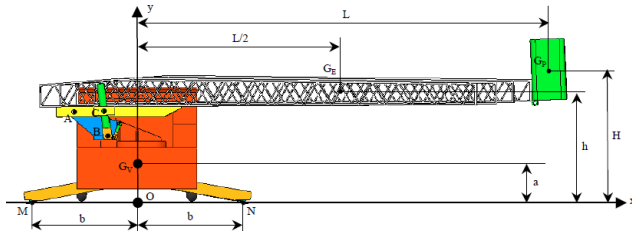


## Exercice 1 – Système EPAS \*\*

### C2-07 Pas de corrigé pour cet exercice.

Le véhicule porteur de l'E.P.A.S. doit être équipé de stabilisateurs. Une fois en place, les stabilisateurs le soulèvent, afin qu'il ne repose plus sur les roues (les roues touchent le sol mais ne supportent aucun poids) : le mouvement des suspensions du véhicule mettrait en danger sa stabilité.

L'objet de cette partie est de déterminer la longueur de déploiement maximale que le système de sécurité pourra autoriser.



Le véhicule est dans la configuration de la figure précédente :

- parc échelle horizontale;
- stabilisateurs sortis au maximum;
- charge maximale dans la plate-forme.

Le problème sera traité en statique plane dans le plan  $(O, \vec{x}, \vec{y})$  de la figure précédente.

Les efforts pris en compte sont :

- les actions de pesanteur sur chaque élément :
  - véhicule et charge utile, centre d'inertie  $G_V$ , masse  $m_V$ ,  $\vec{OG}_V = a \vec{y}$ ,
  - parc échelle, centre d'inertie  $G_E$ , masse  $m_E$ ,  $\vec{OG}_E = \frac{L}{2} \vec{x} + h \vec{y}$ ,
  - plate-forme et charge utile, centre d'inertie  $G_P$ , masse  $m_P$ ,  $\vec{OG}_P = L \vec{x} + H \vec{y}$ ;
- les actions de contact de la route sur les stabilisateurs.

Ces actions sont modélisées par des glisseurs passant l'un par  $M$ , tel que  $\vec{OM} = -b \vec{x}$  et l'autre par  $N$  tel que  $\vec{ON} = b \vec{x}$ . Les résultantes de ces glisseurs seront notées respectivement :  $\vec{R}_M = X_M \vec{x} + Y_M \vec{y}$  et  $\vec{R}_N = X_N \vec{x} + Y_N \vec{y}$ .

**Question 1** Exprimer la condition de non basculement de l'ensemble.

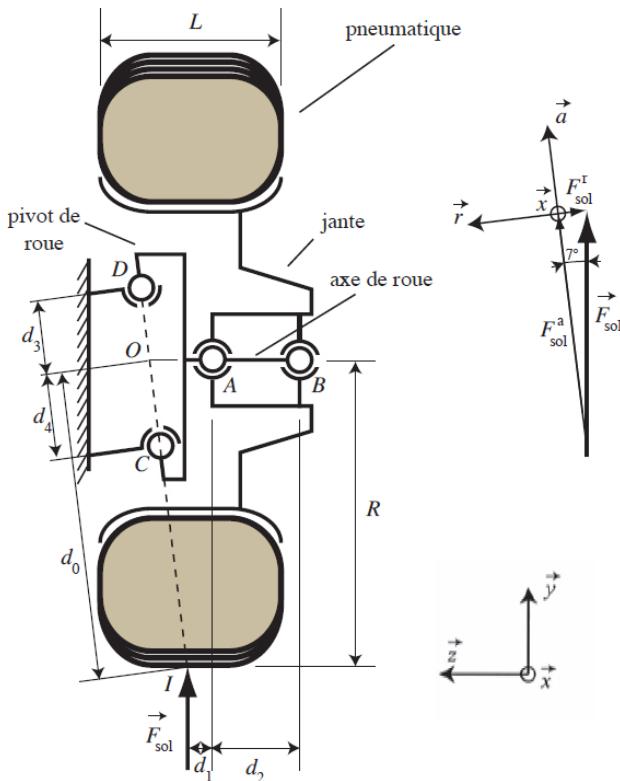
**Question 2** Calculer la longueur  $L_{max}$  de déploiement au-delà de laquelle il y aura basculement.

Corrigé voir 3.

## Exercice 2 – Suspension automobile ★★

**C2-07** Pas de corrigé pour cet exercice.

On s'intéresse à la liaison entre l'axe de la toue 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 des liaisons en faisant apparaître les actions mécaniques. Exprimer les torseurs des actions mécaniques de chacune des liaisons.

**Question 2** En isolant l'ensemble {pneumatique + jante + axe de roue}, écrire les équations issues du principe fondamental de la statique appliqué au point C, en projection sur les axes de la base ( $\vec{a}$ ,  $\vec{r}$ ,  $\vec{x}$ ) en fonction des composantes  $F_{sol}^a$  et  $F_{sol}^r$  et des dimensions  $d_0$ ,  $d_3$  et  $d_4$ .

**Question 3** Résoudre littéralement le système.

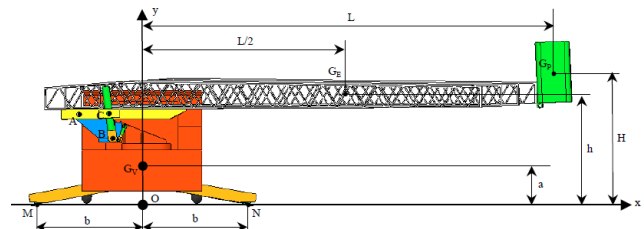
Corrigé voir 4.

## Exercice 3 – Système EPAS ★★

**C2-07** Pas de corrigé pour cet exercice.

Le véhicule porteur de l'E.P.A.S. doit être équipé de stabilisateurs. Une fois en place, les stabilisateurs le soulèvent, afin qu'il ne repose plus sur les roues (les roues touchent le sol mais ne supportent aucun poids) : le mouvement des suspensions du véhicule mettrait en danger sa stabilité.

L'objet de cette partie est de déterminer la longueur de déploiement maximale que le système de sécurité pourra autoriser.



Le véhicule est dans la configuration de la figure précédente :

- parc échelle horizontale;
- stabilisateurs sortis au maximum;
- charge maximale dans la plate-forme.

Le problème sera traité en statique plane dans le plan  $(O, \vec{x}, \vec{y})$  de la figure précédente.

Les efforts pris en compte sont :

- les actions de pesant sur chaque élément :
  - véhicule et charge utile, centre d'inertie  $G_V$ , masse  $m_V$ ,  $\vec{OG}_V = a \vec{y}$ ,
  - parc échelle, centre d'inertie  $G_E$ , masse  $m_E$ ,  $\vec{OG}_E = \frac{L}{2} \vec{x} + h \vec{y}$ ,
  - plate-forme et charge utile, centre d'inertie  $G_P$ , masse  $m_P$ ,  $\vec{OG}_P = L \vec{x} + H \vec{y}$ ;
- les actions de contact de la route sur les stabilisateurs.

Ces actions sont modélisées par des glisseurs passant l'un par M, tel que  $\vec{OM} = -b \vec{x}$  et l'autre par N tel que  $\vec{ON} = b \vec{x}$ . Les résultantes de ces glisseurs seront notées respectivement :  $\vec{R}_M = X_M \vec{x} + Y_M \vec{y}$  et  $\vec{R}_N = X_N \vec{x} + Y_N \vec{y}$ .

**Question 1** Exprimer la condition de non basculement de l'ensemble.

**Question 2** Calculer la longueur  $L_{max}$  de déploiement au-delà de laquelle il y aura basculement.

Corrigé voir 3.

#### Exercice 4 – Suspension automobile \*\*

**C2-07** Pas de corrigé pour cet exercice.

**Question 1** Réaliser le graphe des liaisons en faisant apparaître les actions mécaniques. Exprimer les torseurs des actions mécaniques de chacune des liaisons.

**Question 2** En isolant l'ensemble {pneumatique +

jante + axe de roue}, écrire les équations issues du principe fondamental de la statique appliqué au point C, en projection sur les axes de la base  $(\vec{a}, \vec{r}, \vec{x})$  en fonction des composantes  $F_{sol}^a$  et  $F_{sol}^r$  et des dimensions  $d_0$ ,  $d_3$  et  $d_4$ .

**Question 3** Résoudre littéralement le système.