



UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

□□□□

OFFICE DU BACCALAUREAT

Téléfax (221) 824 65 81 - Tél. : 824 95 92 - 824 65 81

17 G 18 A 0 1

Durée : 4 heures

Séries : S1-S3 – Coef. 8

Epreuve du 1^{er} groupe**CORRIGE DE L'EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES****EXERCICE 1 (03 points)**

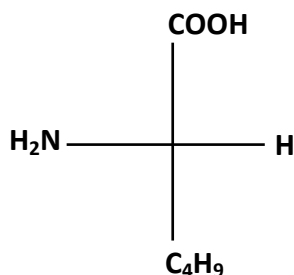
1.1. .

1.1.1. Nom officiel de la leucine : acide 2-amino-4-méthylpentanoïque

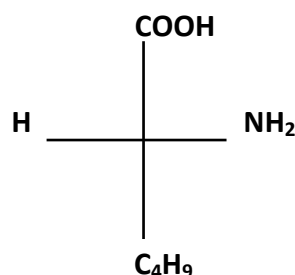
$$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \overset{*}{\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}} - \text{COOH}$$

La molécule de leucine est chirale car elle possède un seul atome de carbone asymétrique (marqué ci-dessus).

1.1.2. Représentations de Fischer :



L - Leucine



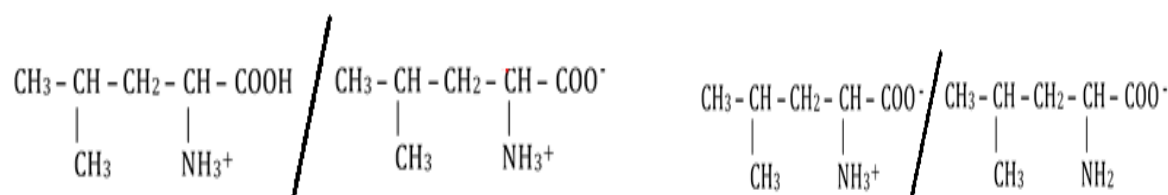
D - Leucine

1.2. .

1.2.1. L'amphion :

$$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_3^+}{\text{CH}} - \text{COO}^-$$

1.2.2. Les couples associés à l'amphion

Couple noté Z^+/Z Couple noté notée Z/Z^-

1.2.3.1 Expression du pHi :

Posons $\text{pk}_{a1} = \text{pk}_a(Z^+/Z)$ et $\text{pk}_{a2} = \text{pk}_a(Z/Z^-)$

Le pH d'une solution quelconque d'isoleucine vérifie les relations suivantes :

On a $\text{pH} = \text{pk}_{a1} + \log \frac{[Z]}{[Z^+]}$ (1) et $\text{pH} = \text{pk}_{a2} + \log \frac{[Z^-]}{[Z]}$ (2)

$$(1) + (2) \Rightarrow 2\text{pH} = \text{pk}_{a1} + \text{pk}_{a2} + \log \frac{[Z]}{[Z^+]} + \log \frac{[Z^-]}{[Z]} = \text{pk}_{a1} + \text{pk}_{a2} + \log \frac{[Z^-]}{[Z^+]}$$

Au point isoélectrique on a : $[Z^-] = [Z^+] \Rightarrow \frac{[Z^-]}{[Z^+]} = 1 \Rightarrow \log \frac{[Z^-]}{[Z^+]} = 0 \Rightarrow 2\text{pH}_i = \text{pk}_{a1} + \text{pk}_{a2}$

$\Rightarrow \text{pH}_i = \frac{1}{2}(\text{pk}_{a1} + \text{pk}_{a2}) \Rightarrow$ La valeur du pH_i ne dépend pas de la concentration de l'acide α -aminé.

1.2.3.2 Valeur du pk_{a1} sachant que $\text{pk}_{a2} = 9,6$

$$\text{pH}_i = \frac{1}{2}(\text{pk}_{a1} + \text{pk}_{a2}) \Rightarrow \text{pk}_{a1} = 2\text{pH}_i - \text{pk}_{a2} = 2 \times 6 - 9,6 = 2,4.$$

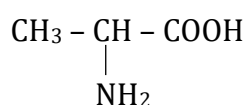
1.3. .

1.3.1. $M(A) + M(\text{Leucine}) = M(\text{dipeptide}) + M(\text{H}_2\text{O})$

$$\Rightarrow M(R) + 205 = 202 + 18 \Rightarrow M(R) = 15 \text{ g. mol}^{-1}.$$

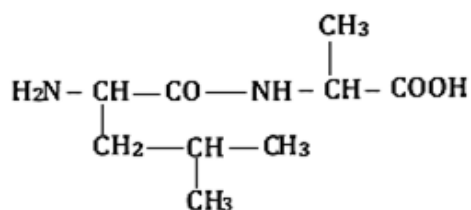
R est le radical méthyl $-\text{CH}_3$.

La formule semi-développée de A est alors :



1.3.2. Formule semi-développée du dipeptide et étapes de sa synthèse :

Formule semi-développée du dipeptide

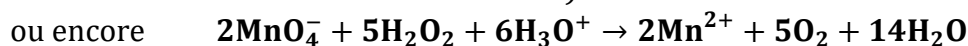
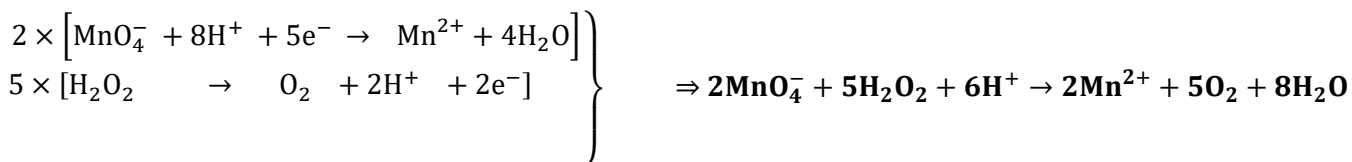


Les étapes de la synthèse du dipeptide :

- Bloquer le groupe amino de la leucine et le groupe carboxyle de A.
- Activer le groupe carboxyle de la leucine et le groupe amino de A.
- Faire réagir les deux composés obtenus ci-dessus.
- Après réaction, débloquent les groupements amino et carboxyle qui étaient bloqués.

EXERCICE 2 (03 points)

2.1. Equation-bilan :



2.2. Définition : la vitesse volumique de disparition de l'eau oxygénée est l'opposée de la dérivée par rapport au temps de la concentration molaire volumique de l'eau oxygénée : $V = -\frac{dC}{dt} = -\frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt}$.

Sa valeur est déterminée à partir du coefficient directeur de la tangente à la courbe à la date considérée : $V(t=0) = V_0 \approx 0,30 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (graphiquement).

2.3. Temps de demi-réaction $t_{1/2}$:

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{t_{1/2}} = \frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_0}{2} = 3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow t_{1/2} \approx \mathbf{14 \text{ min}} \quad (\text{Graphiquement}).$$

Vitesse $V_{\frac{1}{2}} = \mathbf{0,147 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}}$ (graphiquement).

2.4. La vitesse diminue au cours du temps car la concentration du réactif diminue.

2.5. .

$$2.5.1. V = -\frac{dC}{dt} \text{ or } C = C_0 e^{-kt} \Rightarrow \frac{dC}{dt} = -kC_0 e^{-kt} \Rightarrow \mathbf{V = k \cdot C_0 e^{-kt}}.$$

$$2.5.2. \text{ Valeur de } k : V(t=0) = V_0 = k \cdot C_0 e^0 = k \cdot C_0 \Rightarrow \mathbf{k = \frac{V_0}{C_0}} \quad \text{A.N: } \mathbf{k = \frac{0,3}{6} = 0,05 \text{ min}^{-1}}$$

Relation simple entre V et C : $V = k \cdot C_0 e^{-kt}$ or $C = C_0 e^{-kt} \Rightarrow \mathbf{V = k \cdot C = 0,05 \cdot C}$

Valeur de $V(t=14 \text{ min}) : V_{t=14 \text{ min}} = 0,05 \times 3 = \mathbf{0,15 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}}$

EXERCICE 3 (04 points)

3.1. .

3.1.1. Bilan des forces :

\vec{P} (poids) et \vec{R} (réaction).

3.1.2. TCI : $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

Projetons suivant la normale : $P_N + R_N = ma_n$

$$\Rightarrow m \cdot g \cdot \sin\theta - R = ma_n \quad \text{or } a_n = \frac{v^2}{r} \Rightarrow$$

$$\mathbf{R = m(g \cdot \sin\theta - \frac{v^2}{r})}$$

3.1.3. T.E.C $\Rightarrow E_{c(M)} - E_{c(M_0)} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mV^2 = mgh \text{ avec } h = r(1 - \sin\theta)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mV^2 = mg r(1 - \sin\theta)$$

$$\Rightarrow \mathbf{V^2 = 2 \cdot g \cdot r(1 - \sin\theta)}$$

3.1.4. Lorsque le mobile quitte la piste en M_1 : $\theta = \theta_1$; $V = V_1$ et $R = 0 \Rightarrow m(g \cdot \sin\theta - \frac{v^2}{r}) = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow g \cdot \sin\theta_1 - \frac{V_1^2}{r} = 0 \Rightarrow V_1^2 = g \cdot r \cdot \sin\theta_1 = 2 \cdot g \cdot r(1 - \sin\theta_1) \Rightarrow \mathbf{\sin\theta_1 = \frac{2}{3}} \Rightarrow \mathbf{\theta_1 = 41,8^\circ}.$$

$$\text{Expression de } V_1 : V_1^2 = g \cdot r \cdot \sin\theta_1 = g \cdot r \cdot \frac{2}{3} \Rightarrow \mathbf{V_1 = \sqrt{\frac{2}{3} g \cdot r}}$$

3.2. .

3.2.1. Expression des composantes de \vec{V}_1

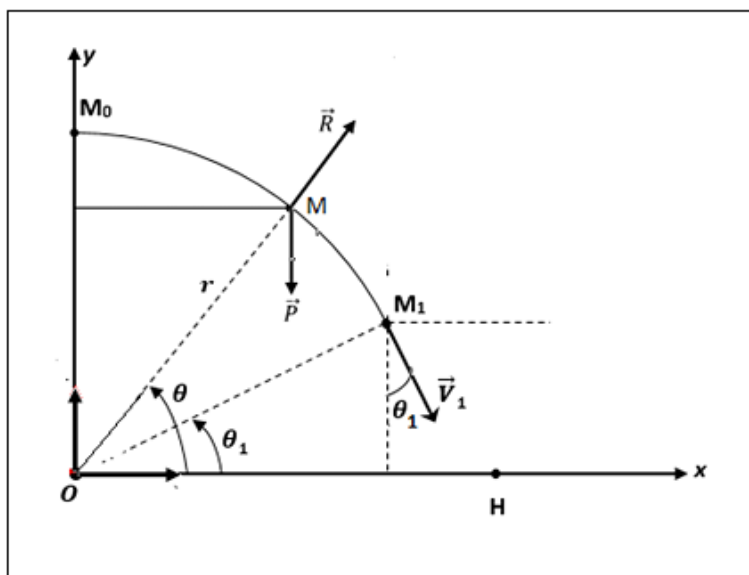
$$\vec{V}_1 \begin{cases} V_{1x} = V_1 \cdot \sin\theta_1 \\ V_{1y} = -V_1 \cdot \cos\theta_1 \end{cases}$$

3.2.2. Equations horaires : TCI : $\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{a} = m\vec{g} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \Rightarrow \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \vec{V} \begin{cases} V_x = V_1 \cdot \sin\theta_1 \\ V_y = -gt - V_1 \cdot \cos\theta_1 \end{cases}$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OM} \begin{cases} x = V_1 \cdot \sin\theta_1 \cdot t + r \cdot \cos\theta_1 \\ y = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 - V_1 \cdot \cos\theta_1 \cdot t + r \cdot \sin\theta_1 \end{cases}$$

Equation de la trajectoire est :

$$\mathbf{y = -\frac{g}{2(V_1 \cdot \sin\theta_1)^2} \cdot (x - r \cdot \cos\theta_1)^2 - \frac{(x - r \cdot \cos\theta_1)}{\tan\theta_1} + r \cdot \sin\theta_1.}$$



3.2.3. Expression de OH : au point H on a $y=0$

$$-\frac{g}{2(V_1 \cdot \sin\theta_1)^2} \cdot (x - r \cdot \cos\theta_1)^2 - \frac{(x - r \cdot \cos\theta_1)}{\tan\theta_1} + r \cdot \sin\theta_1 = 0$$

Posons $u = (x - r \cdot \cos\theta_1) \Rightarrow -\frac{g}{2(V_1 \cdot \sin\theta_1)^2} \cdot u^2 - \frac{u}{\tan\theta_1} + r \cdot \sin\theta_1 = 0$

$$\Delta = \frac{1}{(\tan\theta_1)^2} + \frac{4gr}{2V_1^2 \cdot \sin\theta_1} = \frac{1}{(\tan\theta_1)^2} + \frac{2gr}{\frac{2}{3}g \cdot r \cdot \sin\theta_1} = \frac{1}{(\tan\theta_1)^2} + \frac{3}{\sin\theta_1} = \frac{1}{(\tan\theta_1)^2} + \frac{9}{2} \Rightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} u_1 = \frac{\frac{1}{\tan\theta_1} - \sqrt{\Delta}}{-\frac{g}{(V_1 \cdot \sin\theta_1)^2}} > 0 \\ u_2 = \frac{\frac{1}{\tan\theta_1} + \sqrt{\Delta}}{-\frac{g}{(V_1 \cdot \sin\theta_1)^2}} < 0 \end{array} \right\} u_1 = \frac{(V_1 \cdot \sin\theta_1)^2 (\sqrt{\Delta} - \frac{1}{\tan\theta_1})}{g} = \frac{\frac{2}{3}gr \cdot \frac{4}{9} (\sqrt{\Delta} - \frac{1}{\tan\theta_1})}{g}$$

$$u_1 = \frac{8}{27} r \left(\sqrt{\Delta} - \frac{1}{\tan\theta_1} \right) = 0,379 \cdot r$$

or $u = (x - r \cdot \cos\theta_1) \Rightarrow x = u + r \cdot \cos\theta_1 = 0,379 \cdot r + r \cdot \cos 41,8^\circ \Rightarrow x = 1,12 \cdot r$

Expression de la distance OH en fonction de r : **OH = 1,12 . r**

EXERCICE 4 (05 points)

4.1. .

4.1.1. $\tan\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{c\omega}}{r}$

4.1.2. $\tan\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{c\omega}}{r} \Rightarrow L\omega - \frac{1}{c\omega} = r \tan\varphi \Rightarrow$ la capacité C est donnée par $C = \frac{1}{\omega(L\omega - r \tan\varphi)}$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{si } \varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad: } C_1 = \frac{1}{30,15 \cdot 10^3 (2 \cdot 10^{-3} \times 30,15 \cdot 10^3 - 6 \tan \frac{\pi}{4})} = \mathbf{611 \text{ nF}} \\ \text{si } \varphi = -\frac{\pi}{4} \text{ rad: } C_2 = \frac{1}{30,15 \cdot 10^3 (2 \cdot 10^{-3} \times 30,15 \cdot 10^3 - 6 \tan(-\frac{\pi}{4}))} = \mathbf{500 \text{ nF}} \end{array} \right.$$

4.1.3. $U = Z \cdot I \Rightarrow I = \frac{U}{Z}$ or $Z = \sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{c\omega})^2} \Rightarrow I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{c\omega})^2}} = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (r \tan\varphi)^2}}$

$$I_1 = \frac{0,2}{\sqrt{6^2 + [6 \tan(\frac{\pi}{4})]^2}} = \mathbf{23,5 \text{ mA}} \quad \text{et} \quad I_2 = \frac{0,2}{\sqrt{6^2 + [6 \cdot \tan(-\frac{\pi}{4})]^2}} = \mathbf{23,5 \text{ mA}}$$

4.2. .

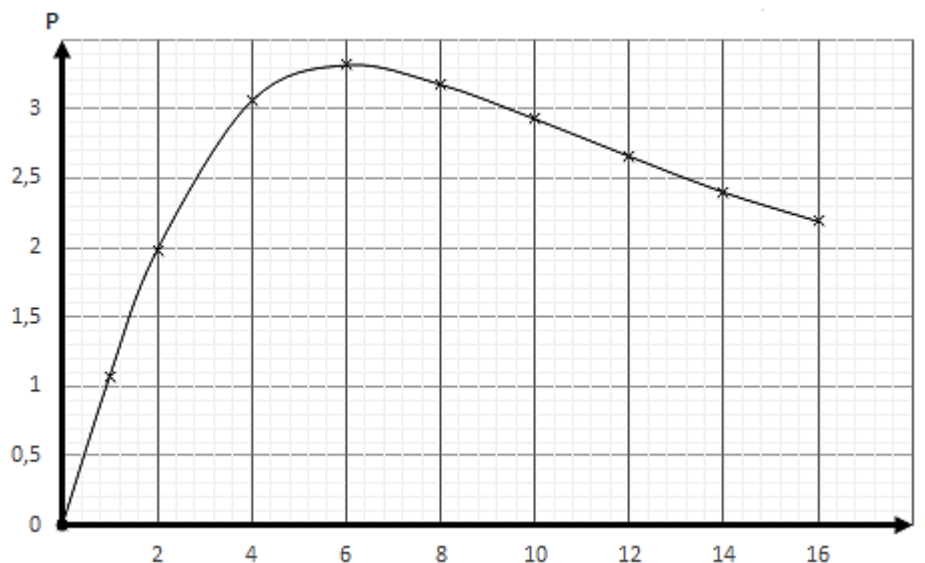
4.2.1. $P = UI \cos\varphi = U \times \frac{U}{Z} \times \frac{r}{Z} = \frac{U^2 \cdot r}{r^2 + [L\omega - \frac{1}{c\omega}]^2} = \frac{a \cdot r}{r^2 + b}$ par identification :

$$\left\{ \begin{array}{l} a = U^2 \\ b = [L\omega - \frac{1}{c\omega}]^2 \end{array} \right. \quad \text{A. N: } \left\{ \begin{array}{l} a = \mathbf{0,2^2} = 0,04 \text{ en } V^2 \\ b = \mathbf{36,4} \text{ en } \Omega^2 \end{array} \right.$$

4.2.2. Calcul de r_{\max} : $P = \frac{a \cdot r}{r^2 + b} \Rightarrow \frac{dP}{dr} = \frac{a(r^2 + b) - 2r(ar)}{(r^2 + b)^2} = \frac{a \cdot b - a \cdot r^2}{(r^2 + b)^2}$;

$$P_{\text{maximale}} \Rightarrow \frac{dP}{dr} = 0 \Rightarrow a \cdot b - a \cdot r^2 = 0 \Rightarrow r = r_{\text{max}} = \sqrt{b} = 6,03 \Omega.$$

4.2.3. 1. Courbe $P = f(r)$.



4.2.3. 2 Graphiquement $r_0 = 6 \Omega$; on a $r_0 = r_{\text{max}}$.

$$4.2.4. P = \frac{U^2 r}{Z^2} \Rightarrow P_m = \frac{U^2 r_0}{Z^2} \text{ or } \cos \varphi = \frac{r_0}{Z} \Rightarrow Z^2 = \frac{r_0^2}{\cos^2 \varphi} \Rightarrow P_m = \frac{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{r_0}$$

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{P_m \times r_0}{U^2}} = \sqrt{\frac{3,32 \cdot 10^{-3} \times 6}{0,2^2}} = 0,7 \Rightarrow \begin{cases} \varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad} = 45^\circ \\ \varphi = -\frac{\pi}{4} \text{ rad} = -45^\circ \end{cases}$$

Conclusion : $|\varphi| = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$.

4.2.5. L'exception précédente correspond à la résonance d'intensité. A cet état $\varphi = 0 \Rightarrow P = UI = \frac{U^2}{r}$
 $\Rightarrow U$ étant constante, P est inversement proportionnelle à r .

EXERCICE 5 (05 points)

5.1. .

$$5.1.1. E_{\text{ph}}(a) = E_6 - E_4 = 1,84 \text{ eV}; \quad E_{\text{ph}}(b) = E_6 - E_3 = 2,82 \text{ eV}; \quad E_{\text{ph}}(c) = E_3 - E_1 = 2,73 \text{ eV}.$$

$$5.1.2. E_{\text{ph}} = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_{\text{ph}}}$$

$$\lambda_a = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{1,84 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 675 \text{ nm.}; \quad \lambda_b = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{2,82 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 440 \text{ nm.}; \quad \lambda_c = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{2,73 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 455 \text{ nm.}$$

Elles appartiennent toutes au domaine du visible.

5.2. .

5.2.1. Sources cohérentes : elles présentent un déphasage constant et sont synchrones.

5.2.2. 1

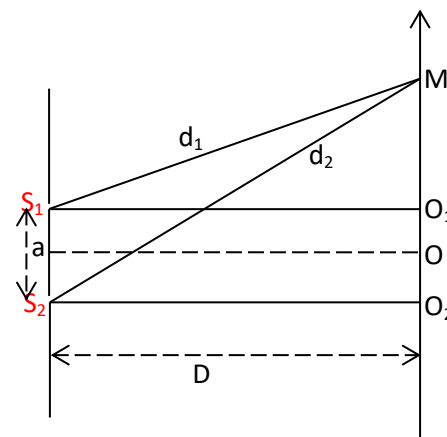
$$S_1 S_2 = a \text{ et } OM = x \Rightarrow O_1 M = x - \frac{a}{2} \text{ et } O_2 M = x + \frac{a}{2} \text{ avec } a \ll D.$$

En considérant les triangles rectangles $(S_1 O_1 M)$ et $(S_2 O_2 M)$

$$\text{on a : } d_1^2 = D^2 + \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 \text{ et } d_2^2 = D^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 \Leftrightarrow d_2^2 - d_1^2 = 2ax \Rightarrow$$

$$(d_2 - d_1)(d_2 + d_1) = 2ax.$$

$$\text{On a : } \delta = d_2 - d_1.$$



Or $a \ll D \Rightarrow d_2 + d_1 \approx 2D \Rightarrow d_2 - d_1 = \delta = \frac{ax}{D}$

5.2.2.2 Pour une frange sombre $\delta = (2k+1) \frac{\lambda_1}{2} = \frac{ax}{D} \Rightarrow x = (2k+1) \frac{\lambda_1 D}{2a} \Rightarrow x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda_1 D}{a}$.

5.2.2.3 Pour une frange brillante $x = k \frac{\lambda_1 D}{a}$ or $d = x_5 - x_3 \Rightarrow d = \frac{5\lambda_1 D}{a} + \left(2 + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{15\lambda_1 D}{2a} \Rightarrow$

$$\lambda_1 = \frac{2 \cdot a \cdot d}{15 \cdot D} \quad \text{A.N: } \lambda_1 = \frac{2 \times 2 \cdot 10^{-3} \times 1,024 \cdot 10^{-3}}{15 \times 486 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{562 \text{ nm.}}$$

5.3. .

5.3.1. $X_1 = \frac{K_1 \lambda_1 D}{a}$ et $x_2 = \frac{K_2 \lambda_2 D}{a}$. Il y a coincidence pour $x_1 = x_2 \Rightarrow K_1 \lambda_1 = K_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 1,5$

$$\Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \text{première coincidence si } K_1 = 3, K_2 = 2 \Rightarrow \ell_1 = x_1 = \frac{3\lambda_1 D}{a} = \mathbf{409,7 \cdot 10^{-6} \text{ m.}}$$

5.3.2. Extinction totale si $x_1 = x_2 \quad (2k_1 + 1) \frac{\lambda_1 D}{2a} = (2k_2 + 1) \frac{\lambda_2 D}{2a} \Rightarrow \frac{2k_1 + 1}{2k_2 + 1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \mathbf{k_1 = \frac{3}{2} k_2 + \frac{1}{4}}$

Si l'une des valeurs k_1 ou k_2 est entière, l'autre ne peut pas l'être ; par conséquent on ne peut pas observer une extinction totale sur l'écran.