LYCEE SEYDINA LIMAMOULAYE GUEDIAWAYE — ANNEE SCOLAIRE
CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES — $1S_{1A}$, $1S_{1B}$, $1S_3$ — 2024/2025

DEVOIR SURVEILLE DE SCIENCES PHYSIQUES N°1 : DUREE 02 HEURES

Exercice n°1 :

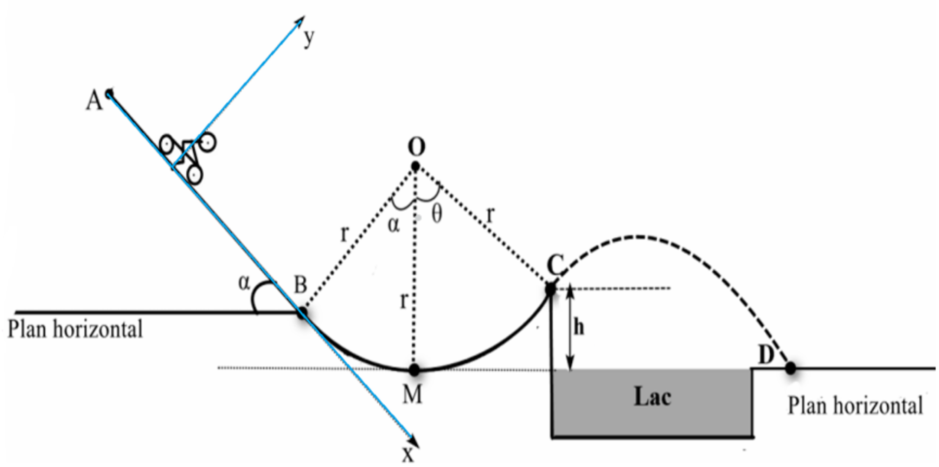
La combustion complète dans le dioxygène d'un mélange équimolaire de deux composés organiques A et B de formules brutes respectives $C_xH_{2x+2}O$ et C_yH_{2y} a donné une masse $m_1 = 19{,}8$ g de dioxyde de carbone et une masse $m_2 = 9$ g d'eau. Soit z le nombre de moles total du mélange.

1. Ecrire les équations bilans des réactions de combustion complète des composés organiques A et B.
2. Exprimer les nombres de moles de dioxyde de carbone et d'eau en fonction de x, y et z.
3. Montrer que la valeur de z est donnée par la relation : $z = \frac{22m_2 - 9m_1}{198}$. Calculer sa valeur. En déduire que $x + y = 9$.
4. Sachant que les masses molaire M(A) et M(B) des composés organiques A et B sont liées par la relation : $M(A) - M(B) = 32\ g.moL^{-1}$, déterminer les valeurs de x et y puis en déduire les formules brutes des composés A et B.
5. La chaine carbonée de A est ramifiée et possède un groupe hydroxyle ($-OH$). La chaine carbonée de B possède une double liaison carbone – carbone ($C = C$) et est ouverte.
   a. Donner les formules semi – développées des isomères du composés A.
   b. Donner les formules semi – développées des isomères du composé B.
6. Le carbone relié au groupe hydroxyle dans la formule de A est asymétrique (c'est – à – dire relié à quatre atomes ou quatre groupes d'atome différents). La chaine carbonée de B est linéaire et symétrique.
   a. Identifier les composés A et B.
   b. Donner les formules topologiques des composés A et B.

Données : Masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(O) = 16.

Exercice n°2 :

Dans cette partie, on étudie le mouvement d'un coureur avec son vélo sur une piste montagneuse constituée de trois trajets :



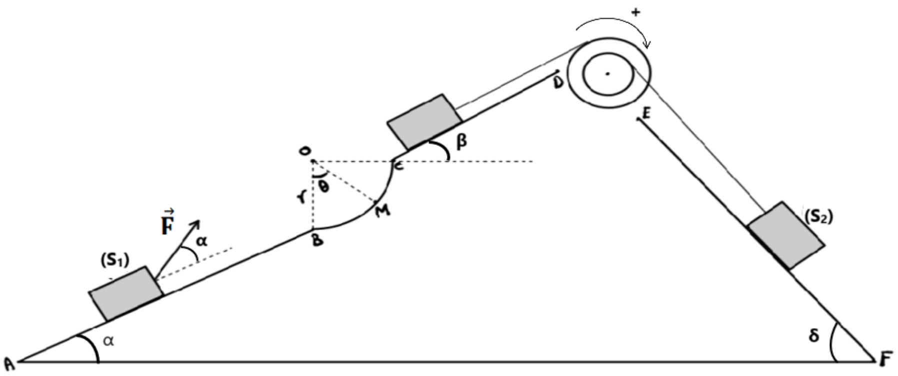
- Une partie AB inclinée d'un angle α = 20° par rapport au plan horizontal passant par le point B de longueur AB =200m.
- Une partie BC circulaire de rayon r = 30m. Les points B et C sont repérés respectivement par les angles α = 20° et θ = 45° par rapport à la droite verticale passant par M.
- Lorsque le coureur arrive au point C, il quitte la piste pour sauter au-dessus d'un lac et tomber sur le point D qui appartient à la droite horizontale passant par M.

On assimile le système constitué du coureur et de son vélo à un système S de masse m = 80kg et on néglige l'effet de l'air sur le système S au cours de son déplacement sur sa trajectoire de A à D. On prend $g = 10 N{\cdot}kg^{-1}$.

1. Dans le repère $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$, le système (S) se déplace sur le plan incliné AB avec une vitesse constante.
   1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur le système sur la partie AB et les représenter.
   1.2. Calculer le travail du poids lors du déplacement de A vers B. Quelle est sa nature ?
   1.3. Calculer le travail de la réaction du plan. Quelle est sa nature ? Déduire du travail de la réaction du plan l'intensité f de la force $\vec{f}$.
   1.4. Déterminer l'expression de la composante normale de la réaction du plan en fonction de m, g et α. Déduire le coefficient de frottement $\tan\varphi = \frac{f}{R_N}$.
   1.5. Montrer que l'intensité de la réaction exercée par le plan AB sur le système peut s'écrire sous la forme : $R = mg\cos\alpha \times \sqrt{1 + \tan^2(\varphi)}$. Calculer R.
2. Le coureur poursuit son mouvement sur la partie BC circulaire sans frottement.
   2.1. Calculer la longueur de l'arc BC.
   2.2. Etablir l'expression du travail du poids du système au cours du déplacement $\overrightarrow{BC}$ en fonction de m, g, r, α et θ. Faire l'application numérique.
3. Après le point C, le coureur quitte la trajectoire pour tomber au point D et ainsi dépasser le lac. Calculer le travail du poids du système au cours du déplacement $\overrightarrow{CD}$.

<u>**Exercice n°3 :**</u>

Un corps solide (S_1) de masse $\boldsymbol{m_1 = 10\ Kg}$, peut glisser sur un rail ABCD constitué de trois parties comme le montre la figure ci-dessous :



Le corps (S_1) est en mouvement sur la piste **AB** (inclinée d'un angle $\boldsymbol{\alpha = 30°}$ par rapport à l'horizontal) à vitesse constante $\boldsymbol{v = 3,6\ Km/h}$ sur une surface pour laquelle le coefficient de frottement $\boldsymbol{k = 0,25}$. Il est tiré par une force $\vec{F}$ constante dirigée vers le haut et faisant un angle $\boldsymbol{\alpha = 30°}$ avec le plan incliné.

1. Montrer que l'intensité de la force $\vec{F}$ peut s'écrire sous la forme : $\mathbf{F = m_1 g \left(\frac{\tan\alpha + k}{1 + k\tan\alpha}\right)}$. Calculer sa valeur.
2. Pour un déplacement de $\boldsymbol{AB = L = 1,5m}$, calculer le travail de la force $\vec{F}$ et calculer sa puissance.
3. Calculer le travail du poids sur la parie AB.
4. La piste **BC**, est un arc de cercle de centre O et de rayon $\boldsymbol{r = 0,64m}$. Les frottements sont négligeables sur la piste BC.
   Trouver l'expression du travail du poids entre **B** et **M**. Déduire la valeur du travail entre **B** et **C** et sa nature.
5. Sur la piste **CD**, on élimine la force $\vec{F}$ et on utilise une poulie à deux gorges de masse négligeable de rayons $\mathbf{r_1}$ et $\mathbf{r_2}$ (tels que $\mathbf{r_1 = 2r_2}$) est reliée par deux fils inextensibles et de masses négligeables à deux solides $\mathbf{S_1}$ et $\mathbf{S_2}$. $\mathbf{S_1}$ est le même utilisé avant, il peut glisser sur un plan incliné d'un angle $\boldsymbol{\beta}$ par rapport à l'horizontal, $\boldsymbol{S_2}$ est un solide de masse $\boldsymbol{m_2}$, qui glisse sur un plan incliné d'un angle $\boldsymbol{\delta = 60°}$ par rapport à l'horizontal. (Voir la figure). On donne $\mathbf{\sin(\boldsymbol{\beta}) = 0,5}$. **Les frottements sont négligeables**.
   La poulie tourne dans le sens indiqué, autour de son axe (Δ)à **vitesse angulaire constante**.
   5.1. Etablir l'expression de la masse m_2 en fonction de m_1, β et δ. Calculer sa valeur.
   5.2. Le travail de la tension du fil relié au solide S_2 au cours du déplacement $\overrightarrow{EF}$ est $\boldsymbol{W_{\vec{T}_2}(E \to F) = -200\ J}$. Calculer la longueur de la piste EF.
   5.3. Calculer le travail du poids du solide S_1 lorsque le solide S_2 descend de le distance EF. <u>**Fin du devoir**</u>