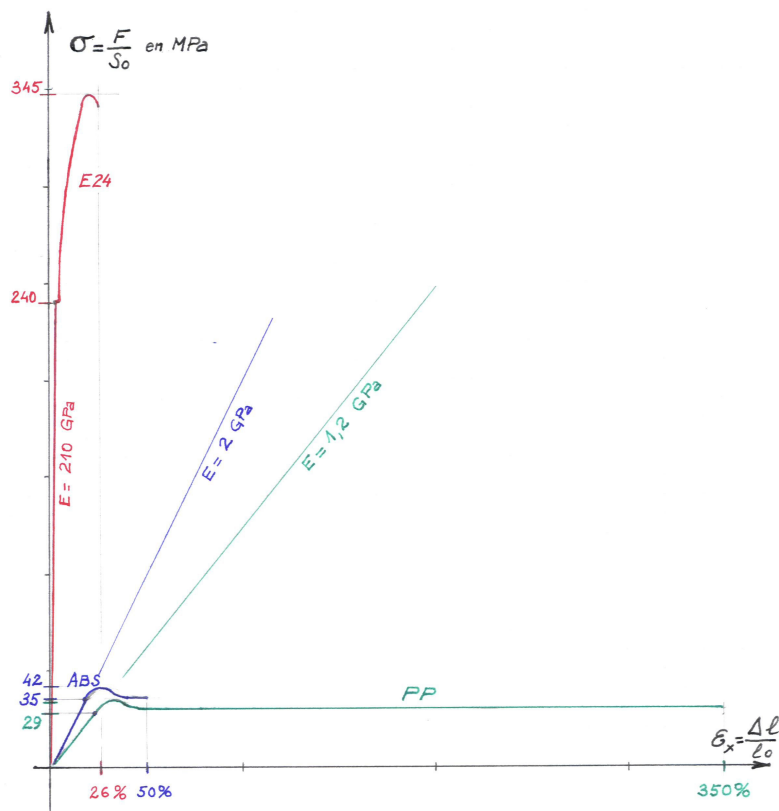


MATERIAUX

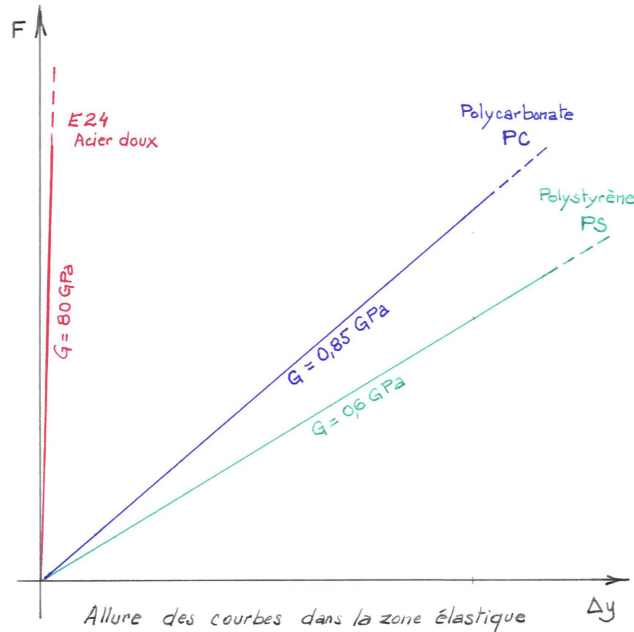
Choix d'un matériau polymère injectable

*Approche pour un choix de matériau plastique,
sélection partielle à l'aide des caractéristiques mécaniques
(hors: prix, propriétés optiques, électriques, thermiques et environnementales)*

1 - Comparaison des courbes d'essais de traction d'un acier et de deux matières plastiques: S235(E24), ABS, PP.



2 - Comparaison des courbes d'essais de cisaillement d'un acier et de deux matières plastiques: S235(E24), PC, PS.



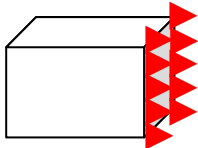
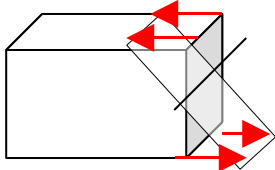
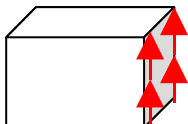
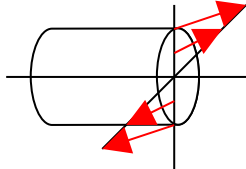
Exploitation de ces caractéristiques pour des applications “microtechniques”

Les efforts transmis dans les mécanismes de petite dimension sont extrêmement faibles. Pour un encombrement identique, on préférera souvent une construction “plastique” à une construction “métallique” pour des raisons économiques (association matériau/procédé économique)

La limite élastique est rarement un critère primordial de choix de matière plastique.

- ✓ Dans le domaine de déformation élastique, on peut rechercher:
 - une déformation importante pour un faible effort appliqué**
 - Exemple d'un clipsage: une valeur de **E faible** (module de Young) permettra un montage aisé.
- ✓ Dans le domaine de déformations permanentes, on peut rechercher:
 - une déformation très importante pour un effort modéré**
 - Exemple d'une charnière: une valeur de **A%** élevée, sans atteindre la rupture sera la caractéristique recherchée.
- ✓ Suivant la **fréquence des sollicitations** on devra également tenir compte de la **résistance à la fatigue du matériau**. La durée de vie de la pièce sera dépendante de cette caractéristique.

3 - Sollicitations et contraintes :

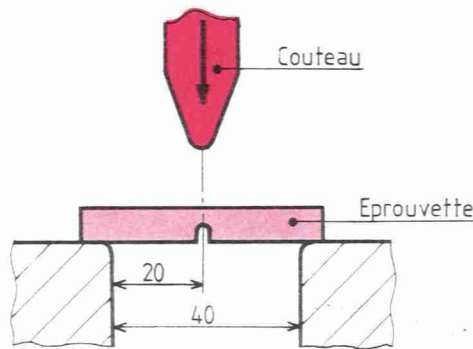
Sollicitations	Contraintes	Caractéristiques à comparer	Dénominations dans CES4
Traction simple	Répartition uniforme dans une section : contraintes normales à la section 	E module d'élasticité longitudinal ou d'Young A% allongement	Young Young modulus Ou Tensile modulus Elongation
Flexion simple	Contraintes normales à la section répartition proportionnelle à la distance du plan médian. (traction et compression) 	E module d'élasticité longitudinal ou d'Young A% allongement	Young Young modulus Ou Tensile modulus Elongation
Cisaillement	Répartition uniforme dans la section: contraintes tangentielles 	G module d'élasticité transversal ou de Coulomb	Module de cisaillement
Torsion simple	Contraintes tangentielles à la section: répartition proportionnelle à la distance de l'axe 	G module d'élasticité transversal ou de Coulomb	Module de cisaillement

E et G et A% sont déterminés par essais.

4 - Essai de résilience et ténacité :

La résilience (symbole K) caractérise la résistance à la rupture par choc d'un matériau. Un métal résistant bien aux chocs a une grande résilience.

L'essai consiste à rompre d'un seul coup à l'aide d'un « couteau » une éprouvette entaillée en son milieu et reposant sur deux appuis.



La valeur de la résilience est exprimée par la relation :

Energie absorbée par le choc / section de la cassure

K en joule/cm² = W/S

KCU : entaille en U,

KCV : entaille en V.

Une résilience élevée signifie une bonne résistance aux chocs.

La ténacité est la résistance à la rupture d'un matériau renfermant une fissure.

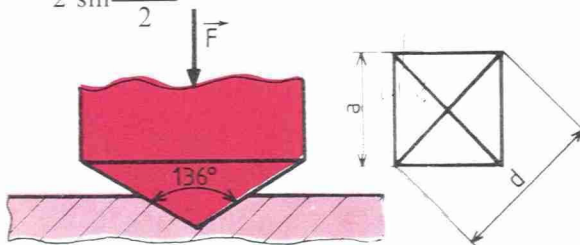
On peut assimiler la ténacité à la résistance aux chocs.

5 - Essai de dureté :

Il consiste à imprimer dans le métal étudié un pénétrateur de diamant en forme de pyramide à base carrée, d'angle au sommet de 136°, sous l'action d'une charge F . La dureté du matériau est fonction de la grandeur de l'empreinte laissée par le pénétrateur.

On mesure la diagonale de l'empreinte à l'aide d'un microscope spécial puis on calcule l'aire de la pyramide à base carrée :

$$S = \frac{d^2}{2 \sin \frac{136^\circ}{2}}$$



La valeur de la dureté est exprimée par la relation :

Charge / Aire de l'empreinte

HV = F (N) / S (mm²)

On exprime la dureté en unités HV

La résistance aux rayures dépend directement de la dureté du matériau.

Auteurs : Yves Poupon & Pascal Arnould - Lycée du Pays de Soule 64130 Chéraute. <http://www.lyceedupaysdesoule.fr>