

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SERIE ST2S

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTE ET DU SOCIAL

**ÉPREUVE DE
SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

**Durée de l'épreuve : 2 heures
Coefficient : 3**

L'usage de la calculatrice est autorisé

Le sujet comporte 7 pages dont 2 annexes à rendre avec la copie

L'ensemble est numéroté de 1/7 à 7/7

EXERCICE 1 : LES GRAISSES SATUREES (6 points)

Les graisses saturées proviennent principalement des aliments d'origine animale. On les retrouve dans le beurre, les sauces ou les collations riches en graisses comme les pâtisseries, les chips..... Au sein du groupe des aliments d'origine végétale, ce sont surtout l'huile de noix de coco et l'huile de palme qui sont riches en acides gras saturés.

1. L'acide palmitique

L'acide palmitique est un acide gras qui se trouve dans l'huile de palme, mais aussi dans toutes les graisses et huiles animales ou végétales (beurre, fromage, lait et viande). La formule de l'acide palmitique est $C_{15}H_{31}COOH$.

1.1- Donner la définition d'un acide gras.

1.2- Montrer, d'après sa formule, que cet acide gras est saturé.

2. La palmitine

Le triglycéride contenu dans l'huile de palme est la palmitine. On peut synthétiser la palmitine à partir du glycérol et de l'acide palmitique.

Le glycérol a pour formule semi-développée :

$$\begin{array}{c} CH_2 - OH \\ | \\ CH - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{array}$$

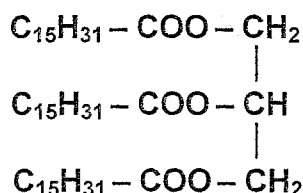
2.1- Recopier la formule du glycérol puis entourer et nommer les trois groupes caractéristiques.

2.2- Quelle est la formule brute du glycérol ?

2.3- La synthèse de la palmitine est réalisée grâce à un montage à reflux. Annoter, à l'aide du vocabulaire donné ci-dessous, le schéma du montage à reflux de la figure 1 de L'ANNEXE 1, page 6, à RENDRE AVEC LA COPIE.

Entrée d'eau ; sortie d'eau ; ballon ; chauffe ballon ; élévateur ; réfrigérant à eau.

2.4- La palmitine a pour formule :



2.4.1- Recopier la formule, puis entourer et nommer les trois groupes caractéristiques présents.

2.4.2- Pourquoi peut-on dire qu'un triglycéride est un triester ?

2.5- Recopier, puis compléter l'équation d'estérification du glycérol par l'acide palmitique en indiquant les formules semi-développées manquantes et en ajustant les nombres stoechiométriques.

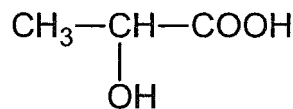


EXERCICE 2 : L'ACIDE LACTIQUE (7 points)

Une bouteille de lait présente dans un réfrigérateur a été ouverte il y a quelques jours. Afin de savoir si le lait est toujours frais, un chimiste décide de doser l'acide lactique présent. En effet, un lait est considéré comme frais lorsque la masse d'acide lactique est inférieure à 1,8 g par litre de lait.

1. L'acide lactique possède deux des groupes caractéristiques des fonctions organiques suivantes : *aldéhyde* ; *alcool* ; *cétone* ; *ester* ; *amine* ; *acide carboxylique*.

Sa formule semi-développée est présentée ci-dessous.



- 1.1-Recopier la formule semi-développée de l'acide lactique, entourer puis nommer les deux groupes caractéristiques présents.

- 1.2-Déterminer la formule brute de l'acide lactique et montrer que sa masse molaire moléculaire est égale à 90 g.mol⁻¹.

Données : masses molaires atomiques en g.mol⁻¹ : H : 1 ; C : 12 ; O : 16

2. Pour savoir si le lait est frais, le chimiste prélève un volume V_A = 20,0 mL de lait qu'il dose par une solution d'hydroxyde de sodium (Na⁺ + HO⁻), solution appelée aussi *soude*, de concentration C_B = 5,0 x 10⁻² mol.L⁻¹.

L'évolution du pH en fonction du volume V_B de soude versé est présentée dans l'ANNEXE 2 FIGURE 2 de la page 7, à rendre avec la copie.

L'équation de la réaction acido-basique qui a lieu au cours du dosage est la suivante :



- 2.1-Tracer la courbe de la figure 2 de l'ANNEXE 2. Vérifier que le volume de soude versé à l'équivalence V_{Be} est égal à 12,0 mL.

- 2.2-Définir l'équivalence acido-basique et montrer qu'à l'équivalence on peut écrire : C_A·V_A = C_B·V_{Be}

2.3-En déduire que la concentration molaire en acide lactique dans le lait est égale à $C_A = 0,030 \text{ mol.L}^{-1}$.

2.4-En déduire la masse d'acide lactique présente dans un litre de lait.

2.5-Ce lait est-il frais ? Justifier.

EXERCICE 3 : ENERGIE CINETIQUE ET SECURITE ROUTIERE (7 points)

Les parties 1 et 2 de cet exercice sont indépendantes.

Juste avant de partir passer l'examen du permis de conduire, Sophie se demande quels facteurs peuvent influencer la distance d'arrêt de son véhicule. Plusieurs choix lui viennent à l'esprit.

PARTIE 1 : la vitesse

On considère une voiture de masse $m = 1800 \text{ kg}$ roulant à la vitesse constante $v_1 = 50 \text{ km.h}^{-1}$.

1.1- Démontrer que cette vitesse est aussi égale à environ $v_1 = 14 \text{ m.s}^{-1}$.

1.2- Calculer l'énergie cinétique E_{c1} de la voiture.

1.3- A présent, cette voiture roule à une vitesse $v_2 = 100 \text{ km.h}^{-1}$. Calculer l'énergie cinétique E_{c2} de la voiture.

1.4- Calculer le rapport $\frac{E_{c2}}{E_{c1}}$.

1.5- A partir du résultat précédent, compléter la phrase suivante :

«Si la vitesse d'une voiture est multipliée par deux alors son énergie cinétique E_c ...»

en choisissant l'une des propositions suivantes :

- ... ne change pas. »
- ... est multipliée par 2 »
- ... est multipliée par 4 »
- ... est divisée par 4 »

PARTIE 2 : Les conditions extérieures

Avant de s'arrêter, un véhicule se déplace sur une distance, appelée distance d'arrêt notée D_A . Cette distance est constituée de deux phases successives :

- Distance de réaction D_R : distance parcourue pendant le temps de réaction du conducteur ;
- Distance de freinage D_F : distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur freine et celui où le véhicule s'arrête.

2.1- Donner la relation entre D_A , D_R et D_F .

2.2- On rappelle que la distance d'arrêt dépend de différents facteurs comme : l'alcoolémie du conducteur, la prise de cannabis, l'état des pneus du véhicule, la présence de verglas sur la route.

Pour chacun des facteurs présentés ci-dessus, préciser s'ils ont une influence sur la distance de réaction D_R ou sur la distance de freinage D_F .

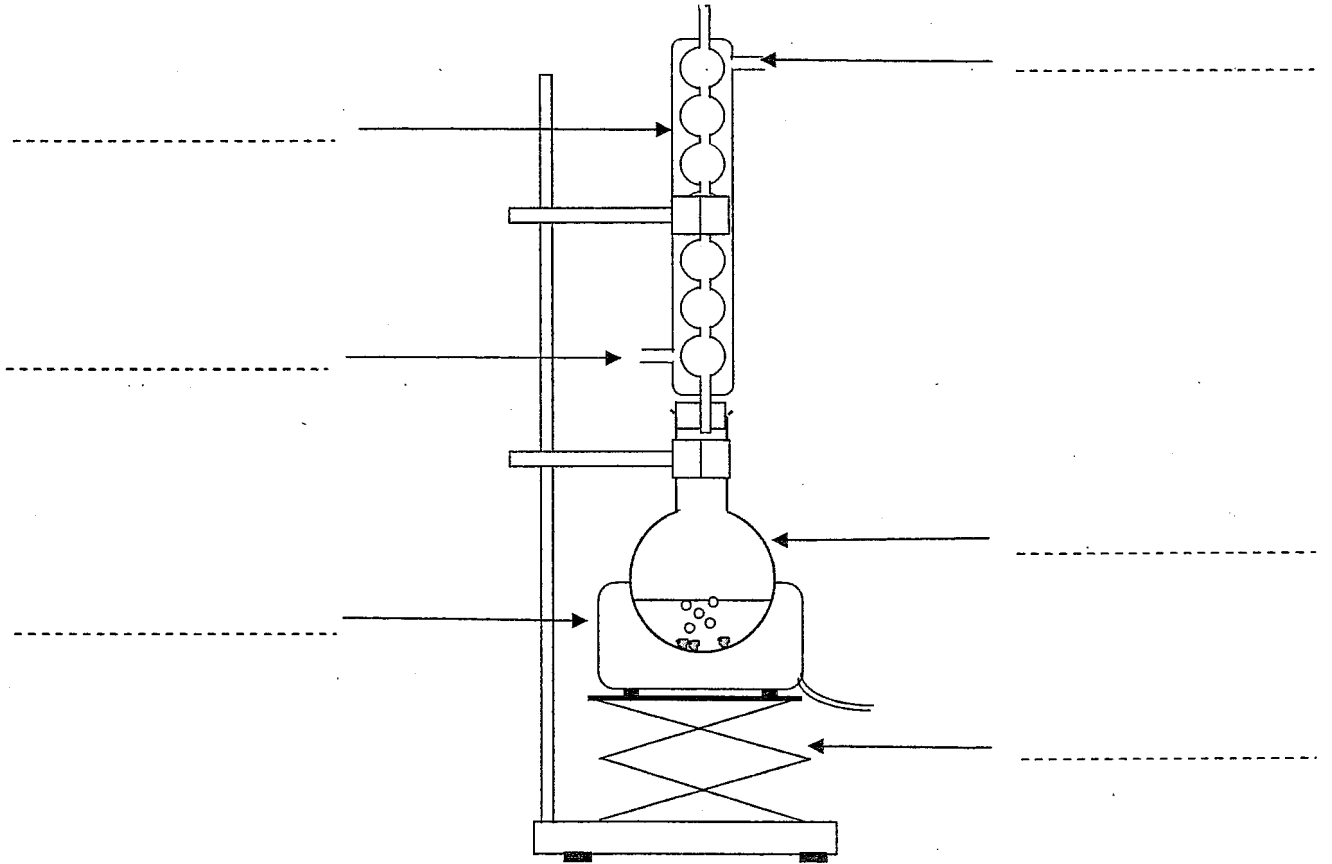
2.3- On a représenté graphiquement en ANNEXE 2 FIGURE 3 l'influence de l'alcoolémie sur la distance d'arrêt d'un véhicule en fonction de la vitesse au moment du freinage.

En vous aidant du graphique, déterminer la distance d'arrêt à 90 km.h^{-1} pour une alcoolémie nulle puis pour une alcoolémie à $0,5 \text{ g.L}^{-1}$.

2.4- En lien avec la question 2.2, expliquer pourquoi ces deux résultats sont différents.

ANNEXE 1 A RENDRE AVEC LA COPIE

figure 1



ANNEXE 2 A RENDRE AVEC LA COPIE

Figure 2

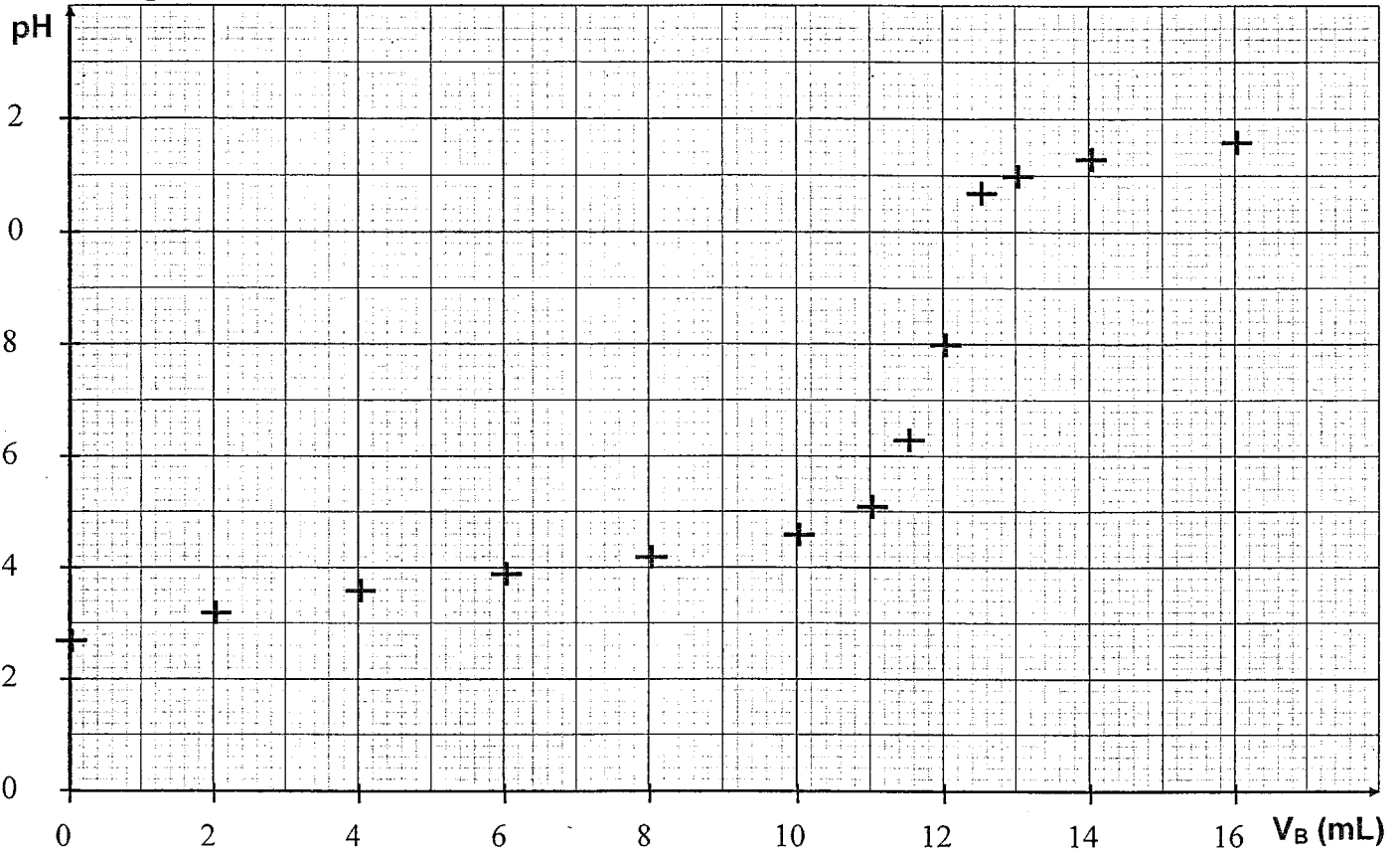


Figure 3

