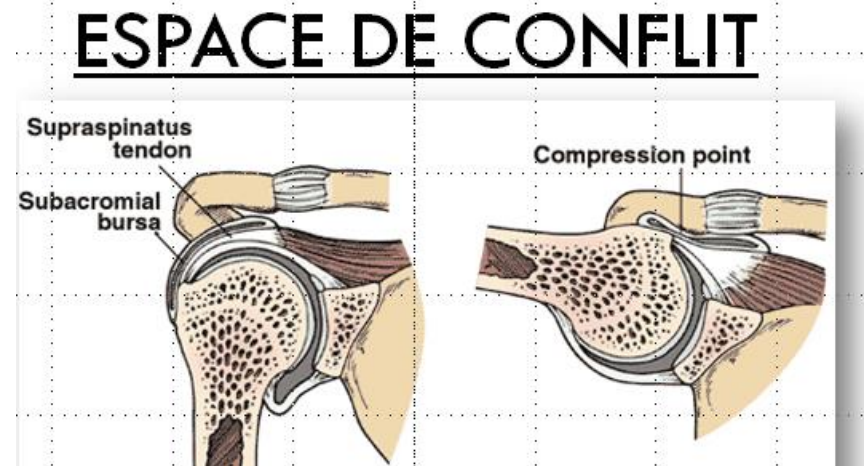
Coiffe des rotateurs et la longue portion du biceps

- ❑ La coiffe des rotateurs correspond à la réunion, au-dessus de la tête humérale, des 4 tendons courts rotateurs de l'épaule
- ❑ **Fonction:** centrage actif et limitation de l'ascension de l'épaule lors de l'élévation du bras
- ❑ **4 muscles:**
 1. **En AV: Subscapulaire: rotateur interne**
 2. **En AR: sus-épineux: stabilisateur en abduction**
 3. **En AR: sous-épineux: rotateur externe**
 4. **En AR: petit rond: rotateur externe**
 5. **En DH: long biceps**



Espace sous - acromial

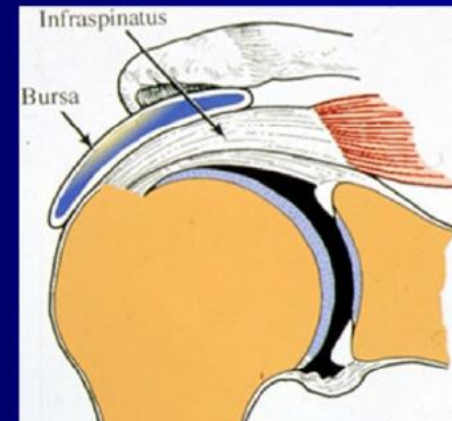
- ❑ Deuxième articulation de l'épaule
- ❑ Plancher: coiffe des rotateurs et LPB
- ❑ Voûte: Arche acromio-Coracoïde



Espace sous - acromial

- ❑ Entre la voûte acromio-coracoïdienne et la coiffe s'interpose la **bourse séreuse sous-acromio-deltoïdienne**
 - facilite le glissement de la coiffe lors des mouvements d'élévation du bras
 - elle joue le **rôle d'un plan de glissement** entre l'articulation gléno-humérale, les tendons de la coiffe des rotateurs et la voûte acromio-deltoïdienne
- ❑ **le conflit sous-acromio-coracoïdien**
 - la coiffe des rotateurs et le biceps sont anatomiquement et mécaniquement exposés aux ***microtraumatismes répétés***

La bourse sous acromiale **coincée** entre la coiffe et l'acromion



Pathologie de la coiffe des rotateurs

□ le terme de pathologie de la coiffe des rotateurs est un terme générique qui sous-entend une lésion de type dégénératif ou traumatique isolée:

- à l'un des tendons de la coiffe des rotateurs (Supra-épineux, Infra-épineux, Subscapulaire, Petit rond)
- et/ou à l'un de ses annexes (Bourse synoviale...)
- il englobe également les atteintes de même type localisées à la partie proximale du tendon du chef long du muscle Biceps Brachial.

Pathologie scapulohumérale

- ❑ Syndrome clinique fait de douleur et/ou raideur et/ou impotence fonctionnelle de l'épaule**
- ❑ Quatre tableaux cliniques essentiels**
 - épaule douloureuse simple (tendinite non compliquée)
 - épaule pseudo-paralytique (rupture tendineuse)
 - épaule aigue hyperalgique (bursite aigue)
 - épaule bloquée (capsulite)
- ❑ Auxquels on peut ajouter: épaule mixte (fibrose de la bourse)**

Hypersollicitation des muscles et tendons de la coiffe des rotateurs

Deux mécanismes +/- intriqués

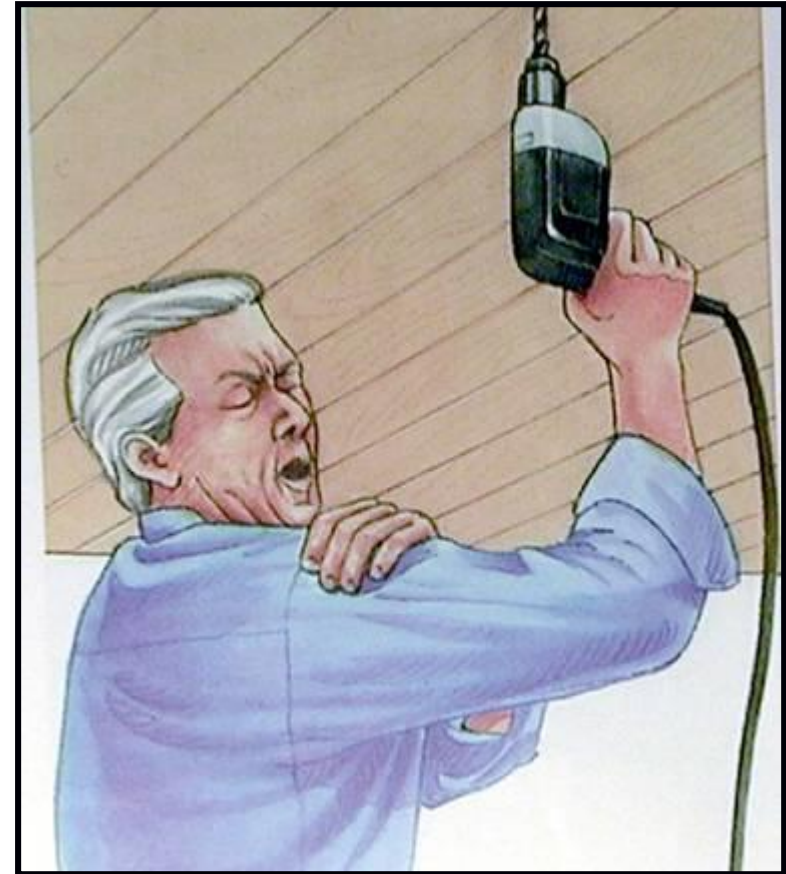
Hypersollicitation intrinsèque (*surmenage tendineux*)

Hypersollicitation extrinsèque: *conflit mécanique* de la coiffe des rotateurs sous la voûte acromio- coracoïde

Facteurs de risque professionnels pour l'épaule

Biomécaniques:

- force (évaluation difficile)
- répétitivité
- postures inadaptées (extrêmes ou statiques). Tout effort bras en **abduction** ou en **flexion antérieure** génère des forces internes considérables au niveau de l'articulation gléno-humérale et de la ceinture scapulaire



Hypersollicitation extrinsèque de la coiffe

- ❑ Surcharge dynamique de la ceinture scapulaire
- ❑ Déséquilibre entre la coiffe et le deltoïde
- ❑ Conflit mécanique secondaire:
 - Élévation antérieure du bras
 - Abduction du bras =/)
rotation interne
 - Compression maximale entre 60 et 120°

Danger des travaux bras au-dessus de l'horizontale



Limiter l'abduction et la flexion antérieure au maximum ou changer le poste de travail

Examen clinique de l'épaule

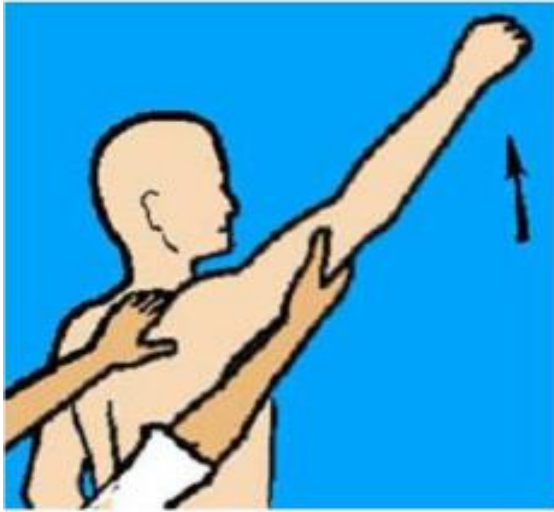
- ❑ Examen programmé comparatif
- ❑ Inspection
- ❑ Palpation:
 - Clavicule, acromion
 - Masses musculaires
- ❑ Symptômes:
 - Au moins une douleurs intermittente de l'épaule sans paresthésies
 - Abduction ***
- ❑ Etude des mobilités passives
 - Élévation antérieure
 - Élévation latérale
 - RE et RI avec le bras en abduction à 90°
 - RE et RI bras long du corps, coude fléchi
 - Mouvements complexes
 - ✓ Main -dos (Abduction +RI)
 - ✓ Main-nuque (Abduction +RE)
 - ✓ Main-épaule (Adduction + RI)
- ❑ Etudes des mobilités actives

❑ Diagnostic:

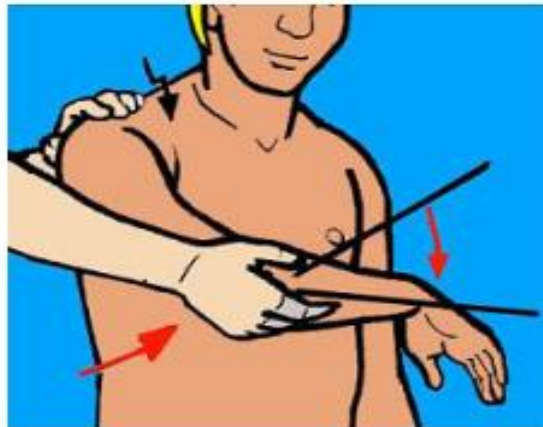
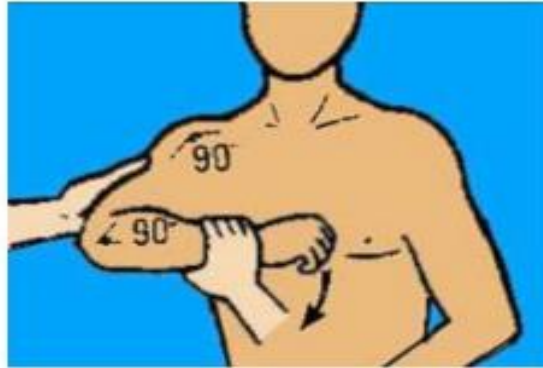
- Arc douloureux (abduction, élévation) douleur (60 et 120°).
- Abduction +rotation externe
- Abduction +rotation interne
- Adduction
- Tests spécifiques (mouvements contrariés, abduction + RE + RI + flexion contrarié du coude)
- Test de Neer +

**Syndrome de
la coiffe des
rotateurs**

Conflit sous -acromial



Test de Neer

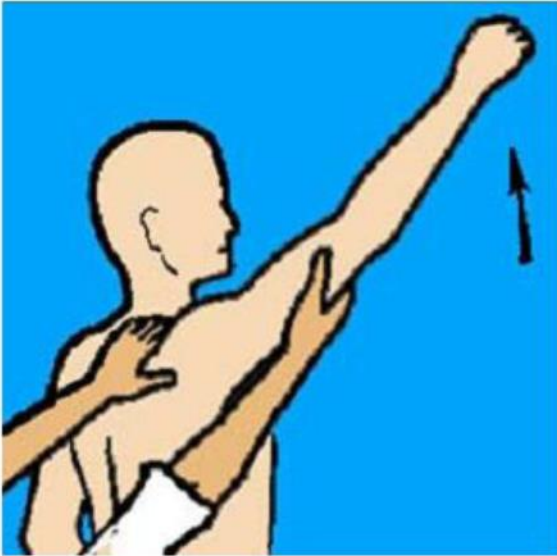


Test de Hawkins



Test de Yocum

Conflit antéro-supérieur



Test de Neer

- ❑ L'examineur placé derrière le sujet, fixe l'omoplate et la ceinture scapulaire d'une main et effectue de l'autre main une élévation passive du bras dans un plan situé entre l'élévation antérieure et l'élévation latérale, la main en pronation.
- ❑ Le signe est positif lorsqu'il reproduit des douleurs vers 80-100° d'élévation. Les douleurs sont exacerbées lorsque le bras est placé en rotation interne.

Conflit antéro-supérieur

- ❑ Le sujet ayant le bras positionné en élévation antérieure à 90° , coude fléchi à 90° et avant-bras à l'horizontale, l'examineur effectue des mouvements de rotation interne du bras.
- ❑ Le test est positif quand il reproduit des douleurs antérieures.



Test de Hawkins

Conflit antéro-interne

- ❑ Le sujet repose sa main sur son épaule controlatérale. L'examineur s'oppose à l'élévation du coude au-dessus de l'horizontale.
- ❑ Le test est positif quand il reproduit des douleurs antérieures.



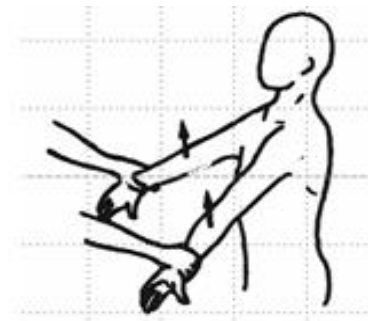
Test de Yocum

Tendon du sus-épineux

(Abduction contrariée de l'articulation scapulohumérale)

- ❑ L'examineur, face au sujet, tente de baisser les bras qui sont placés à 90° d'abduction et à 30° du plan frontal, avec les coudes tendus et les pouces vers le bas.
- ❑ Le test est positif si le sujet ne peut résister à l'abaissement. Il traduit une rupture du sus-épineux

Abduction contrariée de l'articulation scapulohumérale



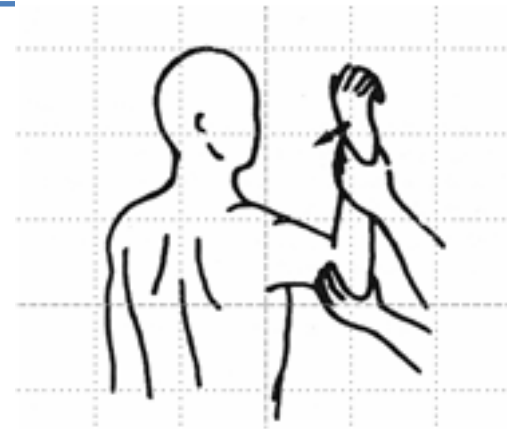
Test de Job



Tendon du sous-épineux

- ❑ L'examineur soutient le bras examiné en abduction de 90°, coude fléchi à 90°, et s'oppose à la rotation externe demandé au sujet.
- ❑ Le test est positif quand il reproduit des douleurs et/ou dévoile un déficit de la force musculaire.
- ❑ Il traduit une tendinopathie(douleur) ou une rupture (déficit) du sous-épineux

Rotation externe contrariée de l'articulation Scapulohumérale



Test de Patte

Sous-épineux

Signe du clairon:

il est demandé au sujet de mettre sa main à la bouche. le signe est positif quand le sujet est obligé de lever son coude plus haut que le main. Il traduit une rupture ou une paralysie du sous-épineux



- Signe du battant de cloche:** le sujet met son coude au corps, l'avant-bras à 90°, l'examineur lui demande de faire une rotation interne forcée contre résistance à partir d'une position de rotation neutre, puis lâche soudainement la résistance.
- Le signe st positif quand le sujet ne peut freiner son mouvement, et que sa main vient frapper brutalement son ventre.
- Il traduit une rupture ou une paralysie du sous-épineux.

Subscapulaire

☐ *LIFT-OFT test de Gerber.*

Le sujet place sa main dans le dos au niveau de la ceinture, l'examineur décolle la main en tenant le coude fléchi à 90° et à 5-10 cm de la ceinture. Il est demandé au sujet de tenir la position.

- Le test est positif quand la main part comme un ressort frapper le dos.
- Il traduit une rupture totale du Subscapulaire.



Rotation interne contrariée de l'articulation SH

Tendon du long biceps

- L'examineur s'oppose à l'élévation antérieure du bras positionné en élévation antérieure à 90°, avant-bras en extension et main en supination.
- Le test est positif quand il reproduit une douleur sur le trajet du long biceps.
- Il traduit une tendinopathie ou une ténosynovite.



Palm up test

Flexion contrariée du coude :

Coude

❑ Tendinites: épicondylite, épitrochléite

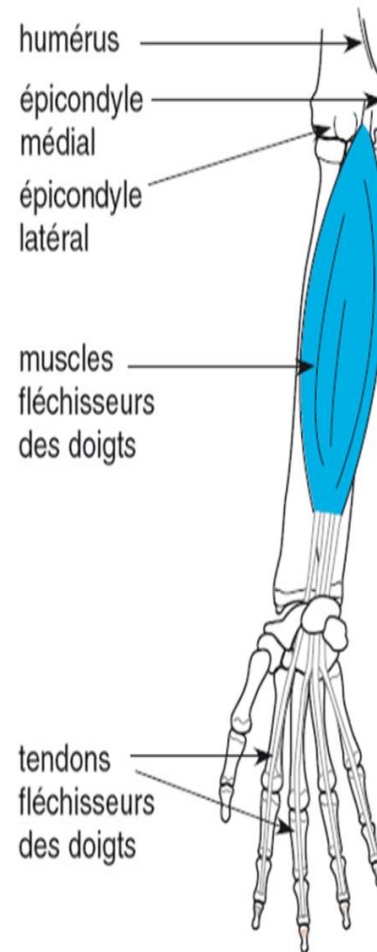
- Douleur intermittente liée à l'activité manuelle, localisée à l'épicondyle
- Diagnostic: douleur lors de l'extension/flexion contrariée du poignet

❑ Névralgies: STU,

- Paresthésies intermittentes dans les 4 et /ou 5 doigts ou bord cubital de l'avant bras, du poignet ou de la main
- Diagnostic: douleur test de flexion-compression de la gouttière épitrochléo-olécraniennne positif en moins de 60 secondes

❑ Névralgies: STR

- Douleur sur le côté du coude, des masses musculaires de l'avant bras, des extenseurs ou fléchisseurs/ ou faiblesse à l'extension du poignet ou des doigts
- Diagnostic: douleur localisée lors de la supination contrariée de l'avant bras



épicondylite latérale :

Inflammation des tendons des extenseurs de la main et des doigts à leur insertion au coude

épicondylite médiale (ou épitrochléite) :

Inflammation des tendons des fléchisseurs de la main et des doigts à leur insertion au coude

Poignets/mains/doigts

☐ Tendinites

- Tendinites des fléchisseurs/extenseurs
- Tendinites de De Quervain

☐ Syndromes canaux

- SCC
- Syndrome de la loge de Guyon

☐ Vibrations

- Raynaud

Tendinites des fléchisseurs

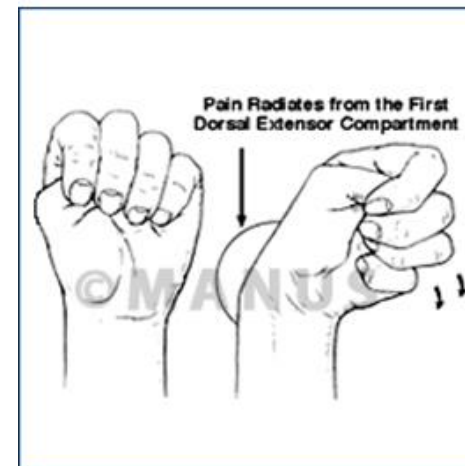
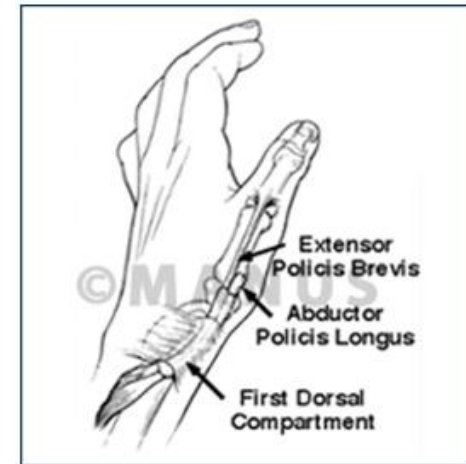
□ Tendinites des fléchisseurs

- Douleur intermittente dans la région palmaire/dorsale du poignet ou de l'avant bras
- Diagnostic:
 - Douleur localisée lors de [la flexion contrariée du poignet/main](#)
 - Reproduction de la douleur par la [palpation](#) des tendons ou crépitation palpable de la zone concernée ou tuméfaction visible de l'avant bras/dos du poignet

□ Tendinites des extenseurs: [douleur](#) lors de [l'extension contrariée du poignet/main](#)

Tendinites de De Quervain

- ❑ Ténosynovite du *long abducteur* et du *court extenseur* du pouce dont les deux tendons coulissent dans une même gaine lors de leur passage à la face externe de l'apophyse radiale



Tendinites de De Quervain

- ❑ Douleur intermittente ou sensibilité du bord radial du poignet qui peut irradier vers l'avant bras ou le pouce
- ❑ Diagnostic: test de [Finkelstein](#), extension contrariée du pouce/abduction contrariée du pouce



SCC

□ Symptômes:

- Paresthésies ou douleur intermittente dans au moins deux des trois premiers doigts qui peuvent aussi être présentes la nuit.
- Le douleur peut être présente dans la paume de la main ou irradier vers le poignet

□ Diagnostic:

- Test de [Tinel](#) ou [Phalen](#) ou compression ou [flexion/compression](#) du CC, abduction contrariée du pouce avec atrophie

Syndrome de la loge de Guyon

❑ Symptômes:

- Paresthésies ou douleur intermittente dans le territoire du **nerf cubital** au niveau du bord cubital de la main
- ou douleur dans la région cubitale et palmaire de la main, pouvant irradier dans l'avant bras

❑ Diagnostic:

- Faiblesse ou atrophie des muscles de la main innervés par le nerf cubital
- [Test de Tinel \(Guyon\)](#)
- [Phalen inversé](#)
- [Compression canal Guyon](#)

Phénomène de Raynaud

- ❑ Au moins des crises occasionnelles de décoloration bien délimitée de la pulpe d'au moins un doigt provoquées par l'exposition à une ambiance froide
- ❑ Exposition:
 - à des vibrations de la main ou du bras
 - Froid, stress



Nom du test	Test de provocation à l'eau froide
Numéro test	25
Type de test	Test additionnel de provocation, pour le phénomène de Raynaud associé à l'exposition aux vibrations main/bras.
Position de départ du sujet	Assis, le bras pendant en position neutre.
Position de départ de l'examineur	Assis ou debout de façon à pouvoir observer la main.
Réalisation du test	La main du sujet est immergée dans l'eau froide ($\approx 10^{\circ} \text{C}$) pendant 4 minutes au maximum.
Positif si	Décoloration de la pulpe d'au moins un doigt.

La démarche de prévention

- ❑ **Approche globale**: étudier tous les aspects du problème
- ❑ **Multidisciplinaire**:
 - Fondée sur l'association des savoirs
 - Conjugue toutes les compétences
- ❑ **Participative**: associe tous les acteurs de l'entreprise
- ❑ **S'inscrit dans le temps**: de façon à permettre de faire acquérir une culture et des connaissances sur la prévention des TMS.

Démarche préventive

I. Phase de dépistage:

- Dépister les situations à risque de TMS
- Faire une étude ergonomique

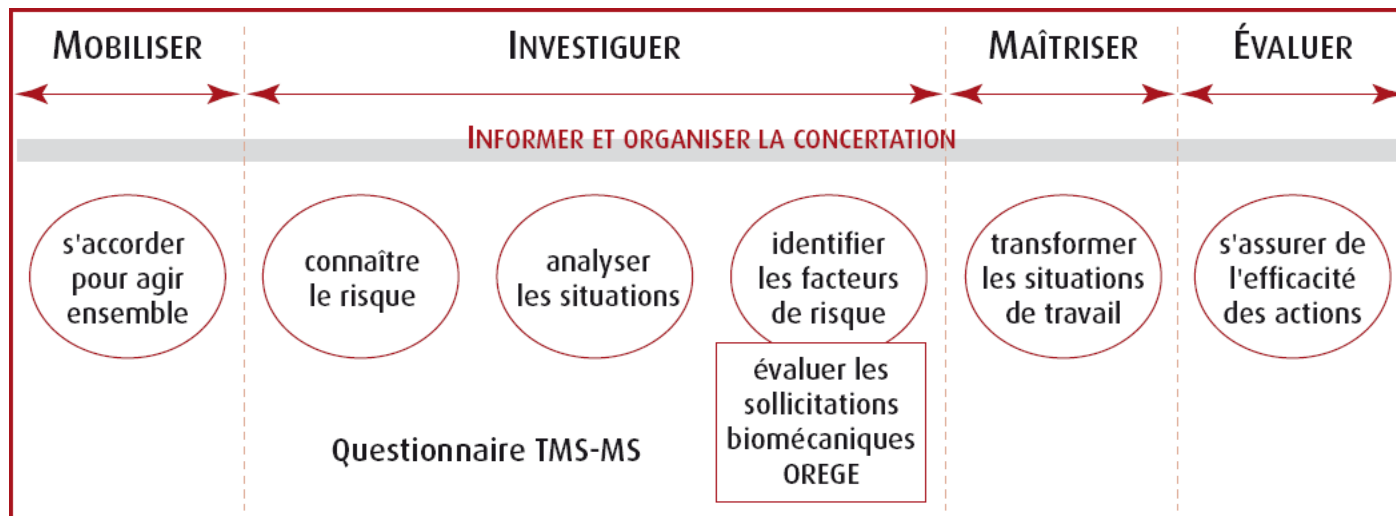
Démarche préventive

II. Phase d'intervention

A. Mobiliser : agir ensemble

B. Investiguer:

- I. Connaître l'état de santé des salariés et de l'entreprise
- II. Dépister les situations de travail sollicitantes et objectiver les causes de ces sollicitations
- III. Quantifier les contraintes biomécaniques
- IV. Formuler des propositions pour réduire les contraintes
- V. Convaincre la direction d'initier une démarche de prévention
- VI. Informer les salariés sur les TMS

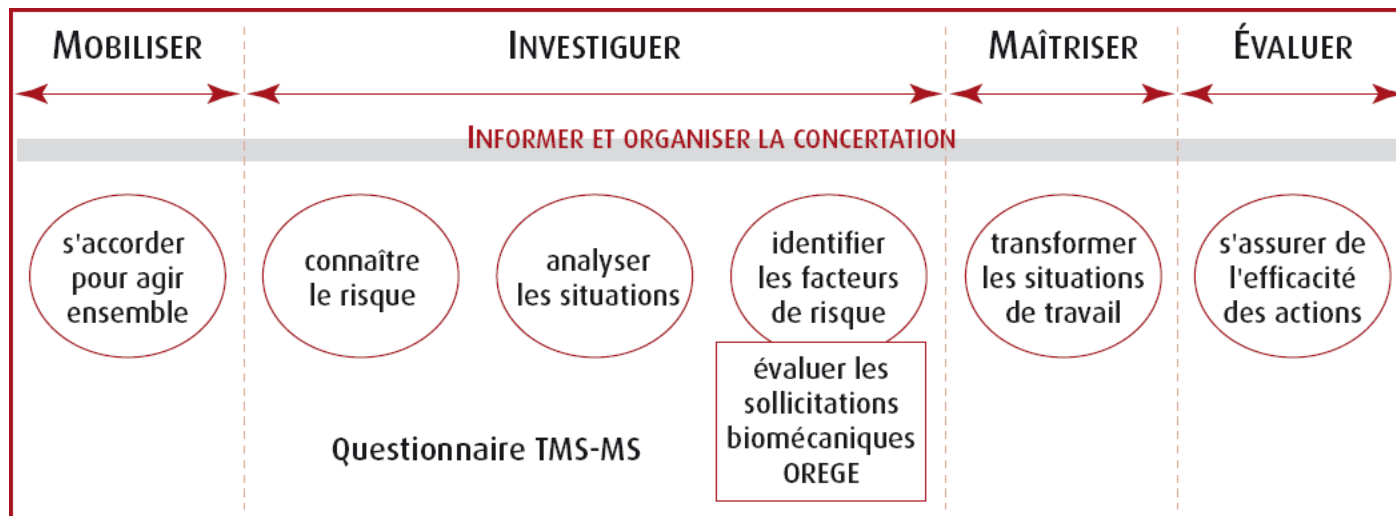


Démarche préventive

II. Phase d'intervention

C. Maitriser:

- Transformer les situations de travail et réduire les contraintes
 - La conception des outils et des produits,
 - Le poste de travail,
 - L'organisation de la production et l'organisation du travail
- Étudier les pistes de prévention et formuler des propositions
- Former et informer



Démarche préventive

III. Phase d'évaluation:

