

Exercice 1 : Identification d'un alcane. (3,5 pts)

- Un alcane non cyclique a comme formule brute C_nH_{2n+2} avec $n \geq 1$. Donner l'expression de sa masse molaire M en fonction du nombre n d'atomes de carbone de ses molécules.
- Un alcane a pour masse molaire $M = 72 \text{ g.mol}^{-1}$. Calculer sa formule brute puis indiquer sa formule semi-développée et son nom sachant que sa chaîne carbonée possède une ramification.
Données : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 2 : Le butan-1-ol. (5,5 pts)

Le butan-1-ol, de formule $C_4H_{10}O$, est un alcool utilisé pour synthétiser l'arôme artificiel de banane.

- Ecrire la formule semi-développée du butan-1-ol. Comment qualifie-t-on sa chaîne carbonée ?
- Le butan-1-ol possède un alcool tertiaire isomère. Indiquer sa formule semi-développée et son nom.
- Le butan-1-ol a une solubilité dans l'eau de 80 g.L^{-1} . Celle du pentan-1-ol est-elle plus faible ou plus élevée ? Justifier la réponse.
- On réalise la distillation fractionnée d'un mélange de butan-1-ol et d'éthanol. Quelle est le premier alcool qui distille ? Justifier la réponse.

Exercice 3 : Le champ magnétique terrestre. (3 pts)

La Terre (schéma de gauche du document 1) se comporte comme un gigantesque aimant.

Une aiguille aimantée montée sur étrier indique la direction et le sens du champ magnétique terrestre \vec{B}_{Terre} alors qu'une aiguille aimantée sur pivot indique seulement la composante horizontale notée \vec{B}_H . L'angle entre les deux vecteurs est appelé inclinaison I .

- Sur le schéma de droite du document 1, indiquer l'inclinaison I ainsi que les deux vecteurs \vec{B}_{Terre} et \vec{B}_H .
- A Paris, $I = 64^\circ$ et $B_H = 2.10^{-5} \text{ T}$. Ecrire la relation entre la valeur du champ magnétique terrestre B_{Terre} , la valeur de sa composante horizontale B_H et l'inclinaison I puis calculer la valeur de B_{Terre} à Paris.

Exercice 4 : Le condensateur plan. (4 pts)

Le document 2 représente un condensateur plan.

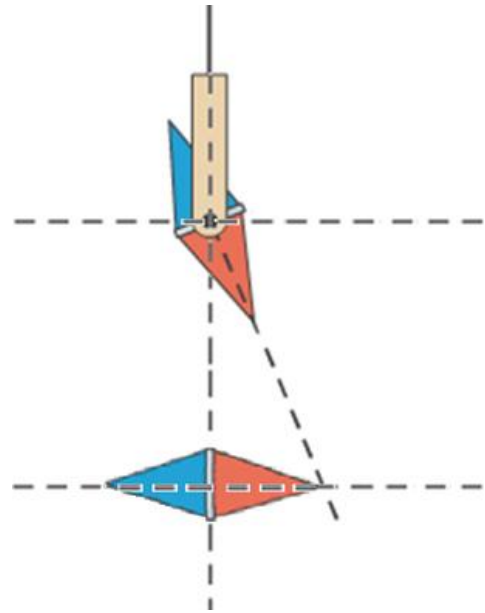
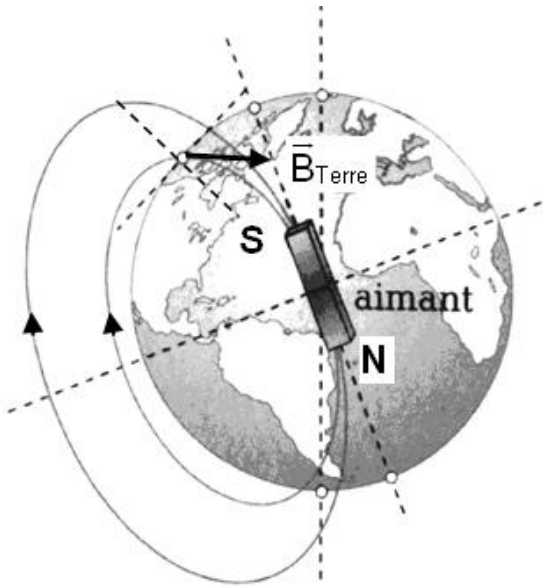
- Préciser la direction et le sens du vecteur champ électrostatique \vec{E} à l'intérieur du condensateur. Comment qualifie-t-on ce champ ? Représenter sans souci d'échelle, le vecteur \vec{E} et quelques lignes de champ.
- Un électron, placé à l'intérieur, subit une force de valeur $F = 3,2.10^{-15} \text{ N}$. Préciser la direction et le sens de cette force et déterminer la valeur du champ électrostatique E .
Donnée : Charge de l'électron : $q_e = -e = -1,6.10^{-19} \text{ C}$

Exercice 5 : Le champ de pesanteur terrestre. (4 pts)

La Terre (document 3) est une planète que l'on peut modéliser par un corps à répartition sphérique de masse. C'est pourquoi la loi de l'attraction gravitationnelle de Newton s'applique à la Terre. En première approximation, le champ de pesanteur terrestre \vec{g} peut être assimilé au champ de gravitation terrestre \vec{G} .

- En faisant apparaître leurs intensités relatives par des flèches de longueurs différentes, représenter le vecteur champ de pesanteur \vec{g} aux points A,B,C,D. Représenter aussi quelques lignes de champ.
- Que peut-on dire du champ de pesanteur dans un domaine restreint au voisinage de la Terre ?
- Donner l'expression de la valeur g du champ de pesanteur terrestre en un point situé à une distance $d = (R_T + z)$ du centre de la Terre (z est l'altitude). On notera M_T la masse de la Terre et R_T son rayon.
- Calculer la valeur de g à l'altitude $z = 0$ puis à l'altitude $z = 40 \text{ km}$.
Données : Rayon de la Terre : $R_T = 6,37.10^6 \text{ m}$ Masse de la Terre : $M_T = 5,97.10^{24} \text{ kg}$.
Constante de gravitation universelle : $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

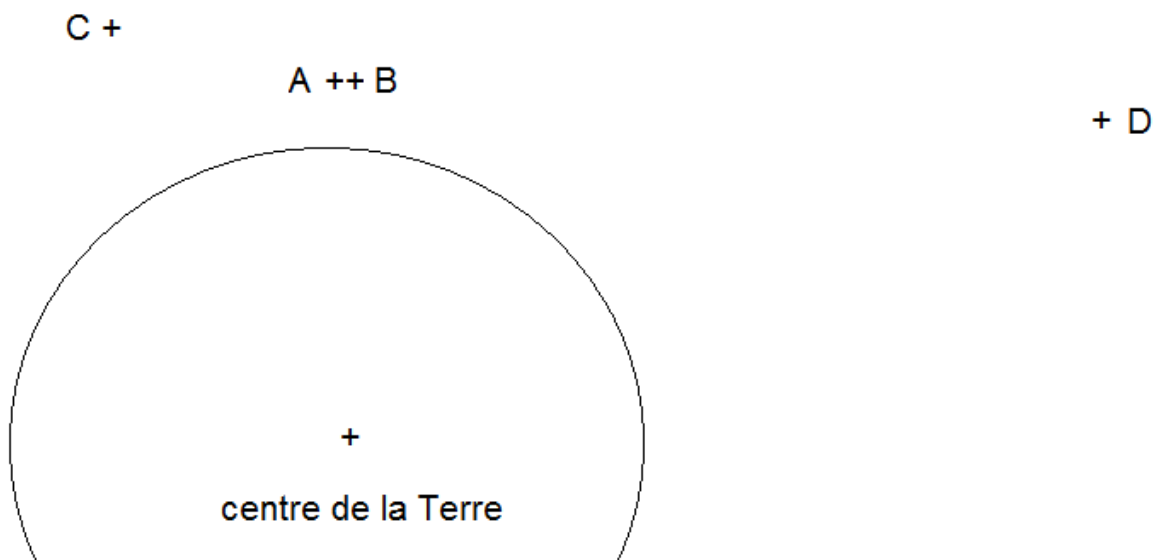
Document 1 : Champ magnétique terrestre.

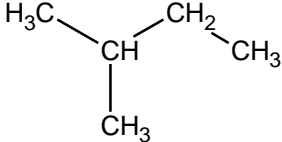
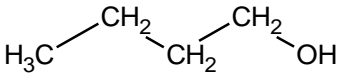
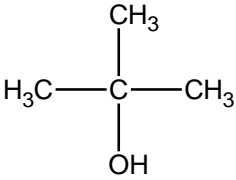
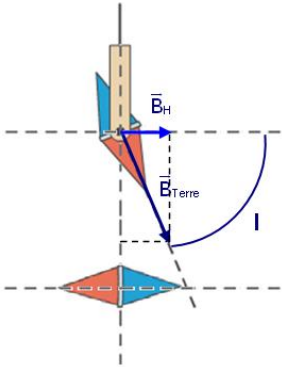


Document 2 : Condensateur plan.



Document 3 : le champ de pesanteur terrestre



		Première S
Exercice 1 : Les alcanes.		3,5
1.	$M(C_nH_{2n+2}) = n \times M(C) + (2.n + 2) \times M(H)$ $M(C_nH_{2n+2}) = n \times 12 + (2.n + 2) \times 1 = 14.n + 2$ en $g.mol^{-1}$	0,5 0,5
2.	$14.n = 72 \rightarrow n = 5$ La formule brute de cet alcane est donc C_5H_{12} L'alcane est le (2-)méthylbutane de formule semi-développée : <div style="text-align: center;">  </div>	0,5 0,5 0,5 1
Exercice 2 : Le butan-1-ol.		5,5
1.	La formule semi-développée du butan-1-ol est : <div style="text-align: center;">  </div> Sa chaîne carbonée ne possède pas de ramifications, elle est linéaire.	1 0,5
2.	L'alcool tertiaire isomère du butan-1-ol est le (2-)méthylpropan-2-ol de formule semi-développée : <div style="text-align: center;">  </div>	0,5 1
3.	Le pentan-1-ol possède 5 atomes de carbone et le butan-1-ol en possède 4. Or, la solubilité des alcools à chaîne linéaire est d'autant plus faible que leur chaîne carbonée est longue. La solubilité dans l'eau du pentan-1-ol est donc plus faible que celle du butan-1-ol.	0,5+0,5
4.	L'éthanol possède 2 atomes de carbone et le butan-1-ol en possède 4. Or, la température d'ébullition des alcools à chaîne linéaire est d'autant plus élevée que leur chaîne carbonée est longue. Le premier alcool qui distille est celui qui a la température d'ébullition la plus faible. C'est donc l'éthanol qui distille le premier.	0,5+0,5+0,5
Exercice 3 : Le champ magnétique terrestre.		3
1.	Inclinaison I et deux vecteurs \vec{B}_{Terre} et \vec{B}_H sur le schéma. <div style="text-align: center;">  </div>	0,5+0,5+0,5
2.	Relation : $\cos I = \frac{B_H}{B_{Terre}} \rightarrow B_{Terre} = \frac{B_H}{\cos I} = \frac{2,0 \cdot 10^{-5}}{\cos 64^\circ} = 4,6 \cdot 10^{-5} T$	0,5+0,5+0,5

