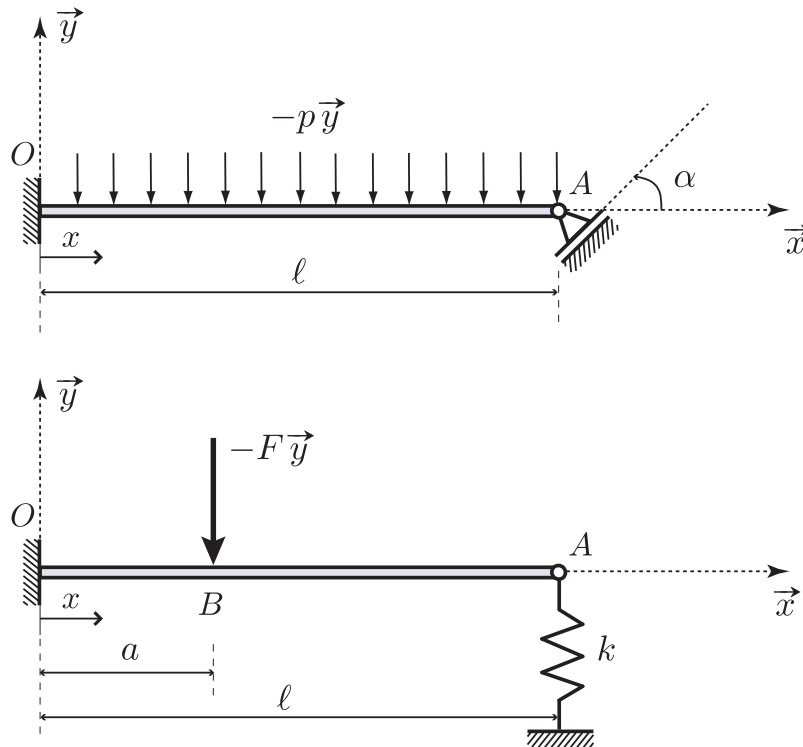


## TD 4 : Structures hyperstatiques

On considère les deux structures suivantes :



Pour chacune de ces structures :

- 1) Calculer le degré d'hyperstaticité et choisir les inconnues hyperstatiques.
- 2) En utilisant l'une des méthodes pour l'étude de l'équilibre (méthode des coupures ou l'équilibre local), déterminer les éléments de réduction du torseur de cohésion pour tout point de la structure en fonction des inconnues hyperstatiques choisies.

On considère que les poutres étudiées sont constituées d'un matériau élastique linéaire de module de Young  $E$ . On suppose que les axes  $(G\vec{y})$  et  $(G\vec{z})$  sont principaux d'inertie pour la section ( $G$  centre de gravité de la section droite) ; on note  $I$  le moment d'inertie géométrique de la section par rapport à  $(G\vec{z})$ .

- 3) Dans le cadre de la théorie d'**Euler-Bernoulli**, écrire les relations de comportement et en déduire l'équation différentielle de la ligne élastique en termes du déplacement vertical  $u_y(x)$ .
- 4) Intégrer l'équation de la ligne élastique en tenant compte des conditions de liaison pour déterminer la flèche  $u_y(x)$ .  
En déduire l'évolution des composantes des efforts de cohésion.  
Tracer l'évolution des composantes non nulles.  
Calculer les résultantes de liaison, y compris les inconnues hyperstatiques.

# Exercice supplémentaire :

Reprendre les questions 1) à 4) pour les deux structures suivantes :

