

Indication : Donner les expressions littérales avant toute application numérique.

CHIMIE : (7 PTS)

Exercice n°1 : (4,25 pts)

La PHOTHOSYNTHESE DU GLUCOSE

Le carbone **C**, le monoxyde de carbone (**CO**), le dioxyde de carbone (**CO₂**), l'ion carbonate (**CO₃²⁻**) et l'ion hydrogénocarbonate (**HCO₃⁻**) sont des composés inorganiques. Jusqu'au début du 19^{ème} siècle, la chimie organique étudie les substances issues des êtres Vivants, Tous les êtres vivants ont besoin de s'alimenter afin de trouver l'énergie nécessaire au fonctionnement de leur organisme. La principale source d'énergie utilisée par les organismes vivants est le glucose. Cependant tous les êtres vivants ne sont pas égaux face au glucose, car seules les plantes et certaines bactéries sont capables de le synthétiser elles-mêmes grâce à un processus assez complexe appelé photosynthèse. Les plantes et certaines bactéries, peuvent convertir le gaz carbonique (**CO₂**) et l'eau (**H₂O**) Sous l'action de l'énergie lumineuse, en glucose (**C_xH_yO_z**) sous forme d'amidon. Cette réaction est possible grâce à un pigment vert dit assimilateur, la chlorophylle, localisée dans les chloroplastes. Cette réaction produit également le dioxygène (**O₂**) qui, considéré comme un déchet, est rejeté par la plante.

- I. 1) Le glucose est il une substance organique ou inorganique ? Justifier.
2) Pour synthétiser le glucose on a besoin des corps organiques ou inorganiques ? Justifier.
3) Peut-on synthétiser le glucose en absence de la lumière ? Justifier avec une phrase du texte.
4) On dit que grâce à la photosynthèse on nettoie l'air. Expliquer comment peut se Faire ce nettoyage ?
- II. La photosynthèse d'une masse **m₀=9 g** de glucose de masse molaire **M₀= 180 g. mol⁻¹** Libère un volume **V= 7,2 L** de dioxygène (**O₂**).

1) Equilibrer l'équation suivante de la synthèse du glucose :



2) Sachant que le pourcentage massique du carbone (**C**) dans le glucose est de **40%**, Déterminer **x**.

- 3) a- Calculer la quantité de matière **n_G** du glucose synthétisé.
b- Calculer la quantité de matière de dioxygène **n (O₂)** libéré.

c- Evaluer le rapport $\frac{n(\text{O}_2)}{n_G}$ en déduire une première relation entre **y** et **z**.

4) En utilisant la masse molaire du glucose, déterminer une deuxième relation entre **y** et **z**.

5) Montrer alors que le glucose a pour formule brute **C₆H₁₂O₆**

Cap	Baf
A ₁	0,25
A ₁	0,25
A ₁	0,5
B	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,25
A ₂	0,25
A ₂	0,5
A ₂	0,25
A ₂	0,5

Exercice n°2: (2,75 pts)

Le lactose un des principaux constituants du lait, il se dégrade en contact de l'air en acide Lactique (acide faible) de formule $C_2H_5O_2COOH$ noté **AH**.

- 1) Préciser les différences entre un acide selon Bronsted et un acide selon Arrhenius.
- 2) Ecrire l'équation de la réaction de l'acide lactique avec l'eau.
- 3) L'acidité d'un lait représente la concentration de l'acide lactique dans ce lait. Afin de déterminer l'acidité d'un lait, on prélève un volume $V_1 = 20 \text{ mL}$ de ce lait et on fait réagir la quantité d'acide présent avec un volume $V_2 = 30 \text{ mL}$ d'une solution de potasse **KOH** de concentration molaire $C_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$.
 - a- Ecrire l'équation de la réaction, supposée totale, entre les ions hydroxyde OH^- et L'acide lactique.
 - b- Donner les couples acide-base mis en jeu au cours de cette réaction.
 - c- A la fin de la réaction, la quantité de matière restante en ion hydroxyde $n' = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
 - i- Déterminer la concentration molaire C_1 de l'acide lactique présent dans ce lait.
 - ii- Sachant que l'acidité moyenne d'un lait frais est normalement **1,6g à 1,8g** d'acide lactique par litre, conclure quant-à l'état de fraîcheur de ce lait.

A₁ 0,5
A₁ 0,5

A₂ 0,25

A₂ 0,5

B 0,5
B 0,5

PHYSIQUE : (13 PTS)

Exercice 1 : (5,75 pts)

Données : $\frac{M_s}{M_p} = 4,08 \cdot 10^5$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ (USI)}$

$\|\vec{G}_{\text{OT}}\| = 9,80 \text{ N. kg}^{-1}$ valeur du vecteur champ de gravitation à la surface de la Terre.

En 1985, la sonde supposée ponctuelle Giotto a sur la planète Vénus à une altitude **h=600 km**.

On admet que cette planète est à répartition de masse à symétrie sphérique, de rayon moyen **v=6050 km** et de masse **Mv=4,9. 10²⁴ kg**

- 1) Enoncer la loi de gravitation universelle.
 - a- Donner l'expression littérale du vecteur champ de gravitation $\vec{G}(\mathbf{p})$ créée par Vénus en un point **P** situé à la distance **r** de son centre, sachant que \vec{u} est le vecteur unitaire dirigé du centre de Vénus vers le point **P**.
 - b- Représenter, sur la **figure 3** de l'annexe, $\vec{G}(\mathbf{p})$ au point **P**.
- 2) La sonde Giotto avait un poids de valeur **25000 N** à la surface de la Terre. Quelle était la valeur de la force exercée par Vénus sur la sonde à l'altitude **h** indiquée ?
- 3) Calculer l'altitude **h'** de la sonde tel que la valeur de la force de gravitation exercée par Vénus devienne $\frac{1}{16}$ de la valeur précédemment calculée.
- 4) Vénus décrit une trajectoire circulaire de rayon **R=107,4.10⁶km** autour du Soleil. En admettant que Vénus, Giotto et le Soleil soient alignés, calculer le rapport de la force exercée par Vénus sur la sonde placée au point **P** à celle exercée par le Soleil de masse **M_s** sur la sonde placée au même point.
- 5) Soit **P₁** un point d'altitude **h₁** de Vénus où les vecteurs champs de gravitation créés par Le soleil et Vénus se compensent. Déterminer **h₁**.

A₁ 0,75

A₁ 0,5

A₁ 0,5

A₂ 1

C 1

A₂ 1

A₂ 1

Exercice 2 : (7,25 pts)

A- Une tige de cuivre MN, de masse $m=20g$ et de section constante est placée sur deux Rails parallèles et horizontaux (PQ) et (RS), perpendiculairement aux rails. (voir la figure -1-)

Les rails sont reliés par un générateur débitant un courant électrique d'intensité $I=3A$ L'ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme \vec{B} vertical d'intensité $\|\vec{B}\|=0,2T$

On admettra que la tige ne peut que glisser sans frottement sur les rails.

1) Préciser le sens et la direction de la force de Laplace \vec{F} exercée sur la tige MN.

2) Déterminer la valeur $\|\vec{F}\|$

3) Représenter sur la figure -1- la force \vec{F}

4) Les deux rails sont maintenant inclinés d'un angle $\alpha=30^\circ$

Par rapport à la verticale (figure-2-)

La tige MN reste dans une position d'équilibre.

a- Représenter toutes les forces exercées sur la tige MN

b- Donner sa condition d'équilibre

c- Déterminer la valeur $\|\vec{F}\|$

d- Quelle intensité doit avoir le champ magnétique pour que la tige puisse rester en équilibre sur les rails

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

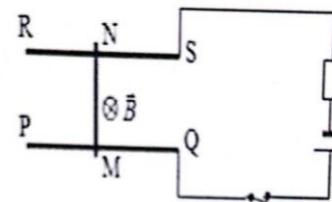


Figure -1-

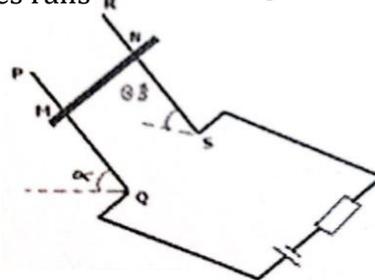


Figure -2-

B- Une barre cylindrique CD, de masse m est suspendue horizontalement par 2 fils conducteurs verticaux AC et ED, de même longueur et de masse négligeable. la barre traverse symétriquement l'espace champ magnétique \vec{B} , uniforme, vertical, d'un aimant en U de largeur L (voir schéma ci-après). On fait passer un courant I constant de A vers E.

1) Faire le bilan des forces appliquées à la barre et les représenter en direction et sens.

2) A l'équilibre, les fils AC et ED sont inclinés du même angle α par rapport à la Verticale.

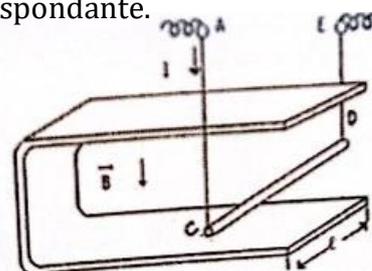
a- Déterminer la condition d'équilibre de la barre.

b- Exprimer la valeur littérale de l'angle α correspondante.

c-

d- Calculer l'intensité I et la tension des fils si $\alpha=10^\circ$

$L=5 \text{ cm}$, $\|\vec{B}\|=0,2T$, $m=10g$, $g=10N/kg$



Echelle : $1 \text{ cm} \longrightarrow 10^{-2} \text{ N}$

A_1	1
A_1	0,75
A_1	0,75
A_2	0,75
A_2	0,75
A_2	0,5
A_2	0,5

A_1	0,75
A_2	0,5
C	0,5
C	0,5

Annexe à rendre avec la copie de devoir

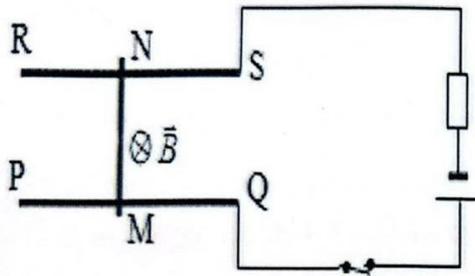


Figure -1-

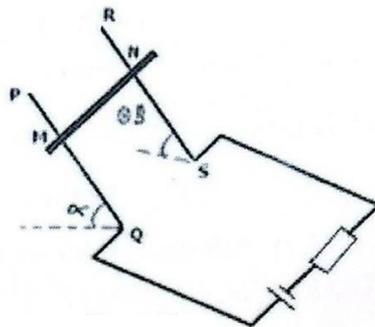


Figure -2-

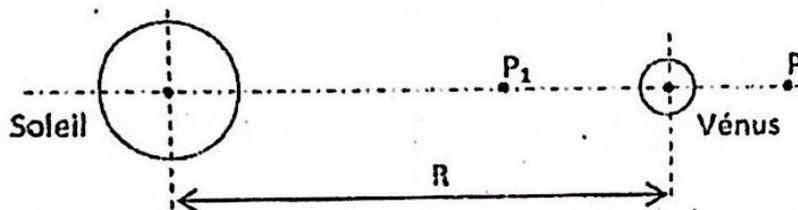
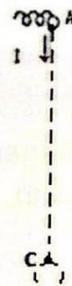
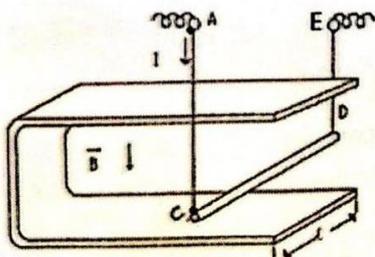
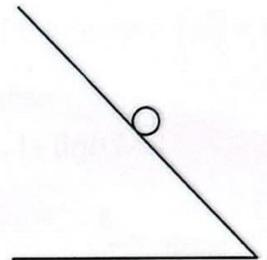


Figure -3-