

Objectifs : Illustrer différents cas d'études (structure en équilibre, mécanisme en mouvement, structure hypostatique, structure ou mécanisme, isostatique ou hyperstatique...).
 Montrer qu'il ne suffit pas de connaître le nombre des équations de la mécanique des solides indéformables et de comptabiliser le nombre des inconnues de liaison pour déterminer le degré d'hyperstatisme d'un système, lorsqu'on ignore sa nature.

Considérons les problèmes ci-dessous et déterminons pour chacun le degré d'hyperstatisme :

Problèmes plans	Nombres
	<p>Equations : $\underline{3} \times 1 \Rightarrow p = \underline{3}$ Inconnues de liaison : $2 + 1 + 1 \Rightarrow q = 4$ Degré d'hyperstatisme : $h = q - p = 4 - \underline{3} = 1$ \Rightarrow structure hyperstatique de degré 1.</p>
	<p>Equations : $\underline{3} \times 1 \Rightarrow p = \underline{3}$ Inconnues de liaison : $2 + 1 \Rightarrow q = 3$ Degré d'hyperstatisme : $h = q - p = 3 - \underline{3} = 0$ \Rightarrow structure isostatique.</p>
	<p>Equations : $\underline{3} \times 1 \Rightarrow p = \underline{3}$ Inconnues de liaison : $1 + 1 \Rightarrow q = 2$ ($q - p = 2 - \underline{3} = -1 \Rightarrow$ structure hypostatique) Mobilités : $1 \Rightarrow m = 1$ Degré d'hyperstatisme : $h = (q + m) - p = 0$ \Rightarrow mécanisme isostatique.</p>
	<p>Equations : $\underline{3} \times 1 \Rightarrow p = \underline{3}$ Inconnues de liaison : $1 + 1 + 1 \Rightarrow q = 3$ ($q - p = 3 - \underline{3} = 0 \Rightarrow$ structure isostatique ??) Mobilités : $1 \Rightarrow m = 1$ Degré d'hyperstatisme : $h = (q + m) - p = 1$ \Rightarrow mécanisme hyperstatique.</p>

Remarques :

- Les équations comptées ici sont les équations de la "Mécanique des solides indéformables" (équations d'équilibre statique ou équations du mouvement). Les problèmes hyperstatiques seront résolues en faisant intervenir des conditions de déplacements issues de la "Mécanique des solides déformables" (Calcul des structures : Résistance des Matériaux, Elasticité, ...).
- Lorsque le nombre des équations d'équilibre statique est supérieur au nombre des inconnues de liaison, cela signifie qu'il existe une possibilité de mouvement (structure hypostatique). Par contre, lorsqu'il y a une possibilité de mouvement, le nombre des inconnues de liaison n'est pas toujours inférieur au nombre des équations : le dernier exemple ci-dessus montre que l'écart $q - p$ peut être le même pour un mécanisme hyperstatique et une structure isostatique, \Rightarrow seul l'examen de la cinématique de la structure pourra garantir qu'il n'existe pas de mobilité.
- Le calcul du degré d'hyperstatisme d'un système n'est qu'une première analyse. Quel que soit le résultat, la nature réelle du problème apparaîtra lorsqu'on cherchera la solution des équations.