

## MELANGES ET CORPS PURS

### Exercice 1

Deux échantillons A et B d'une même substance sont prélevés et pesés. Les masses volumiques de A et de B sont respectivement  $1\text{kg.L}^{-1}$  et  $1,2\text{kg.L}^{-1}$ . La substance étudiée est-elle un corps pur ou un mélange ?

### Exercice 2

On considère deux mélanges (A) et (B) tels que :

(A) : sucre en poudre + haricots + huile + lessive + eau ;

(B) : sucre + sel + fer en poudre + argile.

Dire comment procéder pour séparer les constituants de chacun de ces mélanges. Soyez concis et précis en classant les différentes étapes par ordre de priorité.

### Exercice 3

1°) a°) Comment peut-on obtenir de l'eau limpide à partir d'une eau boueuse ?

b°) Comment peut-on obtenir de l'eau pure à partir de l'eau de mer ?

2°) Dans une expérience d'électrolyse de l'eau, on recueille un volume total de 135mL de gaz au niveau des deux électrodes de l'électrolyseur.

a) Sur quelles électrodes sont recueillis ces gaz ?

b) Donner le volume de chacun des gaz recueillis.

c) Calculer la masse d'eau décomposée sachant que 1L de dihydrogène pèse 0.089g.

### Exercice 4

Au cours de l'électrolyse d'une solution aqueuse de soude, la masse d'eau décomposée est de 15g. On rappelle que la décomposition de 36g d'eau produit 32g de dioxygène et 4g de dihydrogène.

1. Evaluer la masse du gaz recueilli au niveau de chaque électrode.

2. Calculer le volume de dioxygène sachant que dans les conditions de l'expérience, une masse de 1,28g de dioxygène occupe un volume de 1litre.

3. En déduire le volume de dihydrogène et la masse de l'unité de volume de ce gaz dans les conditions de l'expérience.

### Exercice 5

Dans un eudiomètre on introduit  $50\text{cm}^3$  de dihydrogène et  $60\text{cm}^3$  de dioxygène (volumes mesurés dans les mêmes conditions). Après passage de l'étincelle électrique et retour aux conditions initiales, on demande :

a) La nature et le volume du gaz restant après formation de l'eau.

b) La masse d'eau formée sachant que 1L de dihydrogène a une masse de 0,089g.

c) La masse de dioxygène utilisé et la masse de l'unité de volume de ce gaz.

### Exercice 6

Une solution d'eau salée ( $S_0$ ) de volume  $V_0$  et de concentration  $C_0 = 15\text{g.L}^{-1}$  est laissée à l'air libre pendant quelques temps. On obtient alors une nouvelle solution  $S_1$  d'eau salée de concentration  $C_1 = 16.7\text{g.L}^{-1}$ . Par ailleurs, la vaporisation totale de la solution ( $S_0$ ) donne 1667 L de vapeur d'eau dans les conditions de l'expérience.

2.1 Calculer le volume  $V_0$  de la solution ( $S_0$ ).

2.2 En déduire le volume  $V_1$  de la solution ( $S_1$ ).

2.3 On prélève 10 mL de la solution ( $S_0$ ) dans laquelle on ajoute 90 mL d'eau distillée. On obtient ainsi une solution  $S_2$ . Calculer la concentration  $C_2$  de cette solution.

**Masses volumiques : eau liquide  $1\text{kg.L}^{-1}$  ; vapeur d'eau :  $0.6\text{g.L}^{-1}$ .**



## GENERALITES SUR LE MOUVEMENT

### Exercice 1

Un point mobile qui se déplace sur un plan a pour coordonnées :  $x = 4t^2$  et  $y = 3t^2 + 1$ .  $x$  et  $y$  sont exprimés en mètre et  $t$  en seconde.

- 1) Construire les positions du mobile toutes les 0,2s. On prendra comme échelle :  
abscisse : 1cm  $\rightarrow$   $x = 0,25m$  ; ordonnée : 1cm  $\rightarrow$   $y = 0,25m$ .
- 2) Quelle est la nature de la trajectoire ? Pourrait-on la prévoir ?

### Exercice 2

Un automobiliste est immobilisé dans une file de voitures à 300m d'un feu rouge. Le feu passe au vert; il ne le restera qu'une minute. La file démarre à la vitesse moyenne de  $15km.h^{-1}$ .

- 1- L'automobiliste a-t-il une chance de passer ?
- 2- Déterminer sa position par rapport au feu lorsque celui-ci passera au rouge.



### Exercice 3

Un disque de 30cm de diamètre tourne à la vitesse de 29 tours. $min^{-1}$  autour d'un axe passant par son centre O. Calculer :

- 1) Calculer la vitesse angulaire en  $rad.s^{-1}$ , la fréquence et la période du mouvement.
- 2) Quelle est la vitesse de déplacement d'un point situé à sa périphérie ?
- 3) On considère un point du disque ayant une vitesse de  $0,225m.s^{-1}$  ; à quelle distance du point O se trouve ce point ?

### Exercice 4

Soit un repère (O, i, j) orthonormé du plan. Les axes sont gradués en mètre (m).

Un mobile  $M_1$  se déplace à la date  $t_0 = 0$  depuis le point  $A_0(0, 4)$  pour rejoindre le point  $A_1(5, 0)$  qu'il atteint au bout de 30 s.

- 1- Calculer la vitesse moyenne  $V_1$  du mobile.
- 2- Un second mobile  $M_2$  part 5 s après le départ de  $M_1$ , depuis le point  $B_0(-3, -2)$  arrive en même temps que  $M_1$  en  $A_1$ . Déterminer sa vitesse moyenne  $V_2$ .
- 3- Les deux mobiles poursuivent chacun un mouvement rectiligne uniforme. Au bout de combien de temps la distance parcourue par  $M_1$  depuis la rencontre sera triple de celle parcourue par  $M_2$  avant la rencontre?

### Exercice 5

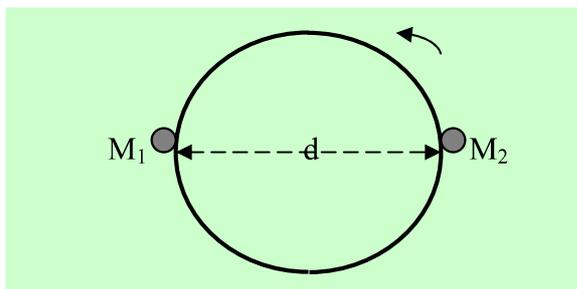
Un camion est à l'arrêt à un carrefour. Le feu passe au vert. Il démarre avec une vitesse constante de  $72km.h^{-1}$ . A l'instant où il démarre, une automobile se trouvant à 100m du feu derrière le camion est lancée avec une vitesse constante de  $108km.h^{-1}$ .

- 1) a) En prenant comme origine du repère d'espace le carrefour et origine des temps l'instant de démarrage des deux véhicules, écrire les équations horaires des mouvements de ces deux véhicules.  
b) L'automobile pourra-t-elle rattraper le camion ? Si oui à quelle distance du feu ?
- 2) Les deux véhicules ont pris départ à 10 h 45 min et se dirigent vers une station distante du carrefour de 81km.
  - a) A quelle heure arrivera l'automobile à la station sachant qu'elle est tombée en panne pendant 30min ?
  - a) L'automobile pourra-t-elle trouver le camion à la station si celui-ci y reste pendant 5min seulement ?

### Exercice 6

Deux coureurs se déplacent sur une même ligne circulaire de diamètre  $d = 500m$ . A l'instant  $t = 0s$ , les deux coureurs prennent départ dans le sens trigonométrique et en des positions  $M_1$  et  $M_2$  diamétralement opposées et aux vitesses respectives de  $15km.h^{-1}$  et  $18km.h^{-1}$ .

1. Déterminer les vitesses angulaires  $\omega_1$  et  $\omega_2$  des deux coureurs.
2. Dédurre de la question précédente les fréquences  $f_1$  et  $f_2$ .
3. Quelle est la durée du coureur 1 au bout de 15 tours de piste.
4. Quel est le nombre de tours effectué par le coureur 2 pendant la même durée ?



### Exercice 7

On considère un mobile décrivant un mouvement d'équation horaire  $x = 3 + \frac{t}{4}$ .

Les positions successives du mobile sont repérées toutes les quatre secondes.

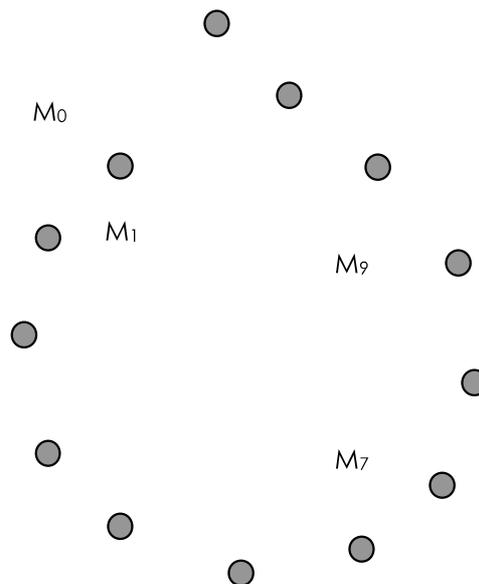
1) Compléter le tableau suivant :

Positions	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>
t (s)					
x (cm)					
v (cm.s <sup>-1</sup> )					

- 2) Représenter sur un axe les différentes positions du mobile.
- 3) En prenant une échelle judicieusement choisie, représenter graphiquement le vecteur vitesse au point M<sub>1</sub> puis M<sub>2</sub>.
- 4) Calculer la vitesse moyenne du mobile entre M<sub>0</sub> et M<sub>4</sub>.
- 5) Quelle est la nature du mouvement ? Justifier votre réponse.

### Exercice 8

doro-cisse.e-monsite.com



La figure reproduit la photographie des positions successives M<sub>0</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, .... d'un solide en mouvement. Un éclair très bref est émis toutes les 80 ms.

- 1- Montrer que le mobile est animé successivement de deux mouvements que l'on précisera.
- 2- Calculer la valeur de la vitesse linéaire aux dates t<sub>1</sub>, t<sub>6</sub> et t<sub>11</sub>. Que constate-t-on ?
- 3- Calculer la vitesse de rotation du mobile en tr.s<sup>-1</sup> puis en rad.s<sup>-1</sup>.
- 4- Dessiner le vecteur vitesse aux points M<sub>1</sub>, M<sub>6</sub> et M<sub>11</sub>. On prendra pour échelle : 1 cm → 10 cm.s<sup>-1</sup>.
- 5- Le vecteur vitesse est-il constant ?

Lycée Coumba Ndoffène Diouf  
Cellule de sciences physiques

Année scolaire : 2007-2008  
Classes : 2<sup>nde</sup> S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>

ELEMENTS – ATOMES  
TABLEAU DE CLASSIFICATION PERIODIQUE

### Exercice 1

- 1) Indiquer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons qui composent les atomes ou ions suivants :  
 ${}^2_1\text{H}^+$ ,  ${}^{18}_8\text{O}$ ,  ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$ ,  ${}^{18}_8\text{O}^{2-}$ ,  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}^{42}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}^{43}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ ,  ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$ ,  ${}^{14}_7\text{N}$ ,  ${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$ ,  ${}^{27}_{13}\text{Al}$ ,  ${}^{12}_6\text{C}$ .
- 2) Dans le cas de l'atome de carbone 12, quelle est la masse du noyau ? Quelle est la masse de l'atome ? Conclure.
- 3) Que peut-on dire de  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}^{42}_{20}\text{Ca}$  et de  ${}^{43}_{20}\text{Ca}$  ?
- 4) On considère les nucléides suivants caractérisés par le couple (Z, A) : (9, 19) ; (26, 54) ; (12, 24) ; (24, 54) ; (12, 26) ; (26, 56). Répartissez les par élément et identifier les éléments concernés.  
 On donne :  $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$  et  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$ .

### Exercice 2

- 1) Le noyau d'un atome de zinc Zn contient 64 nucléons et sa charge électrique est égale à  $4,80 \cdot 10^{-18} \text{C}$ . Donner la représentation symbolique du noyau de l'atome de zinc.
- 2) Le noyau d'un atome de nickel Ni contient 30 neutrons et sa charge électrique est égale à  $4,48 \cdot 10^{-18} \text{C}$ . Donner la représentation symbolique du noyau de l'atome de nickel.

### Exercice 3 :

### **EXPERIENCE DE RUTHERFORD**

En bombardant de très minces feuilles d'or avec des particules  $\alpha$  émises par une substance radioactive, Rutherford observa que la plupart des particules traversaient les feuilles métalliques en étant à peine déviées. 1 sur 100 000 environ subissait une déviation notable.

1. L'épaisseur des feuilles d'or utilisées était proche de 500 nm. L'atome d'or assimilé à une sphère a un diamètre de 300 pm. Déterminer le nombre de couches d'atomes d'or de la feuille.
2. Quelle propriété de la matière est ainsi mise en évidence ?
3. Donner les deux autres propriétés de l'atome.
4. Les particules  $\alpha$  sont constituées de 2 protons et de 2 neutrons. Déterminer leur masse et leur charge. Charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$  et masse d'un nucléon  $1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$ .
5. Le symbole des noyaux d'or est :

Déterminer la composition de l'atome d'or.

[doro-nisse.com](http://doro-nisse.com)

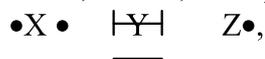
### Exercice 4

Un élément chimique appartenant à la troisième période du tableau de classification périodique simplifié a pour nombre de masse 27. L'ion positif qu'il peut former est porteur de trois charges élémentaires.

- 1- Le nombre de masse détermine le nombre de nucléons. Qu'est-ce que les nucléons ? Donner la composition du noyau de cet élément.
- 2- Donner la formule électronique et la structure de Lewis de l'élément et de l'ion dont il s'agit.
- 3- Sachant que :  $1 \text{ u} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{kg}$ . Calculer la masse de l'atome dont il s'agit et l'exprimer en unité de masse atomique (u)
- 4- Calculer la densité du noyau de l'atome dont il s'agit sachant qu'il peut être considéré comme une sphère de rayon  $R = 3,9 \cdot 10^{-15} \text{m}$ .

### Exercice 5

Soient trois éléments inconnus X, Y et Z ; les représentants de Lewis des atomes correspondants sont :



X et Z appartiennent à la deuxième ligne et Y appartient à la troisième ligne de la classification périodique.

- 1- Donner les nombres de charge de X, Y et Z.
- 2- Identifier ces éléments.
- 3- Calculer la masse de chacun des noyaux correspondants à ces éléments.
- 4- Quels ions peuvent donner X et Z ? Donner un ion simple négatif ayant la même formule électronique que ces ions.

### Exercice 6

- 1) Le dernier niveau d'énergie d'un atome est représenté par  $M^3$ . Dans quelle colonne et dans quelle ligne de la classification l'élément correspondant à cet atome se trouve-t-il ? Quel est son numéro atomique ? Quel ion a-t-il tendance à donner ?
- 2) L'atome de bore a 5 protons et 6 neutrons. Combien a-t-il alors d'électrons ? Pourquoi ? Donner sa formule électronique. En déduire, en la justifiant, la place de cet élément dans le tableau simplifié.
- 3) Le numéro atomique du phosphore est  $Z = 15$ .  
 a) Donner sa formule électronique. Préciser à quelle colonne et à quelle ligne du tableau périodique appartient-il ?

- b) Donner les formules électroniques et noms des éléments situés juste :
- à sa gauche
  - à sa droite
  - au dessus de lui
- dans le tableau périodique. Représenter leurs schémas de Lewis.

### Exercice 7

- 1) Un ion  $A^{4+}$  a pour formule électronique  $(K)^2(L)^8$ . Déterminer de façon précise la position de cet élément A dans le tableau périodique de classification.
- 2) Un ion  $B^+$  est isoélectronique (même nombre d'électrons) de  $A^{4+}$ . Quelle est la place de B dans le tableau de classification simplifié des éléments ?
- 3) Donner les schémas de Lewis de A et B et indiquer éventuellement leurs valences respectives.
- 4) Pour quelles raisons A et B ont-ils tendance à gagner ou à perdre des électrons respectivement ?

### Exercice 8

La structure électronique d'un élément chimique est  $K^2L^8M^3$ .

- 1) A quelle colonne et quelle période de la classification périodique appartient cet élément ? Justifier.
- 2) Son nombre de masse est 27, donner la représentation de son noyau.
- 3) Indiquer le nombre de chacun des particules qui constituent cet atome.
- 4) L'atome de l'élément considéré a-t-il tendance à perdre ou à gagner des électrons ? Justifier en donnant l'ion correspondant.

doro-cisse.e-monsite.com

Lycée Coumba Ndoeffène Diouf  
Cellule de sciences physiques

Année scolaire : 2007-2008

Classes : 2<sup>nde</sup> S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>

## GENERALITES SUR LES FORCES – POIDS - MASSE

### Exercice 01

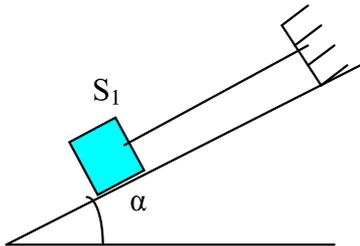
Un fil passe sur la gorge d'une poulie d'axe horizontal O. Son extrémité A est attachée à une charge de poids P ; son extrémité B à un mur.

- 1- Faire le bilan des forces appliquées (en les dessinant et en précisant leur direction et leur sens) :
  - à la charge
  - à l'extrémité A du fil
  - à l'extrémité B du fil
  - au mur
- 2- Comparer l'intensité, la direction et le sens des forces suivantes :
  - force exercée par le mur sur le fil
  - tension du fil au point B ;
  - tension du fil au point A ;
  - poids de la charge.

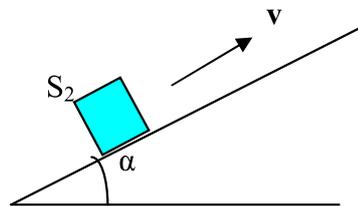
doro-cisse.e-monsite.com

### Exercice 02

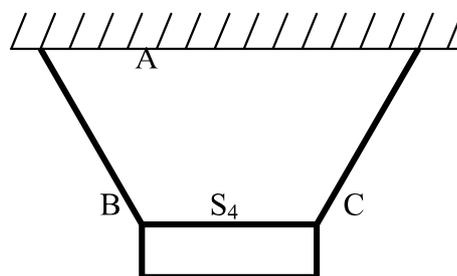
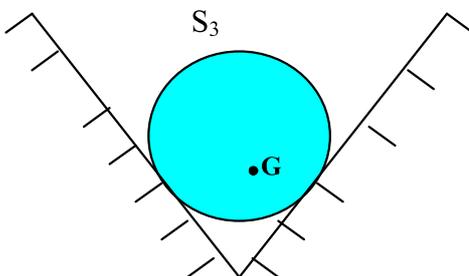
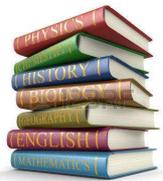
Représenter les forces qui s'exercent sur les solides suivants :



Le solide  $S_1$  repose sans frottement.



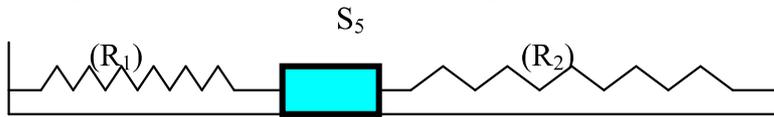
Le solide  $S_2$  se déplace avec frottement.



D

Le solide  $S_3$  repose sans frottement.

Représenter les forces en A et D aussi.



Ressort  $(R_1)$  est comprimé et  $(R_2)$  est tendu. Les frottements sont négligeables.

### Exercice 03

On considère trois forces  $F_1$ ,  $F_2$  et  $F_3$  appliquées à l'origine O d'un repère  $(O, i, j)$  caractérisées par :

$$\|F_1\| = 30N$$

$$\|F_2\| = 40N$$

$$\|F_3\| = 50N.$$

$$\alpha = (i, F_1) = 60^\circ$$

$$\beta = (i, F_2) = 150^\circ$$

$$\theta = (i, F_3) = -45^\circ$$

1- Représenter ces vecteurs forces dans le repère (**faire un schéma clair**).

*Echelle : 1cm  $\rightarrow$  10N*

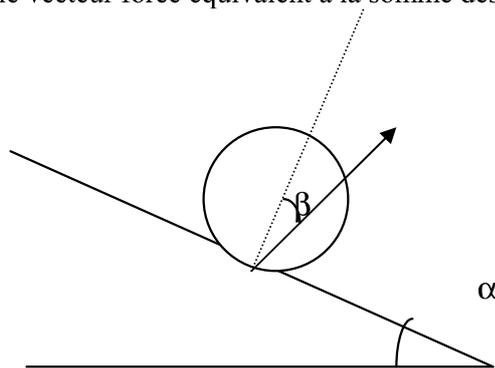
2- Donner les expressions des coordonnées de ces vecteurs en fonction des angles  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\theta$ .

3- Soit  $F = F_1 + F_2$ , donner les coordonnées de la force  $F$ , calculer sa norme et la représenter.

### Exercice 04

Une bille homogène de masse  $m = 250g$ , roule sans glissement sur un plan incliné faisant un angle  $\alpha = 10^\circ$  avec l'horizontale. Elle est soumise à une réaction  $R$  qui fait un angle  $\beta = 15^\circ$  avec la perpendiculaire au plan. La valeur de la réaction est  $R = 2,5N$ .

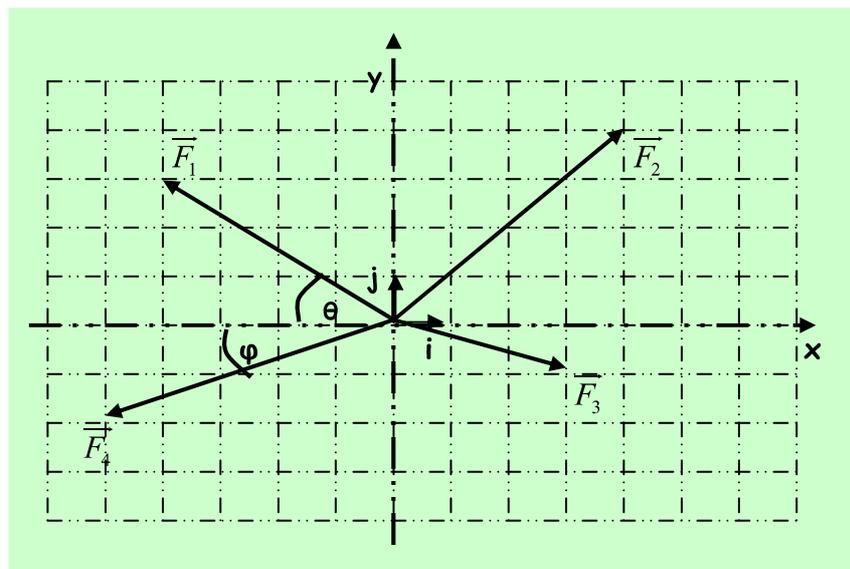
- 1- Faire un schéma et représenter les forces  $P$  et  $R$  qui s'appliquent à la bille (échelle imposée 1cm  $\leftrightarrow$  0,5N).
- 2- Déterminer par une construction graphique ou par le calcul la composante tangentielle  $R_t$  et la composante normale  $R_n$  de la réaction  $R$ .
- 3- Que représente la composante  $R_t$ ? Est-elle en sens contraire du mouvement?
- 4- Représenter le vecteur force équivalent à la somme des vecteurs force  $P$  et  $R$  appliqués sur la bille.



### Exercice 05

Dans un repère orthonormé  $(O, i, j)$  on représente quatre forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$ .

1. A l'aide de l'échelle où 1cm représente 10N, déterminer l'intensité de ces quatre forces.
2. Déterminer les composantes de  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_4$  en fonction des angles  $\theta$  et  $\varphi$  définis tels que :  $\theta = (-i, \vec{F}_1)$ , et  $\varphi = (-i, \vec{F}_4)$  puis calculer les intensités de  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_4$ .

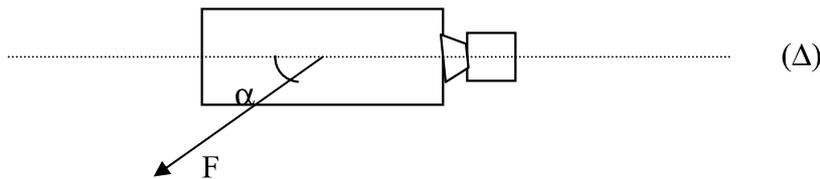


3. Les résultats trouvés par les deux méthodes (graphiquement et par le calcul) sont-ils concordants?

Déterminer par le calcul  $\|\vec{F}\|$  l'intensité de  $\vec{F}$  définie telle que :  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_4$ .

### Exercice 06

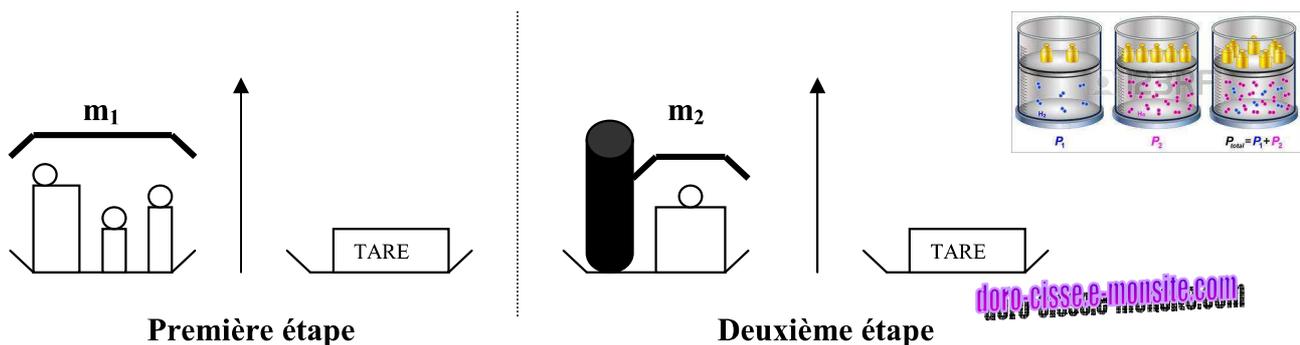
Un camion roule selon une direction  $\Delta$ . Le vent violent exerce des forces réparties en surface, assimilables à une force unique  $F$  de valeur 5 000 N, inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec la direction  $\Delta$  (voir schéma).



- 1- Reproduire le schéma et représenter les composantes  $F_T$  selon la direction  $\Delta$ , et  $F_N$  selon la direction perpendiculaire à la direction  $\Delta$  (échelle : 2 000 N  $\leftrightarrow$  1 cm)
- 2- Exprimer les valeurs de  $F_T$  et de  $F_N$  en fonction de  $F$  et de  $\alpha$ .
- 3- Calculer les valeurs de  $F_T$  et de  $F_N$ .
- 4- Quelles sont les influences respectives de  $F_T$  et de  $F_N$  sur le mouvement du camion ?

### Exercice 07

Un échantillon cylindrique en cuivre a un rayon de 1,5cm et une hauteur de 2cm. Par double pesée, on obtient :  $m_1 = 150,0g$  et  $m_2 = 24,2g$ .



- 1- Calculer la masse de l'échantillon de cuivre. En déduire sa masse volumique.
- 2- L'échantillon est accroché à l'extrémité inférieure d'un ressort fixé verticalement.
  - a) Quelles sont les forces qui s'exercent sur l'échantillon de cuivre ? Les représenter sur un schéma clair.
  - b) L'allongement subi par le ressort est alors de 35mm. Calculer sa constante de raideur sachant que la résultante des forces qui s'exercent sur le bloc de cuivre est nulle. On donne  $g = 9,8N.kg^{-1}$ .
- 3- L'intensité du champ de pesanteur terrestre à l'altitude  $z$  est donnée par la relation :

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R+z)^2}$$

avec  $g_0$  : valeur de  $g$  au sol ( $g_0 = 9,8N.kg^{-1}$ )  
 $R$  : rayon de la Terre ( $R = 6370km$ )

- a) Calculer le poids de l'échantillon de cuivre à l'altitude de 1630km.
- b) L'échantillon est placé au sol. A quelle altitude devrait-on l'amener pour que son poids diminue du quart ?

### Exercice 08 :

On accroche un objet de masse  $m$ , à l'extrémité libre d'un ressort vertical. On note l'allongement  $x$  du ressort. On refait l'expérience avec d'autres objets de masses différentes. On obtient le tableau suivant :

Masse $m$ (kg)	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
Allongement $x$ (mm)	0	8	17	24	32	39	48

- 1- En supposant que la tension du ressort est égale au poids de l'objet accroché, tracer le graphe la tension  $T$  en fonction de l'allongement  $x$  ( $g = 10N.kg^{-1}$ ).

**Echelle** : 1cm pour 10mm  
 1cm pour 0,1N

- 2- Calculer la constante de raideur  $k$  du ressort.
- 3- La longueur à vide du ressort est  $l_0 = 7mm$ . Quelle est la longueur du ressort si on lui accroche une masse  $m = 0,025kg$  (on utilisera le calcul et la méthode graphique).

### Exercice 09 :

On considère un dynamomètre constitué d'un ressort qui travaille à la compression. Le tableau de mesure ci-dessous donne les valeurs de la longueur  $l$  du ressort lorsque la masse accrochée au dynamomètre est  $m$  :

$m$ (g)	0	100	200	300	400	500	600
$l$ (cm)	20	19	18	17	16	15	14

- 1- Tracer la courbe d'étalonnage de ce dynamomètre en précisant clairement ce qu'est cette courbe.
- 2- Quelle est la valeur de la constante de raideur du ressort ?

### Exercice 10 :

Deux sphères, l'une en fer, l'autre en aluminium, ont la même masse. Déterminer le rapport de leurs volumes, puis le rapport de leurs rayons.

On donne : volume d'une sphère de rayon R :  $\frac{4}{3}\pi R^3$  ;  $\rho_{Fe} = 7,8.10^3 \text{kg.m}^{-3}$  ;  $\rho_{Al} = 2,7.10^3 \text{kg.m}^{-3}$ .

*Lycée Coumba Ndoffène Diouf*  
*Cellule de sciences physiques*

*Année scolaire : 2007-2008*  
*Classes : 2<sup>nde</sup> S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>*

## LIAISONS CHIMIQUES

### Exercice 01

- 1) Soient les molécules de formules brutes suivantes : HF, CH<sub>2</sub>O, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.
- a) Donner les schémas de Lewis des atomes d'hydrogène, de fluor, de phosphore, d'oxygène et de carbone. On donne : H (Z = 1), F (Z = 9), P (Z = 15), O (Z = 8), C (Z = 6).
- b) Ecrire les formules développées de ces molécules. Vérifier que la règle de l'octet est satisfaite pour chaque atome.

### Exercice 02

- 1- Comparer les structures électroniques de l'ion chlorure, de l'ion potassium et de l'ion calcium. Quelles formules peut-on attribuer au chlorure de potassium et au chlorure de calcium ?
- 2- Quelles sont les formules ioniques et statistiques des corps formés d'ions issus :
  - d'atomes de soufre et d'atomes d'aluminium
  - d'atomes d'oxygène et d'atomes de potassium

On donne :  ${}^{16}_8\text{O}$  ;  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  ;  ${}^{40}_{19}\text{K}$  ;  ${}^{32}_{16}\text{S}$ .

### Exercice 03

Donner la représentation de Lewis des molécules suivantes:

F<sub>2</sub> ; N<sub>2</sub> ; H<sub>2</sub>S ; PH<sub>3</sub> ; CHCl<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>; CO<sub>2</sub>; Cl<sub>2</sub>O; N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>

Le soufre (S) a même représentation de Lewis que l'oxygène et le phosphore (P) a même représentation que l'azote.

### Exercice 04

1) Donner la formule statistique des composés dont les noms suivent: peroxydisulfate de sodium ; thiosulfate de sodium ; dichromate d'ammonium ; hydroxyde de calcium.

On donne les ions et atomes suivants: ion peroxydisulfate (S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup>) ; ion thiosulfate (S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>) ; ion dichromate (Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>) ; ion ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ; ion hydroxyde (OH<sup>-</sup>) ;  ${}_{11}\text{Na}$  ;  ${}_{20}\text{Ca}$  ; ion permanganate (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>).

2) Nommer les composés ioniques suivants: KMnO<sub>4</sub> ; Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> ; Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub> ; Al(OH)<sub>3</sub>. Ecrire leurs formules ioniques.

### Exercice 05

- Un hydrocarbure est une espèce chimique qui ne contient que des atomes de carbone et d'hydrogène.
  - Un alcane est un hydrocarbure dont la molécule ne contient que des liaisons simples.
- a)- Donner la représentation de Lewis et la formule brute de l'alcane formée à partir d'un atome de carbone.
  - b)- Même question pour deux, trois, puis quatre atomes de carbone. Lorsque c'est possible, représenter les isomères. Donner alors leur formule semi-développée.
  - c)- Trouver la formule brute d'un alcane qui comporte **n** atomes de carbone

### Exercice 06

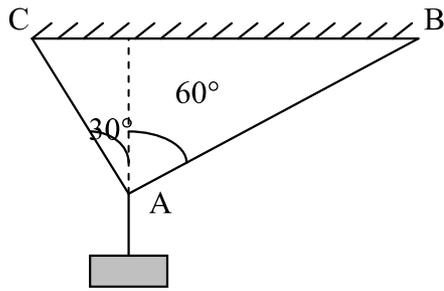
1. Les éléments carbone et chlore ont pour numéros atomiques respectifs 6 et 17. Déterminer la structure électronique des deux atomes. Combien d'électrons leur manque-t-il pour obtenir une structure stable ?
2. Combien de liaisons covalentes doivent-ils établir pour obtenir cette structure ?
3. Etablir la formule du composé le plus simple formé uniquement à partir des éléments carbone et chlore. Etablir la représentation de LEWIS de ce corps.
4. En déduire la structure géométrique de la molécule. La représenter selon la convention de CRAM.

*Lycée Coumba Ndoffène Diouf*  
*Cellule de sciences physiques*

*Année scolaire : 2007-2008*  
*Classes : 2<sup>nde</sup> S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>*

# EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DES FORCES CONCOURANTES

## Exercice 01

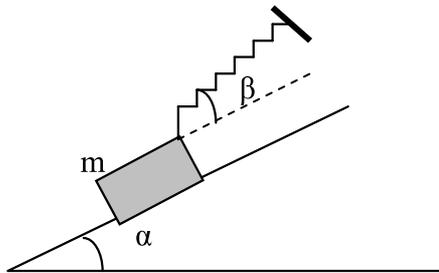


Deux câbles AB et AC sont fixes au plafond horizontal en B et C. En A ils supportent une charge de 700N.

- 1) Déterminer graphiquement les caractéristiques des forces exercées par les câbles en A ?
- 2) Retrouver ces résultats par le calcul.

e-monsite.com

## Exercice 02



Un solide de masse  $m = 2\text{kg}$  est posé sur un plan incliné de  $\alpha = 30^\circ$  sur l'horizontal et parfaitement lisse. Un ressort de raideur  $K = 50\text{N.m}^{-1}$ , dont l'axe fait un angle  $\beta = 20^\circ$  avec le plan incliné maintient le solide en équilibre.

1. Déterminer les caractéristiques de toutes les forces appliquées à l'objet.
2. Calculer les valeurs successives de

l'allongement lorsque  $\alpha$  restant constant, on fait varier  $\beta$  de  $10^\circ$  en  $10^\circ$  entre  $20^\circ$  et  $50^\circ$ .

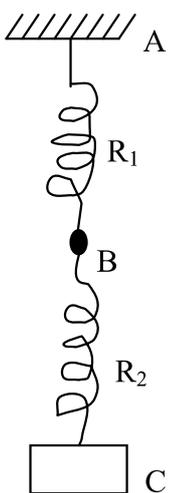
3. Comment varie qualitativement cet allongement lorsque  $\beta$  restant constant et égal à  $20^\circ$ ,  $\alpha$  augmente entre  $30^\circ$  et  $50^\circ$ . On donne :  $g = 10\text{N.kg}^{-1}$ .

## Exercice 03

Un iceberg de masse volumique  $\rho_i = 910\text{kg.m}^{-3}$  a un volume émergé  $V_e = 600\text{cm}^3$ . La masse volumique de l'eau de mer est  $\rho_m = 1024\text{kg.m}^{-3}$ .

1. Faire le bilan des forces appliquées à l'iceberg.
2. A partir de la condition d'équilibre de l'iceberg, établir une relation entre le volume immergé  $V_i$ , le volume émergé  $V_e$  et les masses volumiques  $\rho_i$  et  $\rho_m$ .
3. Calculer le volume immergé  $V_i$  de l'iceberg ainsi que sa masse.

## Exercice 04



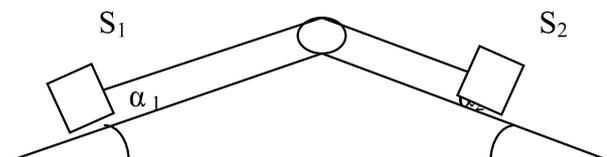
Deux ressorts  $R_1$  et  $R_2$  de masse négligeable, de même raideur  $K$  ont même longueur naturelle  $l_0 = 20\text{cm}$ . On les accroche bout à bout et on suspend à l'extrémité C une charge de poids  $P = 10\text{N}$ . La longueur AC à l'équilibre est égale à  $50\text{cm}$ .

- a) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le point d'attache B des deux ressorts. En déduire une comparaison des allongements  $x_1$  et  $x_2$  des deux ressorts.
- b) Calculer la constante de raideur  $K$  des ressorts ainsi que l'intensité  $R$  de la réaction du support au point A.
- c) On remplace les deux ressorts précédents par un ressort ( $R$ ) unique, de longueur naturelle  $l_0 = 40\text{cm}$ . Il s'allonge de  $x = 10\text{cm}$  lorsqu'on le soumet à une traction verticale descendante, d'intensité  $F = 10\text{N}$ .

Quelle est sa raideur  $K'$  ? En comparant les valeurs de  $K'$  et  $K$ , déterminer ce que serait la constante  $K''$  d'un des ressorts que l'on obtiendrait en coupant ( $R$ ) en quatre parties égales.

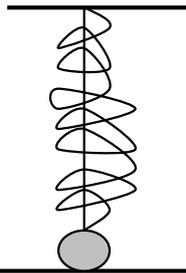
## Exercice 05

On considère l'équilibre schématisé ci-dessous. Le fil a une masse négligeable, la poulie est sans frottement, les plans inclinés et les objets  $S_1$  et  $S_2$  sont parfaitement lisses.



- 1- Représenter les forces s'exerçant sur  $S_1$  puis sur  $S_2$ .
- 2- Etablir l'expression qui relie  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$ .
- 3- Application numérique : l'équilibre est réalisé avec  $m_1 = 100g$  ;  $m_2 = 130g$  ;  $\alpha_1 = 30^\circ$ .  
Calculer  $\alpha_2$ .

**Exercice 06**

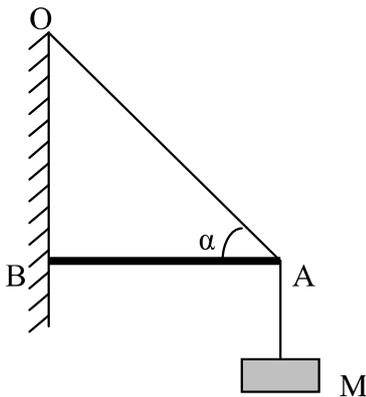


Un solide S de poids  $P = 12N$  est suspendu à un ressort vertical de longueur à vide  $l_0 = 18cm$ , de raideur  $k = 120N.m^{-1}$  et de masse négligeable. Le solide S repose sur un plan horizontal et la longueur du ressort est  $l = 22cm$ . Déterminer :

1. la réaction du plan sur le solide S
2. la distance dont il faut faire monter verticalement l'extrémité supérieure du ressort pour que cesse le

contact du solide S avec le plan.

**Exercice 07**



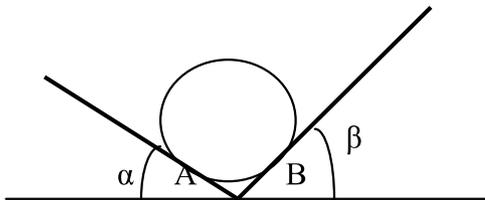
Une barre AB de poids négligeable est disposée horizontalement contre un mur. En A est fixé un petit anneau de masse négligeable. A cet anneau sont accrochés un corps de masse  $M = 15kg$  et un filin OA.

1. Indiquer la direction des forces s'exerçant sur la barre.
2. Indiquer la direction des forces s'exerçant sur l'anneau.
3. En déduire :  
a) la tension du filin

b) la force exercée en B par le mur sur la barre.

On donne :  $g = 10N.kg^{-1}$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .

**Exercice 08**



Un disque homogène de poids  $P = 10N$  repose sans frottement sur deux plans perpendiculaires entre eux et faisant avec l'horizontale les angles  $\alpha = 20^\circ$  et  $\beta = 70^\circ$ . Calculer l'intensité des réactions  $R_A$  et  $R_B$  exercées par les supports.

Lycée Coumba Ndoffène Diouf  
Cellule de sciences physiques

Année scolaire : 2007-2008  
Classes : 2<sup>nde</sup>  $S_1S_2$

**MOLE ET GRANDEURS MOLAIRES**

**Exercice 01**

A partir de la définition de la mole, retrouver le nombre d'Avogadro en prenant comme référence  $^{18}_8O$ .

**Exercice 02**

L'élément bore à l'état naturel, est formé d'un mélange de deux nucléides dont les pourcentages atomiques sont :  $^{10}_4B$  : 19,4% ;  $^{11}_4B$  : 80,36%. Sachant que les masses d'une mole d'atome de ces nucléides sont respectivement 10,0129g et 11,0093g, calculer la masse molaire atomique de l'élément bore naturel.

**Exercice 03**

La composition d'un corps pur peut être exprimée sous forme de pourcentage molaire ou massique.

- 1- Calculer le pourcentage molaire de l'élément oxygène dans la molécule de dioxyde de carbone. En déduire celui de l'élément carbone.
- 2- Calculer le pourcentage massique en élément oxygène dans la molécule de dioxyde de carbone. En déduire celui de l'élément carbone.

3- Quelle particularité présentent les pourcentages molaires et massiques dans le cas d'un corps simple ?

#### Exercice 04

A- La formule générale d'un corps A est  $C_xH_{2x}$ .

1- a) Sachant que sa masse molaire est  $M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ , exprimer M en fonction de x et en déduire x qui est entier.

b) Déterminer sa formule brute et sa formule développée (on proposera deux formules).

2- a) Déterminer le nombre de molécules dans 6,45g de ce corps A.

b) Quelle masse de ce corps faut-il dissoudre dans  $700 \text{ cm}^3$  d'eau pure pour obtenir une solution de concentration  $C = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$  ?

B- On mélange dans un récipient de 5L le corps A et un corps B de formule brute  $C_3H_8$  (A et B sont des gaz). Lorsque la température est de  $20^\circ\text{C}$ , la pression est de 6,2 bars.

1- Calculer le nombre de moles que contient ce récipient (on suppose le mélange assimilable à un mélange de gaz parfaits).

2- La masse de gaz est de 60g. Déterminer la composition massique du mélange.

3- Quelle est la masse molaire du mélange ?

**On donne** :  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$  ;  $R = 8,31$  dans le système international ;  $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $N = 6,02 \cdot 10^{23}$

#### Exercice 05

Un mélange contient du méthane  $CH_4$  et de l'éthane  $C_2H_6$ . La masse du mélange est  $m = 7,8\text{g}$  et son volume  $V = 10\text{L}$ . Les conditions de température et de pression sont telles que le volume molaire est  $V_m = 25\text{L.mol}^{-1}$ .

1) Déterminer la composition molaire du mélange c'est à dire le nombre de mol  $n_1$  de méthane et  $n_2$  de l'éthane dans le mélange. En déduire les volumes  $v_1$  de méthane et  $v_2$  de l'éthane.

2) Déterminer la masse molaire du mélange.

3) Déterminer la densité du mélange.

#### Exercice 06

Une solution A, de volume  $V_A = 0,5\text{L}$ , contient 0,12mol de nitrate de sodium. Une solution B, de volume  $V_B = 1,5\text{L}$ , a été obtenue par dissolution dans l'eau de 12,3g de nitrate de calcium, solide ionique de formule  $Ca(NO_3)_2$ .

1. On prélève à la pipette 10mL de solution A. Calculer le nombre de moles de chacun des ions présents dans cette prise d'essai.

2. On mélange dans une fiole jaugée, 10mL de la solution A, 20mL de la solution B, et on complète avec de l'eau jusqu'à ce que le volume total soit de 100mL. Calculer la concentration de chacun des ions dans cette dernière solution

#### Exercice 07

1- Un composé organique A de formule  $C_xH_yN_z$  (x, y, z entiers naturels) a pour densité de vapeur  $d = 2,034$ . Sa composition centésimale massique est la suivante : C : 61.02 % ; H : 15.25 % et N : 23.73 %.

a) Déterminer sa masse molaire.

b) Calculer x, y, z et en déduire la formule brute du composé A.

c) Donner deux formules semi-développées possibles pour A ainsi que leurs schémas de Lewis.

2- Un composé ionique B est formé des ions cuivre II ( $Cu^{2+}$ ) et nitrate ( $NO_3^-$ ).

a) Donner la formule statistique et la formule ionique du composé B.

b) Donner le nom du composé B.

c) On dissout une masse  $m_B = 31,375 \text{ g}$  du composé B dans  $500 \text{ cm}^3$  d'eau distillée. Calculer la concentration massique de la solution obtenue et en déduire sa concentration molaire.

**Données : masses molaires atomiques ( $\text{g.mol}^{-1}$ ) : Cu : 63.5 ; N : 14 ; O : 16.**

#### Exercice 08

Un mélange gazeux est composé de 5 mol de dioxygène, 2 mol de dioxyde de carbone et 3 mol de butane ( $C_4H_{10}$ ).

1) Calculer la masse molaire du mélange et en déduire sa densité par rapport à l'air.

2) Quel volume occupe ce mélange dans les conditions normales de pression et de température ?

3) Quelle est la masse d'un volume  $V_1 = 12\text{L}$  de ce mélange, mesuré à la température  $t_1 = 25^\circ\text{C}$  et sous une pression  $p_1 = 1,5 \text{ atm}$  ?

1) Dans une bouteille métallique adéquate, de volume  $V_2 = 5\text{L}$ , on emprisonne une masse

$m_2 = 15\text{kg}$  de ce mélange. La pression dans la bouteille est alors  $p_2 = 1,6\text{kbar}$ . Quelle est la température qui règne dans la bouteille ? L'exprimer en  $^{\circ}\text{C}$ .  
NB : On suppose que le mélange est un gaz parfait.  $1\text{bar} = 1\text{atm} = 10^5\text{Pa}$ .

### Exercice 09

Un composé moléculaire gazeux ne contient que du carbone et de l'hydrogène. Sa formule est de la forme  $\text{C}_x\text{H}_y$  où  $x$  et  $y$  sont des entiers. Sa masse volumique est  $\rho = 2,58\text{ g.L}^{-1}$ . L'analyse de ce composé indique qu'il contient 82,7 % de carbone.

- 1- Quel est le pourcentage en masse d'hydrogène contenu dans ce composé ?
- 2- Quelles sont les masses de carbone et d'hydrogène dans une mole de ce composé ?
- 3- Déterminer  $x$ ,  $y$  et la formule du composé.

### Exercice 10

La vitamine C, ou acide ascorbique  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ , est souvent prescrite en cas de grippe ou en période de convalescence. Elle se présente en sachets contenant, entre autres, une masse  $m_1 = 1,0\text{g}$  de vitamine C et  $m_2 = 6,05\text{g}$  de saccharose  $\text{C}_{11}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .

1. Déterminer les quantités de matière de vitamine C et de saccharose contenues dans un sachet.
2. Déterminer la masse molaire de la substance constituée de vitamine C et de saccharose.
3. Le contenu de ces sachets doit être dissous dans un demi-verre d'eau. En considérant que le volume du verre est égal à 250mL, déterminer les concentrations massiques de ces solutés dans la solution. En déduire les concentrations molaires volumiques correspondantes.

Lycée Coumba Ndoffène Diouf  
Cellule de sciences physiques

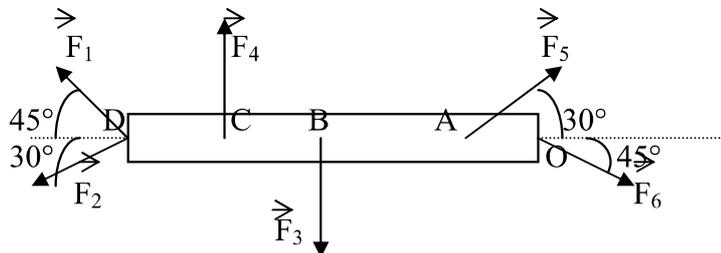
Année scolaire : 2007-2008  
Classes : 2<sup>nde</sup> S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>

## EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE FIXE

### Exercice 01

Une barre, de poids négligeable, peut tourner autour d'un axe (O ;  $\Delta$ ) ; elle est soumise à un ensemble de couples de forces orthogonales à l'axe. Ces forces ont toutes la même valeur  $F = 10\text{ N}$ .

On donne :  $OA = AB = BC = CD = 10\text{ cm}$ .

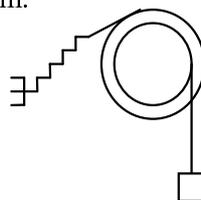


- 1- Indiquer les couples de forces exercées sur la barre.
- 2- Calculer les moments de chacun d'eux.
- 3- La barre peut-elle être en équilibre ? Pourquoi ?

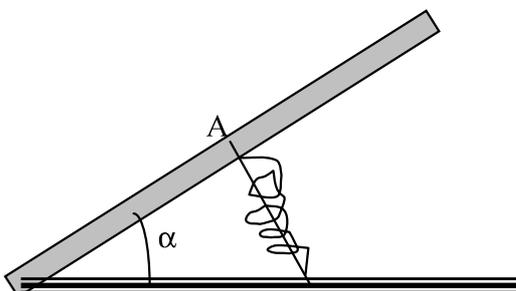
### Exercice 02

Deux poulies de même axe horizontal  $\Delta$  sont soudées l'une à l'autre. La première a pour rayon  $R_1 = 5\text{cm}$  et la seconde  $R_2 = 12\text{cm}$  (voir figure). Un fil enroulé sur la première soutient un solide S de masse  $m = 2\text{kg}$ . Un fil enroulé dans l'autre sens sur la seconde est relié à un ressort par le point A, l'autre extrémité du ressort est fixé sur un mur. Le système étant en équilibre, le ressort s'allonge de 4cm.

- 1) Calculer les intensités des tensions des fils.
- 2) Calculer la raideur du ressort

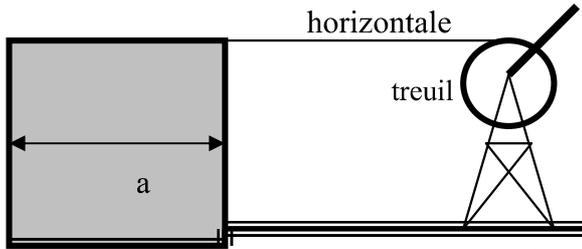


### Exercice 03



La figure ci-contre schématise une pédale d'accélérateur d'automobile. Elle est mobile autour de l'axe horizontal O. Le ressort AB perpendiculaire à la pédale, la maintient en équilibre dans la position correspondant à l'angle  $\text{AOB} = \alpha = 45^{\circ}$ .

- 1) Déterminer la tension  $T$  du ressort à l'équilibre.  
On donne  $P = 10\text{N}$  ;  $OB = 15\text{cm}$  ;  $OG = 10\text{cm}$ .
- 2) Déterminer les caractéristiques de la réaction  $\mathbf{R}$  de l'axe sur la pédale. Calculer l'angle que fait  $\mathbf{R}$  avec l'horizontale.

**Exercice 04**

Un bloc de pierre homogène de masse  $m = 800\text{kg}$ , a la forme d'un parallélépipède à base carrée de côté  $a = 40\text{cm}$  (voir figure). On souhaite le faire basculer autour de la butée horizontale O grâce à un treuil dont le cylindre a un rayon  $r = 5\text{cm}$  et la manivelle une longueur  $l = 30\text{cm}$ .

- 1) Calculer la tension de la corde lorsque le bloc de pierre commence tout juste à tourner autour de O, mais en restant en équilibre.
- 2) Quelle est alors l'intensité  $F$  de la force qu'il faut exercer à l'extrémité de la manivelle, perpendiculairement à celle-ci ? On prendra  $g = 9,8\text{N.kg}^{-1}$ .

**Exercice 05**

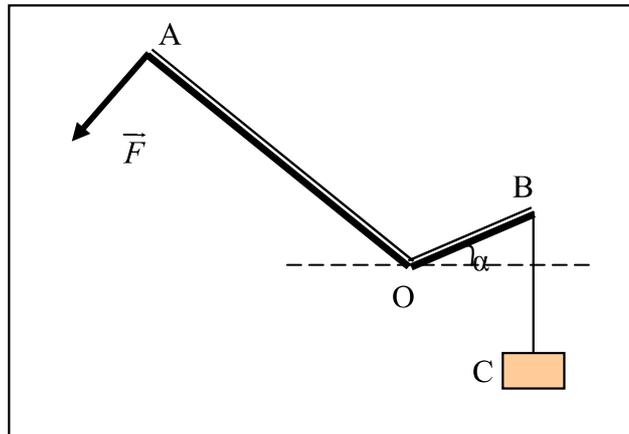
Un levier coudé de masse négligeable AOB repose sur son coude. A l'extrémité B est suspendu un objet C de masse  $m$  par l'intermédiaire d'un fil tendu. En A il est exercé une force  $\vec{F}$ , perpendiculaire à AO. L'ensemble est alors en équilibre. Déterminer l'intensité de  $\vec{F}$ , lorsque OB fait l'angle  $\alpha$  avec l'horizontale.

Données numériques :  $AO = 1,20\text{m}$  ;  
 $OB = 0,20\text{m}$  ;  $m = 5,00\text{kg}$  ;  $g = 9,8\text{N.kg}^{-1}$ .

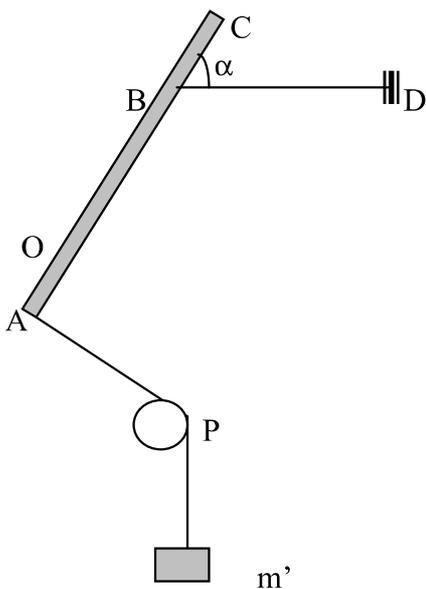
$\alpha = 0^\circ, 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ .

Les résultats seront présentés sous forme de tableau, dans les deux cas suivants :

$(\vec{OA}, \vec{OB}) = 90^\circ$  et  $(\vec{OA}, \vec{OB}) = 120^\circ$ .

**Exercice 06**

[doro.eisse.e-monsite.com](http://doro.eisse.e-monsite.com)



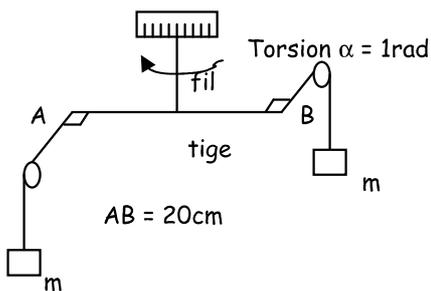
- 1) Un tige AC homogène de longueur  $L = 1\text{m}$ , de masse  $m = 2\text{kg}$  peut tourner autour d'un axe horizontal passant par un de ses points O. BD est un fil horizontal faisant un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec la tige AC. En A est suspendue une masse  $m' = 7,5\text{kg}$  par l'intermédiaire d'un autre fil passant par la gorge d'une poulie P. On donne  $OA = 0,2\text{m}$  et  $OB = 0,5\text{m}$ .

Le système étant en équilibre, on demande :

- a) la force exercée par le fil BD sur la tige.
  - b) les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la tige.  $g = 10\text{N.kg}^{-1}$ .
- 2) On supprime la poulie P de telle sorte que le brin de fil qui suspend  $m'$  soit vertical à l'équilibre,  $\alpha$  restant constant. Répondre aux mêmes questions que précédemment.

### Exercice 07

Le fil d'une balance de torsion a pour constante de torsion  $C = 0,01 \text{ N.m.rad}^{-1}$ .



- On impose un angle de torsion  $\alpha = 1 \text{ rad}$  au fil, la tige étant bloquée. On débloque la tige. Quelle doit être la valeur  $m$  des masses marquées identiques pour ramener la tige dans sa position initiale ?
- La valeur de la constante de torsion pour un fil de même longueur, fait avec le même matériau, est proportionnelle à  $d$  ( $d$  : diamètre du fil). On recommence l'expérience précédente avec un fil de même longueur, de même matière mais de diamètre  $d' = 1,2d$ . Trouver la valeur des masses  $m'$  pour conserver l'équilibre initial.

### Exercice 08

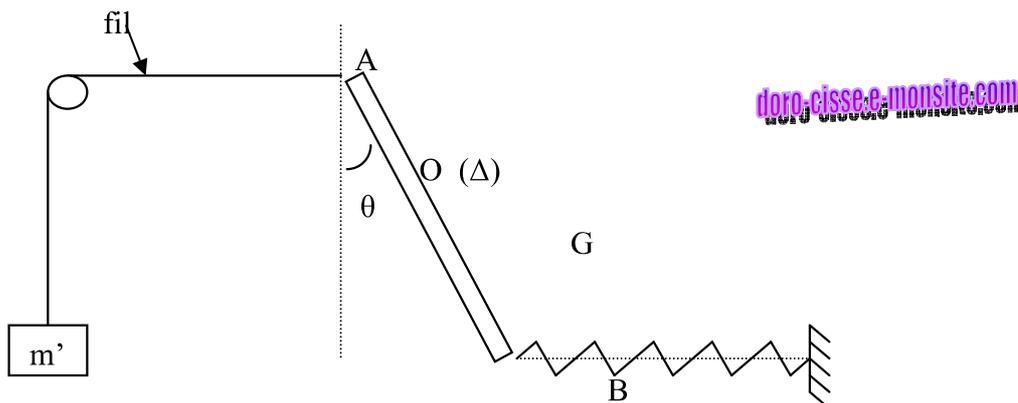
Une tige homogène  $AB$  de longueur  $l$  et de masse  $m = 250 \text{ g}$  peut tourner autour d'un axe horizontal  $(\Delta)$  passant par un point  $O$ . Elle est inclinée par rapport à la verticale d'un angle  $\theta = 60^\circ$ .

En  $A$  est suspendu un corps de masse  $m' = 500 \text{ g}$  par l'intermédiaire d'un fil passant par la gorge d'une poulie de masse négligeable et sur l'autre extrémité  $B$  de la tige, on accroche un ressort horizontal et de raideur  $k = 50 \text{ N.m}^{-1}$ .

Le système ainsi réalisé est en équilibre (voir figure).

On donne  $AB = l$  ;  $OB = (2/3)l$  ;  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

- Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur la tige.
- Calculer la tension du ressort. En déduire son allongement.
- Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe  $(\Delta)$  : direction, sens et intensité.



### Exercice 09

Le dispositif représenté par la figure 1 comprend :

- une poulie à deux gorges pouvant tourner sans frottement autour d'un axe fixe  $(D)$  horizontal.
  - Deux fils  $(f_1)$  et  $(f_2)$  fixés respectivement aux gorges, enroulés sur celles-ci et supportant les masses  $m_1$  et  $m_2$ .  
On donne  $m_1 = 120 \text{ g}$  ;  $r_1 = 10 \text{ cm}$  et  $r_2 = 15 \text{ cm}$ .
- Calculer  $m_2$  pour que le dispositif soit en équilibre.
  - On pose  $m_1$  sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  sur l'horizontal et on remplace  $m_2$  par une masse  $m'_2 = 60 \text{ g}$  (voir figure 2).  
Calculer  $\alpha$  pour que l'équilibre soit réalisé.
  - On remplace la masse  $m'_2$  par un ressort de raideur  $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$  dont l'extrémité inférieure est fixée, puis on supprime le plan incliné (figure 3).

Calculer l'allongement du ressort à l'équilibre du système.

On donne  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

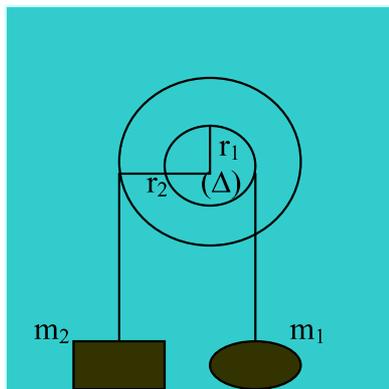


figure 1

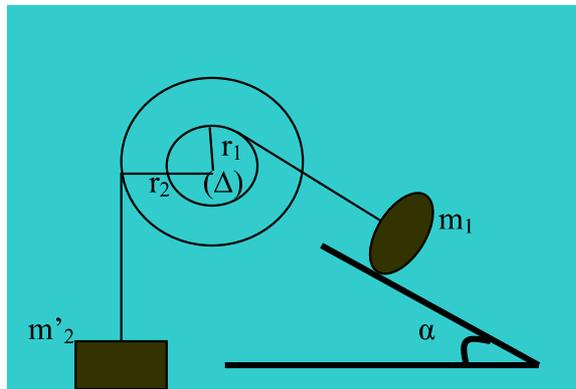


figure 2

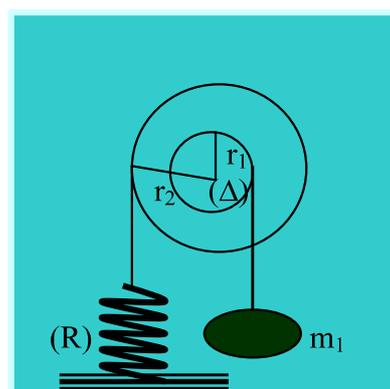


figure 3

## REACTIONS CHIMIQUES

### Exercice 01

Un mélange de 2L de dichlore et de 4L de dihydrogène réagit pour donner du chlorure d'hydrogène HCl.

- Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- L'un des réactifs est-il en excès ? Lequel ?
- Quel est le volume de chlorure d'hydrogène formé ?
- Quelle est la composition du mélange final ? Donner la réponse sous forme de pourcentage en nombre de moles de chacun des constituants.

Tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions.

### Exercice 02

[doro-cisse.e-monsite.com](http://doro-cisse.e-monsite.com)

On laisse tomber une goutte de benzène C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (liquide) de masse volumique  $\rho = 880 \text{ kg.m}^{-3}$  dans un flacon de 250 cm<sup>3</sup> rempli de dichlore. On expose ensuite le flacon à la lumière. Il se forme un composé de formule brute C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>6</sub>.

- Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- Le mélange est-il réalisé dans les proportions stœchiométriques si on admet qu'une goutte de benzène vaut 0,05 cm<sup>3</sup> et que le volume molaire gazeux vaut 25 L ? Si non quel est le réactif en excès ?
- Quelle masse de C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>6</sub> peut-on espérer recueillir ?

### Exercice 03

On mélange m<sub>1</sub> = 20g d'aluminium et m<sub>2</sub> = 20g de soufre en poudres et on enflamme le mélange. Il se forme du sulfure d'aluminium de formule Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>.

- La réaction cesse par manque de l'un des réactifs. Lequel ? Calculer la masse de réactif restante et la masse de sulfure d'aluminium formé.
- Pendant la réaction 8% de la masse de soufre contenu dans le mélange brûle dans l'air en donnant du dioxyde de soufre au lieu de réagir avec l'aluminium.  
Calculer la masse de sulfure d'aluminium effectivement produite.

### Exercice 04

On effectue la combustion complète d'un mélange de méthane et d'éthane dans le dioxygène. L'élément carbone est transformé en dioxyde de carbone.

- Ecrire les équations bilans des réactions.
- Quels sont les nombres de moles respectifs de méthane et d'éthane dans le mélange réactionnel sachant que l'on recueille 0,5mol de CO<sub>2</sub> et que le mélange initial contient au total 0,4mol de gaz.
- Quel est dans les conditions normales le volume de dioxygène nécessaire à cette réaction.

### Exercice 05

On verse un excès d'acide sulfurique sur un mélange de poudre d'aluminium et de poudre de cuivre. La masse du mélange métallique de poudre est m = 10g.

- Ecrire les équations-bilans des réactions possibles.
- Déterminer la composition en masse du mélange métallique (masse d'aluminium et masse de cuivre) sachant que le volume total de dihydrogène dégagé est 9,36 L.

**Données** : M<sub>Al</sub> = 27 g.mol<sup>-1</sup> ; M<sub>Cu</sub> = 63,5 g.mol<sup>-1</sup> ; V<sub>m</sub> = 24 L.mol<sup>-1</sup>.

### Exercice 06

Un composé organique gazeux, A, a pour formule  $C_xH_y$  où il est bien évident que x et y sont des entiers.

- On réalise la combustion complète d'une masse  $m = 1\text{g}$  de composé A, en présence d'un excès de dioxygène. La réaction produit  $m_1 = 3\text{g}$  de dioxyde de carbone et  $m_2 = 1,64\text{g}$  d'eau. Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion.
- L'échantillon A, de masse  $1\text{g}$ , occupe un volume  $v = 545\text{mL}$  dans les conditions de l'expérience où le volume molaire est  $V_0 = 24\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Quelle est la masse molaire du composé A ? On suppose que le gaz se comporte comme un gaz parfait.
- Déduire des résultats des questions précédentes la formule du composé A.
- Quel volume minimal de dioxygène (mesuré dans les conditions où le volume molaire est  $V_0 = 24\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) faut-il mettre en œuvre pour réaliser la combustion complète de  $15\text{kg}$  de composé A ?

[doro-cisse.e-monsite.com](http://doro-cisse.e-monsite.com)

### Exercice 07

La préparation industrielle du zinc par des procédés thermiques se fait en deux étapes :

- grillage du sulfure de zinc  $ZnS$  contenu dans le minerai, par le dioxygène ; il se forme de l'oxyde de zinc  $ZnO$  et du dioxyde de soufre.
  - la réduction de l'oxyde de zinc formé, par le carbone qui se transforme en monoxyde de carbone. On obtient alors le métal zinc.
- Ecrire les équations bilan des réactions chimiques qui se succèdent dans la préparation du zinc à partir de son minerai.
  - Calculer la masse de zinc que l'on peut théoriquement produire à partir d'une tonne de sulfure de zinc.
  - En réalité, le rendement de chaque opération successive ne dépasse jamais 80%. Quelle masse de zinc fabrique-t-on réellement par tonne de minerai ?
  - Calculer le volume de dioxygène et la masse de carbone nécessaires au traitement d'une tonne de sulfure de zinc.

### Exercice 08

On réalise la combustion complète dans l'air de quelques grammes d'un composé  $C_nH_{2n+2}O$ . On obtient  $23,8\text{g}$  de  $CO_2$  et  $12,2\text{g}$  de  $H_2O$ .

- Ecrire l'équation - bilan de la réaction.
- Donner la relation entre les nombres de moles d'atome de carbone et d'hydrogène.
- Quelle est la formule brute du composé ?
- Donner trois formules semi-développées possibles correspondantes.