

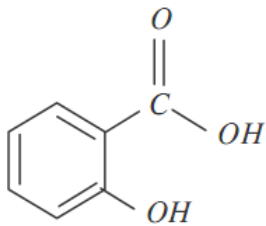
GSKMA	SCIENCES PHYSIQUES	ANNEE 2011 2012
PROF :ND.DIOP	DEVOIR N°2	TS2 :03HEURES

EXERCICE N°1 05 POINTS

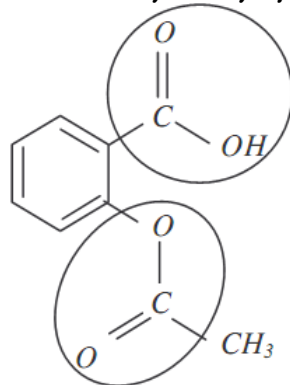
En 1825, un pharmacien italien, Francesco Fontana, isole le «principe actif » de l'écorce de saule et le baptise salicine. Par la suite, la salicine donnera de l'acide salicylique, plus efficace, puis un procédé de synthèse à partir de l'acide salicylique produira l'acide acétylsalicylique C'est la naissance de l'aspirine mise sur le marché en 1899.

Formules chimiques :

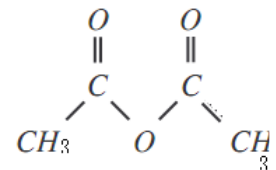
Acide salicylique



Acide acétylsalicylique



Anhydride éthanoïque



Masses molaires : $M(\text{acide salicylique}) = 138 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{anhydride éthanoïque}) = 102 \text{ g.mol}^{-1}$
 $M(\text{acide acétylsalicylique}) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$;
Masse volumique de l'anhydride éthanoïque : $\mu = 1,08 \text{ g.cm}^{-3}$.

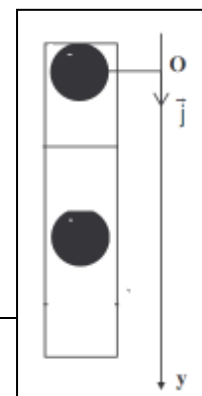
Synthèse de l'aspirine en laboratoire

On réalise la synthèse de l'aspirine à partir de l'anhydride éthanoïque et de l'acide salicylique. Les produits de la transformation sont l'aspirine et l'acide éthanoïque.

1. Sur le schéma de la molécule d'acide acétylsalicylique, nommer les groupes caractéristiques entourés.
2. Introduire dans un ballon 5,0 g d'acide salicylique, 10 mL d'anhydride éthanoïque et quelques gouttes d'acide sulfurique.
 - 2.1. Ecrire l'équation bilan de la synthèse de l'aspirine
 - 2.2. Quel est le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction ?
 - 2.3. Vérifier que l'anhydride éthanoïque est en excès au début de la réaction
 - 2.4. Calculer la masse d'aspirine attendue en fin de réaction
 - 2.5. En réalité on obtient 6g d'aspirine, déterminer le rendement de la réaction
3. Par quel autre composé aurait-on pu remplacer l'anhydride éthanoïque ? Quel(s) avantage(s) apporte l'utilisation de l'anhydride éthanoïque ?

EXERCICE N° 3 05 POINTS

La glycérine connue aussi sous le nom du glycérol se présente sous la forme d'un liquide transparent, visqueux, incolore et non toxique. Pour mesurer la viscosité de la glycérine, on utilise un long tube OS, fermé aux deux extrémités, contenant du glycérol de viscosité η et une bille en acier.



GSKMA	SCIENCES PHYSIQUES	ANNEE 2011 2012
PROF :ND.DIOP	DEVOIR N°2	TS2 :03HEURES

Le tube est retourné à l'instant $t = 0$, la bille se trouve alors en haut du tube sans vitesse initiale puis elle tombe verticalement dans le glycérol.

Données accélération de la pesanteur $g = 9,81 \text{ m. s}^{-2}$
Bille : masse volumique de l'acier : $\rho_s = 7850 \text{ kg.m}^{-3}$ rayon de la bille : $R = 6,0. 10^{-3} \text{ m}$ volume de la bille V
Glycérol : masse volumique : $\rho_{gly} = 1260 \text{ kg.m}^{-3}$ la viscosité η s'exprime en Pa.s (pascal ×seconde).

1 .Les forces

L'intensité de la force de frottement, donnée par la loi de Stokes, a pour expression $f = k\eta Rv$ où v est la valeur de la vitesse de chute de la bille, et k une constante sans dimension.

1.1.Faire le bilan des force et. représenter ces forces sur un schéma sans souci d'échelle.

1.2. Exprimer l'intensité du poids de la bille en fonction de ρ_s , V et g

1.3. Exprimer l'expression de la poussée d'Archimède en fonction de ρ_{gly} , V , et g

2. Equation différentielle du mouvement de la billes

2.1.Par application de la seconde loi de Newton, établir l'équation différentielle vérifiée par la valeur de la vitesse v de la bille.L'écrire sous la forme :

$$\frac{dv}{dt} + Av = B$$

.Identifier les expressions des termes **A** et **B** dans cette équation.

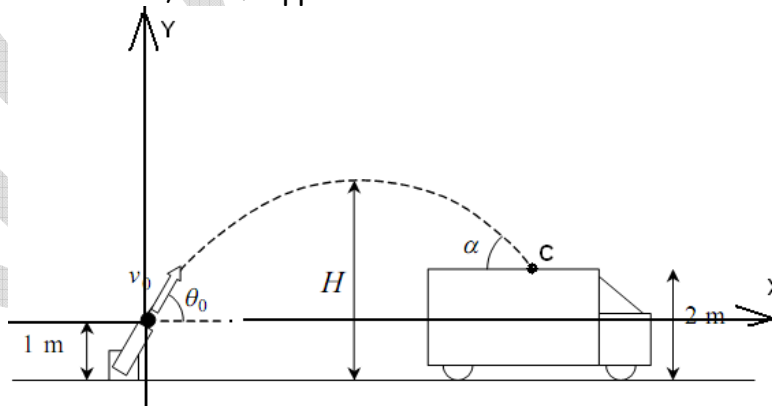
Le calcul de ces deux expressions donne **A = 23,5 s⁻¹** et **B = 8,23 m.s⁻²**

2.2.. En déduire la valeur de la vitesse limite atteinte par la bille.

3. Déterminer la valeur du coefficient de viscosité η du glycérol on donne $k=1,3.10^{-2} \text{ SI}$

EXERCICE N°3 05 POINTS

Un lance-balles projette une balle à une vitesse de module $v_0 = 10 \text{ m/s}$ selon un angle de $\theta_0 = 60^\circ$ vers le haut par rapport à l'horizontale. Au moment où la balle sort du lance-balles, elle est à 1 m au-dessus du sol. En retombant, elle frappe le toit d'un camion à 2 m au-dessus du sol.



1.Déterminer les horaires du mouvement et en déduire l'équation de la trajectoire du projectile

2. Déterminer le temps de vol, temps mis par la balle pour atteindre le toit du véhicule.

3.Calculer le hauteur maximale H atteinte par la balle.

GSKMA	SCIENCES PHYSIQUES	ANNEE 2011 2012
PROF :ND.DIOP	DEVOIR N°2	TS2 :03HEURES

4. Déterminer les composantes V_{Cx} et V_{Cy} de la vitesse V_C au point de chute C sur le toit du camion. En déduire le modulé de la vitesse ainsi que l'angle formé par V_C par rapport à l'horizontale

EXERCICE N°4 : 05 POINTS

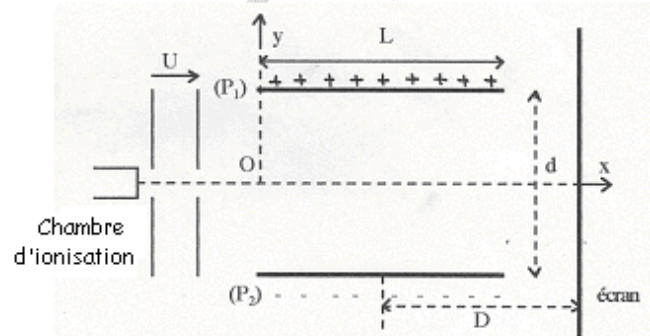
On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

On considère un faisceau de particules α (noyaux d'hélium He^{2+}). Ces particules α sont produites dans une

chambre d'ionisation et en sortent avec une vitesse initiale nulle. Elles entrent ensuite dans une chambre d'accélération où règne un champ

électrique uniforme \vec{E}_1 créé par une tension continue réglable U_1 .

On règle la tension U_1 pour que les particules α atteignent la vitesse $V_0 = 491 \text{ km.s}^{-1}$ à la sortie de la chambre d'accélération.



1) Calculer la valeur correspondante de U_1 .

2) Le faisceau de particules α obtenu pénètre entre les armatures horizontales P_1 et P_2 d'un condensateur à la vitesse $V_0 = 491 \text{ km.s}^{-1}$.

La largeur de la plaque est $L = 10 \text{ cm}$; la distance entre les armatures est $d = 8 \text{ cm}$.

La tension entre les armatures est U_2 .

2.a- Etablir, autant que possible, en fonction de e , U_2 , m , d , et V_0 , les équations du mouvement d'une particule α entre les armatures du condensateur.

2.b- Etablir, en fonction de e , U_2 , m , d , et V_0 , l'équation cartésienne de la trajectoire d'une particule α .

2.c- Quelle est la condition d'émergence du faisceau de particules α ? (On déterminera les valeurs de la tension U_2 pour lesquelles le faisceau de particules α ne rencontre pas l'une des armatures du condensateur).

BONNE CHANCE !