

TD Comportement dynamique des systèmes

Exercice 1 :

Soit un véhicule automobile dont on considère que l'action du moteur équivaut à une force de direction horizontale et d'intensité $F_m = 2700 \text{ N}$. En supposant que la résistance de l'air soit modélisée par une force horizontale d'intensité $F_{\text{air}} = 1000 \text{ N}$, et que la masse du véhicule soit de 785 kg , calculer l'accélération de la voiture.

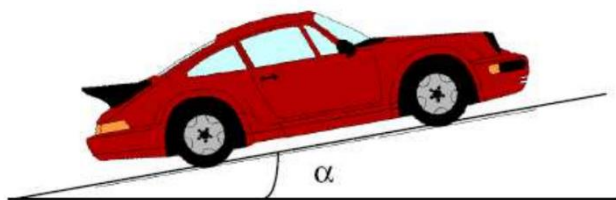
Exercice 2 :

Une automobile de masse 850 kg est arrêtée sur une route horizontale. Au démarrage, elle est propulsée par une force constante dont la composante horizontale a pour intensité 200 daN .

- a) Quelle est la nature du mouvement ? Calculer l'accélération de la voiture.
- b) Quelle distance aura-t-elle parcourue après 5 secondes ?
- c) Quelle sera sa vitesse à cet instant ?

Exercice 3 :

Une automobile avec son conducteur a une masse de $1\,000 \text{ kg}$. Pour simplifier on admettra que la somme de toutes les forces de frottement est constante, parallèle au déplacement et égale à 150 N .



- a) L'automobile monte une pente de $2,5 \%$ ($\tan \alpha = 0,025$) à la vitesse de $72 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Au cours de cette montée le chauffeur débraye (la force motrice devient nulle). A quelle distance du point où il a commencé le débrayage, la voiture s'arrête-t-elle ?
- b) Au cours de cette même montée, la voiture roulant toujours à 72 km/h , le chauffeur débraye et freine en même temps. La voiture s'arrête après 50 m . Calculer la valeur de la force résistante due au freinage.

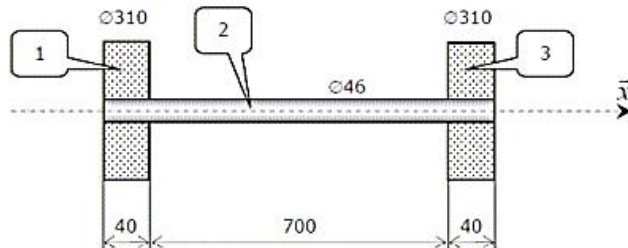
Exercice 4 :

Présentation

Un touret à meuler tourne à la vitesse nominale $N = 3000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$. Pour atteindre cette vitesse, il lui faut une durée $\Delta T_1 = 1,5 \text{ s}$ (la vitesse de rotation initiale étant nulle)

Lorsqu'on coupe l'alimentation électrique du moteur, la broche met $\Delta T_2 = 40 \text{ s}$ pour s'arrêter.

Modélisation de la partie tournante



Masse volumique des meules : $\rho_1 = \rho_3 = 2500 \text{ kg} / \text{m}^3$

Masse volumique de l'arbre : $\rho_2 = 7800 \text{ kg} / \text{m}^3$



Etude la phase de démarrage.

a) Déterminez la valeur de l'accélération angulaire α_1 en $\text{rad} \cdot \text{s}^{-2}$ si celle-ci est supposée constante.

b) En vous aidant des données géométriques et cinétiques de la partie tournante (la broche), calculez son moment d'inertie $J_{G,X}$, en $\text{kg} \cdot \text{m}^2$.

Aide : $J_{G,X} = J_{1G,X} + J_{2G,X} + J_{3G,X}$ cylindre plein : $J_{G,X} = \frac{1}{2} m R^2$ cylindre creux : $J_{G,X} = \frac{1}{2} m (R^2 + r^2)$

c) Par application du PFD sur la partie tournante, déterminez le couple moteur C_m , en Nm. (les frottements ne seront pas pris en compte).

Etude la phase d'arrêt.

d) Déterminez la valeur de l'accélération angulaire α_2 en $\text{rad} \cdot \text{s}^{-2}$ si celle-ci est supposée constante.

e) Par application du PFD sur la partie tournante, déterminez le couple résistant C_r , en Nm.