



|        |                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.3.   | Aboutir à $pH = 3,2$                                                                        | 0,5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer la valeur du pH d'une solution aqueuse.</li> <li>▪ Définir le taux d'avancement final d'une réaction et le déterminer à partir de données expérimentales.</li> </ul>                                                                        |
| 2.4.a. | (1) : Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium<br>(2) : pH-mètre<br>(3) : mélange réactionnel | 0,5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connaître le montage expérimental d'un dosage acido-basique.</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
| 2.4.b. | $pH_E = 7,5$ ; $V_{BE} = 8,4mL$                                                             | 0,5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exploiter la courbe ou les résultats du dosage.</li> <li>▪ Repérer et exploiter le point d'équivalence.</li> </ul>                                                                                                                                     |
| 2.4.c. | Valeur de $C_A$                                                                             | 0,5  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.4.d. | Rouge de crésol + Justification                                                             | 0,25 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Justifier le choix de l'indicateur coloré adéquat pour repérer l'équivalence.</li> </ul>                                                                                                                                                               |
| 3.1.   | $Br_{2(aq)} / Br_{(aq)}^-$ ; $Cu_{(aq)}^{2+} / Cu_{(s)}$                                    | 0,5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation d'oxydoréduction et identifier les deux couples intervenants.</li> </ul>                                                                                                                |
| 3.2.   | Aboutir à $Q_{r,i} = 1,6.10^{-3}$                                                           | 0,75 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Donner et exploiter l'expression littérale du quotient de réaction <math>Q_r</math> à partir de l'équation de la réaction.</li> <li>▪ Calculer la valeur du quotient de réaction <math>Q_r</math> d'un système chimique dans un état donné.</li> </ul> |
| 3.3.   | Le système évolue dans le sens direct : car $Q_{r,i} < K$                                   | 0,5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer le sens d'évolution spontanée d'un système chimique.</li> </ul>                                                                                                                                                                             |



### Physique (13 points)

| Exercice                     | Question | Éléments de réponse                                                                                                                                 | Barème | Référence de la question dans le cadre de référence                                                |
|------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Exercice 1 (3 points)</b> | 1.       | Définition                                                                                                                                          | 0,25   | ▪ Définir la constante de temps $\tau$ et la demi-vie $t_{1/2}$ .                                  |
|                              | 2.1.     | Courbe 1 : Lutétium $^{177}_{71}\text{Lu}$<br>Courbe 2 : Yttrium $^{90}_{39}\text{Y}$ + Justification<br>Courbe 3 : Samarium $^{153}_{62}\text{Sm}$ | 0,5    | ▪ Connaître et exploiter la loi de décroissance radioactive et exploiter sa courbe correspondante. |
|                              | 2.2.     | $N_0(^{90}_{39}\text{Y}) = 7,92.10^7$ ; $t_{1/2}(^{90}_{39}\text{Y}) = 3 \text{ Jours}$                                                             | 2x0,25 |                                                                                                    |
|                              | 3.1.     | $E_l(^{90}_{39}\text{Y}) = 762,4 \text{ MeV}$                                                                                                       | 0,5    | ▪ Définir et calculer le défaut de masse et l'énergie de liaison.                                  |
|                              | 3.2.     | $^{90}_{39}\text{Y}$ est le plus stable + Justification                                                                                             | 0,5    | ▪ Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon et l'exploiter.                             |
|                              | 4.1.     | $^{90}_{39}\text{Y} \rightarrow ^{90}_{40}\text{Zr} + ^0_{-1}\text{e}$                                                                              | 0,25   | ▪ Écrire l'équation d'une réaction nucléaire en appliquant les deux lois de conservation.          |
|                              | 4.2.     | Aboutir à $a_0 = 5,25.10^9 \text{ Bq}$                                                                                                              | 0,5    | ▪ Connaître et exploiter la loi de décroissance radioactive et exploiter sa courbe correspondante. |

| Exercice              |              | Question | Éléments de réponse                        | Barème | Référence de la question dans le cadre de référence                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|--------------|----------|--------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exercice 2 (5 points) | Partie 1     | 1.       | Schéma du montage expérimental             | 0,5    | ▪ Proposer le schéma d'un montage expérimental permettant l'étude de la réponse d'un dipôle $RL$ soumis à un échelon de tension.                                                                                                                                       |
|                       |              | 2.       | Représentation des tensions $u_R$ et $u_L$ | 0,25   | ▪ Représenter les tensions $u_R$ et $u_L$ en convention récepteur.                                                                                                                                                                                                     |
|                       |              | 3.1.     | Aboutir à $\tau = \frac{L}{R}$ ; $A = L$   | 2x0,25 | ▪ Etablir l'équation différentielle et vérifier sa solution lorsque le dipôle $RL$ est soumis à un échelon de tension.                                                                                                                                                 |
|                       |              | 3.2.     | Dimension de $\tau$                        | 0,25   | ▪ Utiliser les équations aux dimensions.<br>▪ Connaître et exploiter l'expression de la constante de temps.                                                                                                                                                            |
|                       |              |          | $\tau = 1\ ms$                             | 0,25   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                       |              | 4.1.     | B                                          | 0,25   | ▪ Connaître et exploiter l'expression de la tension $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ aux bornes d'une bobine en convention récepteur.<br>▪ Déterminer l'expression de l'intensité du courant $i(t)$ lorsque le dipôle $RL$ est soumis à un échelon de tension et en déduire |
| 4.2.                  | $I_0 = 0,6A$ | 0,25     |                                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |



|          |      |                                                                                          |        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Partie 2 |      |                                                                                          |        |  | l'expression de la tension aux bornes de la bobine et aux bornes du conducteur ohmique.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | 5.   | Retarder l'établissement du courant                                                      | 0,25   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître qu'une bobine retarde l'établissement et la rupture du courant et que l'intensité <math>i(t)</math> est une fonction du temps continue et que la tension entre ses bornes est une fonction discontinue à <math>t=0</math>.</li> </ul>                                                                                                   |
|          | 1.   | $\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{R}{L} \cdot \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{L.C} \cdot u_c = 0$ | 0,5    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou par sa charge dans le cas d'amortissement.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
|          | 2.a. | $\mathcal{E}_0 = 18 \mu J$ ; $Q_0 = 6.10^{-6} C$                                         | 2x0,25 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître et exploiter les diagrammes d'énergie.</li> <li>Connaître et exploiter l'expression de l'énergie totale du circuit.</li> <li>Connaître et exploiter l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur.</li> <li>Connaître et exploiter l'expression de l'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine.</li> </ul> |
|          | 2.b. | $\mathcal{E}_{e1} = 6 \mu J$ ; $\mathcal{E}_1 = 7 \mu J$                                 | 0,25   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|          | 2.c. | Aboutir à $ i_1  = 1,4.10^{-2} A$                                                        | 0,5    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|          | 2.d. | Explication                                                                              | 0,25   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître et exploiter les diagrammes d'énergie.</li> <li>Exploiter des documents expérimentaux pour mettre en évidence l'influence de <math>R</math>, de <math>L</math> et de <math>C</math> sur le phénomène d'oscillations.</li> </ul>                                                                                                         |
|          | 3.1. | $k = 10 \Omega$                                                                          | 0,25   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître le rôle du dispositif d'entretien d'oscillations, qui consiste à compenser l'énergie dissipée par effet Joule dans le circuit.</li> <li>Connaître et exploiter l'expression de la période propre.</li> </ul>                                                                                                                            |
|          | 3.2. | $T = 6,28.10^{-4} s$                                                                     | 0,25   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



| Exercice                     | Question | Éléments de réponse                                                                                                           | Barème | Référence de la question dans le cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Exercice 3 (5 points)</b> | 1.1.     | Aboutir à $\frac{d^2 x_G}{dt^2} = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}$                                                          | 0,5    | ▪ Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un système sur un plan horizontal ou incliné et déterminer les grandeurs cinématiques et dynamiques caractéristiques du mouvement.                                                                      |
|                              | 1.2.     | Mouvement rectiligne uniformément varié + Justification                                                                       | 0,25   | ▪ Connaître et exploiter les caractéristiques du mouvement rectiligne uniformément varié et ses équations horaires.                                                                                                                                                                                                     |
|                              | 1.3.a.   | Aboutir à $AB = 4m$                                                                                                           | 0,5    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                              | 1.3.b.   | Vérification                                                                                                                  | 0,25   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                              | 1.4.     | Aboutir à $R = 158,6 N$                                                                                                       | 0,5    | ▪ Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer les grandeurs cinématiques $\vec{v}_G$ et $\vec{a}_G$ et les grandeurs dynamiques et les exploiter.                                                                                                                                                               |
|                              | 2.1.     | Aboutir à $y(x) = \frac{g}{2 \cdot v_B^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2 + \tan \alpha \cdot x$                                | 0,75   | ▪ Appliquer la deuxième loi de Newton dans le cas d'un projectile pour :<br>- établir les équations différentielles du mouvement ;<br>- déduire les équations horaires du mouvement et les exploiter ;<br>- trouver l'équation de la trajectoire et établir les expressions de la portée et la flèche et les exploiter. |
|                              |          | La trajectoire est parabolique                                                                                                | 0,25   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                              | 2.2.a.   | $t_p = 0,35s$                                                                                                                 | 0,5    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                              | 2.2.b.   | Aboutir à $v_p = 8,6 m \cdot s^{-1}$                                                                                          | 0,5    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                              | 2.3.a.   | Trajectoire (1) : Enfant E <sub>2</sub><br>Trajectoire (2) : Enfant E <sub>1</sub><br>Trajectoire (3) : Enfant E <sub>3</sub> | 0,5    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                              | 2.3.b.   | Enfant E <sub>1</sub> + Justification                                                                                         | 0,5    | ▪ Exploiter un document représentant la trajectoire d'un projectile dans un champ de pesanteur uniforme pour :<br>- déterminer le type du mouvement (plan);<br>- représenter les vecteurs vitesse et accélération;<br>- déterminer les conditions initiales et quelques paramètres caractérisant le mouvement.          |

