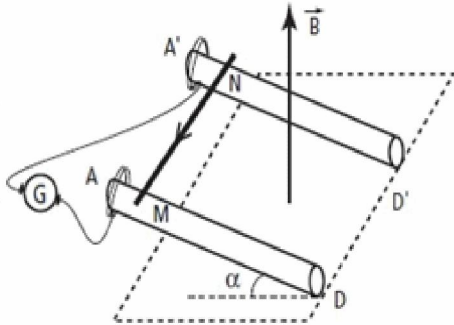


MINESEC –LYCEE SCIENTIFIQUE DE BERTOUA					
EXAMEN :	Baccalauréat Blanc N° 2	SERIE :	C	ANNEE :	2018-2019
EPREUVE:	Physique	COEF :	4	DUREE :	4 heures

Exercice 1 : Mouvements dans les champs de forces et leurs applications. 06 points

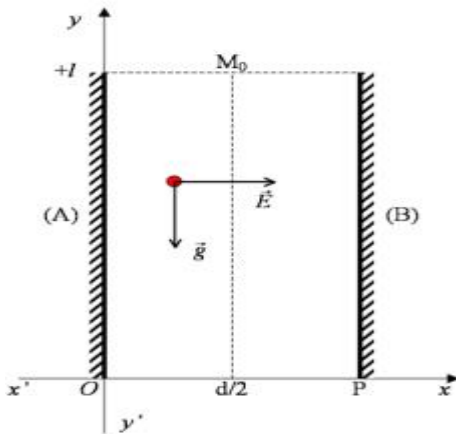
Partie 1/ Conducteur dans le champ magnétique uniforme/ 02,5 pts



Les conducteurs (AD) et (A'D'), parallèles, de résistances négligeables et séparés par une distance $L = 25\text{cm}$ font un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. Les deux extrémités A et A' sont reliées à un générateur de f.e.m $E=12\text{V}$ et de résistance interne négligeable. Une tige (MN) métallique de masse m , perpendiculaire aux rails, peut glisser sans frottement dans une direction parallèle aux rails. (Voir figure). La résistance de la longueur L de la tige est $R= 4\Omega$. L'ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme \vec{B} , vertical dirigé vers le haut et d'intensité $B= 1\text{T}$; $g = 9,8\text{m/s}^2$

- 1.1. Représenter les forces exercées sur la tige MN pour qu'elle soit en équilibre. 0,5pt
- 1.2. Calculer l'intensité du courant I traversant la tige MN. Indiquer son sens. 0,5pt
- 1.3. Par application de la condition d'équilibre à la tige MN, Etablir l'expression de la masse m en fonction de I, L, B, g et alpha. Calculer m. 0,75pt
- 1.4. A l'aide d'un dispositif approprié, on donne à I la moitié de la valeur calculer ci-dessus. Décrire le mouvement ultérieur de la tige (MN) et calculer la valeur de l'accélération prise par son centre d'inertie dans ce cas. 0,75pt

Partie 2 : mouvement d'une charge dans les champs de pesanteur et magnétique uniforme/ 02,5pts



Deux plaques métalliques verticales (A) et (B) sont placées dans le vide à une distance d l'une de l'autre et sont soumises à une tension U_{AB} positive. La hauteur des plaques est l (voir schéma ci-contre). Entre les plaques se superposent deux champs : le champ de pesanteur supposé uniforme, caractérisé par \vec{g} , et un champ électrique uniforme, caractérisé par \vec{E} .

Une petite sphère M ponctuelle de masse m, pesante, portant une charge électrique positive q, est abandonnée sans vitesse initiale à l'instant $t=0$ en un point M_0 dont les coordonnées dans le système d'axes $x'Ox$ et $y'Oy$ sont $x_0 = \frac{d}{2}$ et $y_0 = l$.

On ne peut pas négliger l'action de la pesanteur et on donne : $g = 10\text{m/s}^2$; $d = 4\text{cm}$; $l = 1\text{m}$; charge massique de la sphère $q/m = 10^{-6}\text{C.kg}^{-1}$

- 2.1. Déterminer les équations horaires du mouvement de la sphère et en déduire l'équation de sa trajectoire dans le repère Oxy. Quelle est la nature de cette trajectoire ? 1,25pt
- 2.2. Déterminer la valeur de U_{AB} pour que la trajectoire de la sphère passe par le point P de coordonnées (d,0). 0,75pt
- 2.3. Déterminer le temps que la sphère met pour passer de M_0 à P. 0,5pt

Partie 3: Interaction électrique entre deux charges électriques/ 01pt

On considère une droite (A, \vec{i}) . En A et en un point B de cette droite à une distance $d = 4\text{cm}$ de A, on place respectivement deux charges ponctuelles $Q_A = 10^{-7}\text{C}$ et $Q_B = 5Q_A$

Soit M un autre point de cette droite d'abscisse $x = AM$ où le champ électrique est nul. Montrer à l'aide de schémas que M ne peut se situer qu'entre A et B. Exprimer en fonction de x le vecteur champ \vec{E} créé en M par les charges Q_A et Q_B . En déduire la valeur x_0 de x pour que le champ soit nul en M. **1pt**

Exercice 2 : Les systèmes oscillants

06 points

A- Mouvement oscillatoire de l'ombre d'une boule/ 02 pts

A.1. Énoncer pour le pendule simple la loi d'isochronisme de petites oscillations. **0,25pt**

A.2. Dans un pendule simple la longueur du fil est $L = 1\text{m}$ et la boule supposée ponctuelle de masse m. L'ensemble est placé à un endroit où les rayons lumineux sont supposés tombés verticalement. Le pendule est écarté d'un angle $\Theta_m = 9^\circ$ et abandonnée sans vitesse initiale. Le pendule oscille alors sans frottement dans un plan vertical. On observe le mouvement de l'ombre de la boule au sol sur un axe $(x'Ox)$ dont l'origine O coïncide avec la position de l'ombre de la boule lorsque celle-ci est dans sa position d'équilibre.

A.2.1. Montrer que l'ombre de la boule au sol effectue un mouvement rectiligne sinusoïdal. **0,75pt**

A.2.2. Déterminer l'amplitude de ce mouvement ainsi que sa période propre T_0 . $g = 9,8\text{m/s}^2$ **0,5pt**

A.2.3. À l'instant initial, le pendule passe par sa position d'équilibre en allant dans le sens négatif des élongations. Écrire l'équation $x(t)$ de la position de l'ombre sur le sol. **0,5pt**

B- Oscillateur électrique/ 04pts

Pour étudier le phénomène de résonance au laboratoire, un groupe d'élèves de Terminale C réalise un circuit RLC série. Pour cela, ils disposent d'un GBF qui fournit une tension alternative sinusoïdale de fréquence N réglable, un conducteur ohmique de résistance $R = 50\ \Omega$, un condensateur de capacité $C = 5\ \mu\text{F}$, une bobine de résistance r et d'inductance L.

B.1. Les élèves visualisent sur la voie Y_2 de l'oscilloscope la variation au cours du temps de la tension $u_G(t)$ aux bornes du générateur et sur la voie Y_1 la variation au cours du temps de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.

B.1.1. Faire le schéma du montage qu'ils ont réalisé en y indiquant clairement les connexions à faire à l'oscilloscope pour visualiser $u_G(t)$ et $u_R(t)$. **0,75pt**

B.1.2. Expliquer pourquoi la variation de la tension $u_R(t)$ leur donne en même temps l'allure de la variation de l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit. **0,25pt**

Sensibilité verticale voie Y_2 : 2,5V/div ;

voie Y_1 : 0,25V/div.

Sensibilité horizontale : 1ms/div

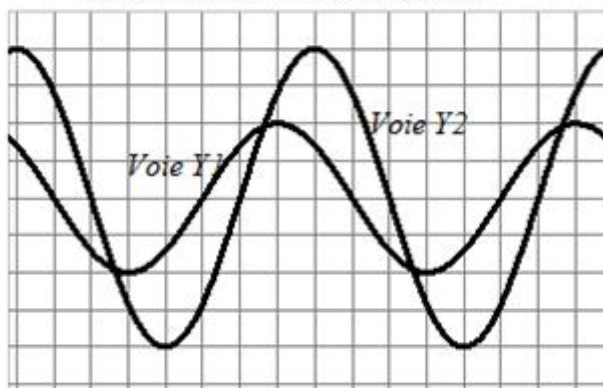


figure 1

B.2. Sur l'écran de l'oscilloscope, sont observés les oscillogrammes reproduits sur la figure 1 ci-contre.

B.2.1. Déterminer :

a) La fréquence N de la tension délivrée par le générateur ; **0,25pt**

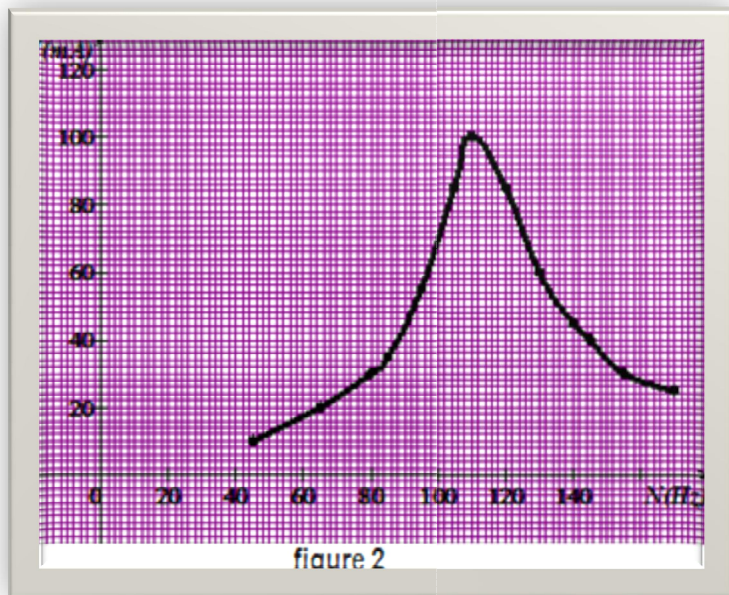
b) La tension maximale U_m aux bornes du générateur ; **0,25pt**

c) L'intensité maximale I_m du courant. **0,25pt**

B.2.2. Déterminer le déphasage de la tension aux bornes du générateur sur l'intensité du courant. **0,5pt**

B.3. Sur un schéma représentant l'aspect de l'écran, sur la papier 1 de l'annexe, montrer comment se positionnerait la courbe 1

visualisée sur la voie (Y₁) par rapport à la courbe 2 visualisée sur la voie (Y₂) à la résonance d'intensité (On tracera l'allure des deux courbes). **0,25pt**



B.4. En maintenant la tension maximale aux bornes du générateur constante, les élèves ont fait varier la fréquence **N** du **GBF** et relevé l'intensité efficace **I** du courant à l'aide d'un ampèremètre. Les mesures ainsi réalisées leur ont permis de tracer la courbe **I = f(N)** de la figure 2 de l'annexe.

B.4.1. Déterminer graphiquement la fréquence **N₀** et l'intensité efficace **I₀** à la résonance d'intensité. En déduire l'inductance **L** de la bobine. **0,75pt**

B.4.2. Déterminer la bande passante **ΔN** des fréquences et le facteur de qualité **Q** du circuit. **0,75pt**

Exercice 3: Phénomène ondulatoire et corpusculaire

04 points

A- Interférences d'ondes mécaniques/ 2pts

La lame d'un vibreur de fréquence **N = 25Hz** est reliée à une fourche munie de deux pointes et frappent la surface libre de l'eau au repos contenue dans une cuve à onde en deux points **S₁** et **S₂**. Des perturbations créées à la surface de l'eau se propagent à la célérité **V = 40 cm/s**. La distance entre ces deux pointes est **d = S₁S₂ = 4cm**.

A.1. Définir et calculer la longueur d'onde des ondes à la surface de l'eau. **0,5pt**

A.2. Ecrire en utilisant la fonction sinus, l'équation horaire du mouvement d'un point **M** de la surface de l'eau tel que **S₁M = d₁ = 2,4cm** et **S₂M = d₂ = 2cm**. A **t = 0s**, **S₁** et **S₂** passent par leur position d'équilibre en allant dans le sens négatif des elongations. L'amplitude de leur mouvement étant **a = 3mm**. Déterminer l'état vibratoire de ce point **M**. **0,75pt**

A.3. Déterminer le nombre des points d'amplitudes maximales sur le segment **[S₁S₂]** et leurs positions respectives par rapport à **I**, milieu de **S₁S₂**. **0,75pt**

B- Radioactivité/ 2pts

Le potassium ⁴⁰₁₉**K** est radioactif et se désintègre en donnant l'argon ⁴⁰₁₈**Ar**.

B.1. Ecrire l'équation de désintégration. De quel type de désintégration s'agit-il ? **0.5pt**

B.2. La demi-vie du potassium **40** est **T = 1,3.10⁹ ans**. En déduire sa constante radioactive **λ**. **0,25pt**

B.3. Dans certaines roches volcaniques, on décèle la présence de potassium ⁴⁰₁₉**K** radioactif. Lors d'une éruption volcanique, tout l'argon produit s'évapore (sous l'effet de la température et de la pression) : on dit que la lave se dégaze. A cette date, considérée comme instant initial **t=0**, la lave volcanique solidifiée ne contient pas d'argon. Plus tard, à l'instant **t**, on effectue un prélèvement de roche sur le site d'un ancien volcan. Un spectrographe détermine la composition massique de ce prélèvement, qui contient, entre autres : **m_K = 1.57 mg de ⁴⁰₁₉K** et **m_{Ar} = 82.0 μg de ⁴⁰₁₈Ar**.

B.3.1. Déterminer le nombre d'atomes de potassium **40** (N_K) et le nombre d'atomes d'argon (N_{Ar}) à la date du prélèvement. **0,5pt**

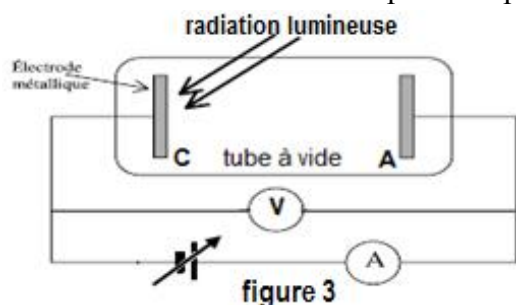
B.3.2. On note N_0 le nombre d'atomes de potassium **40** contenus à l'instant initial $t = 0$ (lors du dégazage) dans la roche prélevée à l'instant t . Exprimer le nombre d'atomes $N_{Ar}(t)$ d'argon **40** en fonction de t , N_0 et λ . **0,25pt**

B.3.3. Déterminer la date approximative de l'éruption. **0,5pt**

Données : on suppose que $M(K) \approx M(Ar) = 40 \text{ g/mol}$; $N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. **rappel:** $N_0 = N_K + N_{Ar}$.

Exercice 4 : Expériences de physique **04 points**

1. Décrire brièvement une expérience permettant de mettre en évidence l'effet photoélectrique. **0,5 pt**



2. Une cellule photoélectrique à cathode de césium est éclairée successivement par des faisceaux lumineux monochromatiques de même puissance P mais de fréquences ν différentes. Le schéma de montage est celui de la figure 3 ci-contre. On relève, pour chacune des

radiations la valeur de l'énergie cinétique maximale E_{Cmax} des électrons. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

ν ($\times 10^{14} \text{ Hz}$)	6,17	6,91	7,69	8,22	9,09
E_{Cmax} ($\times 10^{-2} \text{ eV}$)	24,8	54	87	108	144

2.1. A partir du schéma de la figure 3, décrire une procédure expérimentale permettant de mesurer l'énergie cinétique maximale E_{Cmax} des électrons à leur sortie pour une fréquence de lumière donnée. **0,25pt**

2.2. Rappeler la relation entre :

a) L'énergie cinétique maximale de sortie des électrons et le potentiel d'arrêt U_0 . **0,25pt**

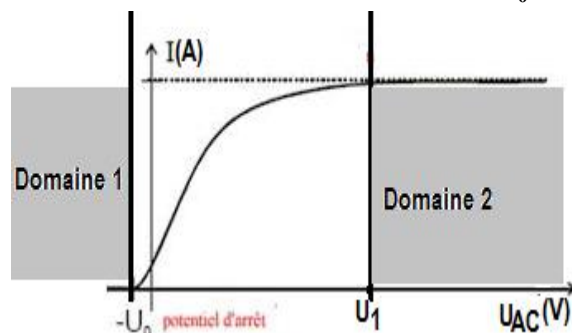
b) L'énergie cinétique maximale de sortie des électrons et la fréquence ν de la lumière. **0,25pt**

2.3. Représenter sur le papier 2 de l'annexe à remettre avec la copie le graphe $E_{Cmax} = f(\nu)$.

Echelle : abscisse : 1cm pour 10^{14} Hz ; ordonnée : 1cm pour 0,2eV. **0,75pt**

2.4. Déduire du graphe, une valeur approchée de la **constante de Planck h**. **0,75pt**

2.5. Calculer le **travail d'extraction W_0** du césium. **0,5pt**



3. Dans une autre étude, on fait varier pour une lumière convenable, la tension U_{AC} et on relève les valeurs du courant photoélectrique correspondantes. Le traitement des valeurs obtenues permet de tracer le graphe ci-contre.

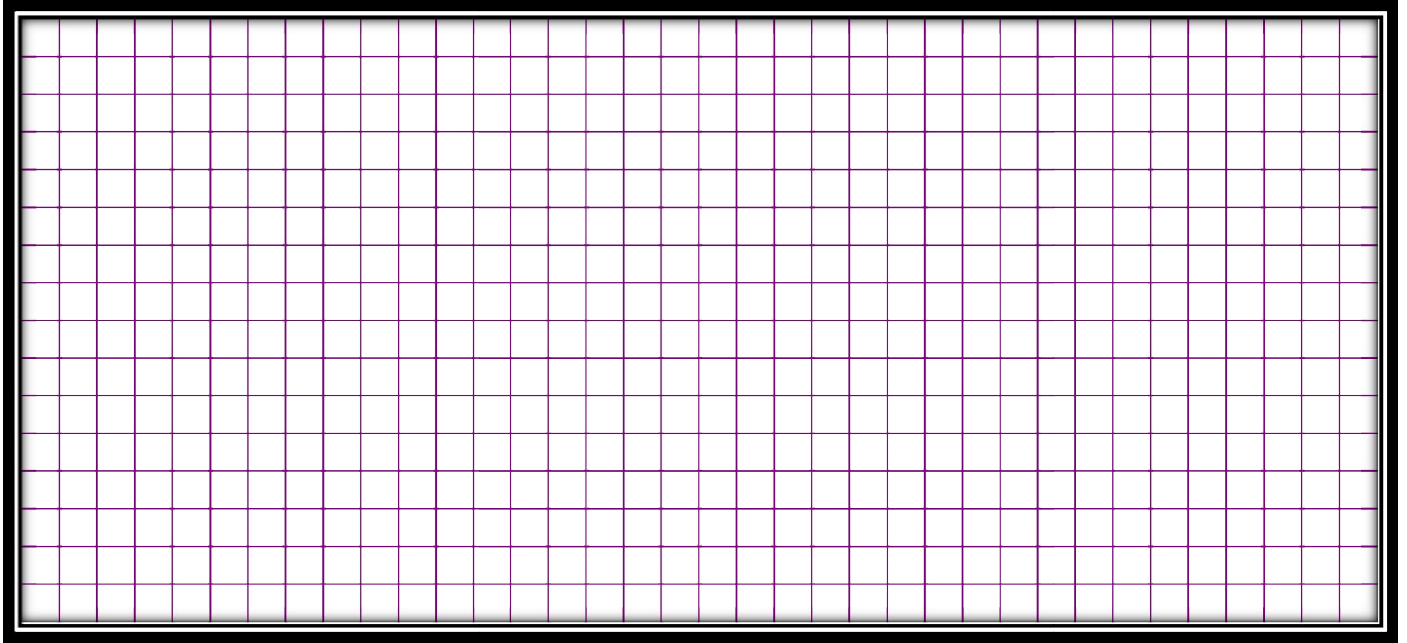
3.1. Quel nom donne-t-on à ce graphe ? **0,25pt**

3.2. Donner une interprétation électronique de chacun des domaines représentés sur ce graphe :
Domaine 1: $U_{AC} \leq -U_0$; Domaine 2: $U_{AC} \geq U_1$. **0,5pt**

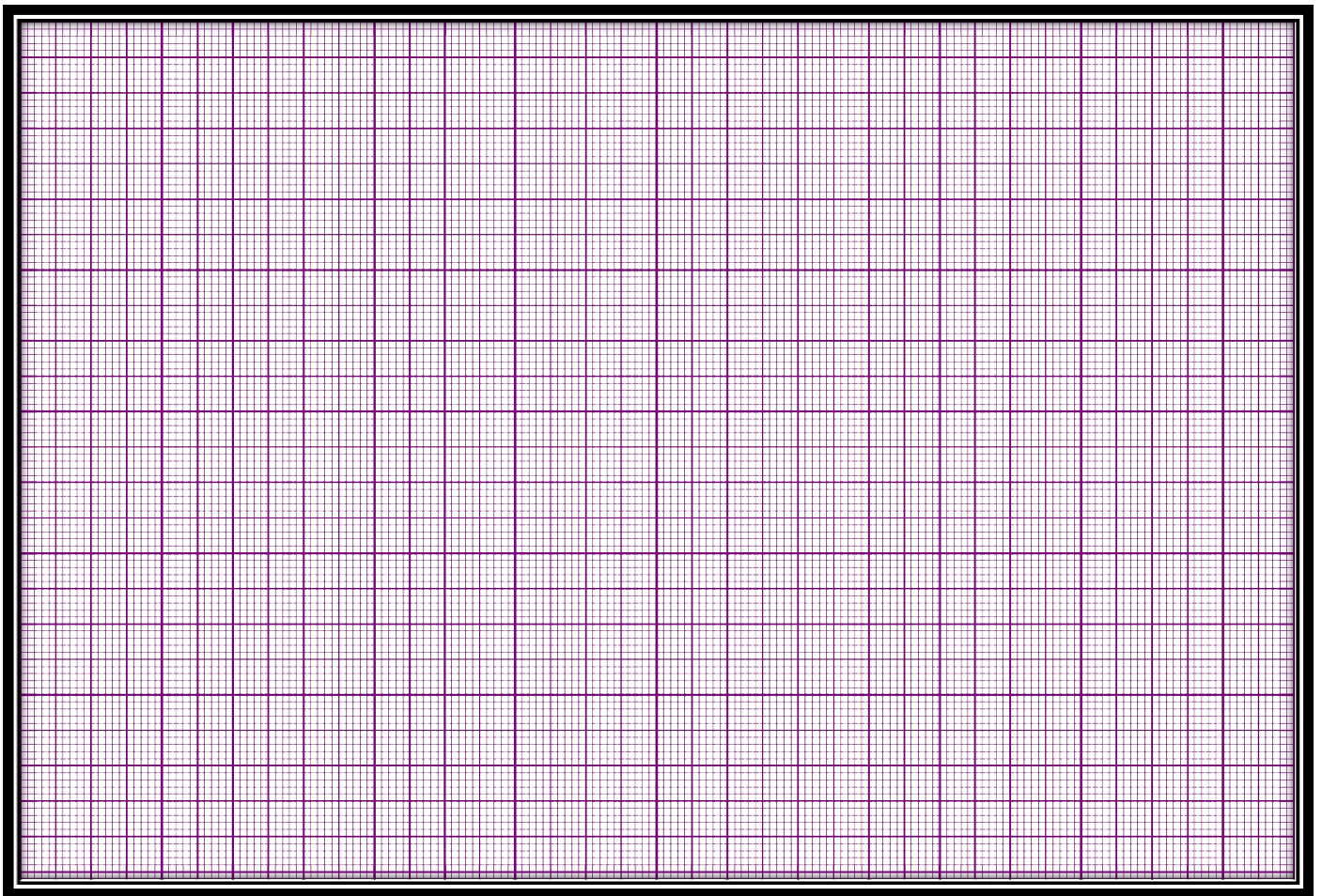
Célérité de la lumière dans le vide $C=3 \times 10^8 \text{ m/s}$; Charge élémentaire : $e=1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Annexe à remettre avec la copie

Nom et prénoms.....



Papier 1



Papier 2