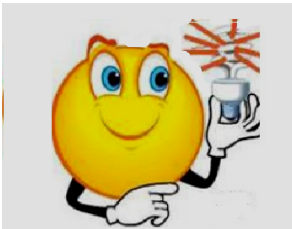


# (1) Énoncés avec indications de correction

## (séquence4 -équilibre d'un solide )



Je cherche ma propre solution avant de consulter la correction

**Objectif:** Déterminer les efforts qui maintiennent un objet en équilibre. ...ou qui permettent de maintenir une vitesse uniforme de l'objet (ex 2).

**Connaissances nécessaires:** connaître (sinon revoir!):

-les caractéristiques d'une force : pt d'application, ligne d'action (ou direction), sens , intensité (ou norme).

-conditions d'équilibre d'un objet soumis à 3 forces non parallèles.

-Notion de moment d'une force: intensité x bras de levier (grandeur algébrique) .

-notions de trigonométrie élémentaire: définition: tan , sin , cos .

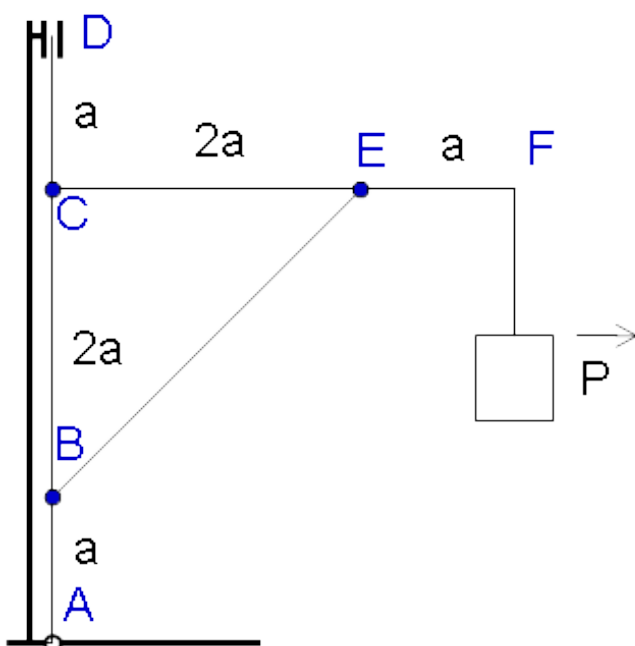
**Conseil :** Dans les cas plus complexes, évaluer le nombre d'inconnues à déterminer . Ce sera le nbre d'équations à écrire pour les trouver.

difficulté (\* à \*\*\*)

Progresser , c'est d'abord chercher sa propre solution.

Vérifier ensuite les résultats en consultant la correction

## 1. Équilibre d'une potence (\*\*)



Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis

Un système de suspension ABCDEF (potence) schématisé sur la figure à gauche porte une charge de poids  $\vec{P}$  ( $\|\vec{P}\|=2000\text{N}$ ). On néglige le poids des barres devant celui de la charge.

Les dimensions sont les suivantes :

$$AB=CD=EF=a \text{ et } BC=CE=2a$$

Le montant AD repose en A sur une articulation.

Il s'appuie en D par un guidage sans frottements .

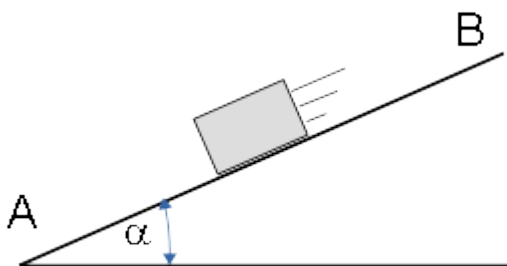
Les articulations B,C,E sont également sans frottements.

On demande d'évaluer les caractéristiques des forces  $\vec{R}_D$  et  $\vec{R}_A$  qui s'exercent sur le système en D et en A sur la barre AD pour assurer l'équilibre de la potence chargée.

*Aide : le système étant en équilibre, les lignes d'actions des 3 forces doivent être concourantes et la somme vectorielle des 3 forces doit être nulle. L'appui en D exerce une force horizontale sur le système.*

Rép :  $R_D=1500\text{N}$  ;  $R_A =2500\text{N}$  inclinée de  $37^\circ$ /vertic :

## 2. véhicule sur un plan incliné(\*)



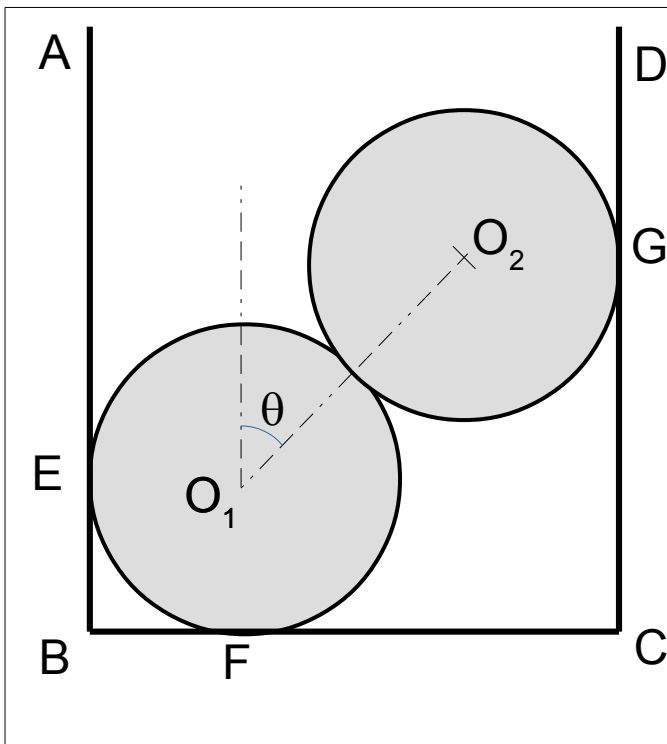
Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis

Un véhicule de poids  $\vec{P}$  ( $\|\vec{P}\|=12000\text{N}$ ) descend , moteur coupé, une côte de 3 % (il s'abaisse de 3 mètres pour un parcours de 100m).

Déterminer le module de la force de frottements  $\vec{f}$  , de direction parallèle à la route, pour que le véhicule descende la pente avec une vitesse uniforme

*Aide : commencer par compléter le schéma en indiquant les forces qui s'exercent sur le véhicule*  
Rep:360N

### 3. Cylindres en équilibre dans une rainure (\*\*)



Une rainure de section droite ABCD de largeur « a » a son fond BC horizontal , ses cotés AB et CD verticaux. Dans cette section droite sont placés deux cylindres identiques de poids  $\vec{P}$  ( $\|\vec{P}\|=100\text{N}$ ) , de diamètre  $2r$  avec la condition :  $2r < a < 4r$ . (voir fig)

Le disque du bas touche le coté vertical AB en E, le fond en F, celui du haut touche le coté vertical en G.

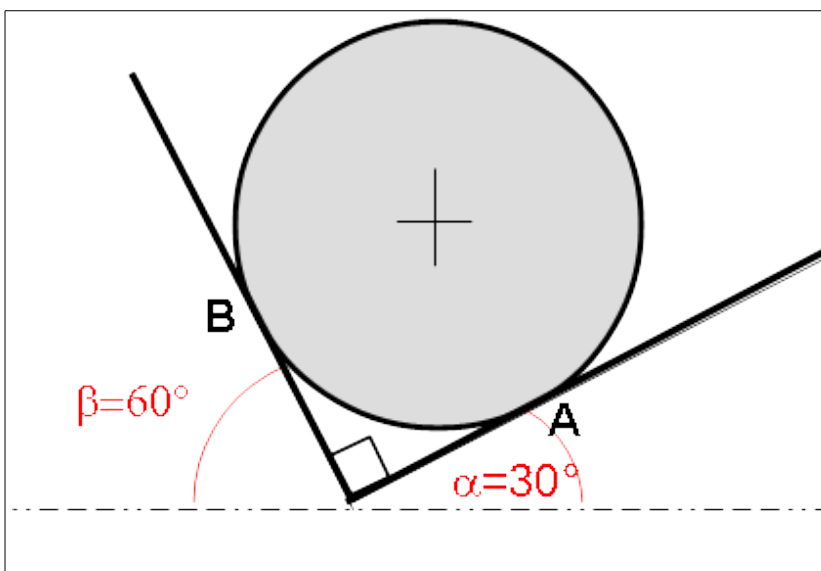
**Déterminer les réactions en E, en F et en G sachant que les contacts se font sans frottements.**

On désigne par  $\theta$  l'angle aigu de la ligne  $O_1O_2$  des centres des 2 cylindres avec la verticale ascendante:  $\theta=60^\circ$ .

**Réponses :  $R_F=2P=200\text{N}$  ;  $R_E=R_G=P.\tan\theta=173\text{N}$**

Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis

### 4. Equilibre d'un disque sur 2 plans inclinés(\*)



Un disque de poids  $\vec{P}$  ( $\|\vec{P}\|=12\text{N}$ ) repose sur 2 plans inclinés formant un angle droit

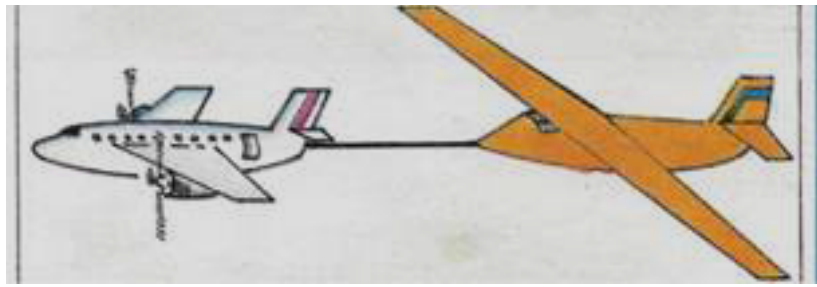
Ces plans font respectivement des angles de  $60^\circ$  et  $30^\circ$  avec le plan horizontal. (voir schéma)

Calculer les réactions des plans sur le disque.

**Réponses : 10,4N et 6N**

Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis

## 5. Équilibre des forces s'exerçant sur un planeur remorqué (\*)



Un avion tire un planeur horizontalement, à vitesse constante. Le câble exerce sur la planeur une force de traction  $\vec{T}$  de 4000N; le poids  $\vec{P}$  du planeur est égal à 2000N.

1-L'action de l'air sur le planeur est représentée par un vecteur  $\vec{F}$  tel que, lorsque le vitesse est constante, on ait :  $\vec{F} + \vec{T} + \vec{P} = \vec{0}$ . Représenter ces 3 forces sur un schéma.

2-Déterminer  $\vec{F}$ , résultante des forces de portance maintenant le planeur en altitude, et l'angle que fait sa direction avec la verticale.

Rep : 4472N

Solution détaillée dans le doc (1bis)