



Taki Academy

# PHYSIQUE

Classe : BAC Maths

BAC Sciences

Exam : **Sujet de révision N°5**

📍 Sousse (Khezama - Sahloul- Msaken) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina / Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir / Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan / Mahdia / Le Kef / Tataouine / Tozeur / kasserine



[www.takiacademy.com](http://www.takiacademy.com)



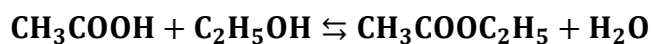
73.832.000

## ○ Chimie :

### Exercice 1 :



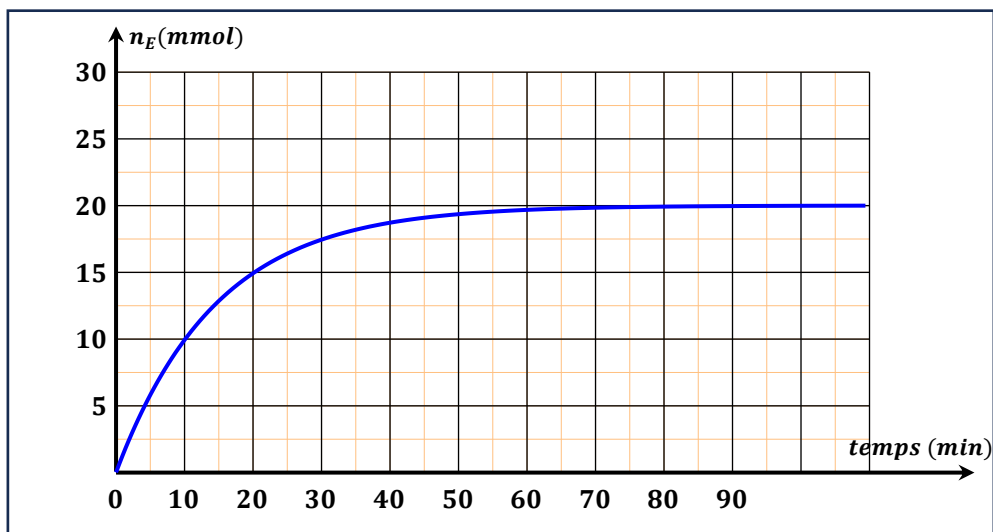
On réalise un mélange d'acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) et d'éthanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) et quelques gouttes d'acide sulfurique. Une réaction d'estérification ait lieu :



Le mélange est réparti sur **10** tubes à essai, munis tous de tubes capillaires jouant le rôle de réfrigérants à air, qu'on place dans un bain marie maintenu à une température constante égale à **60°C**.

Chaque tube à essai contient un mélange initial équimolaire,  $n_0 = 0,03\text{mol}$  de chaque réactif.

A des intervalles de temps égales, on dose l'acide restant par une solution aqueuse **1M** de soude ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ), ce qui permet de tracer la courbe d'évolution de la quantité de matière d'ester formée au cours du temps,  $n_E = f(t)$  :



1)

a- Compléter le tableau d'avancement, ci-dessous, correspondant à la réaction d'estérification en précisant la valeur de l'avancement final  $x_f$ .

Réaction d'estérification					
Etat	Avancement				
Initial	0	.....	.....	.....	.....
Intermédiaire	$x$	.....	.....	.....	.....
Final	$x_f$	.....	.....	.....	.....

- b-** Déterminer :
- La valeur de l'avancement maximal  $x_{max}$ .
- La valeur du taux d'avancement final,  $\tau_f$ .
- c-** Dédurre le caractère mis en évidence pour la réaction d'estérification.
- 2) Déterminer la constante d'équilibre  $K$  associée à la réaction d'estérification.
- 3) Déterminer la vitesse maximale de la réaction.
- 4) A la date  $t = 20min$ , déterminer :
- a-** La composition molaire du système chimique contenu dans un tube à essai.
- b-** Le volume de la solution aqueuse de soude qu'on doit verser pour atteindre l'équivalence.
- 5) A la date  $t = 20min$ , déterminer la quantité d'eau à extraire ou à ajouter afin de maintenir constantes les quantités de matière d'acide, d'alcool et d'ester à la température de  $60^\circ C$ .
- 6) On réalise un mélange de  $0,36mol$  d'ester et  $0,36mol$  d'eau. Une réaction d'hydrolyse se produit spontanément.
- a-** Dédurre la constante d'équilibre,  $K_{Hyd}$ , relative à cette réaction.
- b-** Compléter le tableau d'avancement relatif à ce système chimique et représenté ci- dessous.
- c-** Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

Réaction d'hydrolyse		.....			
Etat	Avancement	.....			
Initial	0	.....	.....	.....	.....
Intermédiaire	$x$	.....	.....	.....	.....
Final	$x_f$	.....	.....	.....	.....

## Exercice 2 :



Toutes les solutions sont prises à  $25^\circ C$  température à laquelle le produit ionique de l'eau est  $K_e = 10^{-14}$

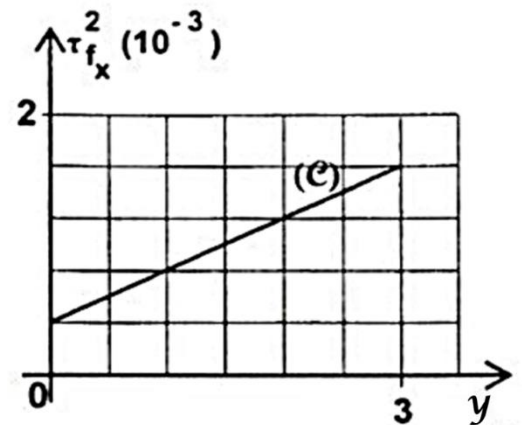
On dispose d'une solution aqueuse  $S_0$  de monoacide AH de  $pH_0 = 3$  et de concentration molaire initiale  $C_0$ . On se propose de déterminer la valeur de  $C_0$  ainsi que celle du  $pK_a$  relative à cet acide.

Pour ce faire, on prélève un volume  $V_0$  de la solution  $S_0$  et on lui ajoute à chaque fois un volume  $V_{ey}$  d'eau distillée tel que  $V_{ey} = yV_0$  avec  $y$  un nombre positif ne dépassant pas une certaine valeur bien déterminée.

Ainsi, on prépare différentes solutions aqueuses diluées  $S_y$  de l'acide AH, chacune de concentration  $C_y$  et de volume supposé égal à  $V_{S_y} = V_0 + V_{ey}$ .

Pour chaque valeur de  $y$ , on mesure le pH de la solution  $S_y$  noté  $pH_y$ .

Une méthode appropriée permet de calculer le taux d'avancement final  $\tau_{fy}$  de la réaction d'ionisation de l'acide AH dans la solution  $S_y$  correspondante et de tracer la courbe  $\tau_{fy}^2 = f(y)$  traduisant l'évolution de  $\tau_{fy}^2$  en fonction de  $y$ . On obtient la courbe c de la figure ci-contre :



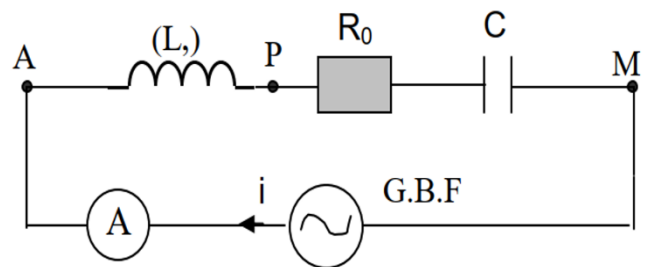
- 1) Montrez que  $C_y = \frac{C_0}{y+1}$
- 2) En appliquant une première approximation que l'on donnera montrée que le taux d'avancement final de la réaction d'ionisation du monoacide dans l'eau dans la solution  $S_y$  s'exprime par  $\tau_{fy} = \frac{10^{-pH_y}}{C_y}$
- 3)
  - a) En appliquant une 2<sup>ème</sup> approximation que l'on donnera, exprimer  $K_a$  en fonction de  $C_y$  et  $\tau_{fy}$  avec  $K_a$  la constante d'acidité du couple acide-base relatif à l'acide AH.
  - b) justifier théoriquement l'allure de la courbe.
  - c) déterminez les valeurs de  $C_0$  et  $pK_a$ .
- 4) En tenant compte des approximations appliquées précédemment déduire l'expression de  $pH_0$  en fonction de  $C_0$  et  $pK_a$ . Retrouvez sa valeur numérique.
- 5) On considère la solution  $S_3$ .
  - a) Déterminer la valeur du  $pH$  de cette solution.
  - b) Calculer la valeur du taux d'avancement final  $\tau_{f3}$  de l'acide dans la solution  $S_3$ .
  - c) Comparer  $\tau_{f3}$  et  $\tau_{f0}$ . Conclure.
  - d) Décrire le mode opératoire qui permet de préparer  $V = 40\text{mL}$  la solution  $S_3$  à partir de la solution  $S_0$ , en choisissant la verrerie la plus adéquate. On donne la liste du matériel disponible :
    - pipettes jaugées de 5 mL, 10mL et 20 mL,
    - fioles jaugées de 20 mL ; 40 mL ; 50 mL, et 100 mL,
    - pissettes d'eau distillée.
- 6) On mélange  $V_A = 60\text{mL}$  de la solution  $S_0$  avec  $V_B = 15\text{mL}$  d'une solution de soude NaOH de concentration  $C_B = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$ . Donner sans calcul la valeur du  $pH$  de la solution obtenue. Justifier.

## ○ Physique :

### Exercice 1 :

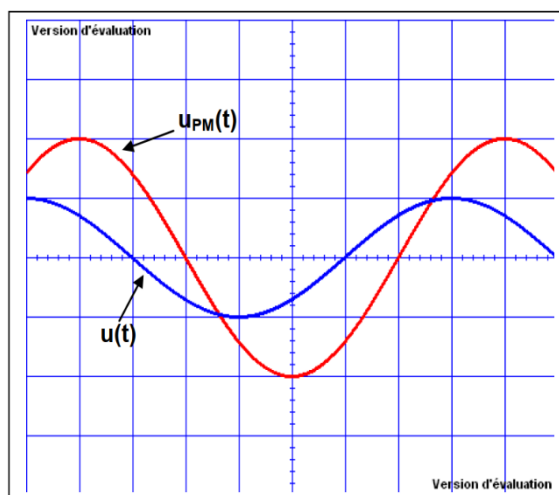


On considère une portion de circuit constituée d'un résistor de résistance  $R_0$  en série avec une bobine supposée idéale d'inductance  $L$ , un condensateur de capacité  $C$  et un ampèremètre de résistance négligeable. Ce circuit est branché aux bornes d'un générateur **B.F** délivrant une tension  $u(t) = U_{\max} \sin(2\pi N.t)$  de fréquence  $N$  réglable.



I)

- 1) Représenter sur la feuille **annexe-1-**, les connexions entre le montage et l'oscilloscope afin de visualiser la tension  $u_{PM}(t)$  sur la voie **Y1** et  $u(t)$  sur la voie **Y2** avec  $u_{PM}(t)$  la tension aux bornes de l'ensemble **résistor-condensateur**.
- 2) Pour une fréquence  $N_1$ , on visualise sur l'écran de l'oscilloscope les courbes de la figure ci-contre et l'ampèremètre indique un courant  $I = 0,141A$



**Les sensibilités verticales**

**Voie1 :**  $5\sqrt{2}$  V/div

**Voie2 :** 10 V/div

**Balayage temps :** 0,5ms/div

a) Déterminer à partir des oscillogrammes, les grandeurs suivantes :

- La période  $T_1$  et déduire la fréquence  $N_1$ .
- Les valeurs maximales de  $u(t)$  et  $u_{PM}(t)$ .
- Le déphasage ( $\phi_u - \phi_{u_{PM}}$ ) de la tension excitatrice  $u(t)$  par rapport à la tension  $u_{PM}(t)$ .

b- Donner les expressions en fonction de temps de  $u(t)$  et  $u_{PM}(t)$  .

3)

- a) Sur la feuille **annexe-1-**, représenter à l'échelle **1 cm  $\longrightarrow$  2 Volt**, les vecteurs de Fresnel  $\vec{OA}$ ,  $\vec{OB}$  et  $\vec{BA}$  associés respectivement aux tensions  $u(t)$ ,  $u_{PM}(t)$  et  $u_b(t)$ .
  - b) Montrer que la tension maximale aux bornes de la bobine est  $U_{b\max} = 10 \text{ V}$ , et déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.
  - c) Montrer que le circuit est en état de résonance d'intensité.
  - d) En déduire la capacité  $C$  du condensateur et la résistance  $R_0$ .
- 4) Déterminer la puissance moyenne consommée par le circuit.
- 5) Calculer le facteur de surtension  $Q$  du circuit.
- II) On règle la fréquence de la tension excitatrice à une valeur  $N_2$ , on constate que la loi horaire de l'intensité du courant est :  $i(t) = 0,141 \sin(808\pi.t + \varphi_i)$ .

1)

- a) Déterminer la fréquence  $N_2$ .
  - b) Déterminer  $U_{b\max}$  et  $U_{c\max}$  lorsque  $N=N_2$  et déduire la nature du circuit.
- 2) Déterminer la phase initiale  $\varphi_i$  de l'intensité du courant lorsque  $N=N_2$ .

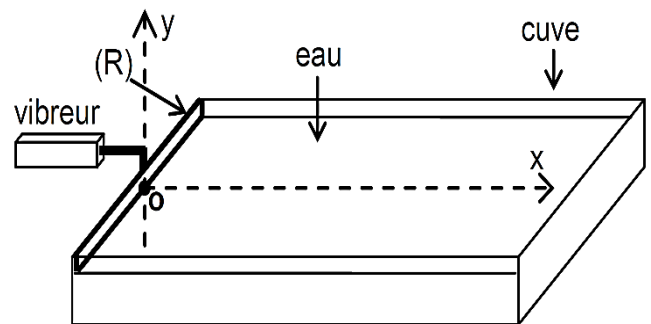
## Exercice 2 :



La surface libre d'un liquide contenu dans une cuve à onde est excitée par une réglette (**R**) vibrant sinusoidalement à la fréquence  $N$  et avec une faible amplitude.

Au repos, la réglette affleure cette surface et son bord inférieur passe par un point **O**. On suppose que l'onde prenant naissance est non atténuée.

Le mouvement de tout point de la surface libre du liquide appartenant à la droite (**Ox**), perpendiculaire à la réglette en **O**, est étudié dans le système d'axes (**Ox**, **Oy**) comme l'indique la **figure ci-contre**.



A un instant  $t = 0$ , débute les vibrations verticales régies par l'équation  $y_O(t) = 2 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t)$ .

1)

- a) L'onde qui se propage à la surface de l'eau est qualifiée de mécanique progressive. Justifier ce qualificatif.
  - b) Décrire l'aspect de la surface du liquide en lumière ordinaire.
- 2) On éclaire la surface de la nappe d'eau avec un stroboscope. Pour certaines fréquences, elle paraît immobile avec des crêtes alternées par des creux de même forme.

- a) Déterminer la fréquence minimale des éclairs permettant d'observer l'immobilité apparente sachant que la durée de persistance des impressions lumineuses à l'œil est  $\Delta t_p = 0,1s$ .
- b) La distance entre la 3<sup>ème</sup> crête et la 8<sup>ème</sup> crête Observées immobiles est de **10 cm**.
- Définir la longueur d'onde  $\lambda$ .
  - Déterminer sa valeur.
  - En déduire la célérité  $v$  de l'onde.
- c) Comment peut-on distinguer entre les points qui constituent une crête et ceux qui constituent un creux
- 3)
- a) Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point **P** de la surface de l'eau situé au repos à la distance  $x = 2,5 \text{ cm}$  de la source.
- b) Comparer l'état vibratoire de ce point avec la source.
- c) Représenter sur le même graphique de la (**figure -1**) à la page **annexe-2**- les diagrammes de mouvement de **O** et de **P**.
- 4) On suppose que la nappe d'eau a une frontière distante de **O** de **D = 16cm**.
- a) Représenter, à l'instant  $t_1 = 7.10^{-2} \text{ s}$ , l'aspect d'une coupe de la surface d'eau suivant un plan vertical passant par **O**. (sur la **figure-2**- de la page **annexe-2**-).
- b) En déduire l'aspect de la surface d'eau à l'instant  $t_1$ .
- c) Déterminer les lieux géométriques des points qui vibrent en quadrature retard de phase avec **O** à l'instant  $t_1$ .
- d) On suppose qu'on laisse la réglette vibrer pendant une durée  $\Delta t = 7.10^{-2} \text{ s}$  puis on l'arrête. Représenter, à l'instant  $t_2 = 0,1s$ , l'aspect d'une coupe de la surface d'eau suivant un plan vertical passant par **O**. (sur la **figure-3**- de la page **annexe-2**-).
- 5) Parallèlement à (**R**) et à une certaine distance, on place un obstacle (**P**) présentant une fente (**F**) dont la largeur **L** est du même ordre de grandeur que la longueur d'onde  $\lambda$ , comme le montre la **Figure-4**- de la page annexe.

On éclaire la surface de l'eau à l'aide d'un stroboscope de fréquence  $N_e = N$ .

- a) Nommer le phénomène qui a lieu au niveau de la fente (**F**).
- b) Justifier que la longueur d'onde est la même avant et après la fente **F**.
- c) Compléter la **Figure-4**- de la page **annexe-2**-, en schématisant l'aspect de la surface de l'eau de part et d'autre de l'obstacle (**P**).

## Exercice 3 :



## « Étude d'un document scientifique »

## Quand la matière absorbe de la lumière

La matière peut émettre de la lumière. Le contraire est également vrai : la matière peut absorber de la lumière. En astronomie, c'est le cas lorsque de la lumière blanche émise depuis la surface du Soleil, traverse un mince nuage de gaz ou de poussière. Ainsi, au lieu de voir un spectre continu allant du rouge au violet, les astronomes observent un spectre auquel il manque plusieurs raies de couleurs ; des raies sombres prenant leurs places.

En 1859 le physicien allemand Gustav Robert Kirchhoff comprend que les raies noires ou d'absorption correspondent exactement à des raies brillantes émises par certains éléments chimiques. Malheureusement, il ne comprend pas comment la matière peut absorber de telles raies spectrales.

... En 1913 le physicien danois Niels Henrik David Bohr, crée un nouveau modèle atomique dans lequel l'atome est fait d'électrons qui occupent des orbites bien spécifiques autour d'un noyau. Selon lui, lorsqu'un corps froid est chauffé, certains de ses électrons ont tendance à passer d'une orbite peu énergétique à une orbite plus énergétique. Il propose alors, que c'est sous la forme de « petits paquets d'énergie » appelés photons, qu'un électron absorbe son surplus d'énergie.

Une telle situation se rencontre dans l'espace lorsque la lumière émise depuis la surface du Soleil traverse les gaz de l'atmosphère plus froide qui la surplombe. L'atmosphère absorbe en effet une partie de la lumière blanche émise depuis le Soleil, ce qui produit un spectre de couleurs marqué de raies noires ou d'absorption, qui sont caractéristiques des éléments chimiques présents dans les gaz.

*D'après <http://astro-canada.ca>*

1) En se référant au texte :

- a- préciser en le justifiant, si le spectre du Soleil est continu ou discontinu ;
- b- justifier la présence des raies noires dans le spectre du Soleil.

2) Dégager du texte ce qui justifie :

- qu'un élément chimique donné émet les mêmes raies qu'il absorbe ;
- que l'énergie d'un atome donné est quantifiée.

3) Représenter le dispositif expérimental permettant d'obtenir le spectre d'absorption d'un élément chimique donné.

4) Sur la **figure 5**, on donne les extraits ①, ②, ③ et ④ des spectres de raies brillantes émises respectivement par les éléments chimiques mercure (Hg), sodium (Na), magnésium (Mg) et hydrogène (H). Sur la **figure 6** de la page **ANNEXE 3**, on donne un extrait du spectre solaire, comportant quelques raies sombres et muni d'une échelle de longueur d'onde  $\lambda$ . Compléter en le justifiant, l'extrait du spectre solaire de la **figure 6** de la page de la page **ANNEXE 3** en indiquant dans chacune des cases vides le symbole de l'élément chimique correspondant.

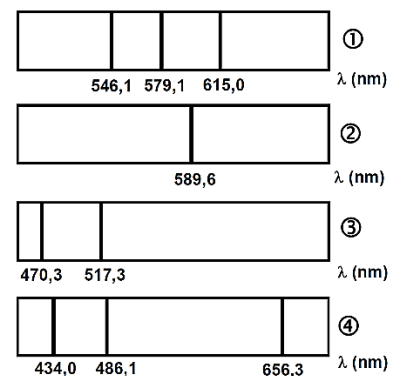
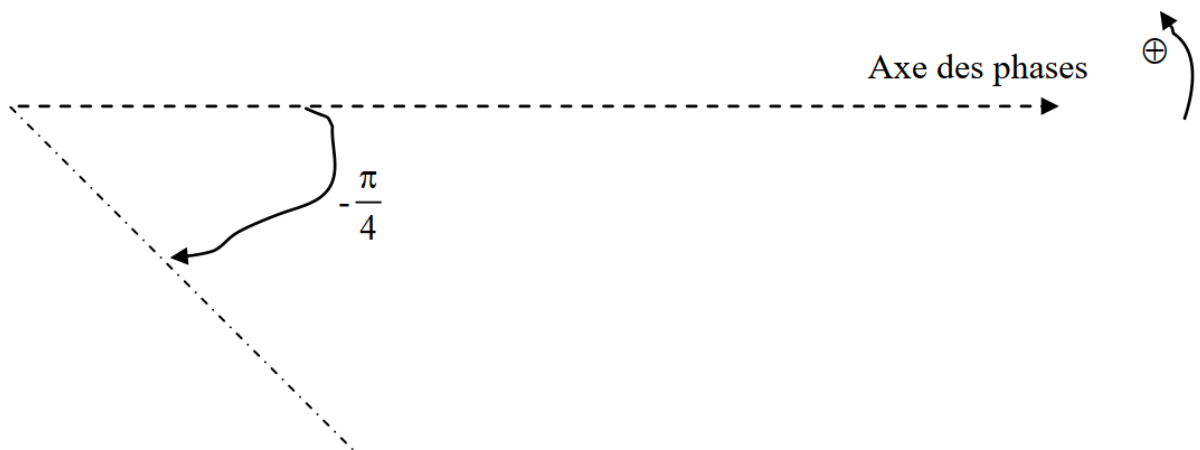
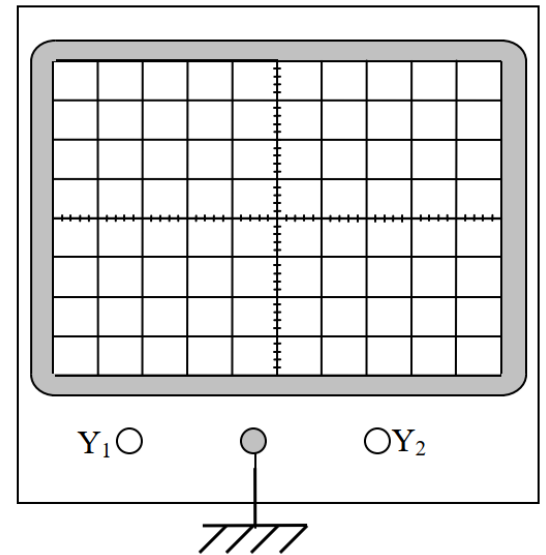
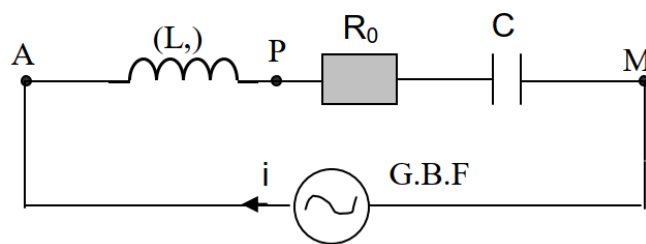


Figure 5



## ANNEXE-1-



## ANNEXE-2-

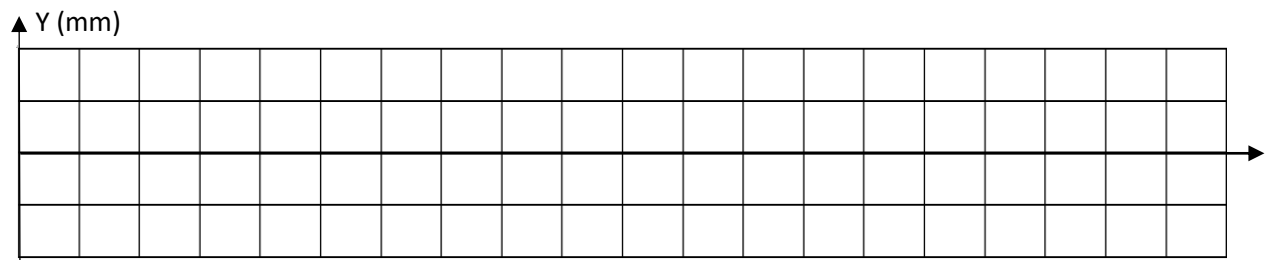


Figure-1-

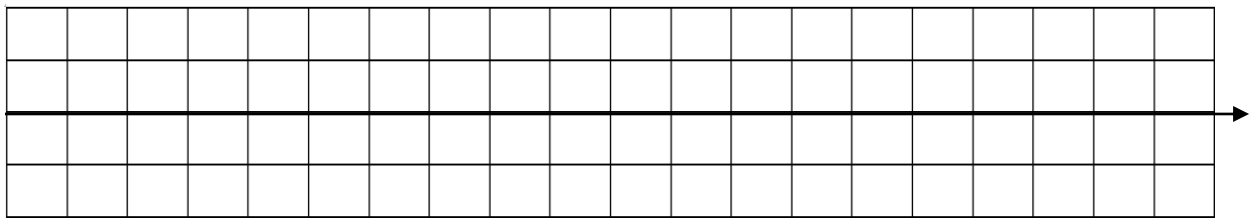


Figure-2-

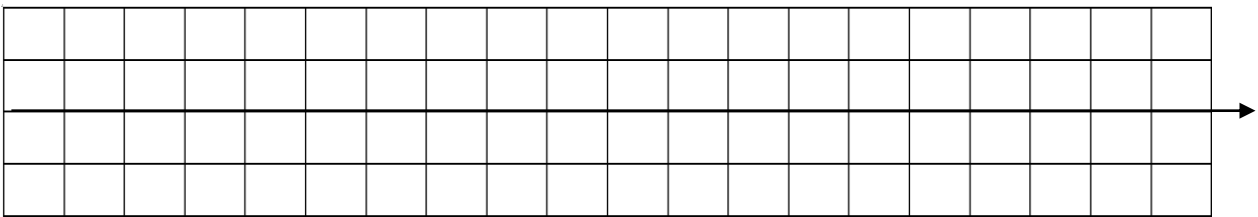


Figure-3-

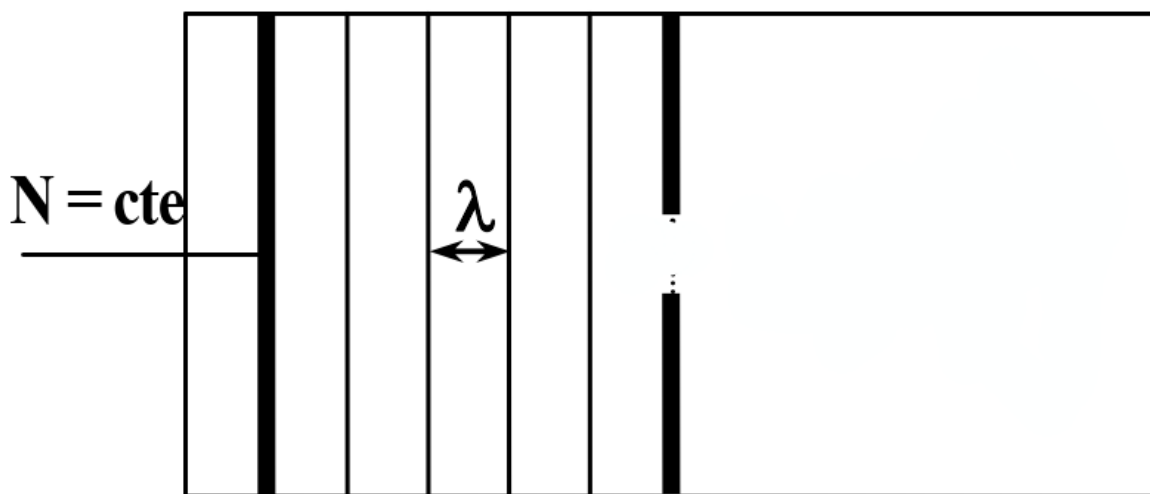


Figure-4-

## ANNEXE-3-

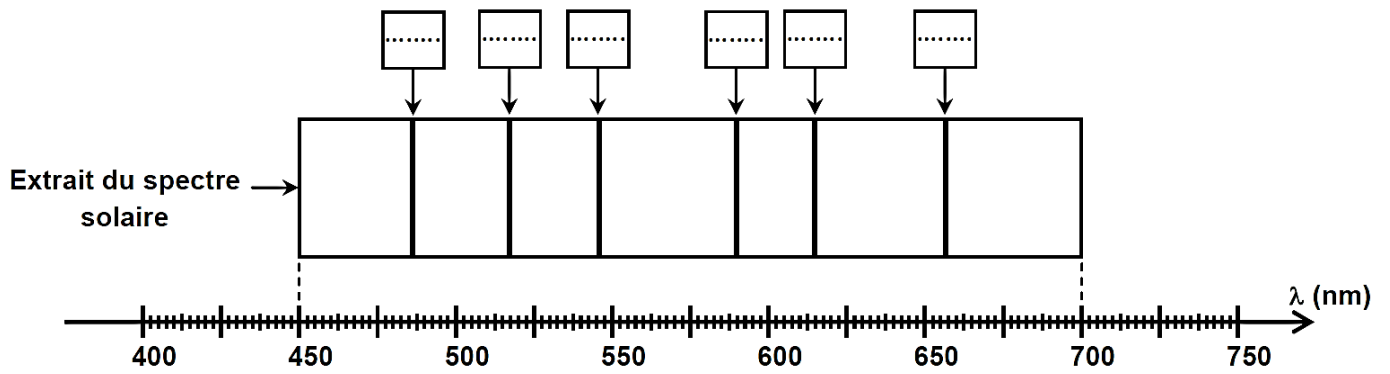


Figure 6