Halwar Groupe Scolaire

Lauréat du prix d'excellence de la République, Edition 2005
Membre du réseau mondial des écoles associées de l'UNESCO

Patte d'Oie /SCAT URBAM
HLM HANN-MARISTE
UNITE V

B.P. 15 683 Dakar-Fann
Tél : 832 62 60 557 82 79
halwar@orange.sn
Classe : 2nd S
M Diouf
Année Scolaire : 2019-2020

APPRENDRE A LA MAISON

Exercice 1:

A/On admettra que la masse de l'atome d'aluminium $^{27}_{13}\mathbf{Al}$ est égale à la somme des masses des particules élémentaires qui le constitue.
A-1/Quelles sont ces particules?
A-2/ Calculer la masse d'un atome d'aluminium $^{27}_{13}Al$.
A-3/ Calculer le rapport de la masse du noyau sur la masse du cortège électronique. Commenter.
On donne: $m_P = 1,66.10^{-27}$kg ; $m_N = 1,67.10^{-27}$kg ; $m_{e-} = 9,1.10^{-31}$kg

B/Soit les isotopes X et Y d'un même élément.
B-1/ La charge du noyau d'un atome de chacun de ces isotopes est $Q = 1,28.10^{-18}$C.
Déduire le numéro atomique de l'élément chimique correspondant à ces isotopes et sa position dans le tableau de la classification.
B-2/ Dans une masse m d'un échantillon on trouve 266.10^{-25}g de l'isotope X et $0,282.10^{-22}$g de l'isotope Y.
Déduire la valeur du nombre de masse de chacun de ces isotopes et donner une représentation des noyaux correspondants.
On donne: $e = 1,6.10^{-19}$C ; $m_P = m_N = 1,66.10^{-27}$kg et masse des électrons négligeable.

Exercice 2: Structure de la matière – Liaisons chimiques
1- Nommez les composés Cl_2, CO.
2- Donnez les formules des composés ci-dessous et classez les en corps purs simple et composé : trioxygène, tétrachlorure de carbone.
3- Proposez une définition de la molécule en utilisant les mots suivants : covalentes, atomes, liaisons, assemblage.
4- Donnez les schémas de LEWIS des atomes suivants : H(Z = 1) . C(Z = 6) ; O(Z = 8) .
5- Etablissez les trois (03) schémas de LEWIS possibles du composé moléculaire de formule brute C_3H_8O.
6- Rechercher les coefficients traduisant l'électro neutralité
a) (…Ba^{2+},...CI) ; b) ; (… Al^{3+} ;… SO_4^{2-})
7- Ecrivez les formules ioniques des composés suivants :
c) $CaCl_2$; d) Ba $(NO_3)_2$

Exercice 3

1- Les molécules des composes ci – dessous ne comportent que des liaisons simples :N_2H_4 ; CH_4 ; C_3H_9N ; $C_2H_4Cl_2O$ Ecrire les formules développées de ces composés.
2- Les molécules ci-dessous comportent toutes une liaison double ou triple.
O_2; N_2; C_2H_2; HCN; C_4H_8; C_3H_4; C_3H_6O.
Représenter les formules développées de ces molécules.

Exercice 4

1- Donner toutes les formules développées possibles des molécules suivantes :C_2H_5P ; C_2H_6S ; $C_3H_6Cl_2$; C_3H_8O ; C_3H_9N ; SiH_4 ; H_2O
2- Préciser les molécules qui ont des isomères.

Exercice 5

1- A partir des structures électroniques, écrire les ions métalliques qui dérivent des atomes : Li ; Na ; K ; Mg ; Ca ; Al.
2- Quelles sont par déduction les ioniques et statistiques des chlorures que l'on peut obtenir avec ces éléments.

On donne : Na(Z = 11) ; K(19) ; Mg(12) ; Li(3) ; Ca(20) ; Al(13) ; Cl(Z=17).

Exercice 6 ***:***

1) ***On donne, pour le fer : masse molaire M = 56 g.mol^{-1} ; masse volumique μ = 7800 kg.m^{-3}.***
   - ***Déterminer le volume d'un morceau de fer de masse 150 g.***
   - ***Quelle est la quantité de matière contenue dans ce morceau de fer ?***
2) ***On donne pour l'aluminium et le cuivre la masse molaire M et la masse volumique μ à l'état solide. Al: 27 gmol^{-1}; μ_1 =2700 kg m^{-3} ; Cu: 63,5 gmol^{-1}; μ_2 =8900 kg m^{-3} ;***
   - ***Déterminer pour chaque métal le volume molaire (volume d'une mole) à l'état solide.***
3) ***On considère trois flacons qui contiennent à la même température, et sous une même pression un même volume de gaz. On a déterminé la masse de chaque gaz. Les résultats sont groupés dans le tableau ci-dessous :***

gaz	*Formule*	*volume (L)*	*masse (g)*
dioxygène	O_2	***1,5***	***2,01***
méthane	CH_4	***1,5***	***1,01***
dioxyde de carbone	CO_2	***1,5***	***2,78***

   - ***Calculer la masse molaire de chaque gaz.***
   - ***Déterminer la quantité de matière de chaque gaz.***
4) ***En déduire le volume molaire de chaque gaz.***

Quelle est la loi vérifiée par cette expérience ? Enoncer cette loi. C = 12; O=16; H=1 g.mol^{-1}

Exercice 7 : ***La quantité de matière (mol) contenue dans un petit cube d'aluminium de coté c, est égale à 0,8 mol. La masse volumique de ce métal est 2700 kg m^{-3}. M (Al)=27 gmol^{-1}. Calculer la masse, puis le volume et enfin le coté du cube.***

Exercice 8 :

La quantité de matière (mol) contenue dans une petite bille de fer de rayon r, est égale à 4,67 mol. La masse volumique de ce métal est 7800 kg m^{-3}. Fe =56 gmol^{-1}.

Calculer la masse, puis le volume et enfin le rayon de la bille. (volume=4/3 r^3)

Exercice 9:

Quelle est la masse de dioxygène contenu dans un flacon de 3,2 L à la température de 17°C sous la pression P = 101,3 kPa. (On montrera que le volume molaire vaut 23,8 L/mol)

Exercice 10 :

Deux récipients sont plein de gaz : le premier a un volume de 4 L et contient 0,25 mol de monoxyde d'azote ; le second a un volume de 2 L et contient 0,125 mol de dioxyde de soufre.

Les deux récipients sont à la même température.

1-Calculer la valeur du volume molaire.

2-Calculer la masse de chaque gaz ; en déduire leur masse volumique

Exercice 11 :

La nitroglycérine est un explosif de formule $C_3H_5O_9N_3$.

1-Déterminer sa composition centésimale molaire.

2-Déterminer la masse molaire de la nitroglycérine, puis établir sa composition centésimale massique.

Exercice 12 :

L'un des premiers insecticide utilisés a pour composition centésimale massique %C=24,8 ; %H=2,1 ; %Cℓ=73,1.

Déterminer sa formule brute sachant que sa masse molaire est voisine de 300 g/mol.

Exercice 13 :

1) La masse volumique d'un gaz, mesurée dans les conditions où V_m=24 L/mol, a été trouvé égale à 24 g/L. L'analyse fournit la composition centésimale massique de ce gaz : %C=92,3 ; %H=7,7. Déterminer la formule de la molécule.

2) Proposer pour cette molécule, une représentation de Lewis.

Exercice 14 :

L'atome de chlore a une masse atomique de 35,5. Comment expliquer cette valeur sachant que le chlore est formé des isotopes 35 et 37. (On calculera les proportions isotopiques en chlore 35 et 37 en utilisant la masse molaire moyenne).

Exercice 15

Une seringue contient 60mL d'air à la pression normale. On bouche l'extrémité de la seringue et on pousse le piston de façon à réduire le volume gazeux à 20mL. On suppose que la température du gaz reste constante. Déterminer littéralement puis numériquement (en pascal) la pression finale du gaz dans la seringue.

Exercice 16 :

Un ballon en verre, fermé, contient 4,0g de gaz dioxygène. La température du gaz est 20°C et sa pression est $1,013.10^5$Pa.

1. Quelle est la quantité de matière de dioxygène dans le ballon?
2. Quelle est la température absolue du gaz?
3. Quel est le volume du gaz?
4. On chauffe le ballon et son contenu. La température atteint 50°C. La variation du volume du ballon étant négligeable, déterminer la nouvelle pression du gaz.

Exercice 17

Un ballon à parois élastiques ne peut dépasser un volume de 3,0L sans éclater. On introduit dans ce ballon 2,0L d'hélium He à 20°C et à une pression de $1,013.10^5$Pa.

1. Quelles sont la quantité de matière et la masse d'hélium introduites dans le ballon?
2. Le ballon est placé sous une cloche à vide. On admet que la pression est la même à l'intérieur et à l'extérieur du ballon et que la température est constante au cours de la transformation. Quelle est la pression de l'air sous la cloche au moment où le ballon éclate?
3. Le même ballon est lâché et s'élève à une altitude où la température est de 15°C et la pression atmosphérique de $8,2.10^4$Pa. Le ballon va-t-il éclater? (on suppose l'égalité des pressions à l'intérieur et à l'extérieur du ballon).

Donnée: $M(He)=4,0g.mol^{-1}$.

Exercice 18

Une masse donnée d'un gaz est considérée dans les trois états successifs suivants:

- Etat (1) caractérisé par: $P_1=1,0.10^5$Pa, $V_1=2,00$L, $T_1=293$K.
- Etat (2) caractérisé par: P_2, V_2, T_2.
- Etat (3) caractérisé par: P_3, V_3, T_3.

1. Le passage de l'état (1) à l'état (2) s'effectue à pression constante par une élévation de température de 20K. Déterminer P_2, V_2 et T_2.
2. Le passage de l'état (2) à l'état (3) s'effectue à température constante par une augmentation de pression de $1,0.10^4$Pa. Déterminer P_3, V_3 et T_3.

Exercice 19 :

1) Une boule de densité 7,25, de volume V, flotte à la surface du mercure. Seul le volume V_1, émerge du mercure de densité 13,7. Calculer le rapport V_1/V.
2) Un iceberg de masse volumique 910 $kg.m^{-3}$ a un volume émergé de 600 m^3. L'eau salée de l'océan a une masse volumique de 1 024 $kg.m^{-3}$. Quel est le volume total et la masse de l'iceberg ?

Exercice 20 : Exploitation d'enregistrements

On a reproduit ci-après la trajectoire d'un mobile sur table à coussin d'air.

A_0 A_1 A_2 A_3 A_4 A_5 A_6

• • • • • • •

1- Caractériser le mouvement de ce mobile.

2- Déterminer les vecteurs vitesse instantanée et leur norme aux point A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 ; A_5.

Le marquage est réalisé toutes les 40 ms.

3- On prend comme origine des dates l'instant de passage en A_6. Dans ce système d'axes rectangulaires avec la norme du vecteur vitesse en ordonnée et le temps en abscisse, placer les couples (V_{Ai} , ti). Comment sont places tous les points obtenus ?

4- Un tel mouvement est appelé un mouvement rectiligne uniformément varié.

A l'aide de la question 3-, donner une définition de ce type de mouvement.

Comment pourrait–on reconnaître facilement qu'un mouvement d'un mobile sur une trajectoire est ce type ?

Exercice 21 :

Deux voitures A et B quittent Dakar pour se rendre à St Louis. Les deux villes sont distantes de 256 km. La voiture A roulant à la vitesse de 20 $m.s^{-1}$ quitte Dakar à 8 h 15 min. La voiture B par contre quitte Dakar à 8 h 35 min arrive à St Louis à 11 h 26 min.

1- Quelle est la vitesse de la voiture la plus rapide ?
2- Ecrire les équations horaires des deux mobiles en prenant pour origine des dates (t = 0) l'instant de départ du mobile B. On appellera x_1, V_1, x_{01}, l'abscisse, la vitesse et l'abscisse à t = 0 du mobile A et x_2, V_2 et x_{02} l'abscisse, la vitesse et l'abscisse à t = 0 du mobile B.
3- A quelle date et à quelle heure la voiture B rattrape la voiture A ?
4- A quelle distance de St Louis a lieu le dépassement ?
5- La voiture B pourrait-elle rattraper la voiture A si cette dernière roulait à 85 $km.h^{-1}$?

Exercice 22

On exerce sur un point O, des forces $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$ orthogonale. si F_1 = 10N, F_2 = 20N Déterminer graphiquement, par le calcul, la force résultante $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Quel est l'angle que fait la direction de $\vec{F}$ avec celle de $\vec{F}_1$?

Exercice **1bis** :

On considère trois forces $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ et $\vec{F}_3$ appliquées à l'origine O d'un repère orthonormé (o, i, j) avec F_1 = 30N ; $\alpha_1 = (i, F_1) = 60°$ F_2 = 40N ; $\alpha_2 = (i, F_2) = 160°$ F_3 = 50N ;
$\alpha_3 = (i, F_3) = 45°$.

1- Représenter ses vecteurs forces et déterminer **la somme** $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ en précisant ces caractéristiques :

a/ Graphiquement : échelle 1cm → 10N b/ Par le calcul.

2- Déterminer les ca**ractéristiques des vecteurs** $\vec{F}_4$ **tel que** $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ $\vec{F}_4$ $\vec{0}$

Exercice 23

Une règle parallélépipédique a pour dimensions 20cm x 4cm x 0,80cm.
La masse volumique de la substance qui constitue la règle est 1,62g/cm^3. La masse de la règle est 72g.

1- La règle est creuse , dites pourquoi.
2- Quel est le volume de la partie creuse ?
3- Quel est le poids de cette règle à l'équateur ? (g = 9,78SI à l'équateur)

Exercice 24

Le laiton est un alliage de cuivre et de zinc. La masse volumique du zinc est 7,1kg/L, celle du cuivre 8,9kg/L.

1- Sachant que le laiton renferme en masse 40% de zinc, déterminer les masses de zinc et de cuivre présents dans 1kg de laiton.
2- On admettra que le volume du laiton est égal à la somme des volumes de cuivre et de zinc. Trouver la masse volumique du laiton

Exercice 25:

Un ressort accuse une longueur de 11cm et 15cm respectivement sous l'action de 0,5kg et 2kg.
1-En déduire la constante de raideur du ressort et sa longueur à vide.
2-Pour quelle masse le ressort accuse – t – il une longueur de 17cm ?
3-Evaluer la longueur du ressort sous l'action d'une masse de 3kg.

Exercice 4: On étalonne un ressort à spires non jointives à l'aide de différentes masses marquées. On note l la longueur du ressort. On réalise le tableau de mesures ci-dessous

m (g)	150	300	550	700	900
l (cm)	12	20	32	42	52

1- Représenter T = f (l) en prenant g = 10N/Kg. En déduire la nature de cette courbe.
Echelle : 1cm pour l = 4cm ; 1cm pour 0,5N
2- Trouver la relation qui lie T à l à partir de la représentation T =f (l).En déduire la longueur à vide lo et la constante de raideur K du ressort.
3- Représenter T = f (x) en prenant g = 10N/Kg. En déduire la nature de cette courbe

PREMIERE PARTIE

Halwar Groupe Scolaire
Lauréat du prix d'excellence de la République, Edition 2005
Membre du réseau mondial des écoles associées de l'UNESCO

Patte d'Oie /SCAT URBAM
HLM HANN-MARISTE
UNITE V

B.P. 15 683 Dakar-Fann
Tél : 832 62 60 557 82 79
halwar@orange.sn
Classe : 2nd S
M Diouf
Année Scolaire : 2019-2020

APPRENDRE A LA MAISON

EXERCICE 1:

Lors de la construction du phare de N'Gor, on montait les matériaux de construction à l'aide d'un grand plan incliné. L'angle de ce plan incliné a pour mesure α=38°.

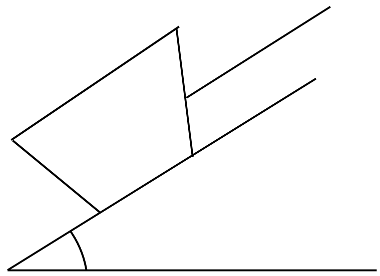
1/ Rempli de matériaux, un charriot est retenu par une corde parallèle au plan incliné. La masse du charriot et de chargement est M=500kg.

a/ Définir le système étudié et le référentiel utilisé.

b/ Quelles sont les forces agissant sur le système?

c/ Quelle relation vérifie les vecteurs forces en présence?

d/ Déterminer l'intensité de chaque force appliquée au système.



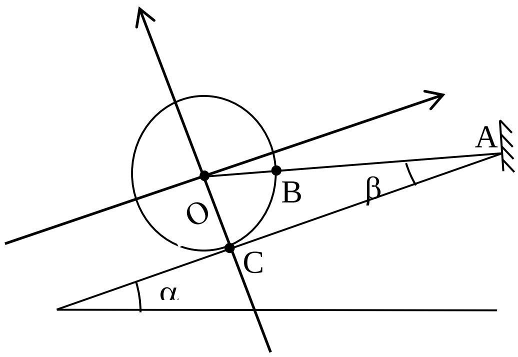
2/ Arrivé au sommet de la pente, la corde se rompt, le charriot descend la pente avec une vitesse constante v= 60km/h.

a/ Déterminer la nature du mouvement.

b/ Quelle distance parcourt-il en 30s?

EXERCICE 2:

Une sphère homogène de rayon r=OB=8cm et de masse m=1,7kg est maintenue le long d'un plan parfaitement lisse, incliné d'un angle α=50°, par un fil AB de longueur l=25cm et de masse négligeable.



1/ Calculer l'angle β que fait le fil avec le plan incliné.

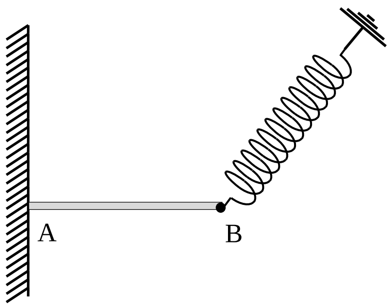
2/ Représenter les forces qui s'exercent sur la sphère.

3/ Calculer, en utilisant le repère indiqué sur la figure, l'intensité de chacune de ces forces.

EXERCICE 3:

Une barre AB de poids $P = 4\sqrt{3}$ N est fixée à un mur vertical au point A et à un ressort de raideur k au point B.

A l'équilibre la barre (AB) est perpendiculaire à la verticale, l'axe du ressort fait avec la verticale un angle α = 30° et la direction de la réaction $\vec{R}_A$ du mur sur la barre fait avec la barre un angle β = 60°.



1/ Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre puis les représenter.

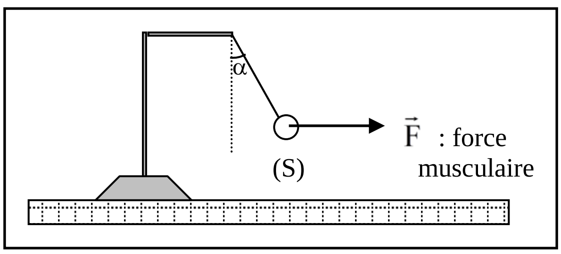
2/ Calculer l'intensité des différentes forces qui s'exercent sur la barre.

3/ En déduire l'allongement *x* du ressort à l'équilibre.

On donne: k=100N/m.

EXERCICE 4 Equilibre d'un pendule simple.

On considère le dispositif expérimental ci-dessous. Le solide (S) en équilibre, est relié à la potence par l'intermédiaire d'un fil inextensible.



1- Montrer par construction géométrique que la valeur F de la force musculaire est au poids P du solide (S) par la relation : $F = P \tan\alpha$.

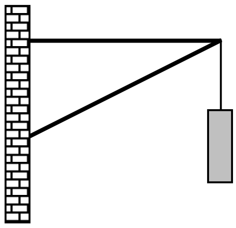
2- Montrer de même que la tension, T du fil vérifie la relation : $T = P \sqrt{1+\tan^2\alpha}$

3- Calculer F et T. Données : P = 5 N ; $\alpha = 30°$

4- Représenter les trois forces appliquées au solide en choisissant une échelle approprié

EXERCICE 5: Equilibre d'une potence (5 points)

Une potence ABC est fixée à un mur en ses points A et C. Un solide S de masse m est accroché au point B par l'intermédiaire d'un fil inextensible. (figure ci-dessous). On néglige le poids des poutres AB et AC.
On note par F_A la force retenant la potence et par F_C la force soutenant la potence.



Données : m = 10 kg : g = 10 N/kg ; 2BC = 3AC.

4.1- Ecrire la condition d'équilibre de la potence. En déduire une représentation en B, de toutes les forces agissant sur la potence.
4.2- Par construction géométrique démontrer l'égalité : AB / BC = F_A / F_C.
4.3- Déduire de **4.2-** la relation $F_C = \frac{3\sqrt{5}}{5} F_A$
4.4- Par construction géométrique, exprimer F_A en fonction du rapport AB/AC et P. En déduire la valeur de F_A puis déterminer F_C.
4.5-Lorsqu'on remplace le solide S par un autre solide S' de masse **m' = 57,8 kg**, le scellement en A saute. Ce qui rompt la liaison en ce point. Déterminer l'intensité F'_A de la force arrachant le scellement en A. **(0,75 point**

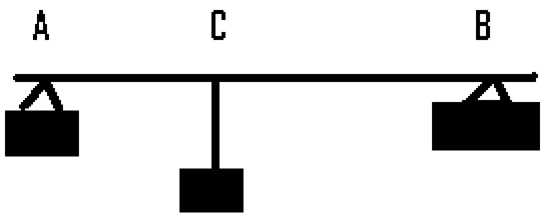
B Equilibre d'un iceberg
Rappel : Théorème d'Archimède : « *tout corps immergé dans un fluide subit de la part de celui-ci, une poussée verticale, de bas vers le haut, égale au poids du fluide déplacé* »

On considère un iceberg de volume total V et de volume émergé V'.
B.7.1- Schématiser l'iceberg dans son état d'équilibre (*les 3/4 de sa hauteur sont immergés*).
B.7.2- Faire le bilan des forces appliquées à l'iceberg. Représenter ces forces sans considération d'échelle.
B.7.3- Enoncer la condition d'équilibre de l'iceberg. En déduire l'expression de V en fonction de ρ_e (*masse volumique de l'eau*), ρ_i (*masse volumique de l'iceberg*) et V'.
B.7.4- Calculer alors dans l'ordre V et la masse M de l'iceberg.

Données : ρ_i = 910 kg/m^3 ; ρ_e = 1024 kg/m^3 ; V'= 600 m^3

EXERCICE 6:

Une poutre de poids négligeable repose sur deux couteaux triangulaires comme indiqués sur la figure ci-après ; la distance entre les deux couteaux est de 4,5m.
Une charge de masse 200kg est suspendue au point C de la poutre tel que **AC =1,5m**
Déterminer les caractéristiques des réactions exercées par les couteaux.



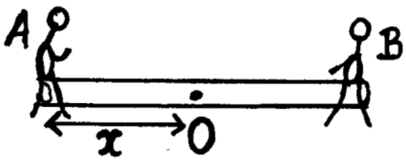
EXERCICE 7

Deux enfants de masse m_A et m_B sont assis aux extrémités A et B d'une planche homogène servant de balançoire la masse de la planche est de 15kg et sa longueur de 2m. La planche repose sur un rondin de bois servant d'axes horizontal situé à la distance

$x = 0{,}8$m de A.

1°) A l'équilibre la balançoire est horizontale

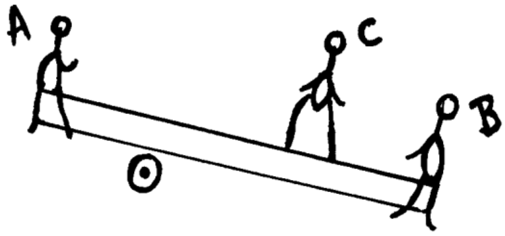
Calculer m_A et m_B sachant que $m_B = 2\ m_A$



2°) Calculer la réaction de l'axe

3°) Un 3ème enfant de masse m_C =20kg joue à déséquilibrer la balance ; il se place à la distance $y = 0{,}2$m de B sur la planche.

a) Montrer qu'en déplaçant le rondin dans un sens et sur une distance que l'on détermine on peut rétablir l'équilibre.
b) Que devient la réaction de l'axe ?



EXERCICE 8

Une poutre homogène AB de masse m = 5kg repose sur le sol par l'extrémité A. L'extrémité B est en contact (sans frottement) avec un mur vertical.

On donne OA = 0,50 ; OB = 2m

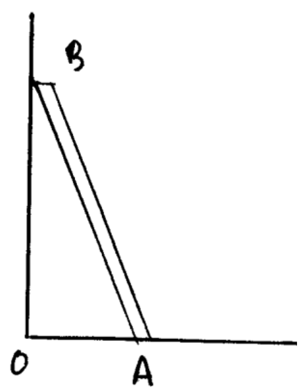
1°) Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la poutre.

2°) La réaction R' du sol sur la poutre fait avec la verticale un angle α .

Déterminer la valeur de α.

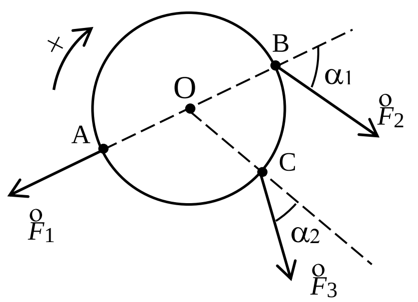
3°) Calculer l'intensité de la réaction R du mur sur la poutre .

Calculer l'intensité de la force R'.



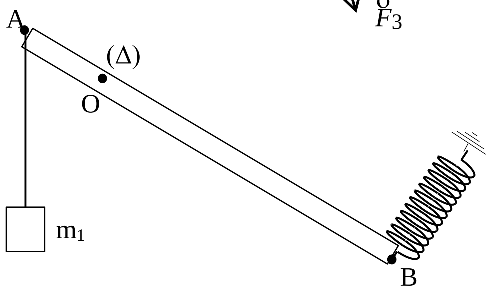
EXERCICE 9:

Sur un disque de rayon 20cm, on exerce des forces de même intensités égale à 30N et situés dans le plan vertical du disque.
Calculer le moment de ces forces par rapport à un axe passant par O, centre du disque et perpendiculaire au plan du disque.
Données: $\alpha_1=50°$, $\alpha_2=40°$



EXERCICE 10:

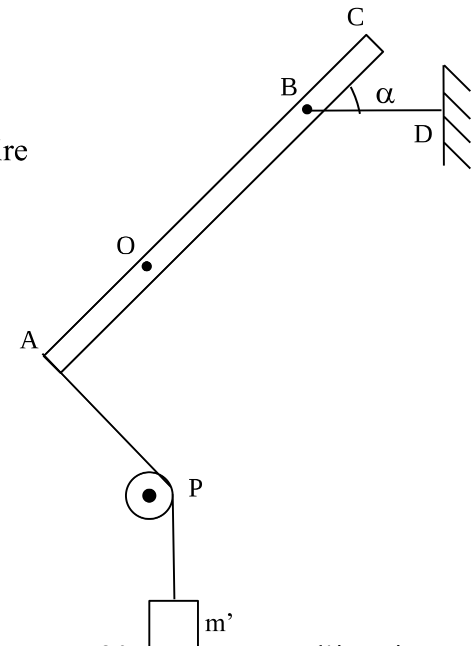
Une barre homogène AB de masse m=4kg, de longueur 60cm est mobile autour d'un axe horizontal Δ passant par le point O tel que OA=10cm. Cette barre est maintenue en équilibre par la tension $\vec{T}$ d'un ressort et la tension $\vec{F}_1$ d'un fil tendue par le poids $\vec{P}_1$ d'une masse m_1=1kg. On néglige les frottements sur l'axe.



1/ Faire l'inventaire des forces extérieures s'exerçant sur la barre
2/ Calculer T sachant que la direction du ressort est perpendiculaire à la barre et que cette dernière est inclinée d'un angle $\alpha=60°$ par rapport à l'horizontale.
3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction $\vec{R}$ qui s'applique sur la barre

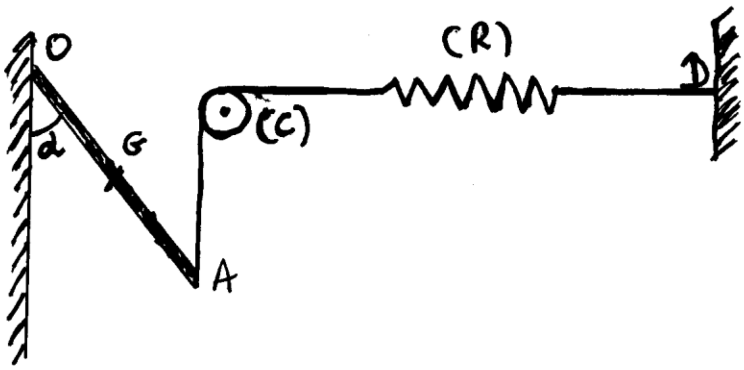
EXERCICE 11:

Une tige AC de longueur homogène de longueur l=1m de masse m=2kg peut tourner autour d'un axe horizontal passant par un de ses points O. BD est un fil horizontal faisant un angle $\alpha=60°$ avec la tige AC. En A est suspendue une masse m'=7,5kg par l'intermédiaire d'un autre fil passant sur la gorge d'une poulie P.
On donne: OA=0,2m et OB=0,5m. Le système étant en équilibre on demande de déterminer:
1/ La force exercée par le fil BD sur la tige.
2/ Les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la tige.
Prendre $g=10N.kg^{-1}$.
3/ On supprime la poulie P de telle sorte que le brin de fil qui suspend m' soit vertical à l'équilibre, α restant constant.
Répondre aux mêmes questions que précédemment.



Exercice 12

On étudie l'équilibre d'une barre homogène OA. Le poids de la barre est P = 20N, son centre d'inertie est G.
La barre est mobile autour d'un axe horizontal passant par O.
On donne OA = 2OG = 50cm.
La barre est reliée en A à un fil de masse négligeable passant sur la gorge d'une poulie (C) et relié à un ressort d'axe horizontal fixé sur un mur en D.
La position du fil entre le point A et la barre est verticale. La raideur du ressort est k = 400N/m.
A l'équilibre la barre fait avec la verticale un angle α .
Calculer l'allongement du ressort (R) lorsque le système est en équilibre. Celui – ci dépend – t – il de l'angle α ?



O
(R)
D
(C)
α
G
A