

**Composition 1<sup>e</sup> Semestre – Sciences Physiques – 3 heures****Exercice n°1 : (4 points)**

On brûle complètement une masse  $m_1$  d'un alcane A, on recueille une masse  $m_2 = 11\text{g}$  de dioxyde de carbone et une masse  $m_3 = 5,40\text{g}$  d'eau.

- 1) Ecrire l'équation-bilan de la combustion complète d'un alcane ayant  $n$  atomes de carbone.
- 2) Montrer que la formule brute de A est  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .
- 3) Ecrire les formules semi-développées de tous les isomères de A en indiquant leurs noms.
- 4) Identifier A sachant que sa chaîne carbonée est linéaire.
- 5) On fait réagir du dichlore sur l'alcane A. On obtient un produit B contenant 33,33% en masse de chlore.
  - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu en utilisant les formules brutes.
  - b) Proposer deux formules semi-développées possibles de B en précisant leurs noms.

**Exercice n°2 : (4 points)**

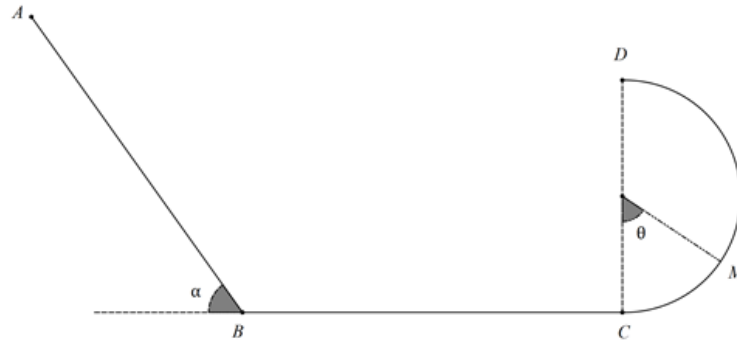
- 1) Un alcyne A a pour masse molaire  $M = 68 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
  - a) Déterminer la formule brute de A.
  - b) Ecrire les formules semi-développées et noms de tous les isomères possibles de A.
  - c) Sachant la chaîne carbonée de l'alcyne A est ramifiée, identifier A par son nom.
- 2) On réalise l'hydrogénation de l'alcyne A identifié, en présence du palladium. Donner la famille, la formule semi-développée et le nom du produit B obtenu.
- 3) On fait réagir le composé B avec le chlorure d'hydrogène (HCl). Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer les produits de la réaction tout en précisant le produit majoritaire.
- 4) On fait réagir B sur le dibrome  $\text{Br}_2$ . Ecrire l'équation-bilan de la bromation de B et nommer le produit obtenu.
- 5) On effectue la polymérisation du composé B. Donner le motif et calculer le degré de polymérisation si la masse molaire du polymère est  $M = 10,5 \text{ kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

**Exercice n°3: (6 points)**

Un solide de masse  $m = 100\text{g}$  est abandonné sans vitesse initiale en un point A d'une glissière (représentée ci-dessous). Le mouvement a lieu dans un trajet contenu dans un plan vertical.

- AB est un plan rugueux incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale et de longueur  $AB = L = 4\text{m}$ .
- BC un plan horizontale rugueux de longueur  $L$ .
- CD est un demi-cercle lisse de centre O et de rayon  $r = 0,5\text{m}$ .

- 1) Calculer l'intensité des forces de frottements équivalente à une force unique  $\vec{f}$  s'exerçant sur le solide par le plan incliné, sachant que le solide arrive en B avec une vitesse  $V_B = 11,66\text{m/s}$
- 2) Le solide aborde le plan BC dont les frottements ont pour valeur sur ce plan  $f' = 0,5\text{N}$  ; et arrive en C avec une vitesse  $V_C = 6\text{m/s}$ .
  - a) Calculer la distance  $L$ .
  - b) Etablir l'expression de la vitesse du solide en M en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $r$ ,  $\theta$  et  $V_C$ .
  - c) En déduire la valeur de la vitesse du solide au point D.
- 3) Avec quelle vitesse, le solide retombe-t-il sur le plan BC?

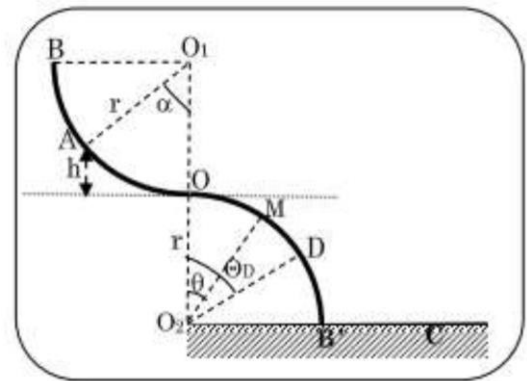


**Exercice n°6: (4 points)**

*NB: Dans tout l'exercice, on appliquera le théorème de l'énergie mécanique*

Une portion de gouttière BO de forme circulaire de rayon  $r = 1m$  se situe dans un plan vertical. Elle se raccorde en O à une autre gouttière identique OB' située dans le même plan (voir figure). Les centres  $O_1$  et  $O_2$  des deux gouttières se trouvent sur la même verticale.

Un solide ponctuel S de masse  $m=100g$  est lâché sans vitesse du point A situé à une hauteur  $h = 0,2 m$  par rapport au plan horizontal passant par O. Les frottements étant supposés négligeables et  $g = 10Nkg^{-1}$



- 1) En choisissant le point O comme origine des altitudes et comme position de référence, calculer l'énergie mécanique du solide en A.
- 2) Exprimer puis calculer la vitesse du solide  $V_O$  au passage en O.
- 3) Sur le parcours OD le solide reste en contact avec la surface de la gouttière et sa position est repéré par l'angle  $\theta = (\vec{O_2O}; \vec{O_2M})$ .
  - a) Etablir l'expression de la vitesse  $V$  du solide en un point M quelconque du trajet OD en fonction de  $h, r, g$  et  $\theta$ .
  - b) Sur le trajet OD on montre que l'intensité  $R$  de la réaction de la gouttière sur S à pour expression  $R = mg\left(\cos\theta - \frac{V^2}{rg}\right)$ . Au point D le solide S perd le contact avec la gouttière, et suit le trajet DC. Déterminer la valeur numérique  $\theta_D$  et celle de  $V_D$  vitesse du S au point D sachant que la réaction est nulle au point D.
- 4) Avec quelle vitesse du solide touche-t-il le sol en C ?