

**DEVOIR N°2 DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**2<sup>ND</sup> SEMESTRE : DUREE : 01H50MIN**

**EXERCICE 1 : (06 points)**

On considère un dipeptide obtenu par condensation d'une molécule de glycine et d'une molécule d'un autre acide  $\alpha$ -aminé A. La molécule de A ne comporte que des atomes C, O, H et N et possède un seul atome de carbone asymétrique.

1.1. Le dipeptide a une masse molaire qui vaut  $M = 146 \text{ g.mol}^{-1}$ .

1.1.1. Déterminer les formules semi-développées possibles du dipeptide, donner la formule de A et son nom dans la nomenclature officielle. (Envisager les deux isomères.)

1.1.2. Représenter les deux énantiomères de A à l'aide de la représentation de Fischer.

1.2. On désire obtenir uniquement le dipeptide P<sub>1</sub> dans lequel la glycine est l'acide aminé N-terminal.

1.2.1. Comment doit-on procéder ? Décrire schématiquement les grandes étapes de la synthèse. De quelle façon peut-on activer la fonction acide carboxylique ? Quel est l'intérêt de cette activation ?

1.2.2. Combien d'atomes de carbone asymétrique possède le dipeptide P<sub>1</sub> ? Les représenter par un astérisque (\*) sur la formule de P<sub>1</sub>.

1.3. Si la synthèse de P<sub>1</sub> est réalisée à partir de glycine et d'un mélange racémique de A, combien de stéréo-isomères de P<sub>1</sub> obtiendra-t-on ?

**EXERCICE 2 : (07 points)**

Une bobine carrée plate indéformable ACDE formée de N spires chacune d'aire S peut tourner autour de l'axe  $\Delta$  passant par les milieux M et N des côtés AC et DE. La bobine est placée dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  parallèle au plan de la bobine et perpendiculaire à l'axe  $\Delta$ . ( $\vec{B}$  est dirigé de A vers C).

2.1. A l'instant  $t = 0$  on fait passer dans la bobine un courant continu d'intensité I. (Le courant circule dans le sens ACDE.)

2.1.1. Etablir l'expression du moment des forces magnétiques s'exerçant sur la bobine à la date t en fonction de l'angle  $\alpha$  dont a tourné la bobine.

Sur un schéma clair, représenter ces forces.

Application numérique : Côté de la bobine  $a = 30 \text{ cm}$  ;  $N = 15$  spires ;  $B = 0,6 \text{ T}$  ;  $I = 4 \text{ A}$ .

2.1.2. Calculer numériquement le moment des forces magnétiques s'exerçant sur la cadre, dans la position initiale.

2.1.3. Etudier les positions d'équilibre. Calculer alors le flux du champ magnétique  $\vec{B}$  à travers la bobine.

2.2. On fait maintenant tourner la bobine autour de l'axe  $\Delta$  à la vitesse angulaire  $\omega$ . On suppose qu'à  $t = 0$  le plan de la bobine est perpendiculaire à  $\vec{B}$ .

2.2.1. Exprimer le flux de  $\vec{B}$  à travers la bobine à la date t en fonction de B, a, N,  $\omega$  et t.

2.2.2. Montrer qu'il apparaît aux bornes de la bobine une f.é.m. induite dont on exprimera la valeur instantanée.

2.2.3. Exprimer numériquement le flux  $\Phi(t)$ , la f.é.m.  $e(t)$  avec les données : côté de la bobine  $a = 30 \text{ cm}$ ,  $N = 15$  spires,  $B = 0,6 \text{ T}$ , rotation  $n = 3000 \text{ tr.min}^{-1}$

NB : les parties 2.1. et 2.2. sont indépendantes.

**EXERCICE 3 : (07 points)**

Donnée extrait du tableau de classification périodique

nucléide	${}^4_2\text{He}$	${}^{229}_{90}\text{Th}$	${}^{233}_{92}\text{U}$	${}^{235}_{92}\text{U}$
m(u)	4,0026	229,0316	233,0395	235,1200

$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$      $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$

Un noyau  ${}^A_Z\text{X}$  est radioactif  $\alpha$

3.1. Sachant que le thorium 229 ( ${}^{229}_{90}\text{Th}$ ) est le noyau fils, écrire l'équation de la désintégration. Identifier le noyau père  ${}^A_Z\text{X}$ .

3.2. Quelle est l'énergie libérée lors de cette désintégration ? L'exprimer en MeV.

3.3. En supposant que le noyau père est initialement au repos, calculer les énergies cinétiques  $E_{c\alpha}$  de la particule  $\alpha$  et  $E_{c\text{Th}}$  du thorium.

3.4. L'analyse du rayonnement nucléaire révèle l'existence d'un rayonnement  $\gamma$  et que la particule  $\alpha$  émise peut avoir, outre l'énergie cinétique  $E_{c\alpha}$ , les énergies cinétiques  $E_{c\alpha_1} = 4,1 \text{ MeV}$  et  $E_{c\alpha_2} = 4,7 \text{ MeV}$ .

3.4.1. A quoi correspond un rayonnement  $\gamma$

3.4.2. A partir d'un diagramme des énergies que l'on représentera judicieusement, indiquer le nombre de raies observées et calculer leur fréquence.

**FIN DU SUJET, BONNE CHANCE**

