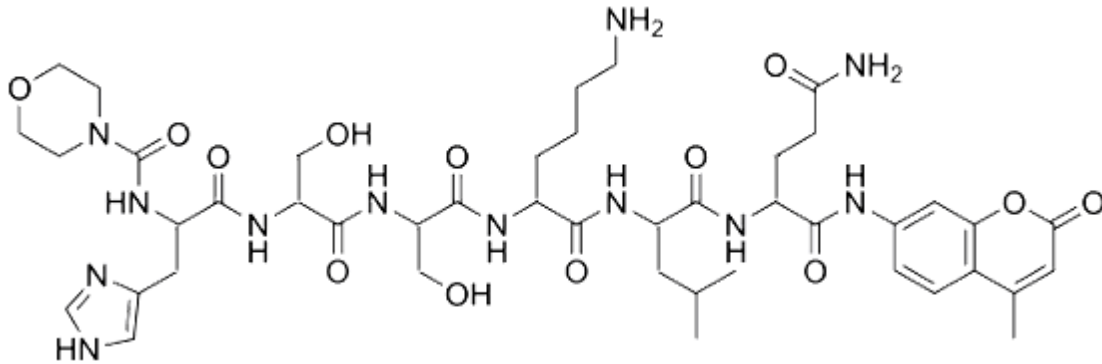


Exercice 2 : Dépistage et traitement du cancer de la prostate (12 points)

L'ASP (PSA en anglais) est une glycoprotéine produite par les glandes prostatiques. Une partie de l'ASP passe dans le sang où il peut être dosé par un prélèvement dans une veine. Sa concentration augmente en cas de cancer.

Document 1 : Dosage de l'ASP

L'immunodosage est une des méthodes de dosage de l'ASP faisant appel à un substrat fluorescent, dont la formule topologique est précisée ci-dessous.

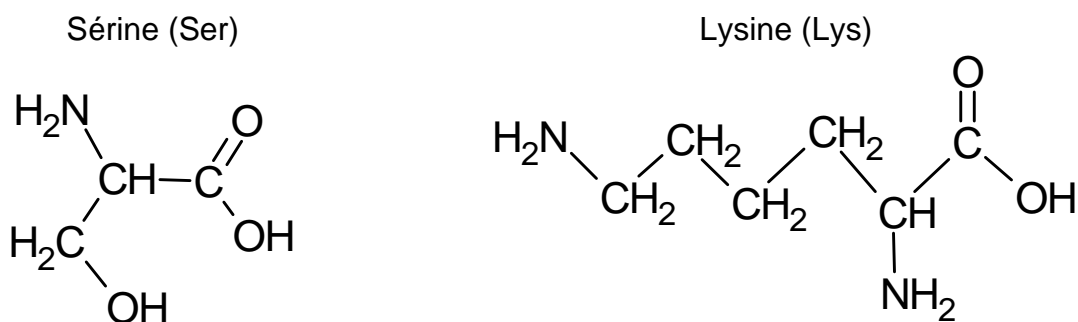


Formule topologique de la molécule de substrat fluorescent

Le dosage de l'ASP est considéré normal si la concentration mesurée dans le sang est inférieure ou égale à $4 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Au-delà, il y a un risque de cancer.

- Q1.** Sur **L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE**, entourer les liaisons peptidiques de la molécule de substrat fluorescent utilisé pour le dosage de l'ASP.
- Q2.** À l'aide du nombre de liaisons peptidiques, justifier qu'il comporte un enchaînement de 8 acides α -aminés.

Document 2 : Formules semi-développées d'acides aminés



- Q3.** Justifier que la sérine et la lysine sont des acides α -aminés.
- Q4.** Indiquer en justifiant si la lysine possède des énantiomères.

Q5. Les acides α -aminés chiraux d'origine biologique sont essentiellement sous la forme de l'énantiomère L. Réaliser la représentation de Fischer de l'énantiomère L de la sérine.

Q6. Sur **L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE**, encadrer l'enchaînement d'acides α -aminés Ser-Lys de la molécule de substrat fluorescent.

Suite au dosage sanguin réalisé pour un patient, on mesure une concentration en quantité de matière d'ASP dans le sang $C(\text{ASP}) = 1,5 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Q7. À l'aide notamment du **document 1**, déterminer si l'on peut suspecter un cancer chez le patient.

Données : Masse molaire de l'ASP $M(\text{ASP}) = 34 \times 10^3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$

Document 3 : Un traitement innovant du cancer de la prostate

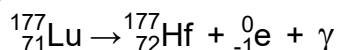
En cas de diagnostic mettant en évidence une tumeur cancéreuse sur la prostate, un traitement par « Lutétium 177 » (^{177}Lu radioactif) peut être employé.

Le ^{177}Lu est administré par voie intraveineuse. Il se fixe spécifiquement sur des récepteurs présents à la surface des cellules de la tumeur et émet des rayonnements qui détruisent les cellules tumorales tout en limitant l'impact sur les tissus environnants.

La désintégration radioactive du lutétium ^{177}Lu a une demi-vie d'environ 7 jours. Il est injecté en milieu hospitalier à raison d'un flacon unidose d'activité $A_0 = 7400 \text{ MBq}$ toutes les 6 semaines.

D'après www.chu-bordeaux.fr

L'équation modélisant la désintégration du lutétium 177 est :



Q8. Identifier la nature des émissions radioactives.

Q9. Calculer l'activité A du lutétium 177 six semaines après l'injection d'un flacon unidose de 7400 MBq d'activité, c'est-à-dire juste avant l'injection suivante.

