



Composition n°1 – Sciences Physiques (3 heures)

Exercice n°1 : (3 points)

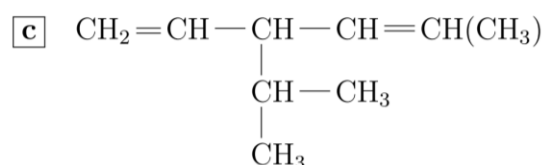
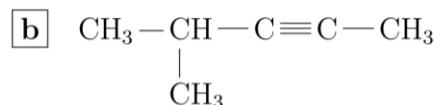
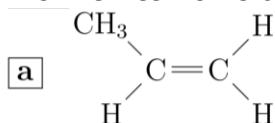
La combustion complète d'un alcane A nécessite une masse m_1 de dioxygène et produit une masse m_2 de dioxyde de carbone tel que $\frac{m_2}{m_1} = \frac{33}{38}$.

1. Ecrire l'équation-bilan de combustion complète de l'alcane, puis déduire de cette réaction la formule brute de A.
2. Donner les formules semi-développées et les noms possibles de A.
3. Une analyse a montré que A contient dans sa formule quatre $-CH_3$ et donne exactement trois dérivés monobromés.
 - 3.1. Ecrire l'équation-bilan de monobromation de A en utilisant les formules brutes.
 - 3.2. Ecrire les formules semi-développées et les noms des dérivés monobromés. En déduire la formule exacte de l'alcane A.

Exercice n°2: (5 points)

Partie A

1. Ecrire les formules semi-développées des composés ci-dessous :
(A) : 3-éthyl-2,6-diméthyl-4-propylhept-2-ène; (B) : 1-éthyl-2,5-diméthylcyclohexène
(C) : 2-cyclopentyl-3,4-diéthylhex-1-ène; (D) : (E)-pent-2-ène
2. Donner les noms des composés ci-dessous :



Partie B

3. Un alcène A C_nH_{2n} de masse $m_A = 42$ g réagit avec le dichlore (Cl_2) pour donner un dérivé chloré B de masse $m_B = 77,5$ g.
 - 3.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'addition du dichlore sur l'alcène A puis montrer que la formule brute de A est C_6H_{12} .
 - 3.2. L'hydratation de l'alcène A conduit à un seul produit C. Donner les deux formules semi-développées possibles et les noms possibles de ces alcènes.
 - 3.3. L'hydrogénation de l'alcène A conduit au produit D dont le nom est : 2,3-diméthylbutane. En déduire les formules semi-développées précises de A, B et C.

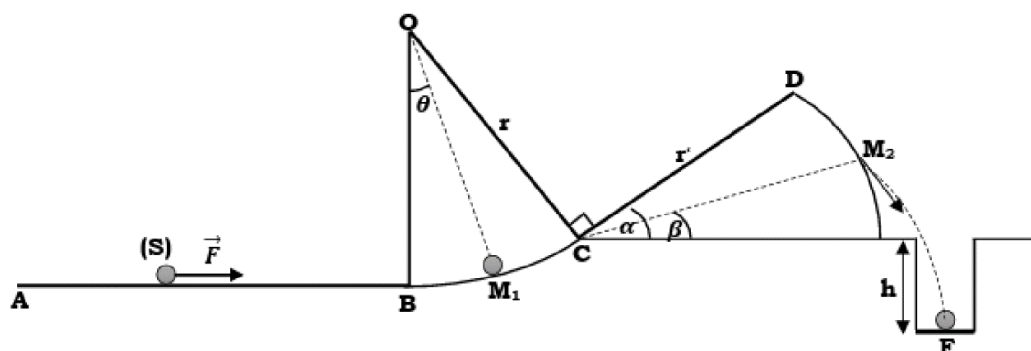
Exercice n°3: (5 points)

Une piste est constituée :

- d'une portion horizontale $AB = \ell = 2$ m • d'une portion circulaire BC de rayon r et de centre O tangentielllement raccordée en B à AB
- d'un plan CD incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale et tangentielllement raccordée en C à BC.
- d'une portion circulaire DE de centre C et de rayon $r' = CD = CE$.

On donne : $r = 0,7$ m ; $\alpha = 60^\circ$ et $g = 10$ N.kg⁻¹. Sur AB, BC et DE les frottements sont négligés, mais sur CD, il existe une force de frottement $\vec{f}$ de norme $f = 0,34$ N





Un solide S de masse $m = 1 \text{ kg}$ au repos est projeté à partir du point A avec une force $\vec{F}$ horizontale, de norme $F = 4 \text{ N}$ s'exerçant seulement entre A et B. En B le solide aborde l'arc de cercle BC puis continue son mouvement jusqu'au point D où sa vitesse s'annule. Il aborde enfin l'arc DE et tombe quand il atteint un point M₂.

1. Reprendre le schéma et représenter les forces qui s'exercent sur le solide S sur les trajets BC et CD.
2. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer la vitesse V_B du solide à son arrivée en B.
3. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse du solide au point M₁ en fonction de F , ℓ , m , g , r et θ . En déduire la valeur de la vitesse du solide au point C.
4. Déterminer la valeur de r' pour que le solide S arrive en D sans vitesse.
5. Arrivé en D, le solide aborde la partie circulaire sans vitesse et tombe sur un trou en F à partir du point M₂.
 - 5.1. Déterminer la valeur de l'angle β sachant que $V_{M_2} = 1,91 \text{ m.s}^{-1}$.
 - 5.2. Déterminer, en utilisant le théorème de l'énergie, calculer la hauteur h du trou sachant que la vitesse du solide au point F est $V_F = 5,35 \text{ m.s}^{-1}$.

Exercice n°4

Un pendule simple est constitué d'un solide ponctuel de masse $m = 0,6 \text{ kg}$ suspendue à un fil de longueur $L = 0,75 \text{ m}$. Lorsque le fil fait un angle $\beta = 30^\circ$ par rapport à la verticale, le solide S a une vitesse $V_1 = 2 \text{ m.s}^{-1}$.

1. Reprendre le schéma et représenter le poids $\vec{P}$ du solide et la tension $\vec{T}$ du fil à un instant t .
2. Pourquoi le travail de la tension $\vec{T}$ du fil est toujours nul ?
3. Exprimer l'énergie mécanique initiale du pendule en fonction de m , V_1 , L , g et β puis calculer sa valeur.
4. A quelle position, la vitesse du solide S est-elle maximale ? Exprimer cette vitesse maximale V_m en fonction de V_1 , g , L et β puis calculer sa valeur.
5. En utilisant le principe de conservation de l'énergie mécanique, montrer que l'expression de la valeur maximale de l'angle noté θ que fait le fil avec la verticale est donné par :

$$\cos \theta = \cos \beta - \frac{V_1^2}{2gL}$$
 Calculer la valeur de θ . Que vaut θ si le pendule partait sans vitesse initiale ?
6. Avec quelle vitesse minimale doit-on lancer le solide à partir de l'angle β pour qu'il fasse au moins un tour complet ? Le fil se comporte comme une tige rigide de masse négligeable.

