

NOM :
Prénom :
Spécialité demandée (*entourer la/les spécialités demandées*):
- Mécanique
- Mécatronique

Recrutement FIP Mécanique / Mécatronique INSA de Strasbourg.

Épreuve de mécanique

Durée totale: 2h00 – Réponses à donner sur le présent document.

Sans document ; seule la calculatrice, règles, compas et crayons sont autorisés.

Le sujet comporte plusieurs problèmes indépendants dont le barème est fourni. Ne vous attardez pas inutilement sur un problème si vous êtes capable de traiter les autres.

PARTIE 2 : 4 exercices (/16 points)

La présente épreuve est composée de 4 exercices indépendants.

Exercice 1 : énergétique / dynamique (4 points)

Exercice 2 : statique (3 points)

Exercice 3 : cinématique en rotation (3 points)

Exercice 4 : cinématique en translation / dynamique (6 points)

Exercice 1 : Étude d'un véhicule en translation

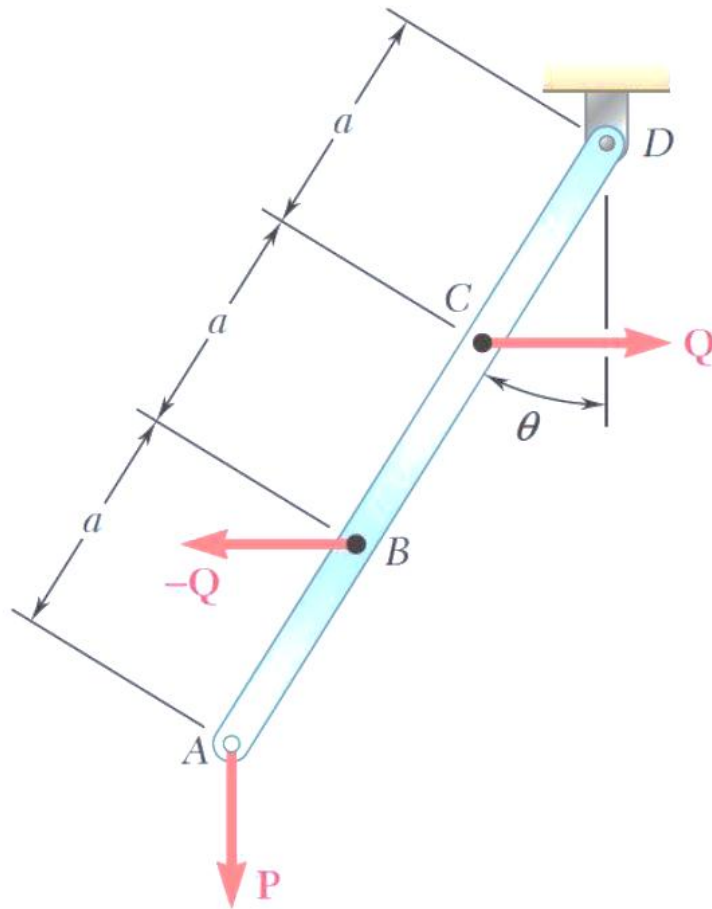
On considère un véhicule léger d'une masse de 100 kg, en déplacement rectiligne. Le véhicule se déplace à la vitesse de 18 km/h.

1.1 Quelle est l'énergie cinétique du véhicule ? calculez sa valeur.

1.2 Si le véhicule est lâché dans une pente avec une vitesse initiale nulle, au bout de quel dénivelé atteint il cette vitesse ? Quelle est l'hypothèse associée à votre calcul ?

1.3 Dans le cas où le véhicule doit s'arrêter en urgence, et que les freins bloquent la rotation des roues, quelle est la distance de freinage ? quelle est la durée du freinage ? On considère que le coefficient de frottement entre les roues et le sol est $\mu = 0,5$.

Exercice 2 : barre en équilibre

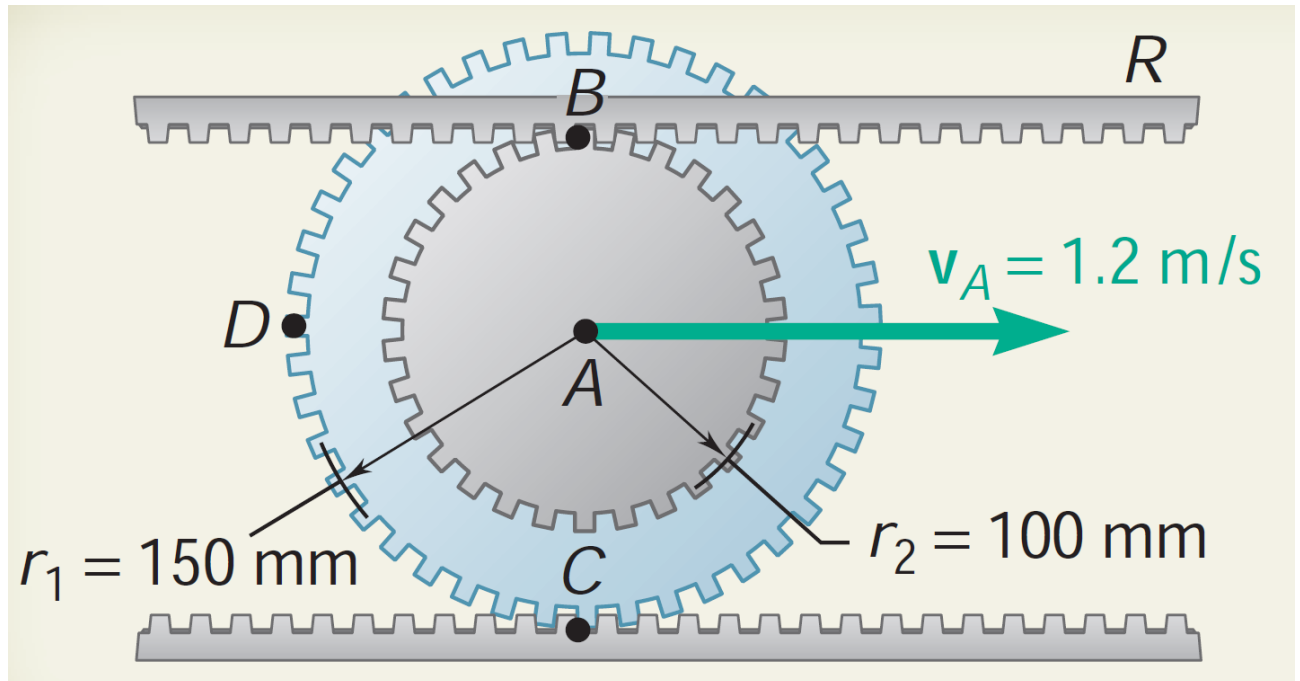


La barre ABCD est en liaison pivot en D avec le bâti. Elle est soumise à une force P en A dirigée vers le bas, et à deux forces égales et opposées Q en B et C. On néglige le poids de la barre.

Exprimer la position d'équilibre de la barre (angle d'inclinaison Θ) de la barre par rapport à la verticale) en fonction de P et Q .

Quel est l'effort dans la liaison pivot en D ?

Exercice 3 : engrenage / crémaillère

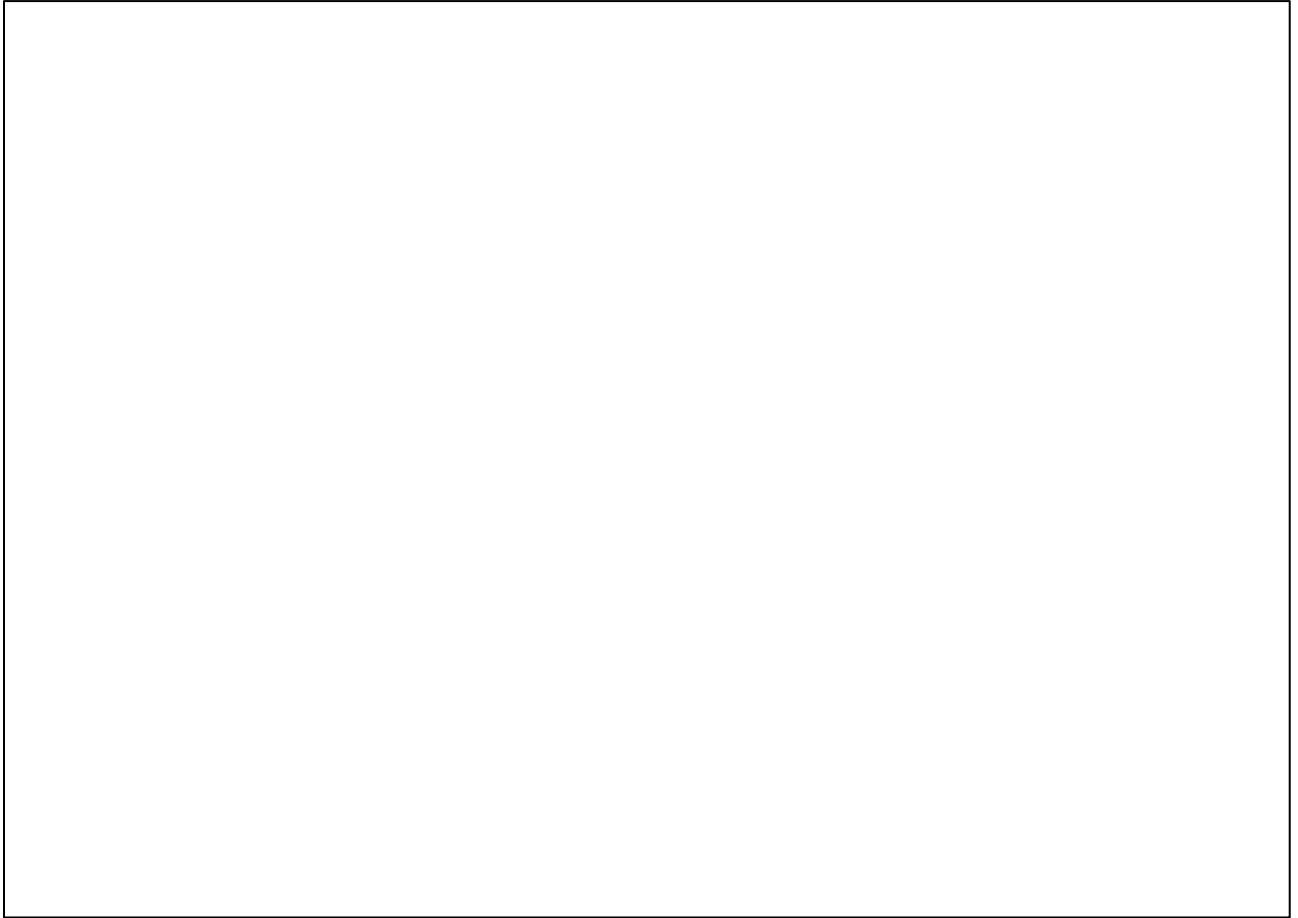


Le double engrenage présenté roule sur une crémaillère, fixe par rapport à un bâti, en bas de la figure.

La vitesse de son centre A est de $1,2 \text{ m/s}$, dirigée vers la droite.

Déterminez la vitesse angulaire de l'engrenage :

Déterminez la vitesse de la crémaillère supérieure R , ainsi que la vitesse du point D de l'engrenage (pour chacune des vitesses, on précisera l'ensemble des caractéristiques du vecteur vitesse).



Exercice 4 : motorisation d'un ascenseur

On souhaite dimensionner la motorisation d'un ascenseur qui doit monter verticalement une masse $m = 1000 \text{ kg}$, sur une hauteur $H = 100 \text{ m}$, sur une durée inférieure à 30 secondes. L'ascenseur est soumis au champ de pesanteur (on prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$).
Le départ et l'arrivée se font à vitesse nulle.

4.1 Quelle est la vitesse moyenne de cette trajectoire ?

4.2 Quelle est énergie minimale à fournir pour effectuer à la montée, et la puissance moyenne développée par le moteur ?

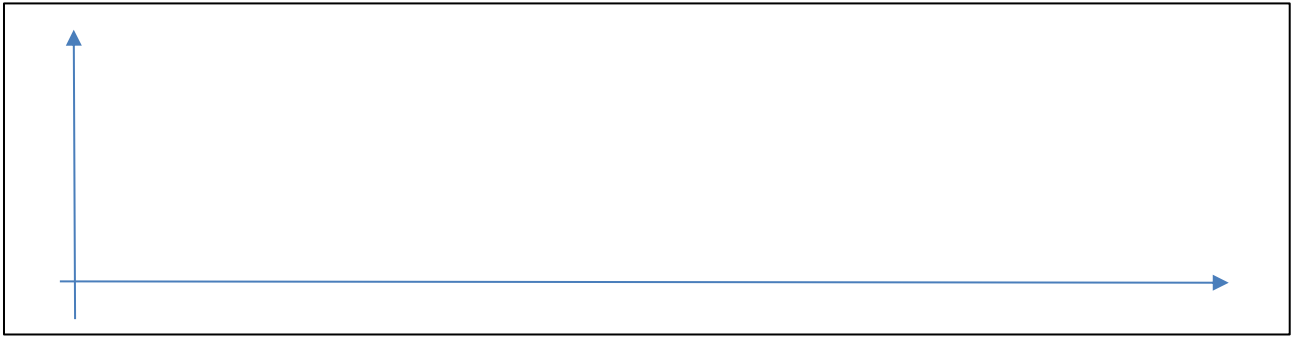
On désire que l'évolution de la vitesse suive une loi de vitesse 'en trapèze' : vitesse croissante linéairement, vitesse constante, vitesse décroissante linéairement ; l'accélération et la décélération sont constantes et identiques en valeur absolue, et valent 1 m/s^2 .

4.3 Moyennant une hypothèse à préciser, proposer les chronogrammes qui respectent le cahier des charges :

Position en fonction du temps :



Vitesse en fonction du temps



Accélération en fonction du temps



4.4 Puissance fournie par le moteur en fonction du temps (préciser l'hypothèse utilisée)

