

| COLLEGE MONGO BETI |            |        |             |       |          |
|--------------------|------------|--------|-------------|-------|----------|
| Épreuve            | Examen     | Classe | Coefficient | Durée | Date     |
| Chimie             | Séquence 3 | T C/D  | 1,5         | 3H    | Jan 2023 |

### PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES /

24pts

#### Exercice 1 : vérification des savoirs / 08pts

- Donner les formules semi-développées des amines suivantes 0,5x4=2pts
  - N-éthyl,N-méthylpropanamine
  - 1,3-diéthyl-3-heptylamine
  - N-méthyl-isopropylamine
  - Iodure de tétraméthylammonium
- Donner pour chacune des classes des amines la formule générale ainsi que la formule développée du groupe fonctionnel 1,5pts
- On fait réagir l'idoéthane avec la triméthylamine.
  - Ecrire l'équation bilan de la réaction puis nommer le produit formé. 1pt
  - Indiquer le site électrophile et le site nucléophile. 0,5pt
  - Quelle propriété des amines est mise en évidence dans cette réaction ? 0,5pt
- Définir : réaction d'Hoffmann, amine aliphatique, site électrophile 1,5pt
- Donner la différence entre la basicité et la nucléophilie d'une amine ? 1pt

#### Exercice 2 : applications des savoirs / 8pts

- On chauffe un mélange équimolaire d'acide éthanoïque et d'acide propanoïque avec de l'oxyde de phosphore  $P_4O_{10}$ . La distillation fractionnée des produits de la réaction permet d'isoler trois composés organiques A, B et C. Tous réagissent vivement avec l'eau :
  - A engendre l'acide éthanoïque ;
  - B conduit à l'acide propanoïque ;
  - C donne naissance à un mélange équimolaire des acides éthanoïque et propanoïque.
  - Identifier les composés A et B. Donner leurs formules semi-développées et leurs noms. Ecrire les équations de leurs réactions de formation. 2pts
  - Identifier le corps C. Donner sa formule semi-développée. Ecrire l'équation de sa réaction de formation. 1,5pts
- A réagit sur l'ammoniac pour donner un composé organique X et l'éthanoate d'ammonium Y. La déshydratation, par chauffage, de Y donne le composé X.
  - Ecrire les équations de transformation de A en X et la transformation de Y en X. 1pt
  - Ecrire l'équation globale de la réaction, à chaud, de A sur l'ammoniac. Donner les formules semi-développées et le nom de X. Quelle est sa fonction chimique ? 1,5pts
  - Sachant qu'on a obtenu une masse  $m = 35,4$  g de X avec un rendement de 85 %, quelle est la masse de composé A utilisée ?

On donne en g/mol : C=12 ; H=1 ; N=14 ; O=16

**Exercice 3 : utilisation des savoirs : préparation du savon /8pts**

**I. Synthèse d'un corps gras : la butyrine.**

La butyrine, appelée aussi tributyrate de glycéryle, est un corps gras (ou triester) présent dans le beurre. Cette molécule résulte de l'action de l'acide butyrique (acide butanoïque) de formule semi-développée :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$  sur le, glycérol (propane-1,2,3-triol) de formule semi-développée :  $\text{HO-CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-OH}$

3.1 En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation de synthèse de la butyrine. **0,5pt**

3.2 On réalise et on chauffe le mélange suivant : une masse  $m_1 = 39,6\text{g}$  d'acide butyrique, une quantité de matière  $n_2 = 0,150\text{mol}$  de glycérol, quelques pierre ponce. Le mélange est-il stœchiométrique ? **1pt**

3.3 Le montage utilisé est représenté ci-contre, comment appelle-t-on ce Type de montage

3.4 Légender le schéma du montage sans avoir à le reproduire. **1,5pt**

3.5 Quel est le rôle des pierres ponce ? **0,5pt**

3.6 On obtient une masse  $m = 29,0\text{g}$  de butyrine. Calculer le rendement de cette synthèse. **1pt**

**Données:**

$M(\text{glycérol}) = 92,0\text{ g/mol}$ ;  $M(\text{acide butyrique}) = 88,0\text{ g/mol}$ ,  $M(\text{butyrine}) = 302\text{ g/mol}$ .

**II. Fabrication d'un savon mou à partir du beurre :**

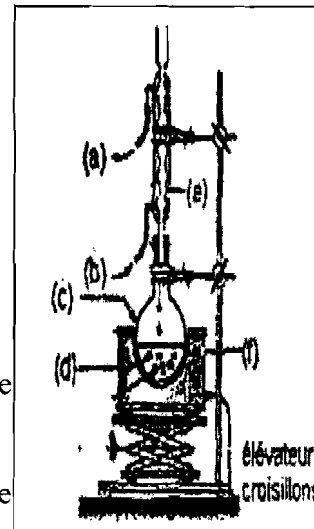
Le beurre contient plusieurs corps gras, l'oléine, la palmitine et la butyrine. La butyrine représente 35 % en masse du beurre. Nous n'étudierons que la fabrication du savon à partir de la butyrine. Pour cela nous allons faire réagir 20 g de beurre avec un excès de potasse ( $\text{K}^+ + \text{HO}^-$ ) concentrée. A partir de 30 min de chauffage, on observe après relargage, la formation d'un précipité jaune.

3.7 Nommer la réaction qui conduit à la formation du précipité observé et écrire son équation globale. **1,5pt**

3.8 Le rendement après filtration n'est que de 85%. Calculer la masse de savon ainsi produite à partir de la butyrine. **1pt**

3.9 Définir relargage et le décrire en quelques lignes. **1pt**

$M(\text{savon}) = 126\text{ g/mol}$ .



## **PARTIE 2 : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 POINTS**

### **Compétence : Synthèse d'un sel d'ammonium quaternaire**

#### **Situation problème**

Le SPECTRAGEN est un désinfectant puissant à base de sel d'ammonium quaternaire. Il élimine un large éventail de bactéries et de champignons et de virus.

Suite à la pandémie du COVID -19 en décembre, la demande en produit désinfectant pour surface dures et désinfectant pour les mains a connu une augmentation. En vue de satisfaire sa clientèle, l'entreprise SPECTRAGEN, dans l'optique d'accroître sa production a ouvert une nouvelle unité de production et décide de recruter par voie de concours un chef de cette unité. Lors de ce concours, lors de ce concours, l'épreuve pratique consiste à synthétiser un sel d'ammonium quaternaire nécessaire pour la fabrication d'un 1L de SPECTRAGEN. Cette entreprise met à disposition son laboratoire de synthèse dans lequel on retrouve les réactifs nécessaires à cette synthèse (documents 1)

Pour des questions de sécurité, L'OMS exige au fabricant d'indiquer sur l'étiquette du produit, la concentration massique, la composition du produit les pictogrammes et code pouvant renseigner sur la nature du désinfectant (pour surface dure ou pour mains)

#### **document 2**



**Tâche 1** : dans l'optique d'être recruté rédige un rapport détaillé à l'aide de tes connaissances et des documents ci-dessus, du protocole permettant la synthèse de ce sel ammonium quaternaire et que tu adresseras au jury.

**8points**

**Consigne** : on précisera la précaution à prendre au cours de cette synthèse, les propriétés du réactif principal mis en évidence ainsi que le site responsable de ces propriétés. On dispose au laboratoire toute la verrerie nécessaire au laboratoire.

**Tâche 2** : ayant omis la concentration massique du SPECTRAGEN les émissaires de L'OMS ordonne à l'entreprise de corriger ce défaut et la tâche vous est confiée, prononcez-vous. **4points**

**Consigne** : on admettra que 2,3g du produit intermédiaire de classe tertiaire conduit à la formation du sel d'ammonium quaternaire qui sera isolé.

Le SPECTRAGEN est obtenu par dissolution dans l'eau de 90% du sel d'ammonium quaternaire obtenu

**Tâche 3** : ayant été recruté, le chef de votre entreprise dans l'optique de mieux édifier la clientèle vous demande de rédiger un manuel d'utilisation du SPECTRAGEN **4points**

**Consigne** : Le manuel d'utilisation doit contenir : nature du désinfectant, danger lié à la mauvaise utilisation et précautions à prendre.

Sujetexa.com

### Consigne 2 :

Explique à l'aide d'un texte de huit lignes grammaticalement et scientifiquement correct comment l'usage des benzodiazépines améliore les symptômes musculaires de l'anxiété. (3 pts)

### Consigne 3 :

Propose d'autres molécules pouvant modifier la transmission synaptique, leurs mécanismes d'action et leurs usages thérapeutiques. (3 pts)

| Critère de consigne | Pertinence de la production | Maîtrise des connaissances | Cohérence de la production | Critère de perfectionnement |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Consigne 1          | 1                           | 1,5                        | 1                          | 0,5                         |
| Consigne 2          | 1                           | 0,75                       | 1                          | 0,25                        |
| Consigne 3          | 1                           | 0,5                        | 1                          | 0,5                         |

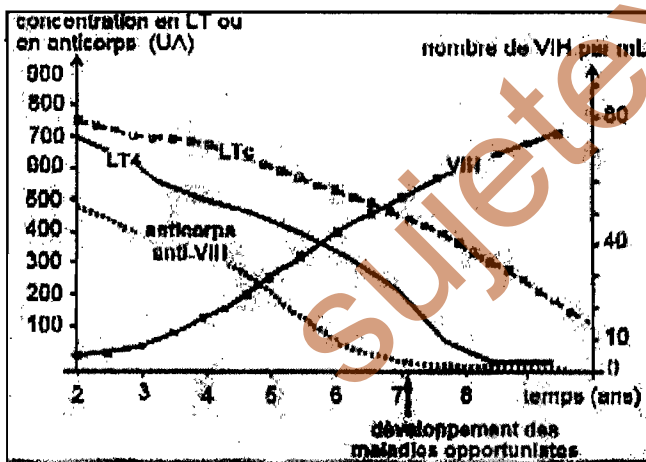
### Exercice 2 :

**Compétence ciblée :** Lutter contre les perturbations du système immunitaire

#### Situation de vie contextualisée :

Dans le cadre de la sensibilisation des jeunes lors de la journée mondiale de lutte contre le VIH/SIDA, on se propose d'étudier le mode d'action des lymphocytes T4 dans le déroulement des réactions immunitaires spécifiques. Pour cela, on se réfère à une étude médicale et aux expériences suivantes.

#### Expérience 1



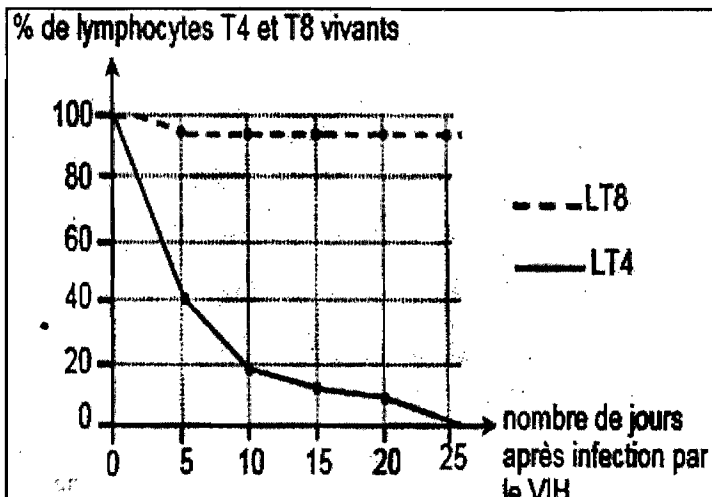
#### Etude médicale :

Chez des personnes infectées par le virus du SIDA (VIH) depuis au moins deux ans, on suit dans le sang, l'évolution des paramètres suivants :

- La concentration des lymphocytes T4 (LT4)
- La concentration des lymphocytes cytotoxiques (LTc)
- La concentration d'anticorps anti-VIH
- Le nombre de VIH libres.

Les résultats obtenus sont portés dans le document 1. On repère sur le Document 7, le moment de développement des maladies opportunistes.

#### Expérience 2



#### Expérience :

Des lymphocytes T4 et T8 sont mis en culture en présence du VIH. On mesure le pourcentage des lymphocytes vivants en fonction du temps. Les résultats obtenus sont représentés par le



### Expérience 3

Des travaux ont permis le développement de trois molécules M1, M2 et M3 qui bloquent des étapes conduisant à la multiplication des virus :

- Molécule M1 : la T-20
- Molécule M2 : un inhibiteur nucléosidique
- Molécule M3 : le raltégravir

Pour connaître le mode d'action de chacune de ces molécules, on réalise trois expériences de culture de LT4 en présence de VIH dans différentes conditions. Les expériences et les résultats sont présentés par le Document 9

| Expériences |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Résultats                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                             |           |       |           |      |           |      |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|-----------|-------|-----------|------|-----------|------|
| 1           | <p>On détermine le nombre de VIH fixés aux LT4 dans trois cultures différentes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- culture 1 : en absence de M<sub>1</sub>.</li><li>- culture 2 : on ajoute une solution de M<sub>1</sub> à la concentration 0,2 µg.mL<sup>-1</sup>.</li><li>- culture 3 : on ajoute une solution de M<sub>1</sub> à la concentration 1 µg.mL<sup>-1</sup>.</li></ul> | <p>Nombre de VIH fixés aux LT4</p>  <table><caption>Données du graphique</caption><tr><th>Culture</th><th>Nombre de VIH fixés aux LT4</th></tr><tr><td>culture 1</td><td>~1600</td></tr><tr><td>culture 2</td><td>~400</td></tr><tr><td>culture 3</td><td>~100</td></tr></table> | Culture | Nombre de VIH fixés aux LT4 | culture 1 | ~1600 | culture 2 | ~400 | culture 3 | ~100 |
| Culture     | Nombre de VIH fixés aux LT4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                             |           |       |           |      |           |      |
| culture 1   | ~1600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                             |           |       |           |      |           |      |
| culture 2   | ~400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                             |           |       |           |      |           |      |
| culture 3   | ~100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                             |           |       |           |      |           |      |
| 2           | On ajoute au milieu de culture une solution de M <sub>2</sub> et on cherche l'ADN viral dans les LT4.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Absence d'ADN viral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                             |           |       |           |      |           |      |
| 3           | On ajoute au milieu de culture une solution de M <sub>3</sub> et on cherche les provirus dans l'ADN de LT4.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Absence de provirus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                             |           |       |           |      |           |      |

En tant qu'élève de Terminale scientifique, tu es choisi pour expliquer à la population l'immunodéficience causée par le VIH.

#### Consigne 1 :

Dans le cadre d'une causerie éducative, expliquez clairement dans un texte de huit lignes, en analysant les résultats du Document 7 les conséquences de l'infection par le VIH sur l'efficacité des réactions immunitaires spécifiques. 4 points

**Consigne 2 :** En vous servant du Document 8 comme support de travail et de vos connaissances, expliquez à vos camarades en des termes scientifiques précis, quelles cellules sont les principales cibles du VIH et indiquez les éléments cellulaires responsables de cette spécificité. 3 points

**Consigne 3 :** A partir de l'analyse des résultats obtenus et en faisant appel à vos connaissances, expliquer l'effet de chaque molécule utilisée sur le mode d'action du VIH sur le LT4 et l'importance d'un traitement par ces trois molécules (une trithérapie) dans le traitement de la maladie pour les personnes séropositives. 3 points.

| Critère de consigne | Pertinence de la production | Maîtrise des connaissances | Cohérence de la production | Critère de perfectionnement |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Consigne 1          | 1                           | 1,5                        | 1                          | 0,5                         |
| Consigne 2          | 1                           | 0,75                       | 1                          | 0,25                        |
| Consigne 3          | 1                           | 0,5                        | 1                          | 0,5                         |