



DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU SECOND SEMESTRE (DUREE 2HEURES)

Données ; Masses molaires : C : 12g.mol⁻¹ ; H : 1g.mol⁻¹ ; O : 16g.mol⁻¹ ; N : 14g.mol⁻¹
Constante d'Avogadro N_A= 6,02.10²³particules /mole

EXERCICE 1 : (08 points)

Les questions 1, 2, 3, 4 et 5 sont indépendantes

- Le magnésium naturel est constitué principalement de trois isotopes : le magnésium 24 (de pourcentage isotopique P₁= 78,99%), le magnésium 25 (P₂= 10,00%) et le magnésium 26 (P₃=11,01%).
Déterminer la masse molaire moyenne d'un atome de magnésium.
- L'analyse d'un échantillon de 6,02.10²³ atomes d'un élément chimique montre qu'il est constitué de 74% d'un isotope X et 26% de l'isotope Y.
L'isotope X est de masse m_A=5,81.10⁻²⁶kg.
 - Sachant que la masse de l'échantillon est de 35,5g, déterminer la masse d'un atome de l'isotope Y.
 - En déduire les nombres de masse des isotopes.
- Combien y'a-t-il de moles d'eau dans un litre d'eau ? En déduire le nombre de molécules.
- La formule du cholestérol est C₂₇H₄₆O. Le résultat d'une analyse sanguine est :
Cholestérol : 6,5mmol dans un litre de sang.
Exprimer ce résultat d'analyse en g.L⁻¹.
Le taux normal de cholestérolsanguin est compris entre 1,4 et 2,2 g.L⁻¹.
L'analyse révèle-t-elle un excès ?
- L'alanine est un composé organique constitué uniquement des éléments carbone, hydrogène, oxygène et azote. La molécule est caractérisée par une chaîne carbonée unique comportant un groupe carboxyle (—COOH) et un groupe amino (—NH₂) liés au même atome de carbone.
Une analyse élémentaire quantitative a permis d'établir la composition centésimale molaire suivante : Carbone : 23,08 ; Hydrogène : 53,85 ; Oxygène : 15,38 et Azote : 7,69.
 - Déduire de la composition centésimale molaire que la composition centésimale massique.
 - Sachant que la masse molaire moléculaire de l'alanine est M= 89g.mol⁻¹, déterminer sa formule brute statistique.
 - En déduire sa formule développée exacte ainsi que sa formule semi-développée.

EXERCICE 2 : (06 points)

Partie A

Un solide plein en cuivre de forme cylindrique haut de 5cm et de rayon de base r = 5cm a une masse m=3,5kg.

- Déterminer en cm³ le volume V du solide.
- Proposer une autre méthode permettant de déterminer ce volume avec un schéma à l'appui.
- a Donner l'expression de la masse volumique d'un corps pur.
- b Montrer que celle du cuivre est ρ(cuivre)= 8,9g/cm³.
- On réalise les équilibres suivants:

Equilibre 1:
Sur le plateau d'une balance, on pose une éprouvette graduée vide et sur l'autre plateau on pose des masses marquées de valeur m₁= 90g pour équilibrer.

Equilibre 2:
Partant du premier équilibre, on verse un volume V_e=10cm³ dans l'éprouvette et on rétablit l'équilibre avec des masses marquées m₂= 100g.

 - Déterminer en g, la masse m_e du volume V_e= 10cm³ d'eau.
 - Exprimer la densité d du cuivre par rapport à l'eau en fonction de m (cuivre) et m (eau).
 - Calculer d.
 - Le cuivre flotte-t-il dans l'eau? Justifier.
- A l'extrémité libre d'un ressort de constante de raideur k= 50N/m, on accroche un cylindre homogène en aluminium de masse 270g. On donne g = 10 N/kg
 - Faire un schéma et y représenter les forces qui agissent sur le cylindre.
 - Trouver l'allongement x₁ dont accuse le ressort à l'équilibre.
 - On immerge complètement le cylindre homogène dans un récipient contenant de l'eau. Le ressort s'allonge alors de x₂ égal à 3,4 cm.
 - Représenter les forces qui s'exercent sur le cylindre.

- b- Donner les caractéristiques de la poussée d'Archimède s'exerçant sur le cylindre.
 c- Sachant que le cylindre est en équilibre, trouver son volume. On donne : masse volumique de l'eau $\rho(\text{eau}) = 1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

Partie B

Le poids d'un corps est l'attraction que la terre exerce sur ce corps.

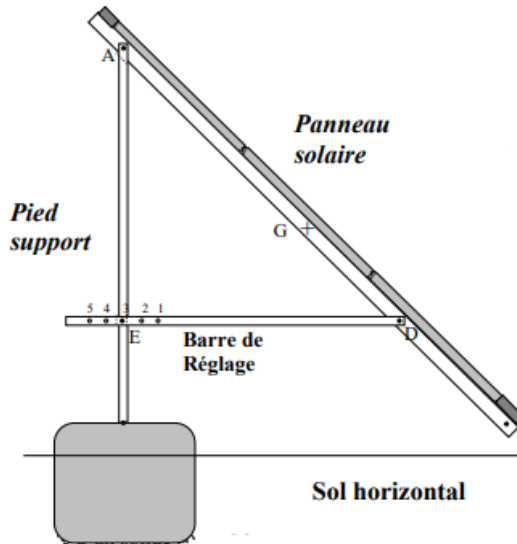
Le poids d'un corps varie avec l'altitude h suivant la relation: $P = \frac{m g_0 R^2}{(R+h)^2}$,

R est le rayon de la terre, g_0 est l'intensité du champ de pesanteur terrestre au sol.

- 1- Quelle est l'intensité du poids P_0 d'un objet de masse $m = 50\text{g}$ placé à la surface de la terre?
 - 2- Calculer le poids d'un objet situé à l'altitude $h = 5\text{km}$ au-dessus du sol.
- On donne $R = 6400\text{km}$; $g_0 = 9,8\text{N/kg}$.**
- 3- A quelle altitude h se trouve un ballon-sonde sachant que la diminution relative du poids à cette altitude vaut $\epsilon = 1\%$? On donne la diminution relative $\epsilon = \frac{P_0 - P}{P_0}$

EXERCICE 3 : (06 points)

L'installation schématisée (**reproduite fidèlement à une échelle non précisée**) ci-dessous comprend : un panneau solaire, un pied-support et une barre de réglage. Lors du réglage de l'inclinaison, on veut déterminer les caractéristiques des forces qui s'exercent sur le panneau solaire de masse $m = 38\text{kg}$, en équilibre dans la position ci-dessous.
 On donne $g = 10\text{N/kg}$



Il est soumis à trois forces :

- \vec{P} : poids du panneau.
- $\vec{F}_{2/1}$: Force exercée par le pied-support en A sur le panneau solaire.
- $\vec{F}_{3/1}$: Force exercée par la barre de réglage en D sur le panneau solaire.

- 1) Calculer, en N, la valeur P du poids du panneau solaire.
- 2) Ci-après, en utilisant les caractéristiques des forces données dans le tableau :

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
\vec{P}	G		↓	380
$\vec{F}_{2/1}$	A			
$\vec{F}_{3/1}$	D	—	→	

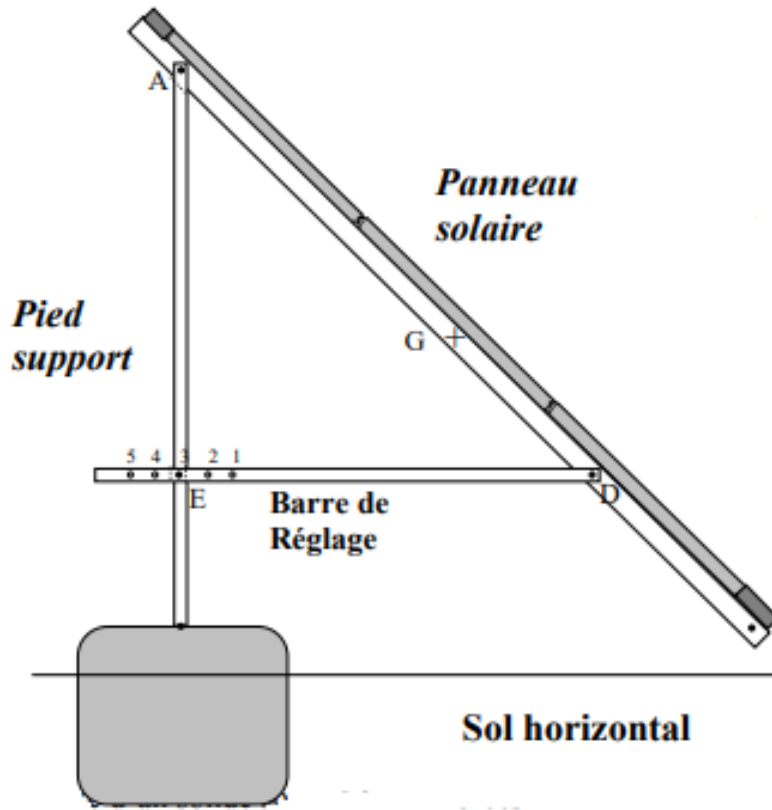
- a) Tracer, sur la figure, les droites d'action des forces \vec{P} et $\vec{F}_{3/1}$;
- b) En déduire la droite d'action de $\vec{F}_{2/1}$.
- c) Tracer à partir du point M de concours des droites d'action le dynamique des forces.
- d) A partir du principe d'inertie appliqué graphiquement, déduire les caractéristiques inconnues des forces $\vec{F}_{2/1}$ et $\vec{F}_{3/1}$ et compléter le tableau des caractéristiques.

Echelle : 1 cm pour 50 N

NB : Le schéma n'est pas à reprendre. On exploitera directement le schéma de l'épreuve.

FIN DE L'ÉPREUVE

SUPPORT A EXPLOITER ET A RENDRE AVEC LA COPIE



SUPPORT A EXPLOITER ET A RENDRE AVEC LA COPIE

