

# CHOIX DES MATERIAUX

## 1- PRINCIPE

Le choix d'un matériau pour la réalisation d'une pièce mécanique dépend :

### 1.1- DE CES APTITUDES A LA RESISTANCE

- A la fatigue: endurance, ...
- A la corrosion .
- Aux chocs : résilience.
- A l'usure et l'abrasion (Dureté).
- etc...

### 1.2- DE SA MISE EN FORME

Les coûts de fabrication d'une série de pièces sont souvent déterminés par le choix de la technique de production :

- par usinages,
- par déformation plastique,
- par mécano-soudure,
- par moulage, etc...

Raccord pour tuyau en fonte avec des traces de rouille



## 2- CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES MATERIAUX.

### 2.1- ASPECT MECANIQUE : Dynamique, Statique

Les caractéristiques mécaniques permettent de déterminer la modélisation des contacts réels des actions mécaniques dans les liaisons. Ci-contre un tableau de facteur de frottement ( $f = \text{tg}(\varphi)$ ) entre différents matériaux, que vous retrouverez dans votre cours de statique sur la Loi de Coulomb.

Matériaux en contact	$f = \text{tg}(\varphi)$ d'adhérence	$f = \text{tg} \varphi$ de glissement
Acier sur acier	0,18	0,1
Acier sur fonte	0,19	0,16
Acier sur bronze	0,11	0,1
Fonte sur bronze		0,2
Fonte sur fonte	0,15	0,1
Acier sur antifriction		0,05

### 2.2- ASPECT RESISTANCE DES MATERIAUX

(Pour plus de précision voir le cours de mécanique : R.D.M. Traction, Compression, ....)

#### 2.2.1- Dureté

La dureté est un paramètre mesurable par essai (Rockwell, Brinell, Vickers. ) C'est la résistance offerte par les matériaux à la pénétration et l'usure. Une empreinte est laissée sur une pièce par le mécanisme presseur.

Schéma de principe de l'essai : BRINELL

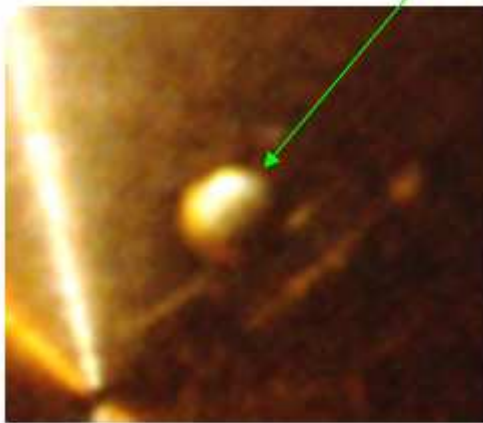
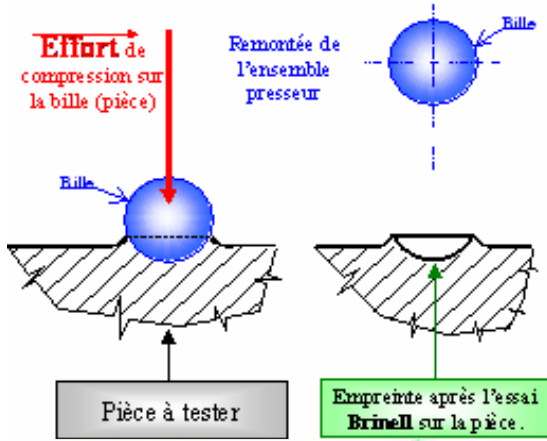
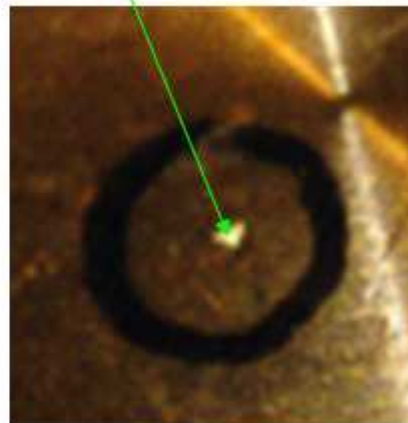
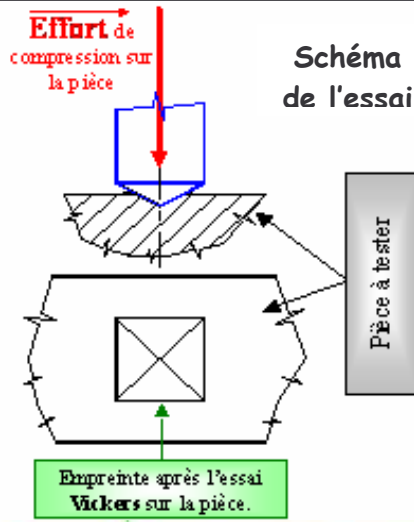


Schéma de principe de l'essai : VICKERS



Machine d'essais de dureté  
BRINELL VICKERS



Extrait de la documentation.

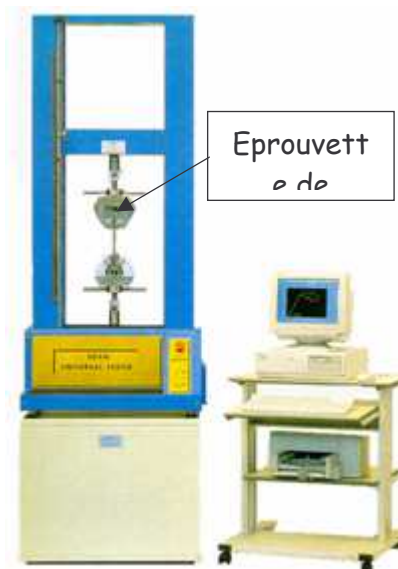
Mouton de CHARPY

Pendule      Cage de protection



Extrait de la documentation.  
CONTROLAB

Machine d'essais de traction



Extrait de la documentation.  
CONTROLAB

2.2.2- Résilience

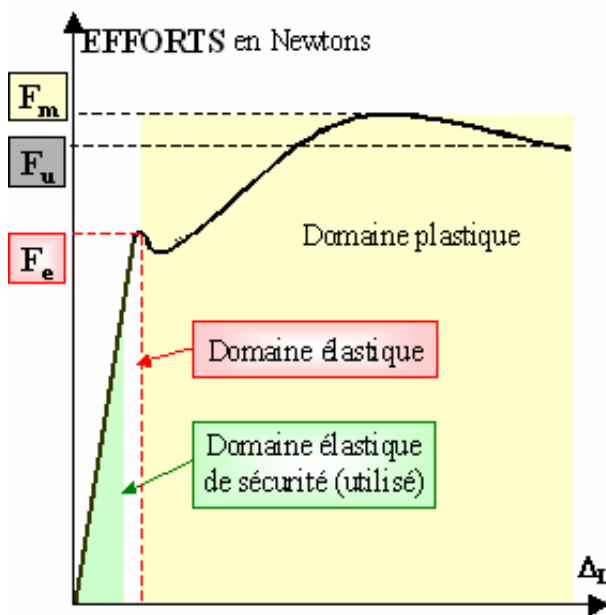
L'essai de résilience mesure la **résistance aux chocs** (par l'essai au mouton de CHARPY présenté page précédente la photographie au centre). L'unité exprimée est le joule/cm<sup>2</sup> en général. La résilience diminue avec la température. Les formes et les dimensions des pièces influencent les capacités à résister aux chocs.

2.2.3- Traction

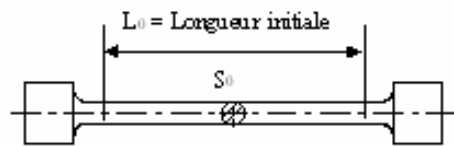
L'essai de traction mesure la résistance à l'extension et l'allongement (voir la machine d'essai de traction, compression page précédente à droite). Il définit un certain nombre de paramètres qui caractérisent le comportement du matériau dans les domaines :

- \* **Elastique** : Module d'élasticité, limite élastique **Re** (ou limite apparente élastique).
- \* **Plastique** : Résistance à la traction **Rm** (ou limite de résistance à la traction), allongement en pour cent après la rupture **A**, coefficient de striction **Z**. La désignation des aciers utilise ces paramètres **Rm** et **Re**.

Diagramme de l'essai de traction



Eprouvette avant l'essai de traction



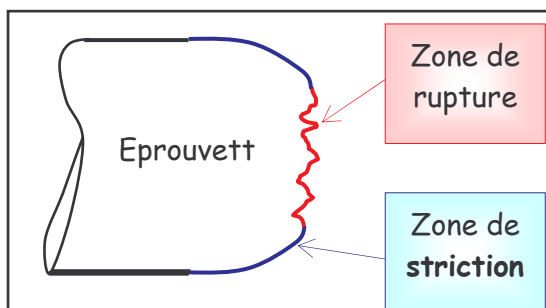
$L_0 + \Delta L = L =$  Longueur après l'essai de traction



Eprouvette après l'essai de traction



Eprouvette après rupture



**LEXIQUE: Striction**  $\Rightarrow$  Rétrécissement transversal d'une éprouvette soumise à l'essai de traction simple et localisé sur une partie de sa longueur.