



Exercice 2 : Ondes + Transformations nucléaires (4 points)

	Question	Éléments de réponse	Barème	Référence des questions dans le cadre de référence
Partie 1	1	Démonstration	0,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que la lumière a un aspect ondulatoire, en se basant sur le phénomène de diffraction.</li> <li>- Connaître l'influence de la dimension de l'ouverture ou de l'obstacle sur le phénomène de diffraction.</li> <li>- Exploiter un document ou une figure de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>\lambda = c / \nu</math>.</li> <li>- Connaître les limites des longueurs d'onde dans le vide, du spectre visible et les couleurs correspondantes.</li> <li>- Savoir que la fréquence d'une radiation monochromatique ne change pas lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre.</li> <li>- Savoir que les milieux transparents sont plus ou moins dispersifs.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>n = \frac{c}{v}</math>.</li> </ul>
	2	Vérification	0,5	
	3-1-	Méthode $d' = 1,83 \cdot 10^{-4} \text{m}$	0,25 0,25	
	3-2-1	$\lambda_2 = 0,8 \mu\text{m}$	0,25	
	3-2-2	$L_B = \frac{2\alpha \cdot \lambda_v \cdot D}{d}$ $L_B = 8 \cdot 10^{-3} \text{m}$	0,5 0,25	
Partie 2	1	d	0,25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir un noyau radioactif.</li> <li>- Connaître et exploiter les deux lois de conservation.</li> <li>- Définir les radioactivités <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math>, <math>\beta^-</math> et l'émission <math>\gamma</math>.</li> <li>- Ecrire l'équation d'une réaction nucléaire en appliquant les deux lois de conservation.</li> <li>- Reconnaître le type de radioactivité à partir de l'équation d'une réaction nucléaire.</li> <li>- Connaître et exploiter la loi de décroissance radioactive et exploiter sa courbe correspondante.</li> <li>- Savoir que 1 Bq est égal à une désintégration par seconde.</li> <li>- Définir la constante de temps <math>\tau</math> et la demi-vie <math>t_{1/2}</math>.</li> <li>- Exploiter les relations entre <math>\tau</math>, <math>\lambda</math> et <math>t_{1/2}</math>.</li> <li>- Définir et calculer le défaut de masse et l'énergie de liaison.</li> <li>- Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon et l'exploiter.</li> <li>- Utiliser les différentes unités de masse, d'énergie et les relations entre ces unités.</li> </ul>
	2-1	$\xi(^{210}_{84}\text{Po}) = 7,83 \text{MeV/nucéon}$	0,25	
	2-2	$ \Delta E  = 8,54 \cdot 10^{18} \text{MeV}$	0,25	
	3-1	$t_{1/2} = 138 \text{jour}$	0,25	
	3-2	$t_1 = 276 \text{jour}$	0,5	

### Exercice 3 : Electricité (4 points)

	Question	Eléments de réponse	Barème	Référence des questions dans le cadre de référence	
Partie 1	1-1	$u_1 = \frac{C_2}{C_1} \cdot u_2$	0,25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>i = \frac{dq}{dt}</math> pour un condensateur en convention récepteur.</li> <li>- Connaître et exploiter la relation <math>q = C \cdot u</math>.</li> <li>- Connaître la capacité d'un condensateur, son unité F et ses sous multiples <math>\mu F</math>, <math>nF</math> et <math>pF</math>.</li> <li>- Déterminer la capacité d'un condensateur graphiquement et par calcul.</li> <li>- Connaître la capacité du condensateur équivalent des montages en série et en parallèle, et l'intérêt de chaque montage.</li> <li>- Etablir l'équation différentielle et vérifier sa solution lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension.</li> <li>- Déterminer l'expression de la tension <math>u_C(t)</math> aux bornes du condensateur lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension, et en déduire l'expression de l'intensité du courant dans le circuit et l'expression de la charge du</li> </ul>	
	1-2	Démonstration	0,5		
	1-3		$A = \frac{C_1 \cdot E}{C_1 + C_2}$ ,		0,25
			$\alpha = \frac{C_1 + C_2}{R_0 \cdot C_1 \cdot C_2}$		0,25
	2-1	(2) correspond à $u_2$	0,25		
	2-2		$C_2 = 10\mu F$ ;		0,25
			$R_0 = 120\Omega$		0,25
2-3	$Ee = 2,4 \cdot 10^{-4} J$	0,25			
Partie 2	1	$\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ (rad)}$ ; $Z = 40\Omega$	0,25+0,25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître le rôle de l'excitateur et du résonateur.</li> <li>- Connaître et exploiter l'expression <math> \varphi  = \frac{2 \cdot \pi \cdot \tau}{T}</math> de la phase d'une grandeur par rapport à une autre.</li> <li>- Connaître et exploiter l'expression de l'impédance <math>Z = \frac{U}{I}</math> du circuit.</li> <li>- Connaître l'unité de l'impédance (<math>\Omega</math>).</li> <li>- Reconnaître le phénomène de résonance électrique et ses caractéristiques.</li> <li>- Connaître la puissance instantanée dans le régime alternatif sinusoïdal.</li> <li>- Etablir et exploiter l'expression de la puissance moyenne <math>P = U \cdot I \cdot \cos\varphi</math></li> <li>- Connaître le facteur de puissance.</li> </ul>	
	2	$P = 0,318W$	0,25		
		$r = 8,26\Omega$	0,25		
	3-1	méthode ; $C \approx 26,6\mu F$	0,25+0,25		
	3-2	$I = 0,15A$	0,25		

Exercice 4 : Mécanique (5 points)

	Question	Eléments de réponse	Barème	Référence des questions dans le cadre de référence
Partie 1	1-1	M.R.U.V ; $\ddot{\theta} = 40\text{rad.s}^{-2}$	0,25 0,25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître l'expression de l'accélération angulaire et son unité.</li> <li>- Connaître et exploiter les expressions des deux composantes <math>a_n</math> et <math>a_t</math> en fonction des grandeurs angulaires.</li> <li>- Connaître et appliquer la relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe pour établir l'équation différentielle du mouvement et la résoudre.</li> <li>- Connaître l'unité du moment d'inertie.</li> <li>- Connaître et exploiter les caractéristiques du mouvement de rotation uniformément varié et ses équations horaires.</li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton et la relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation à un système mécanique composé de deux solides , l'un en mouvement de translation rectiligne et l'autre en rotation autour d'un axe fixe, pour établir les équations différentielles du mouvement et déterminer des grandeurs cinématiques et des grandeurs dynamiques.</li> <li>- Exploiter la courbe pour déterminer : <ul style="list-style-type: none"> <li>* la vitesse limite</li> <li>* le temps caractéristique .</li> <li>* le régime initial et le régime permanent.</li> </ul> </li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide en chute verticale avec frottement.</li> <li>- Connaître et appliquer la méthode d'Euler pour la résolution approchée d'une équation différentielle.</li> </ul>
	1-2	$a_t = 2\text{m.s}^{-2}$ $a_n = 845\text{m.s}^{-2}$	0,25 0,25	
	1-3	Démonstration	0,5	
	2-1	$v(t_1) = 6,5\text{m.s}^{-1}$	0,25	
	2-2	$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m} \cdot v^2 = g$	0,25	
	2-3	$V_L = 10\text{m.s}^{-1}$ $\mu = 10^{-2}(\text{S.I})$	0,25 0,25	
Partie 2	1	Démonstration	0,25	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Connaître les caractéristiques de la force de rappel exercée par un ressort sur un solide en mouvement.</li> <li>-Exploiter les courbes : <math>x_G(t)</math>, <math>v_G(t)</math> et <math>a_G(t)</math> .-Appliquer la deuxième loi de Newton à un système oscillant (corps solide-ressort) pour établir l'équation différentielle du mouvement et vérifier sa solution dans les cas où le système oscillant est en position horizontale ou inclinée ou verticale.</li> <li>-Déterminer la nature du mouvement du système oscillant (corps solide-ressort) et écrire les équations <math>x_G(t)</math>, <math>\dot{x}</math> et <math>\ddot{x}</math> et les exploiter.</li> <li>-Connaître et exploiter l'expression de la période propre et la fréquence propre du système oscillant (corps solide-ressort).</li> <li>-Connaître et exploiter l'expression de l'énergie potentielle élastique.</li> <li>-Connaître et exploiter l'expression de l'énergie mécanique d'un système solide-ressort.</li> <li>-Exploiter la conservation et la non-conservation de l'énergie mécanique d'un système solide-ressort</li> </ul>
	2-1	$\ddot{x} + \frac{K}{m} x = 0$	0,5	
	2-2	$X_m = 2\text{cm}$ $\varphi = -\frac{\pi}{6} \text{rad}$ $K = 25\text{N.m}^{-1}$	0,25 0,25 0,25	
	2-3	$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = -0,5\cos(5\pi t - \frac{\pi}{6}) \cdot \vec{i}$	0,25	
	2-4-1	Démonstration	0,5	
	2-4-2	$E_m = 10\text{mJ}$	0,25	