

Baccalauréat Blanc.

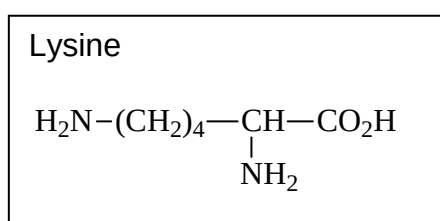
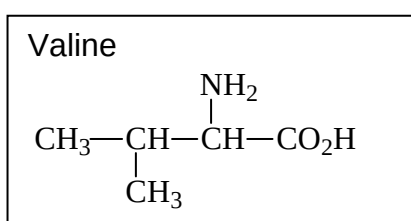
Classe de Terminale ST2S.

Durée 2 heures. L'usage de la calculatrice est autorisé.

Partie Chimie (12 points)

Exercice 1 : 6 points

Le lysozyme, découverte par Alexander Fleming en 1922 est une protéine globulaire que l'on trouve dans certaines sécrétions comme les larmes ou la salive. Cette protéine est formée par un enchainement de 129 acides aminés dont le premier de ceux-ci est la lysine (Lys) et le deuxième la valine (Val).



- Dans la nomenclature officielle, la valine se nomme :
 - Acide -2-amino-3-éthylbutanoïque
 - Acide -2-amino-3-méthylbutanoïque
 - Acide -2-amino-3-méthylpropanoïque
- Après avoir recopié la molécule de valine, entourer et nommer les groupes caractéristiques reconnus.
- Pourquoi affirme-t-on que Lys et Val appartiennent à la famille des acides α aminés ?
- Justifier le fait que Val comporte un atome de carbone asymétrique. Le repérer à l'aide d'un astérisque (*).
- Parmi les deux molécules précédentes, en existe-t-il qui soient chirales ? Si oui, donner son nom ou leur nom après avoir rappelé la définition du terme souligné.
- En utilisant la représentation de Fischer, représenter la D- Lys.
- Cette configuration existe-t-elle chez l'homme ? Justifier.
- On considère la réaction faisant intervenir un mélange équimolaire de valine (Val) et la lysine (Lys)
 - Ecrire l'équation permettant d'obtenir le dipeptide (Val-Lys)
 - Entourer et nommer, sur la formule de Val-Lys, la liaison formée au cours de cette réaction de condensation.
 - A quelle famille chimique particulière appartient cette liaison ?
 - Sans précautions particulières, combien d'autres dipeptides aurait-on pu obtenir ? Les nommer à l'aide des abréviations.

Exercice 2 : 6 points

Les esters sont des molécules organiques qui ont souvent une odeur agréable et sont souvent à l'origine de l'arôme naturel des fruits. Ils sont aussi beaucoup utilisés pour les arômes synthétiques dans le domaine agro alimentaire, le domaine de la parfumerie ou de l'industrie des médicaments en tant qu'excipient.

Document 1 : Composition d'un sirop contre la toux

<http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/>
site de l'agence nationale de la santé et du médicament.

Liste complète des substances actives et des excipients

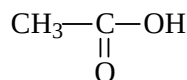
La substance active est:

Chlorhydrate d'ambroxol 0,6 g
Pour 100 ml de solution buvable.

Les autres composants sont:

Glycérol, acide citrique monohydraté, parahydroxybenzoate de méthyle (E218), parahydroxybenzoate de propyle (E216), arôme banane, sorbitol liquide (non cristallisable), eau purifiée.

Document 2 : Formule de l'acide éthanoïque



Document 3 : Les triglycérides

Les triglycérides sont des triesters du glycérol. Ils jouent un rôle fondamental pour l'organisme. En effet, ils sont une réserve importante d'énergie car ils peuvent libérer les acides gras qui les ont formés. Ce stockage d'énergie est réalisé dans les cellules adipeuses.

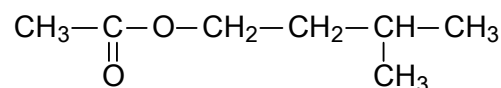
Mais un excès de ces molécules peut s'avérer néfaste. En effet, l'hypertriglycéridémie favorise la survenue de maladies cardiovasculaires par dépôt de plaques d'athérome sur les parois des principaux vaisseaux coronariens. Cette hypertriglycéridémie peut être due à des facteurs génétiques, ou à une trop grande consommation d'alcool et de graisses.

Document 4 :

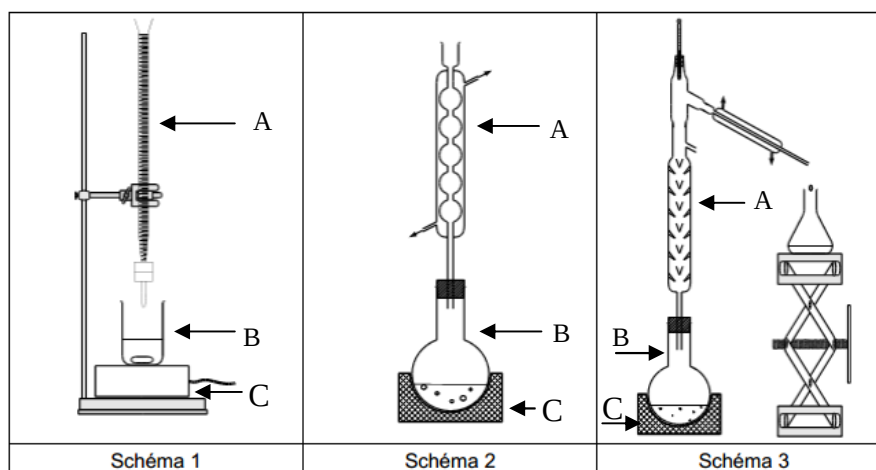
EXAMEN CHIMIQUE DU SANG		(Vitros 250)	Normales
GLYCEMIE à jeun.	0,79 g/l		0,60 à 1,00
	4,38 mmol/l		3,33 à 5,55
Exploration d'une anomalie lipidique			
ASPECT du sérum	: SERUM. . .	opalescent	
CHOLESTEROL.	2,46 g/l		1,10 à 2,30
TRIGLYCERIDES.	2,43 g/l		0,40 à 1,60

1. Citer le nom d'un ester (autre que « arôme de banane ») qui entre dans la composition du sirop contre la toux dont la notice est fournie dans le document 1.

2. L'arôme de banane est obtenu grâce à une molécule dont la formule semi-développée est la suivante.

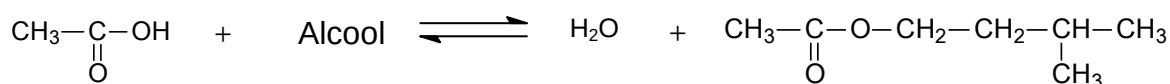


- 2.1 La réaction chimique qui permet de former cet ester utilise comme réactif l'acide éthanóïque. Ecrire la formule semi-développée de l'alcool utilisé.
 2.2 Donner le nom de cette réaction.
 2.3 Citer deux caractéristiques de cette réaction.
 2.4 On peut fabriquer au laboratoire cette molécule en chauffant à reflux. Parmi les montages suivants, indiquer celui qui correspond à cette technique.



- 2.5 Sur le schéma choisi, indiquer le nom des matériels repérés par les lettres A, B et C.

3. L'équation bilan de la réaction s'écrit



- 3.1 Déterminer la quantité de matière d'ester formée si on utilise 0,4 mol d'acide et qu'on considère que la réaction est totale.
 3.2 En réalité, le rendement de cette réaction est de 60 %. Déterminer la quantité de matière d'ester réellement formée.
 3.3 La masse molaire moléculaire de l'ester vaut 130 g.mol^{-1} . Déterminer la masse d'ester réellement formée.

4. L'acide linoléique de formule brute $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$ est un acide gras dit essentiel.

- 4.1 Montrer que cet acide gras est insaturé.
 4.2 Ecrire la formule semi-développée du triglycéride formé par cet acide gras.
 4.3 Expliquer de quelle manière ce triglycéride, présent dans l'organisme, peut libérer l'acide linoléique dont il a besoin.

5. La mère de Monsieur X est traitée pour une hypertriglycéridémie. Monsieur X, inquiet pour sa santé, décide d'aller voir son médecin afin qu'il lui prescrive un bilan sanguin.

- 5.1 La démarche de Monsieur X est-elle justifiée ? Argumenter à partir du document 3.
 5.2 Vous êtes le médecin de Monsieur X et vous recevez son examen chimique de sang fourni dans le document 4. Que pouvez vous lui conseiller et pourquoi ?

Partie Physique (8 points)

Stage en pédiatrie:

Document 1:

En néonatalité, lorsque la naissance arrive avant terme, le prématuré est placé dans une couveuse chauffée avec des rayonnements infrarouges (IR).

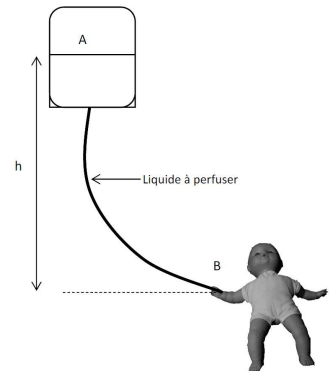
Il n'a pas encore la capacité de se nourrir par lui-même. Il faut donc lui apporter les différents nutriments par perfusion.

La pression sanguine d'un prématuré vaut $p_{\text{sang}}=p_B=1,060.10^5 \text{ SI}$

La pression atmosphérique est $p_{\text{atm}}=p_A=1,013.10^5 \text{ SI}$

La masse volumique du liquide à perfuser est $\rho=1140 \text{ SI}$

Le liquide s'écoule dans un tuyau de section $S=3 \text{ mm}^2$ et le débit de la perfusion est constant et vaut $D = 1,67.10^{-7} \text{ S.I.}$



Document 2:

La loi fondamentale de la statique des fluides s'écrit: $\Delta p = p_B - p_A = \rho \times g \times h$ (avec $g=9,8 \text{ N.kg}^{-1}$)

Les relations permettant de calculer le débit D sont: $D = \frac{V}{\Delta t}$ et $D = S \times v$

On rappelle que $1\text{mm}^2=1.10^{-6}\text{m}^2$ et que $1\text{mL}=1.10^{-6} \text{ m}^3$

1.Pose de la perfusion:

- 1.1 Donner l'unité de pression dans le système international.
- 1.2 Rappeler la relation permettant de calculer la tension artérielle T et retrouver que $T=4,7.10^3 \text{ SI}$
- 1.3 Dans la relation fondamentale de la statique des fluides, indiquer ce que représentent les lettres ρ et h , ainsi que leur unité dans le système international.
- 1.4 Calculer la dénivellation h à partir de laquelle il faut suspendre la poche de liquide pour qu'il s'écoule.

2.Le liquide s'écoule:

- 2.1 Après avoir recopié chacune des relations permettant de calculer D, indiquer ce que signifient les différentes lettres présentes et leurs unités dans le système international.
- 2.2 Exprimer puis calculer la vitesse d'écoulement du liquide.
- 2.3 Exprimer puis calculer la durée nécessaire pour vider la poche de liquide de volume $V=100 \text{ mL}$.

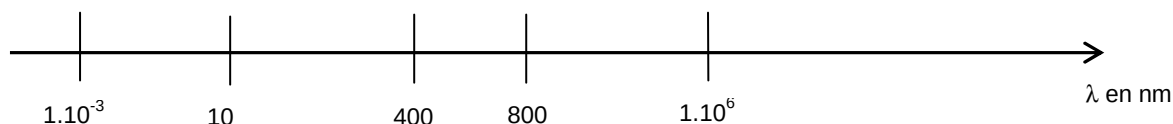
Document 3:

Les nouveaux nés développent souvent à la naissance la jaunisse ou l'ictère du nourrisson. La photothérapie utilise des rayonnements électromagnétiques pour traiter cette maladie. On expose le nouveau né à une lumière de longueur d'onde comprise entre 450 et 470 nm. On prend soin de lui bander les yeux ou de lui mettre des lunettes en "verre fumé". C'est actuellement une lampe à LED qui délivre une telle lumière.

La bilirubine qui est le pigment jaune lié à la jaunisse, absorbe la lumière bleue de longueur d'onde $\lambda = 458 \text{ nm} = 4,58 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

3.1 A quel domaine des ondes électromagnétiques appartient la lumière à laquelle est exposé le nourrisson?

3.2 Sur l'axe ci-dessous, à recopier sur la copie, faire apparaître les domaines des ondes électromagnétiques suivantes: domaine du visible, infrarouge (IR), ultraviolets (UV), rayons X (RX).



La relation permettant de calculer la fréquence d'une onde électromagnétique est $V = \frac{c}{\lambda}$.

3.3 La valeur de c est $3 \cdot 10^8$ SI. Que représente cette grandeur et quelle est son unité dans le système international?

3.4 Calculer la fréquence de la lumière qu'absorbe la bilirubine.

3.5 Retrouver que l'énergie transportée par ce photon vaut $E = 4,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

On rappelle que $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}^{-1}$

3.6 Exprimer cette énergie en électronvolt sachant que $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

3.7 L'énergie d'un photon infrarouge est-elle inférieure ou supérieure à celle d'un photon de longueur d'onde $\lambda = 458 \text{ nm}$? Justifier.

Avant que les LED n'existent, on utilisait de la lumière blanche ce qui pouvait entraîner une augmentation de la température donc un risque de déshydratation du nouveau-né. De plus cette lumière risquait de contenir des rayons UV.

3.8 Citer un risque encouru lors d'une exposition excessive aux UV.