

# Etre capable de résoudre un problème d'étude d'un mécanisme : Déterminer le degré d'hyperstatisme d'un mécanisme

## A savoir et à savoir faire...

Le degré d'**hyperstatisme** d'un mécanisme traduit la surabondance des blocages qui peuvent exister dans celui-ci.

On dit qu'un mécanisme est **hyperstatique** si son degré d'hyperstatisme  $h$  est  $> 0$ .

Lorsqu'il est nul ( $h=0$ ) on dit que le mécanisme est **isostatique**.

Cet hyperstatisme peut présenter des avantages mais également des inconvénients :

### AVANTAGES :

- Plus grande rigidité du système.
- Souvent moins de pièces pour une même fonction.

### INCONVENIENTS :

- Pièces nécessitant une plus grande qualité d'usinage : contraintes géométriques et dimensionnelles.
- Parfois usure prématurée (zones de frottement).

**Hyperstatisme** -> « Blocages » en surabondance.

$h$  : le degré d'hyperstatisme du mécanisme (ce qu'on recherche).

$m$  : les mobilités du mécanisme (Internes ET Externes) = mouvements indépendants possibles DANS LE MECANISME.

$L$  : le nombre de liaisons dans le mécanisme.

$N$  : le nombre de classes d'équivalence cinématique dans le mécanisme.

## APPROCHE STATIQUE

**$Is$  = Nombre d'Inconnues Statiques**  
= Sommes du nb d'actions mécaniques transmissibles sur l'ENSEMBLE des liaisons.

**$Es$  = Nombre d'Equations Statiques**  
=  $6(N-1)$  -> 6 équations par solide (PFS) sauf pour le bâti.

$$h = m + (Is - Es)$$

## APPROCHE CINEMATIQUE

**$Ic$  = Nombre d'Inconnues Cinématiques**  
= Sommes du nb de degrés de liberté sur l'ENSEMBLE des liaisons.

**$Ec$  = Nombre d'Equations Cinématiques**  
=  $6\gamma$  -> 6 équations par fermeture cinématique.

$$\gamma = L - (N - 1)$$

Remarque :



+ de liaisons = + de boucles !  
+ de CEC = - de boucles !

$$h = m + (Ec - Ic)$$