

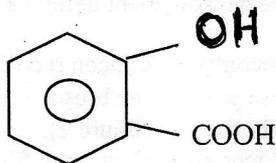
Exercice 1:

On veut déterminer la formule d'un acide carboxylique A, à chaîne carbonée saturée. On dissout une masse $m=3,11\text{g}$ de cet acide dans de l'eau pure ; la solution obtenue a un volume $V=1\text{L}$. On en prélève un volume $V_A=10\text{cm}^3$ que l'on dose à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B=5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence est atteinte quand on a versé un volume $V_B=8,4\text{cm}^3$ de soude.

- 1) Calculer la concentration C_A de la solution d'acide.
- 2) En déduire la formule brute de l'acide A, sa formule semi-développée et son nom.
- 3) a) On fait agir sur l'acide A un agent chlorurant puissant, le pentachlorure de phosphore PCl_5 , par exemple. Donner la formule semi-développée et le nom du composé C obtenu à partir de l'acide A.
b) On fait agir sur l'acide A un agent déshydratant puissant, le décaoxyde de tétraphosphore P_4O_{10} , par exemple. Donner la formule semi-développée et le nom du composé D obtenu à partir de l'acide A.
- c) On fait agir le butan-2-ol respectivement sur l'acide A, le composé C et le corps D. Ecrire les équations-bilan de ces réactions et nommer le corps organique commun E formé lors de ces réactions. Quelle est la différence entre les réactions de A sur l'alcool et de C sur l'alcool. A partir de quelle réaction peut-on avoir plus de Corps E ; justifier la réponse.
- d) On verse le reste de la soude sur le corps E. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu. Quel nom général donne-t-on à ce type de réaction ?

EXERCICE 2

L'acide salicylique présente des propriétés analgésiques (qui soulagent la douleur) et antipyrétiques (qui font baisser la fièvre). Sa formule semi-développée est :



- 1- Entourer et nommer le(s) groupe(s) fonctionnel(s) présent(s) dans la molécule d'acide salicylique.
- 2- On veut synthétiser du silicate de méthyle à partir de l'acide salicylique et du méthanol.

Dans un ballon on introduit 69 g d'acide salicylique, 32 g de méthanol, 1ml d'acide sulfurique et quelques gouttes de grains de pierre ponce. On réalise le dispositif expérimental approprié puis on chauffe le mélange dans le milieu réactionnel pendant deux heures sous hotte.

- 2-1- Ecrire l'équation de la réaction traduisant la synthèse du silicate de méthyle.
- 2-2- Nommer cette réaction et donner ses caractéristiques.

2-3- Préciser le rôle joué par l'acide sulfurique lors de cette réaction.

2-4 Quel est le réactif limitant ? Pourquoi n'a-t-on pas introduit les réactifs dans les proportions stœchiométriques ?

Masses molaires moléculaires en g/mol : Acide salicylique $M_1 = 138$; Méthanol $M_2 = 32$

Exercice 3 :

Tiré par un remonte-pente, un skieur de masse $m=80\text{kg}$ gravit une piste rectiligne, inclinée d'un angle $\alpha=30^\circ$ par rapport au plan horizontal, d'un mouvement qui comporte deux phases :

- une phase uniformément accéléré, sans vitesse initiale d'accélération $a=0,25\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- une phase uniforme à vitesse constante $v=2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

1) Calculer les durées respectives de ces deux phases, sachant que la distance totale parcourue est $d=50\text{m}$.

2) Le skieur est relié au câble tracteur par une tige métallique, T, et par un ressort R, tous deux de masse négligeable. La tige fait un angle constant $\beta=30^\circ$ avec la ligne de plus grande pente de la piste inclinée. Calculer, pendant les deux phases du mouvement, les tensions respectives du ressort R, en admettant

l'existence d'une force de frottement au contact du sol, dont l'intensité est 25N et dont

la direction est parallèle à celle de la ligne de plus grande pente de la piste.

3) Au moment où il se libère de la tige qui le tire, le skieur arrive sur une piste horizontale sur laquelle il effectue un mouvement rectiligne uniformément retardé de vitesse initiale $v=2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Au bout de combien de temps et après avoir parcouru quelle distance s'arrête-t-il, sachant que la force de frottement est alors 40N .

4) Le skieur descend, en suivant la ligne de plus grande pente, une piste rectiligne de longueur 20m , inclinée d'un angle $\alpha_1=45^\circ$ par rapport au plan horizontal. Calculer la vitesse du skieur au bas de la pente, sachant qu'il est parti sans vitesse initiale et que la force de frottement définie à la question 2 vaut alors 28N .

5) ;Au cours de sa descente, le skieur rencontre un tronçon rectiligne AB qui remonte en faisant un angle constant $\alpha=30^\circ$ avec le plan horizontal. En B se produit une brusque rupture de pente, et le tronçon rectiligne BC fait un angle constant $\alpha_1=45^\circ$ avec le plan horizontal (figure 2). Arrivant en B avec une vitesse de $14\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, le skieur effectue un saut. Situer le point D de BC où le skieur reprend contact avec la piste et calculer sa vitesse à cet instant.

Tout au long de ce problème, on néglige la résistance de l'air et on prendra $g = 9,8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

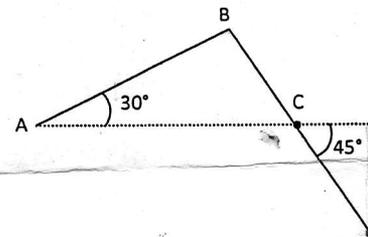
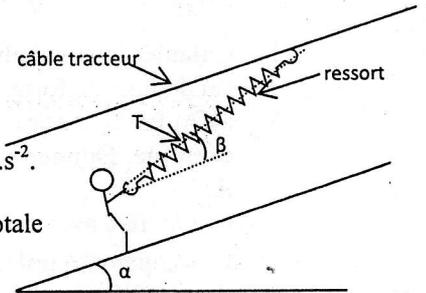
Exercice 4 :

La piste de lancement d'un projectile M comprend une partie rectiligne horizontale ABC et une portion circulaire CD,

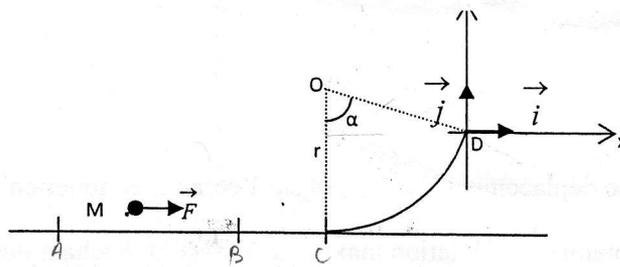
centrée en O, de rayon $r = 1\text{m}$, d'angle au centre $\alpha = 60^\circ$ et telle que \vec{OC} soit perpendiculaire à AC.

Le projectile M, assimilable à un point matériel de masse $m = 0,5\text{kg}$, est lancé suivant AB de longueur 1m

avec une force constante \vec{F} , horizontale et ne s'exerçant qu'entre A et B.



2×1^3
 9
 $\times 26$
 $\frac{3}{9} > 3$
 9
 $\times > 6$



- 1) a) Énoncer le théorème de l'énergie cinétique pour un solide assimilable à un point matériel.
 - b) En appliquant ce théorème, déterminer l'intensité minimale à donner à \vec{F} pour que le projectile quitte la piste en D.
 - c) L'intensité de la force est égale à 150N. Donner la valeur numérique de la vitesse V_D avec laquelle le projectile quitte la piste en D.
- 2) a) Donner l'équation de la trajectoire du solide au-delà de D dans un repère orthonormal d'origine D.
 - b) Quelle est la hauteur maximale atteinte au-dessus de l'horizontale ABC ?
- 3) Quelle est l'intensité de la force exercée par le projectile sur la piste au moment de la quitter en D avec la vitesse \vec{V}_D précédente ?

Exercice n°5

- 1) On considère deux plaques P et N, conductrices parallèles, verticales et distantes de 10cm. La tension entre ces plaques est $U_0 = V_P - V_N = 2.10^3V$

Une source émet des ions argent Ag^+ , avec une vitesse nulle au travers d'une fente O_1 placée dans la plaque P.

- a) Quelle est la nature du mouvement des ions Ag^+ entre les deux plaques ?
- b) Quelle est l'expression littérale de la vitesse des ions à leur arrivée en O_2 , sur la plaque N ?
- c) L'argent est un mélange de deux isotopes ^{107}Ag et ^{109}Ag . Calculez numériquement la vitesse de chaque isotope à son arrivée en O_2 .

$$m_{\text{proton}} = m_{\text{neutron}} = 1,66.10^{-27} \text{kg}$$

ou utilisez $m(^A Ag) = A.u$ ($u = 1,66.10^{-27} \text{kg}$) ; $A =$ nombre de masse

29,05

- 2) Les ions Ag^+ pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures, de longueur ℓ , sont distantes de $AB = d$. On établit entre les armatures une tension positive $U = V_A - V_B$.

On donne :

- charge élémentaire : $e = 1,6.10^{-19} \text{C}$
- $\ell = 4 \text{cm}$; $d = 2 \text{cm}$; $MO' = L$. M étant le centre de symétrie du condensateur AB.

2-1. Représenter sur un schéma le champ électrique \vec{E} et la force électrique \vec{f} qui agissent sur les ions entre les armatures.

2-2. Déterminer l'accélération des ions entre les deux plaques dans le système d'axes (Ox, Oy) . Établir l'équation de leur trajectoire sous la forme $y = Kx^2$ où K est une constante que l'on exprimera.

2-3. Cette trajectoire dépend-elle des caractéristiques (masse et charge) des ions ?

2-4. Exprimer en fonction de ℓ , d et U_0 la condition sur U pour que les ions puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures.

Calculer cette valeur limite de la tension U.

3. Le faisceau d'ions arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.

3-1. Exprimer le déplacement Y_m du spot sur l'écran E en fonction de U , ℓ , L , d et U_0 .

3-2. On veut obtenir une déviation maximale $Y_m = 4\text{cm}$. Sachant que la valeur de L est $L = 40\text{cm}$, calculer la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.

