

Corrigé des questions de cours Optique corpusculaire

1-a) Par A.Einstein. **0,5 points**

1-b) L'effet photoélectrique, l'effet Compton ou les spectres. **1 point**

1-c) Les photons, de masse nulle, de charge nulle et qui se déplacent dans vide à la vitesse de la lumière c .
1,5 points

2-a) L'état fondamental est l'état stable d'énergie minimale. Les électrons externe sont sur la couche électronique la plus basse. **0,5 + 0,5 points**

L'état excité est un état instable de plus grande énergie. Un électron externe est sur une couche électronique supérieure. **0,5 + 0,5 points**

L'état ionisé est l'état d'un atome qui a perdu un électron. Un électron est infiniment éloigné. **0,5+ 0,5 points**

2-b) Diagramme à l'échelle avec les états $n = 1, 2, 3, 4, 5$ et ∞ . **2,5 points**

2-c) Etat ionisé. **0,5 points**

3-a) Les trois dans raies dans le bon ordre **1,5 points** (0,5 points dans le désordre)

3-b) L'énergie d'un atome est quantifiée. Chaque raie est associée à une transition électronique entre deux niveaux d'énergie bien déterminés. **1 point**

3-c) $E = hc/\lambda$, $E_\alpha = 3,03 \cdot 10^{-19} = 1,89 \text{ eV}$; $E_\beta = 4,09 \cdot 10^{-19} = 2,55 \text{ eV}$; $E_\gamma = 4,57 \cdot 10^{-19} = 2,86 \text{ eV}$ **1,5 points**

3-d) Réaction nucléaire. **0,5 points**

4-a) Non. Il peut absorber les photons d'énergie $E = 10,2 \text{ eV}$; $12,1 \text{ eV}$; $12,8 \text{ eV}$, $13,1 \text{ eV}$, $13,6 \text{ eV}$ et tous ceux supérieurs à $13,6 \text{ eV}$. **0,5 + 1 points**

4-b) L'énergie minimale qu'il faut fournir un atome dans son état fondamental pour lui arraché son électron. Elle vaut $13,6 \text{ eV}$ pour l'hydrogène. **1+ 0,5 points**

4-c) Le photon est absorbé et l'atome ionisé. L'électron lui va recevoir une énergie cinétique. **1+ 0,5 points**

5-a) Un spectre d'absorption. **0,5 points**

5-b) Deux parmi : température de l'étoile ; composition chimique de l'étoile ; vitesse de l'étoile. **1 point**

Barème total : (0,5 + 1 + 1,5) + (3 + 2,5 + 1) + (1,5 + 1 + 1,5 + 0,5) + (1,5 + 1,5 + 1,5) + (0,5 + 1) = 20 points

Corrigé de l'exercice à caractère expérimental Mesure de la capacité d'un condensateur

I- charge du condensateur

a) Circuit série avec le générateur, le résistor et le condensateur. La masse est entre R et C ; la voie 1 entre E et C ; la voie 2 entre R et E. **1 + 1,5 points**

b) Il faut déconnecter la masse du générateur pour éviter qu'il y ait 2 masses dans le circuit et qu'une partie de celui-ci soit court-circuitée. **0,5 + 1 points**

c) Car on a un générateur de tension continue et donc le condensateur est chargé une seule fois. Il faut donc que l'oscilloscope mémorise le début de la charge. Avec un oscillo classique, on aurait le condensateur chargé et l'intensité nulle. **1 + 0,5 points**

d) Le condensateur est initialement déchargé donc la voie 1 correspond à la voie 2. La courbe 1 correspond à la voie 2. **1 Point**

Le condensateur se charge lentement. Au départ l'intensité est maximale puis elle baisse au fur et à mesure de la charge du condensateur. **1 point**

e) La somme de ces deux tensions est constante et égale à 2V. On vérifie ainsi la loi d'additivité des tensions : les tensions aux bornes du condensateur et de la résistances sont égales à la tension délivrée par le générateur. **1 + 1 points**

f) La constante de temps τ du dipôle est le temps nécessaire pour que 63% du condensateur soit chargé. D'après le graphique, $\tau \approx 24 \mu\text{s}$. **1 + 1 points**

h) $\tau = RC$ donc $C = \tau / R \approx 1,2 \mu\text{F}$. **1 point**

II- Oscillation électrique

a) On observe des oscillations électriques. L'énergie électrique emmagasinée par le condensateur se transforme en énergie magnétique par la bobine et inversement. **0,5 + 1 points**

b) La première courbe correspond à la voie 1 car le condensateur est initialement chargé. La courbe 2 correspond à la voie 2. **1,5 points**

c) D'après le graphique $T = 4,0 \text{ ms}$. **0,5 points**

d) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$. **0,5 points**

e) La période propre est la période d'un oscillateur idéal (circuit LC) et la pseudo-période est la période d'un oscillateur amorti (circuit RLC). Les valeurs de ces 2 périodes sont proches si l'amortissement est faible. **1 + 1 points**

f) $T \approx T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ donc $C \approx T^2/4\pi^2.L \approx 1,2 \mu\text{F}$. C'est conforme avec la valeur trouvée dans la 1^{ère} partie. **1 + 0,5 points**

Barème total : (2,5 + 1,5 + 1,5 + 2 + 2 + 2 + 1) + (1,5 + 1,5 + 0,5 + 0,5 + 2 + 1,5) = 20 points

Corrigé du Problème Mouvement d'un palet

I- Propulsion du palet

1) Energie potentielle élastique $E_{pe} = \frac{1}{2} k.\Delta l^2 = 0,5 \text{ J}$. **1 point**

2) L'énergie potentielle de pesanteur reste constante.

$E_{\text{mécanique}} = E_{\text{potentielle élastique}} + E_{\text{potentielle pesanteur}} + E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} k.\Delta l^2 + mgh + \frac{1}{2} mv^2$ **1,5 points**

3) D'après la loi de conservation d'E mec $E_{m \text{ initiale}} = E_{m A}$, comme $v_i = 0 \text{ m.s}^{-1}$, $h = \text{cte}$, $\Delta l_A = 0 \text{ m}$;

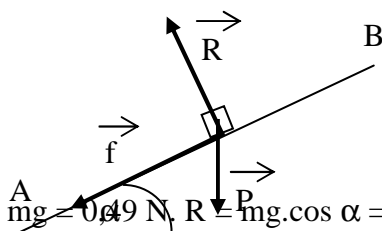
donc $\frac{1}{2} k.\Delta l^2 = \frac{1}{2} mv_A^2$ donc $v_A = \Delta l. \sqrt{\frac{k}{m}} = 4,47 \text{ m.s}^{-1}$ **2,5 points**

II- Montée du palet sur le plan incliné

1) D'après $E_{mA} = E_{mB}$, en prenant $h_A = 0 \text{ m}$ et $h_B = AB \sin \alpha$, on trouve $v_B = \sqrt{v_A^2 - 2g.AB \sin \alpha} = 2,6 \text{ m.s}^{-1}$

2,5 points

2-a)



1,5 points

2-b) $P = mg = 0,49 \text{ N}$, $R = mg \cos \alpha = 0,46 \text{ N}$. **0,5 + 1,5 points**

2-c) $W_{AB}(P) + W_{AB}(R) + W_{AB}(f) = -mgh + R.AB \cos 90^\circ + f.AB \cos 180^\circ = \Delta E_c$

Donc $-m \cdot g \cdot AB \cdot \sin \alpha + 0 - f \cdot AB = -\frac{1}{2} m \cdot v_A^2$, donc $f = m \cdot \left(\frac{v_A^2}{2AB} - g \cdot \sin \alpha \right) = 0,086 \text{ N}$ **3 points**

2-d) $R_t = \sqrt{(R^2 + f^2)} = 0,47 \text{ N}$ **1 point**

III- Chute du palet sans vitesse initiale

1) D'après le théo S $F = ma = mg$ donc $a = g$. **1 point**

$v_{y0} = 0$; $a_y = -g$; $v_y = -g \cdot t$; $y = -\frac{1}{2} g t^2 + h$ **2 point**

2) Le palet tombe quand $y = 0$ donc $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,45 \text{ s}$ **2 points**

Barème total : (1 + 1,5 + 2,5) + (2,5 + 1,5 + 2 + 3 + 1) + (1 + 2 + 2) = 20 points

Corrigé de l'étude de document La pratique des champs intenses

1- L'intensité du courant doit être très grande. **1 point**

2- La température et la force de Lorentz. **1 point**

3- Un fil très peu résistif. Les propriétés des supraconducteurs sont détruites à partir d'une certaine valeur de champs magnétique. **1 + 1 points**

4- Schéma de la bobine avec la force de Lorentz dirigée radialement vers l'extérieur. **0,5 + 1 points**

5- 7T avec l'aimant de Bellevue. Il est fabriqué avec des fils de cuivre sur un noyau de fer. **0,5 + 1 points**

6- Parce que les supraconducteurs ne sont plus supraconducteur avec des champs intenses. **1,5 points**

7- On peut mettre deux bobines de façon concentrique. **1 point**

8- On a obtenu 45 T car ensuite il faut se contenter de champ transitoire. **0,5 + 1 points**

9- Non on utilise aussi des bobines monopaires. **1 point**

10- C'est la force de Lorentz car la bobine explose radialement vers l'extérieur, donc dans la direction de la force. **1+1 points**

Barème total : 1 + 1 + 2 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1 + 1,5 + 1 + 2 = 20 points

Corrigé du Questionnaire a choix multiples Transformations nucléaires

1b, 2d, 3d, 4c, 5c, 6a, 7c, 8e, 9d, 10b, 11a, 12e, 13d, 14d, 15d

1 point par question, le total est multiplié par 4/3 et arrondi au 1/2 point.