DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2019

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la 1/7 à la page 7/7

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé
L'utilisation du dictionnaire est interdite

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée indicative 30 minutes – 25 points

Les essais et les démarches engagées, même non aboutis, seront pris en compte.



D'après *J.E.E/SIPA 20min/sport*

En 2019, la France organise la coupe du monde de football féminin. À cette occasion, les fabricants de matériel sportif mettent en avant des chaussures de football à la fois légères et performantes dédiées spécifiquement aux femmes. Ces innovations sont permises par la recherche en science des matériaux et répondent aux exigences toujours plus grandes des sportifs.

Document 1 : Les chaussures de football en PEBA

Bon nombre de joueuses professionnelles utilisent des chaussures de football en PEBA ou PolyEster Block Amide. Ce matériau peu dense permet d'obtenir des chaussures qui sont 20 % plus légères. Qu'il fasse chaud ou froid, sur terrain enneigé ou sec, le PEBA reste stable. De plus, la semelle peut se plier un million de fois sans se dégrader grâce à l'élasticité exceptionnelle du PEBA, c'est-à-dire à sa capacité à emmagasiner et à restituer l'énergie comme le ferait un ressort. Cela procure une sensation de dynamisme et d'adhérence au terrain, ainsi qu'un toucher de balle exceptionnel.

D'après www.pebaxpowered.com

Document 2 : De l'huile de ricin au PEBA



Plant de ricin
(Wikipédia)

L'huile de ricin, issue de graines de ricin, est constituée essentiellement de longues molécules d'acide ricinoléique de formule $C_{18}H_{34}O_3$.

Une transformation chimique de l'acide ricinoléique permet d'obtenir une espèce chimique appelée rilsan. Un objet fabriqué en rilsan est caractérisé par sa rigidité.

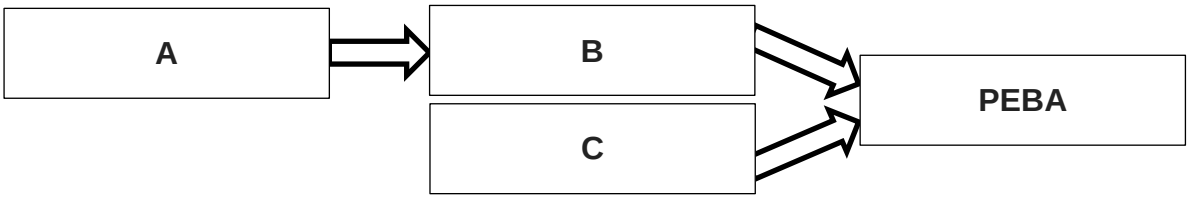
Une entreprise chimique française, ARKEMA, a mis au point le PEBA en faisant réagir le rilsan avec une autre espèce chimique, appelée polyéther, qui apporte plus de souplesse et d'élasticité.

Question 1 (9 points)

1a- À partir du document 1, citer trois qualités du matériau nommé PEBA.

1b- Quel est le nom des éléments chimiques contenus dans la molécule d'acide ricinoléique de formule $C_{18}H_{34}O_3$. Il est demandé de répondre par une phrase et non par une simple liste de mots.

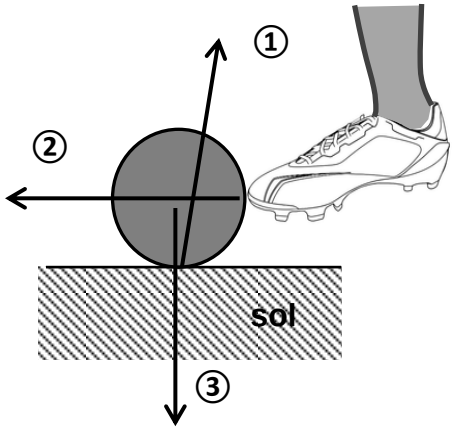
On désire représenter les transformations chimiques successives permettant d'obtenir le PEBA à l'aide du diagramme suivant :



1c- À partir du document 2, donner le nom des espèces chimiques associées aux repères A, B et C de ce diagramme.

Le ballon de football fait aussi l'objet de recherche pour améliorer ses caractéristiques et son comportement au cours du jeu : rebonds, résistance aux chocs, etc. On souhaite modéliser les actions que le ballon subit lorsqu'il est soumis à un coup de pied. Pour cela, on identifie l'ensemble des actions mécaniques modélisées par des forces qui s'exercent sur le ballon posé au sol au moment du coup de pied donné par une footballeuse.

Document 3 : Schématisation des actions mécaniques exercées sur le ballon



Les segments fléchés ①, ② et ③ identifiés ci-contre modélisent les trois actions mécaniques qui s'exercent sur le ballon lors du coup de pied.

Question 2 (5 points)

2a- Pour chacun des segments fléchés ①, ② et ③ du document 3, choisir, parmi les propositions suivantes, le nom de l'action mécanique qui lui correspond :

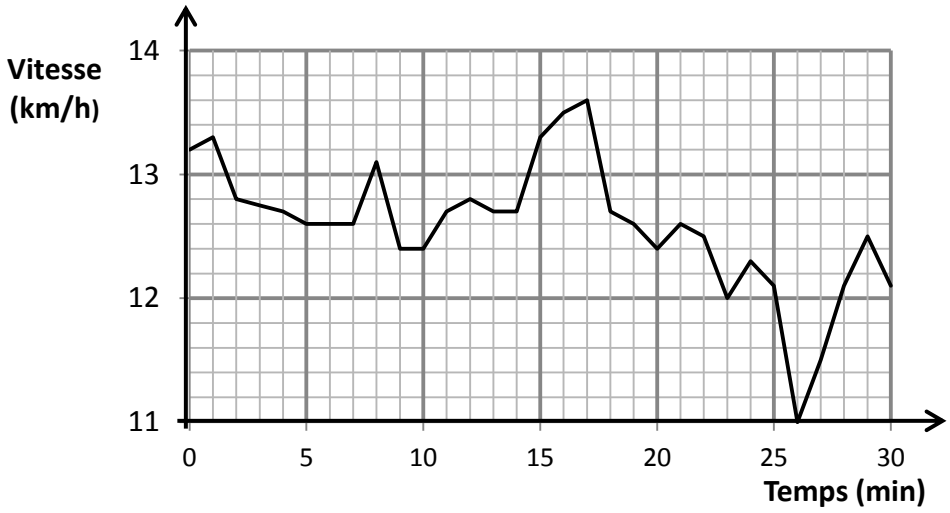
- action du sol sur le ballon ;
- action du pied sur le ballon ;
- action du ballon sur le sol.
- action de pesanteur sur le ballon ;
- action du ballon sur le pied ;

2b- Parmi ces cinq actions, identifier une action à distance et une action de contact.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Une montre GPS enregistre la position et la vitesse d'une footballeuse lors d'un footing d'entraînement. Un logiciel d'analyse de performance sportive permet d'afficher la courbe du document 4, montrant l'évolution de la vitesse de la footballeuse au cours de cet entrainement.

Document 4 : Évolution de la vitesse au cours de la séance d'entrainement



Question 3 (6 points)

3a- Á quel instant la vitesse maximale a-t-elle été atteinte par la footballeuse lors de cette séance ?

3b- Quelle est la vitesse de la footballeuse à la 26ème minute ? S'est-elle arrêtée à cet instant ?

3c- Choisir, parmi les propositions suivantes, celle(s) qui caractérise(nt) le mouvement de la footballeuse durant cette séance :

- la vitesse est constante et égale à 13,6 km/h ;
- la vitesse est comprise entre 11,0 et 13,6 km/h ;
- le mouvement est uniforme.

Une rencontre de la coupe du monde commence : l'arbitre siffle le début de la partie au milieu du terrain. Le son se propage à la vitesse de 340 m/s. Une gardienne de but, située près de ses cages, est à une distance de 48 m de l'arbitre : elle entend donc le son émis par le sifflet avec un léger retard.

Question 4 (5 points)

Ce retard peut-il avoir une influence sur le bon déroulement du jeu ? Donner un avis argumenté en développant un raisonnement qui utilise la relation entre vitesse, distance parcourue et durée du parcours. La durée calculée sera arrondie au centième de seconde. Toute démarche, même partielle, sera prise en compte.

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

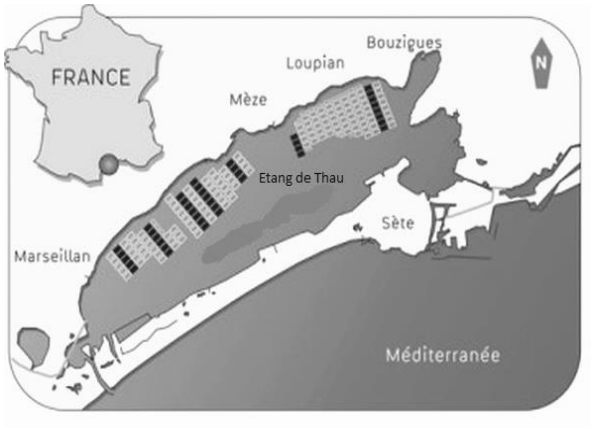
Durée indicative 30 minutes – 25 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis seront pris en compte

L'étang de Thau s'étend à proximité de Sète. Classé Natura 2000, il constitue un écosystème d'exception et une zone importante de production de coquillages.

Au mois d'août 2018, La malaïgue* a provoqué un taux de mortalité des huîtres de plus de 60% dans certaines zones de l'étang et des moules de 100%, ce qui a causé environ 4,7 millions d'euros de pertes.

D'après Sciences et avenir, 31/08/2018



D'après Cepralmar, 2007

***** malaïgue *signifie "mauvaise eau" en langue occitane*

On s'intéresse à l'origine de la mortalité des coquillages dans l'étang de Thau.

Document 1 : la malaïgue, un scenario catastrophe pour les producteurs de coquillages

Dans l'étang, les moules et les huîtres filtrent l'eau pour se nourrir et y prélever le dioxygène nécessaire à leur respiration.
Des algues microscopiques se multiplient sous l'effet de la température élevée et de l'éclairement intense. Lorsque la température de l'eau reste élevée (à partir de 25°C) sur une dizaine de jours, et que l'eau n'est pas brassée par le vent, les algues meurent massivement. Les bactéries naturellement présentes dans l'eau dégradent ces algues, en consommant du dioxygène.
Par conséquent la quantité de dioxygène dans l'eau finit par diminuer tellement (moins de 2mg/L d'O_2 dissous) que les coquillages meurent. Ils sont à leur tour décomposés par les bactéries ce qui provoque une nouvelle diminution du taux de dioxygène. Parfois la malaïgue est freinée par un coup de vent qui brasse et ré-oxygène l'eau.

Question 1 (8 points)

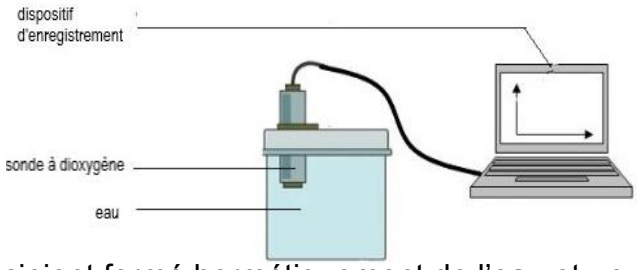
Les épisodes de malaïgue sont néfastes pour les producteurs de coquillages, ainsi que pour la qualité de vie des riverains de l'étang et pour le tourisme (baignade et activités nautiques).

A l'aide du document 1, proposer, en argumentant, trois contrôles à effectuer régulièrement afin de surveiller **la qualité de l'eau** pour prévenir l'apparition de la malaïgue.

On cherche à comprendre expérimentalement les facteurs qui influencent la teneur en dioxygène de l'eau d'un étang.

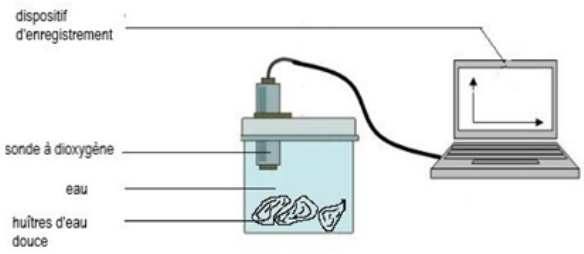
Document 2 : les dispositifs expérimentaux

Document 2 a : le dispositif EXAO (Expérimentation Assisté par Ordinateur) permettant de mesurer la concentration en dioxygène dissout dans l'eau au cours du temps.

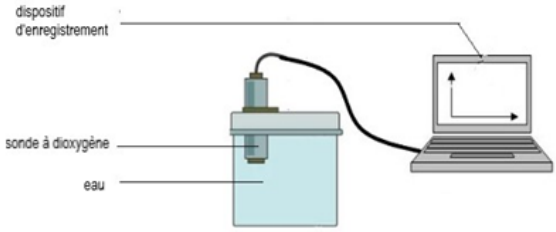


On place dans un récipient fermé hermétiquement de l'eau et un capteur mesurant la concentration en dioxygène. Le capteur est relié à un ordinateur qui construit un graphique de la teneur en dioxygène en fonction du temps. La sonde à dioxygène mesure le dioxygène présent dans le liquide.
La température est constante au cours des expériences.

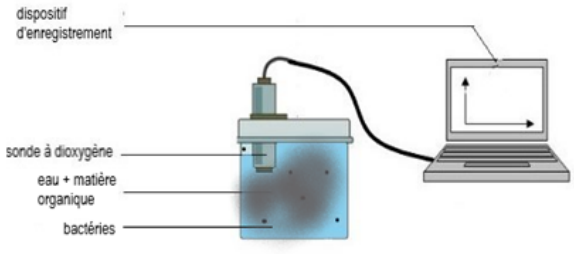
Document 2 b : dispositifs expérimentaux permettant de mettre en évidence l'influence de la présence des huitres, des bactéries ou de la matière organique sur la quantité de dioxygène dissous dans l'eau



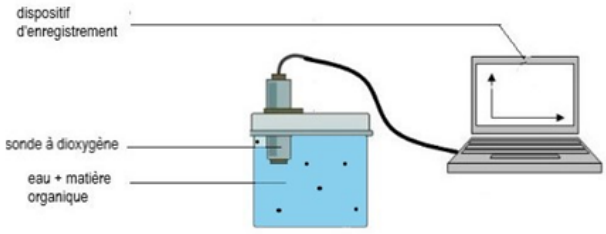
1. Dispositif d'enregistrement de la quantité de dioxygène au cours du temps en présence d'huîtres d'eau douce



2. Dispositif d'enregistrement de la quantité de dioxygène au cours du temps dans de l'eau



3. Dispositif d'enregistrement de la quantité de dioxygène au cours du temps dans une solution contenant des algues mortes (matière organique) et des bactéries



4. Dispositif d'enregistrement de la quantité de dioxygène au cours du temps dans une solution contenant des algues mortes (matière organique)

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Question 2 (9 points)

D'après les documents 1 et 2, répondre, sur votre copie, en recopiant les réponses exactes au QCM.
Pour chacune des trois questions suivantes, il existe une seule réponse exacte.

Question 2 A
Pour conclure que les huitres sont vivantes, on utilise :
a) les dispositifs 1 et 2
b) les dispositifs 1 et 3
c) les dispositifs 1 et 4
d) les dispositifs 2 et 3

Question 2 B
On s'attend à voir la quantité de dioxygène diminuer au fil du temps dans :
a) les dispositifs 1 et 2
b) les dispositifs 1 et 3
c) les dispositifs 2 et 3
d) les dispositifs 2 et 4

Question 2 C
L'impact des bactéries sur la dégradation des algues sera mise en évidence par la comparaison :
a) des dispositifs 1 et 2
b) des dispositifs 1 et 3
c) des dispositifs 2 et 4
d) des dispositifs 3 et 4

Question 3 (8 points)

La malaïgue étant impossible à enrayer une fois déclenchée, des solutions techniques sont envisageables pour éviter la mort des coquillages de l'étang de Thau.

En vous appuyant sur les documents 1 et 2, proposer des actions ou des solutions techniques qui pourraient être mises en œuvre en expliquant à quel niveau du scénario catastrophe elles s'exercent.