

## Suspension automobile ★★

On s'intéresse à la liaison entre l'axe de la roue et le châssis du véhicule. Les notations adoptées seront les suivantes :  $F_C^a$  (respectivement  $F_C^r, F_C^x$ ) désignera la composante suivant  $\vec{a}$  (respectivement  $\vec{r}, \vec{x}$ ) de l'effort extérieur exercé en C. On procédera de même pour le point D.

**Question 1** Réaliser le graphe d'analyse en faisant apparaître l'ensemble des actions mécaniques.

**Question 2** Peut-on résoudre complètement le système ? Pourquoi ?

## Passerelle★

On s'intéresse au dimensionnement des haubans (2) permettant de maintenir en équilibre une passerelle. On modélise la charge sur le pont comme une charge linéique  $c$ . On note  $L = AB = BC$ . On note  $\ell = BD$ .

## Détermination du torseur de cohésion

**Question 1** Réaliser le paramétrage du problème.

**Question 2** Déterminer les actions mécaniques dans les liaisons.

**Question 3** Déterminer le torseur de cohésion dans les poutres (1) et (2).

**Question 4** Tracer les diagrammes des sollicitations.

## Déformation du hauban et déplacement de la structure

On considère ici que le pont (1) est indéformable, mais que le hauban (2) est déformable.

**Question 5** Déterminer l'allongement du câble.

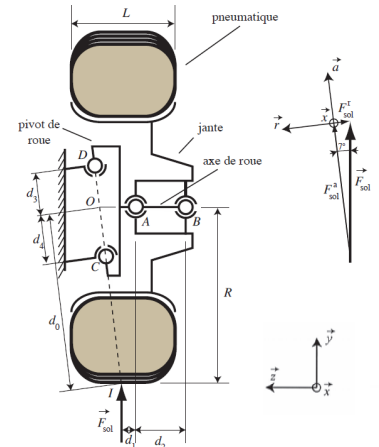
**Question 6** En faisant l'hypothèse que la rotation de la passerelle en A est « petite », déterminer le déplacement du point B puis du point C.

## Moment quadratique

La section de la passerelle est donnée figure suivante.

**Question 7** Déterminer le moment quadratique en O par rapport à  $\vec{y}$  puis par rapport à  $\vec{z}$ .

03 STAT



Corrigé voir .

5 RDM

Pas de corrigé pour cet exercice.



FIGURE 1 – Passerelle réelle

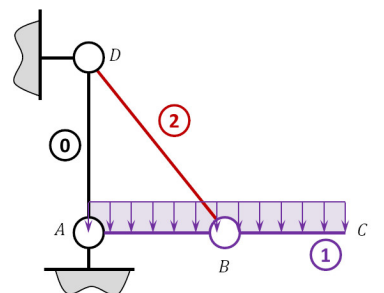


FIGURE 2 – Modèle choisi

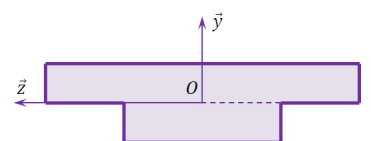


FIGURE 3 – Section de la passerelle

Corrigé voir 2.



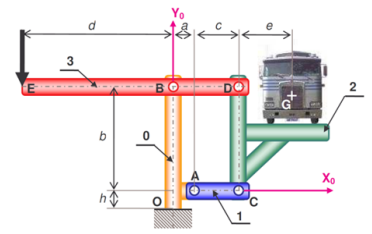
## Pèse camion ★★

On considère un bâti **0** auquel est attaché le repère  $\mathcal{R} = (O; \vec{x}_0; \vec{y}_0; \vec{z}_0)$ . Le champ de pesanteur est  $g = -g\vec{y}_0$ . La barre **1** est liée au bâti **0** par une liaison pivot parfaite d'axe  $(A, \vec{z}_0)$ . Le plateau porte camion **2** est lié à la barre **1** par une liaison pivot parfaite d'axe  $(C, \vec{z}_0)$ . Le levier **3** est lié au bâti **0** par une liaison pivot parfaite d'axe  $(B, \vec{z}_0)$ . Ce levier est également lié au plateau **2** par une liaison pivot parfaite d'axe  $(D, \vec{z}_0)$ . Le camion **4**, de centre de masse  $G$  et de masse  $M$  inconnue, repose sur le plateau **2**. L'action mécanique connue est caractérisée par :  $\{\text{ext} \rightarrow 3\} = \left\{ \begin{array}{c} -F\vec{y}_0 \\ \vec{0} \end{array} \right\}_E$ .

**Question 1** Tracer le graphe de structure. Définir le nombre d'inconnues statiques.

**Question 2** Donner la stratégie permettant de déterminer la valeur de  $F$  en fonction de  $M$ .

8 STAT



Corrigé voir 7.

## Poutre sur appuis ★

On donne la poutre encastrée suivante.

**Question 1** Déterminer le torseur de cohésion.

**Question 2** Identifier les sollicitations auxquelles est soumise la poutre.

**Question 3** Tracer les diagrammes des efforts intérieurs.

## Poutre sur 2 appuis ★

On donne la poutre encastrée suivante (la liaison de gauche est une liaison pivot, celle de droite une liaison ponctuelle).

**Question 1** Déterminer le torseur de cohésion.

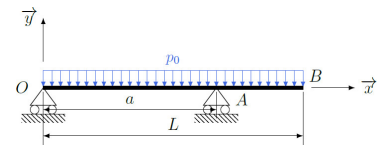
**Question 2** Identifier les sollicitations auxquelles est soumise la poutre.

**Question 3** Tracer les diagrammes des efforts intérieurs.

5 RDM

D'après documents Emmanuel BI-GEARD.

Pas de corrigé pour cet exercice.

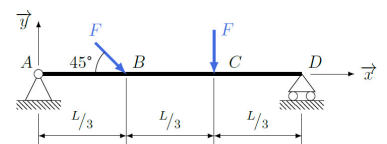


Corrigé voir 2.

5 RDM

D'après documents Emmanuel BI-GEARD.

Pas de corrigé pour cet exercice.



Corrigé voir 3.



## Chasse-neige ★★

L'étrave de déneigement, objet de cette étude, est utilisée pour dégager les routes. Elle est composée de deux volets disposés en « V » qui permettent d'évacuer sur les côtés une épaisseur importante de neige. Les deux volets sont articulés de façon indépendante sur la pointe de l'étrave et ont une ouverture contrôlée par le conducteur à travers un vérin d'ouverture. En fin d'utilisation ou pour éviter des obstacles, elle est pourvue d'un système de relevage hydraulique.

La pièce 7 est la lame de déneigement articulée par rapport au châssis 3. Elle est mise en mouvement par le vérin {10; 11}.

Hypothèses :

- liaisons parfaites (pas de jeu, pas de frottement);
- le poids de toutes les pièces est négligé, sauf celui de la pièce 7,  $m_7 = 850 \text{ kg}$  appliqué en G;
- l'action de la neige sur le volet 7 est modélisée par un glisseur de moment nul en Q tel que :  $\{\mathcal{T}(\text{neige} \rightarrow 7)\} = \left\{ \begin{array}{c} Q\vec{x}_7 \\ 0 \end{array} \right\}_Q$  avec  $Q = 15\,000 \text{ N}$ ;
- le vérin d'ouverture choisi supporte une pression d'alimentation de 150 bars.

**Question 1** Tracer le graphe de structure.

**Question 2** Proposer une démarche permettant de déterminer la section du vérin permettant de « chasser la neige ».

## Poutre encastrée ★

On donne la poutre encastrée suivante.

**Question 1** Déterminer le torseur de cohésion.

**Question 2** Identifier les sollicitations auxquelles est soumise la poutre.

**Question 3** Tracer les diagrammes des efforts intérieurs.

## Poutre encastrée ★

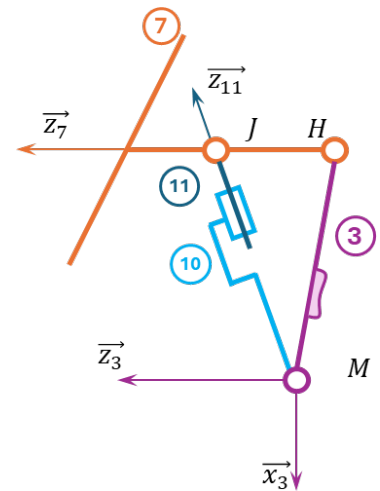
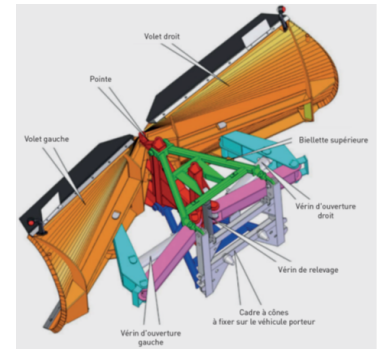
On donne la poutre encastrée suivante.

**Question 1** Déterminer le torseur de cohésion.

**Question 2** Identifier les sollicitations auxquelles est soumise la poutre.

**Question 3** Tracer les diagrammes des efforts intérieurs.

03 STAT

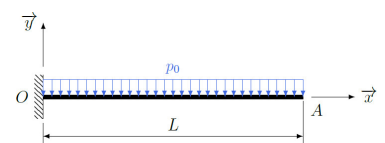


Corrigé voir 3.

5 RDM

D'après documents Emmanuel PINAULT-BIGEARD.

Pas de corrigé pour cet exercice.

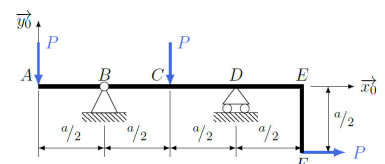


Corrigé voir 2.

5 RDM

D'après documents Emmanuel BI-GEARD.

Pas de corrigé pour cet exercice.



Corrigé voir 3.