



Exercice 1 : Formule brute de la chlorophylle (6pts)

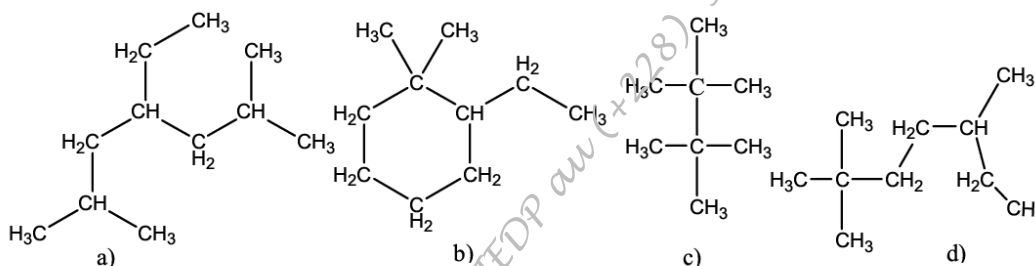
La chlorophylle, pigment végétal vert qui confère aux végétaux le possédant la fonction d'assimilation du carbone par photosynthèse, est une macromolécule qui renferme dans sa structure les éléments carbone, hydrogène, oxygène, azote et magnésium. L'oxydation d'une masse $m = 10g$ de chlorophylle produit $27,13g$ de dioxyde de carbone et $7,29g$ d'eau. La destruction de $10g$ de chlorophylle en l'absence totale d'azote produit $0,504\ell$ de diazote dans les conditions normales de température et de pression. Par ailleurs, la chlorophylle renferme en masse $2,69\%$ de magnésium et sa molécule ne contient qu'un seul atome de magnésium.

- 1- Déterminer la composition centésimale massique de la chlorophylle. (2,5pts)
- 2- Calculer la masse molaire M de la chlorophylle. (1pt)
- 3- Dédurre de ce qui précède la formule brute de la chlorophylle. (1,5pt)
- 4- Sachant que $500g$ de feuilles de laitue contiennent environ $1g$ de chlorophylle, calculer la masse de magnésium absorbée lorsqu'un individu consomme $200g$ de salade. Quel est le nombre d'atomes de magnésium correspondant ? (1pt)

On donne : volume molaire : $V_0 = 24\ell \cdot mol^{-1}$ et en $g \cdot mol^{-1}$: $M_H = 1$; $M_C = 12$; $M_N = 14$; $M_O = 16$; $M_{Mg} = 24$.

Exercice 2 : Alcanes (7pt)

A- Nommer les molécules suivantes. (2pts)



B- Ecrire les formules semi-développées des molécules suivantes : (2pts)

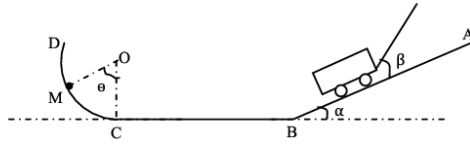
a) 2-méthylbutane ; b) 4-éthyl-2-2-diméthylhexane ; c) méthylcyclohexane ; d) 1,3-diméthylcyclobutane.

C- La microanalyse d'un alcane A montre que le rapport entre la masse de l'hydrogène et la masse du carbone qu'il renferme est égal à 0,20.

- 1- En déduire la formule brute de l'alcane A. (1pt)
- 2- Quelle est sa formule semi-développée, sachant que tous les atomes d'hydrogène qu'il contient appartiennent à des groupes méthyles. (0,5pt)
- 3- Quelle est son nom en nomenclature internationale. (0,5pt)
- 4- Combien existe-t-il de dérivés de substitution monochlorée de l'alcane A ? Donner le(s) nom(s). (0,5pt)
- 5- Même question mais pour les dérivés dichlorés. (0,5pt)

EXERCICE 3 : Mouvement de translation (7pt)

Une piste comporte un tronçon DC circulaire de centre O et de rayon r , un tronçon horizontal CB de longueur $d = 5r$ et un tronçon BA incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal. Sur toute la piste les frottements sont équivalents à une force constante $\vec{f}$ opposée au mouvement et d'intensité proportionnelle au poids du solide en mouvement $f = aP$.



1- Un manoeuvre tire à vitesse constante $v = 2 \text{ m/s}$ à partir du point B un wagonnet de masse $m = 10 \text{ kg}$ à l'aide d'une corde en exerçant une force $\vec{F}$ constante inclinée d'un angle $\beta = 60^\circ$ par rapport à la pente BA.

1-1. Représenter les forces appliquées au wagonnet sur le tronçon BA. (1pt)

1-2. Déterminer l'intensité F de la force motrice $\vec{F}$. (0,5pt)

1-3. Calculer la puissance de chacune des forces appliquées au wagonnet. (1,5pts)

2- Après un parcours d'une distance $\ell = 5m$ sur le tronçon BA, la corde se coupe et le wagonnet rebrousse chemin. Au passage en B, le wagonnet heurte en plein fouet une boule de masse $m' = \frac{1}{10}m$ initialement au repos. Celle-ci se met en mouvement sur les tronçons BC et CD. Sur le tronçon CD sa position en un point M est repérée par l'angle $\theta = \text{mes}(\widehat{COM})$; OC étant verticale.

2-1. a) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique pour un solide en mouvement de translation. (0,75pt)

b) Calculer la vitesse du wagonnet juste à son arrivée en B. (0,5pt)

2-2 On suppose que le choc est élastique.

a) Ecrire les lois de conservation. (0,5pt)

b) Calculer la vitesse v_1 de la boule juste après le choc. (1pt)

2-3. a) Exprimer la vitesse v_M de la boule en M en fonction de g, r, a, θ et v_1 . (1pt)

b) La calculer pour $\theta = \frac{\pi}{4}$. (0,25pt)

On donne $a = 0,1$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $r = 1 \text{ m}$

BONNE REFLEXION!!!