UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
□□♦□□
OFFICE DU BACCALAUREAT
Téléfax (221) 824 65 81 - Tél. : 824 95 92 - 824 65 81

01-19 G 18 A-20
Durée : 4 heures
Séries : S1-S1A-S3 – Coef. 8

Epreuve du 1er groupe

CORRIGE DE L'EPREUVE DU PREMIER GROUPE EN SCIENCES PHYSIQUES
SERIE S_1 SESSION NORMALE 2019

EXERCICE 1

1.1 Formule brute de l'amide

La formule générale de l'amide s'écrit : $C_nH_{2n+1}ON$ (l'amide dérive formellement de l'acide carboxylique ($C_nH_{2n}O_2$) par remplacement du groupe –OH par $–NH_2$)

d'où %N = $\frac{14}{14n+31} x100 = \frac{28 \text{ x } 100}{146}$ $\Rightarrow$ n = 3 d'où la formule : **C_3H_7ON**

1.2. Les formules semi-développées possibles des amides et leurs noms

$CH_3 - CH_2 – CO - NH_2$	**Propanamide**
$CH_3 – CO – NH - CH_3$:	**N-méthyl éthanamide**
$H – CO – NH - CH_2 - CH_3$	**N-éthyl méthanamide**
$H – CO - N(CH_3)_2$	**N,N-diméthyl méthanamide**

1.3. Identification du diméthylformamide :

$H – CO - N(CH_3)_2$ **N,N-diméthyl méthanamide**

1.4

1.4.1 Les deux méthodes de synthèse rapides et totales :

- Première méthode : Faire réagir l'acide méthanoïque avec le chlorure de thionyle ensuite faire réagir le chlorure de méthanoyle obtenu avec la diméthylamine.
  Produits utilisés : acide méthanoïque, diméthylamine et chlorure de thionyle
- Deuxième méthode : Faire réagir l'acide méthanoïque avec l'oxyde de phosphore et faire réagir l'anhydride obtenu avec la diméhylamine.
  Produits utilisés : acide méthanoïque, diméthylamine et oxyde de phosphore.

1.4.2 Les équation- bilans des réactions correspondantes :

Première méthode

$$H – COOH + SOCl_2 \rightarrow H – COCl + SO_2 + HCl$$

$$H – COCl + (CH_3)_2NH \rightarrow H – CO - N(CH_3)_2 + HCl$$

Deuxième méthode

$$2(H-COOH) \xrightarrow{P_4O_{10}} H-CO-O-CO-H + H_2O$$

$$H-CO-O-CO-H + (CH_3)_2NH \rightarrow H-CO-N(CH_3)_2 + H-COOH$$

EXERCICE 2

2.1. L’ équation de la reaction:

$$CH_3\text{-}COO(CH_2)_3CH_3 + (Na^+ + HO^-) \rightarrow (CH_3COO^- + Na^+) + CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$$

Nom de la réaction : saponification.

2.2 Calcul de la concentration molaire initiale de l’ester:

$$[\text{Ester}]_i = \frac{n_{ester}}{V_{melange}} = \frac{\rho.V_{ester}}{M.V_{melange}}\ \frac{d.\rho_{eau}.V_{ester}}{M.V_{melange}} = \frac{0{,}88\times1000\times20}{116\times100}$$

$[\text{Ester}]_i$ **= 1,52 mol.L^{-1}**

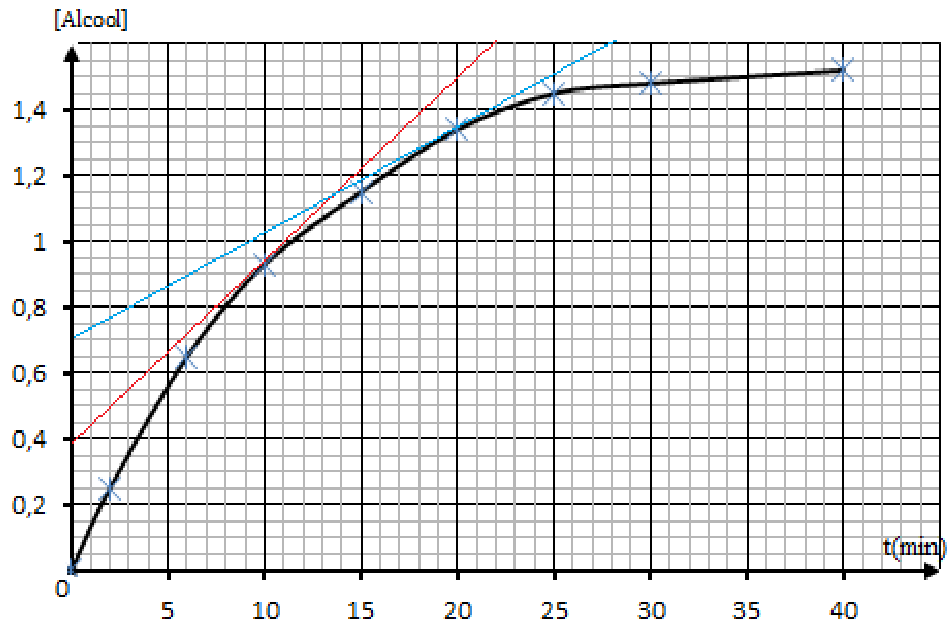
2.3 Réactif en excès

$[OH^-]_i = \frac{C\times Vbase}{V_{melange}} = \frac{2{,}5\times80}{100}$ = 2 mol.L^{-1} ; $\frac{n_{ester}}{1} < \frac{n_{base}}{1}$:

L’hydroxyde de sodium est en excès

2. 4.1 Tracé de la courbe : [Alcool] =f(t)

La courbe est représentée ci-après.



2.4.2 Détermination des vitesses volumiques :

La vitesse volumique de formation de l’alcool est donnée par la relation : $v(t) = \frac{dn}{dt}$

Cette vitesse correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe [Alcool] =f(t)

Graphiquement on obtient :

V(t=10 min) ≈ 0,06 mol.L^{-1}min^{-1} et V(t=20 min) ≈ 0,03 mol.L^{-1}min^{-1}.

La vitesse diminue car la concentration des réactifs diminue.

<u>2.4.3</u>. La réaction est totale parce que $[alcool]_{finale} = [ester]_{initiale}$: tout l'ester a réagi.

<u>2.4.4</u>. Temps de demi-réaction

C'est la durée au bout de laquelle la moitié du réactif limitant a disparu : **$t_{1/2} \approx$ 7,5 min.**

<u>EXERCICE 3</u>

<u>3.1</u> Les équations horaires:

Système: projectile; référentiel = référentiel terrestre supposé galiléen ;

Bilan des forces extérieures : poids $\vec{P}$;

Application du théorème du centre d'inertie : $\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \Rightarrow \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases}$

$a_x = 0 \Rightarrow v_x = cste = v_{0x} = v_0.\cos(\beta - \alpha) \Rightarrow x = v_0.\cos(\beta - \alpha).t$

$a_y = g \Rightarrow v_y = g.t + v_{0y}$ or $v_{0y} = -v_0.\sin(\beta - \alpha) \Rightarrow v_y = g.t - v_0.\sin(\beta - \alpha) \Rightarrow$

$y = \frac{1}{2}g.t^2 - v_0.\sin(\beta - \alpha).t$

$$\begin{cases} \boldsymbol{x = v_0.\cos(\beta - \alpha).t} \\ \boldsymbol{y = \frac{1}{2}g.t^2 - v_0.\sin(\beta - \alpha).t} \end{cases}$$

3.2 Expression de t_A :

Le projectile tombe en A ⇒les coordonnées du point A vérifient les équations précédentes

$\begin{cases} x_A = v_0.\cos(\beta - \alpha).t_A \\ y_A = \frac{1}{2}g.t_A^2 - v_0.\sin(\beta - \alpha).t_A \end{cases}$ or $tan\alpha = \frac{y_A}{x_A} \Rightarrow tan\alpha = \frac{\frac{1}{2}g.t_A^2 - v_0.\sin(\beta-\alpha).t_A}{v_0.\cos(\beta-\alpha).t_A} \Rightarrow$

$\frac{1}{2}g.t_A^2 - [v_0.\sin(\beta - \alpha) + v_0.\cos(\beta - \alpha).\tan\alpha].t_A = 0 \Rightarrow$

$t_A = \frac{2}{g}v_0[\sin(\beta - \alpha) + \cos(\beta - \alpha).\tan\alpha]$

$$t_A = \frac{2}{g.\cos(\alpha)}.v_0[\sin(\beta - \alpha).\cos(\alpha) + \cos(\beta - \alpha).\sin\alpha]$$

or sina.cosb + sinb.cosa = sin(a+b)

$$t_A = \frac{2}{g.\cos(\alpha)}.v_0.\sin(\beta-\alpha+\alpha) \Rightarrow \mathbf{t_A = \frac{2.v_0}{g.\cos\alpha}\sin\beta}$$

3.3. Montrons que $d = \frac{2v_0^2 \sin\beta \cos(\beta-\alpha)}{g(\cos\alpha)^2}$.

$$d = \frac{x_A}{\cos\alpha} = \frac{1}{\cos\alpha}.[v_0.\cos(\beta-\alpha).t_A] = \frac{v_0.\cos(\beta-\alpha)}{\cos\alpha} \times \frac{2.v_0}{g.\cos\alpha}\sin\beta \Rightarrow$$

$$\mathbf{d = \frac{2.v_0^2.\cos(\beta-\alpha).\sin\beta}{g.\cos^2(\alpha)}}$$

3.4 3 .4.1) L'expression de la valeur β_L de l'angle β :

Si d est maximale sa dérivée par rapport à la variable β est nulle :

$$\frac{d}{d\beta}\left[\frac{2.v_0^2.\cos(\beta-\alpha).\sin\beta}{g.\cos^2(\alpha)}\right] = 0 \Rightarrow \frac{2.v_0^2.}{g.\cos^2(\alpha)}[-\sin(\beta-\alpha).\sin\beta + \cos(\beta-\alpha).\cos\beta] = 0 \Rightarrow$$

$$\cos(\beta-\alpha).\cos\beta - \sin(\beta-\alpha).\sin\beta = 0 \Rightarrow \cos(\beta-\alpha+\beta) = 0 \Rightarrow \cos(2\beta-\alpha) = 0 \Rightarrow$$

$$\cos(2\beta-\alpha) = \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow 2\beta-\alpha = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \beta = \frac{2\alpha+\pi}{4}$$

$$\boldsymbol{\beta_L = \frac{2\alpha+\pi}{4} = \frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{4}}$$

3.4 2) L'expression de d_{max} :

$$d_{max} = \frac{2.v_0^2.\cos(\beta_L-\alpha).\sin\beta_L}{g.\cos^2(\alpha)}$$ or 2 sina cosb = sin(a+b) + sin(a- b) ⇒

$$d_{max} = \frac{2.v_0^2.\left[\sin\left(2\beta_L-\alpha\right)+\sin\alpha\right]}{2.g.\cos^2(\alpha)} = \frac{v_0^2.[1+\sin\alpha]}{g.\cos^2(\alpha)}$$

$$\mathbf{d_{max} = \frac{v_0^2.[1+\sin\alpha]}{g.\cos^2(\alpha)} = \frac{v_0^2.}{g.(1-\sin\alpha)}}$$

<u>**3.5 .1**</u> Calcul de B_L et d_{max} :

$$\beta_L = \frac{2.\frac{\pi}{3}+\pi}{4} = \frac{5\pi}{12}$$

$$\boldsymbol{\beta_L = 75°}$$

$$d_{max} = \frac{12^2\,[1+\sin 60]}{9{,}8.\cos^2(60)} = \mathbf{109{,}7\ m \approx 110\ m}.$$

<u>**3.5 .2**</u> $t_A = \frac{2.v_0}{g.\cos\alpha}\sin\beta_L = \frac{2\times12}{9{,}8\times\cos 60}\sin 75° = 4{,}7$ s. $\mathbf{t_A = 4{,}7\ s}$

EXERCICE 4

4.1 ${}^{235}_{92}\mathrm{U} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{139}_{\ x}\mathrm{Xe} + {}^{\ y}_{38}\mathrm{Sr} + 2{}^{1}_{0}\mathrm{n}$ $\begin{cases} 235 + 1 = 139 + y + 2 \Rightarrow \ \mathbf{y = 95} \\ 92 = x + 38 \ \Rightarrow \qquad \mathbf{x = 54} \end{cases}$

4.2.1 $\Delta E = \Delta m.c^2 \Rightarrow \Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = -\frac{200\times 1{,}6.10^{-13}}{(3.10^8)^2} = -3{,}556.10^{-28}\ kg = -2{,}22.10^{-3}u.$

$\boldsymbol{\Delta m = -3{,}556.10^{-28}\ kg = -2{,}22.10^{-3}u}.$

4.2.2 Masse d'uranium consommée par jour :

$$r = \frac{\mathrm{Pelec}}{\mathrm{Pnucl}} \Rightarrow \mathrm{Pnucl} = \frac{\mathrm{Pelec}}{r} \text{ or } \mathrm{Pnucl} = \frac{\Delta E_t}{\Delta t} = \frac{N.\Delta E}{\Delta t} = \frac{m.\mathbf{N}\Delta E}{M\Delta t} \Rightarrow \frac{m.\mathbf{N}\Delta E}{M\Delta t} = \frac{\mathrm{Pelec}}{r} \Rightarrow$$

$$\frac{m.}{} = \frac{\mathrm{Pelec}.M.\Delta t}{r.\mathbf{N}.\Delta E} = \frac{3{,}4.10^6 \times 235 \times 86400}{0{,}4 \times 6{,}02.10^{23} \times 200 \times 1{,}6.10^{-13}}$$

$\mathbf{m = \ 8{,}96\ g}.$

4.3.1

a) Quantité de mouvement avant le choc : $\vec{p}_i = m\vec{v}_0$

Quantité de mouvement après le choc : $\vec{p}_f = m\vec{v}_1 + M\vec{v}$

b) $E_{c\,i} = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad E_{c\,f} = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv^2$

c) $m\vec{v}_0 = m\vec{v}_1 + M\vec{v}$ par projection sur ox: $m.v_0 = -m.v_1 + M.v \Rightarrow$

$m(v_0 + v_1) = Mv$ (1)

$E_{c\,i} = \ E_{c\,f} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv^2 \Rightarrow m(v_0^2 - v_1^2) = Mv^2$ (2)

Le rapport membre à membre de (2) sur (1) $\Rightarrow v = v_0 - v_1$

En remplaçant dans (1) v par $v_0 - v_1$ on obtient : $\mathbf{v_1} = \frac{\mathbf{(M-m)v_0}}{\mathbf{(M+m)}}$

4 3.2 Déduction de v_2

Au 2ème choc le neutron de vitesse V_1 heurte un noyau immobile. Le même raisonnement que précédemment conduit à : $v_2 = \frac{(M-m)v_1}{(M+m)} = \frac{(M-m)}{(M+m)} \times \frac{(M-m)v_0}{(M+m)} = \left[\frac{(M-m)}{(M+m)}\right]^2 \times v_0$

4.3.3 Etablissement de l'expression de $\mathbf{v_n}$ **:**

Au 3ème choc on obtient : $v_3 = \left[\frac{(M-m)}{(M+m)}\right]^3$; ainsi de suite……

Au n^{ième} choc : $\mathbf{v_n} = \left[\frac{(\mathbf{M-m})}{(\mathbf{M+m})}\right]^{n} \times \mathbf{v_0} \quad = \mathbf{v_0}.\mathbf{q^n}$ **avec** $\mathbf{q} = \frac{(\mathbf{M-m})}{(\mathbf{M+m})}$

4.3.4 calcul du nombre n de chocs

$\frac{M}{m} = 2 \Rightarrow M = 2m \quad \Rightarrow v_n = \left[\frac{(2m-m)}{(2m+m)}\right]^n \times v_0 \Rightarrow v_n = \left[\frac{1}{3}\right]^n \times v_0 \Rightarrow$

$n = -\frac{\ln\left(\frac{v_n}{v_0}\right)}{ln3} = -\frac{\ln\left(\frac{2,94}{20000}\right)}{ln3} = 8$; **Nombre de chocs = 8**

<u>EXERCICE 5</u>

<u>5.1</u> Le phénomène qui se produit est la **diffraction de la lumière**..

<u>5.2</u>

<u>5.2.1.1</u> La couleur de la lumière utilisée

On a : $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3.10^8}{5,77.10^{14}} = 520\ nm$ **lumière verte** d'après le spectre fourni .

<u>5.2.1.2</u> On observe sur l'écran des bandes alternativement brillantes et sombres appelées **franges d'interférences.**

<u>5.2.1.3</u> Nom du phénomène et caractère de la lumière mis en évidence :

Le phénomène s'appelle **interférences lumineuses**. Le caractère de la lumière mis en évidence et le **caractère ondulatoire** de la lumière.

<u>5.2.1.4</u>

a) La distance b séparant les deux sources : $y = \frac{5\lambda D}{b} \Rightarrow b = \frac{5\lambda D}{y} = \frac{5\times520.10^{-9}\times2}{2,6.10^{-3}} = 2$

$\mathbf{b = 2\ mm}$

b) L'interfrange est la distance qui sépare les milieux de deux franges consécutives de même nature : $i = \frac{\lambda D}{b} = \frac{520.10^{-9}\times2}{2.10^{-3}} = 5,2.10^{-4}\ m = 520\ \mu m.$; $\mathbf{i = 520\ \mu m}$

c) Nature de la frange : on évalue l'ordre d'interférence $\frac{y}{i}$:

Pour y =1,3 mm : $\frac{y}{i} = \frac{1,3.10^{-3}}{5,2.10^{-4}}$ = 2,5 c'est un demi entier⇒ **la frange est obscure**.

Pour y=2,08 mm : $\frac{y}{i} = \frac{2,08.10^{-3}}{5,2.10^{-4}}$ = 4 c'est un entier ⇒**la frange est claire**.

<u>5.2.2.1</u> En y = 0 il y a une superposition des franges brillantes correspondant aux deux radiations $\lambda_1(rouge)$ et $\lambda_2(bleue)$

La couleur obtenue sera : $rouge + +bleue =$ **magenta.**

<u>5.2.2.2</u> Distance minimale h :

On observe à nouveau cette superposition :

$y_1 = y_2 \Rightarrow \frac{k_1\lambda_1 D}{b} = \frac{k_2\lambda_2 D}{b} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{480}{750} = \frac{16}{25}$

h = $k_1 i_1 = \frac{k_1\lambda_1 D}{b} = \frac{16\times750.10^{-9}\times2}{2.10^{-3}} = 12.10^{-3} m$: $\mathbf{h = 12\ mm}$