

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2022

SCIENCES

Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

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

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de la page 1/6 à la page 6/6.

- le sujet de physique-chimie comporte 3 pages numérotées de la page 2/6 à la page 4/6
- le sujet de SVT comporte 2 pages numérotées de la page 5/6 à 6/6

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée 30 minutes - 25 points

Dans tout le sujet, les réponses aux questions s'appuient sur la lecture des documents. L'annexe est à rendre avec la copie.

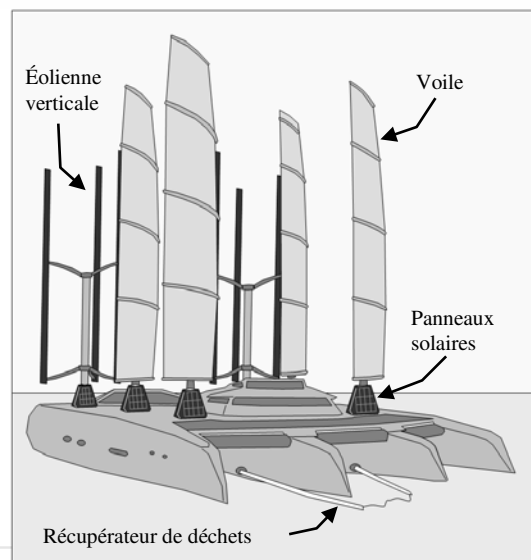
Le MANTA

Entre 2013 et 2015 le skippeur Yvan Bourgnon a fait un tour du monde des océans avec son catamaran. Il a constaté l'omniprésence des déchets plastiques flottants.

Depuis son retour Yvan Bourgnon a conçu un projet de bateau destiné à la collecte et au tri des déchets de plastiques flottants : le Manta.

On peut envisager qu'un de ces Manta sillonnera prochainement les eaux polynésiennes...

L'objet des exercices proposés est d'étudier une partie du fonctionnement du Manta.



Exercice 1 (10 points) : Le déplacement du Manta

Pour ne pas porter atteinte à la faune marine et ramasser efficacement les déchets flottants, le Manta devra se déplacer à une vitesse constante de 2 nœuds lors de la phase de collecte.

Le nœud est l'unité de vitesse utilisée en navigation maritime.

« 1 nœud marin correspond à une vitesse de 1,852 km/h »

- 1- Calculer, en heures, la durée du trajet Tikehau-Rangiroa (59 km), si le Manta progresse en phase de collecte. Arrondir le résultat à l'unité.

On rappelle la formule donnant la vitesse v à partir de la distance parcourue d et de la durée du parcours t :

$$v = \frac{d}{t}$$

- 2- Si le trajet est effectué en ligne droite, préciser la nature du mouvement du Manta en phase de collecte. Justifier la réponse.



Compteur de vitesse pour bateau
« knots »
signifie « nœuds »
en anglais.

Exercice 2 (15 points) : Le traitement des déchets non recyclables récupérés par le Manta

Les 250 tonnes de déchets plastiques récupérés par le Manta seront traitées à terre.

- Les déchets plastiques recyclables seront reconditionnés en objets d'usage courant.
- Les déchets plastiques non recyclables seront transformés en gazole, composé principalement de cétane, de formule $C_{16}H_{34}$.

1- Sur les contenants de cétane, on trouve les quatre pictogrammes de sécurité ci-contre.



En vous aidant du **document ci-dessous**, cocher dans l'**ANNEXE 1 à rendre avec la copie** les équipements indispensables à la manipulation du cétane en toute sécurité.

Document : Les pictogrammes de sécurité

	Bombe explosant (pour les dangers d'explosion ou de réactivité)		Flamme (pour les dangers d'incendie)		Flamme sur un cercle (pour les matières comburantes)
	Bouteille à gaz (pour les gaz sous pression)		Corrosion (peut être corrosif pour les métaux ainsi que la peau ou les yeux)		Tête de mort sur deux tibias (peut être toxique ou mortel après une courte exposition à de petites quantités)
	Danger pour la santé (peut avoir ou est présumé avoir de graves effets sur la santé)		Point d'exclamation (peut entraîner des effets moins sévères sur la santé ou couche d'ozone*)		Environnement* (peut être nocif pour le milieu aquatique)

2- Indiquer les noms, les symboles et les nombres de chaque atome constituant la molécule de cétane.

La combustion du cétane dans un moteur diesel produit principalement du dioxyde de carbone et de l'eau.

3- Identifier, dans la liste suivante, les formules du dioxyde de carbone et de l'eau :

$C_{16}H_{34}$ CO_2 O_2 H_2 H_2O

ANNEXE 1 - Document réponse à rendre avec la copie

Exercice 2 question 1

					
blouse	gants	Hotte aspirante	Lunettes	Casque anti-bruit	Chaussures de sécurité
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE – Durée 30 minutes

25 points

Le sujet doit être rendu avec la copie du candidat (tableau complété de la question 1)

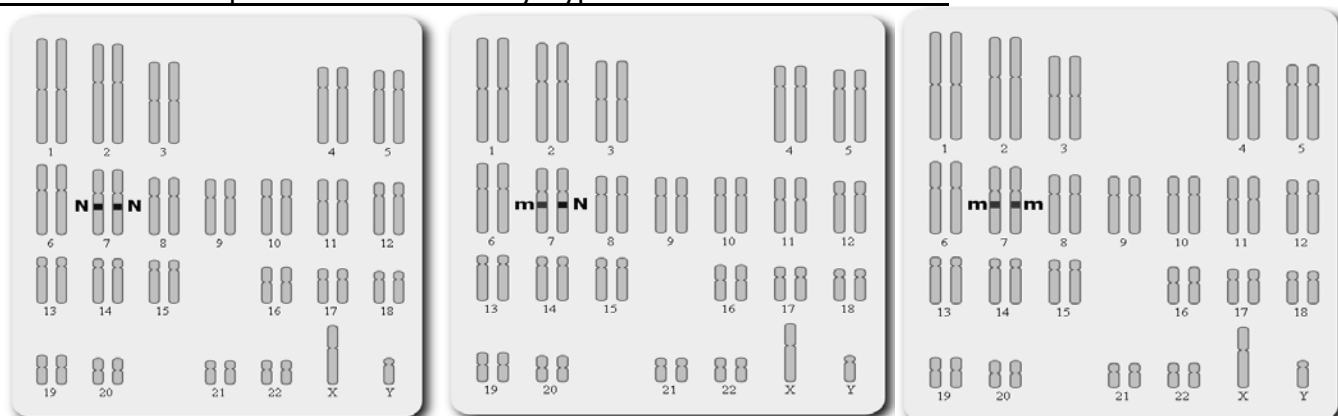
L'AFM-Téléthon développe, grâce aux dons, des thérapies nouvelles pour les maladies génétiques.

Une maladie génétique : la mucoviscidose

La mucoviscidose est l'une des maladies génétiques les plus fréquentes en Europe. Le mot « mucoviscidose » est composé des termes « mucus » et « viscosité » : le mucus est une sécrétion produite par les cellules des appareils respiratoire et digestif. Elle est transmise conjointement par le père et la mère. Le **gène CFTR** responsable existe sous deux versions : l'allèle représenté par la lettre **N** provoque une production normale de mucus, il est dominant et l'allèle représenté par la lettre **m** est responsable de la maladie, il est récessif (non dominant).
 L'[espérance de vie](#) des porteurs de la maladie, qui était de 7 ans dans les années 60, dépasse aujourd'hui 40 ans grâce au progrès de la recherche et des soins.
 Source : d'après www.sciencesetavenir.fr

On distingue des individus sains, des individus malades et des individus « porteurs sains » en fonction de la combinaison des allèles portés sur la paire de chromosomes 7.

Document 1 : représentation des caryotypes de différents individus



Caryotype 1

Caryotype 2

Caryotype 3

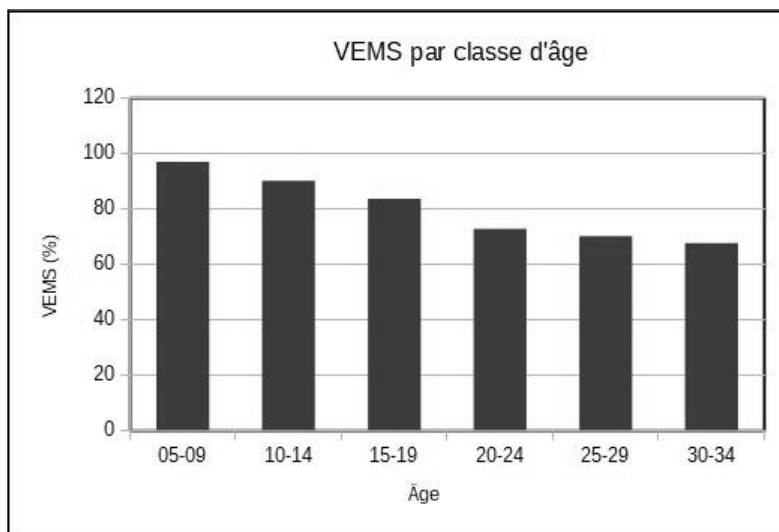
Source : viasvt.fr/exercice-mucoviscidose/famille-emilie.htm

Question 1 : comparer les caryotypes 1, 2 et 3 en complétant directement le tableau ci-dessous. (5 points)

Caryotype	Caryotype 1	Caryotype 2	Caryotype 3
Nombre de chromosomes			
Allèles du gène CFTR présents chez les individus			
Type d'individu (sain, malade ou porteur sain)			

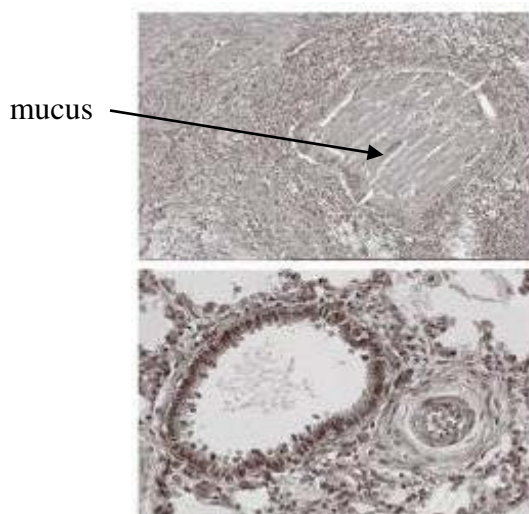
Question 2 : démontrer que l'affirmation suivante est exacte : « la mucoviscidose est une maladie génétique qui n'est pas liée aux nombres de chromosomes ». (5 points)

Document 2 : volume d'air maximal expiré chez des individus atteints de la mucoviscidose



VEMS : volume d'air expiré maximal par seconde (en %)
Source : d'après www.vaincrelamucoviscidose

Document 3 : coupes de bronches



Coupes de bronche :
- en haut : individu atteint de mucoviscidose
- en bas : individu sain

Question 3 : à partir du document 2, décrire l'évolution du VEMS chez les individus atteints de mucoviscidose, entre l'âge de 5 et 34 ans. (5 points)

Le gène CFTR défectueux code pour la fabrication d'une protéine qui n'assure plus son rôle de fluidification du mucus. Celui-ci, épais et abondant est responsable de problèmes respiratoires.

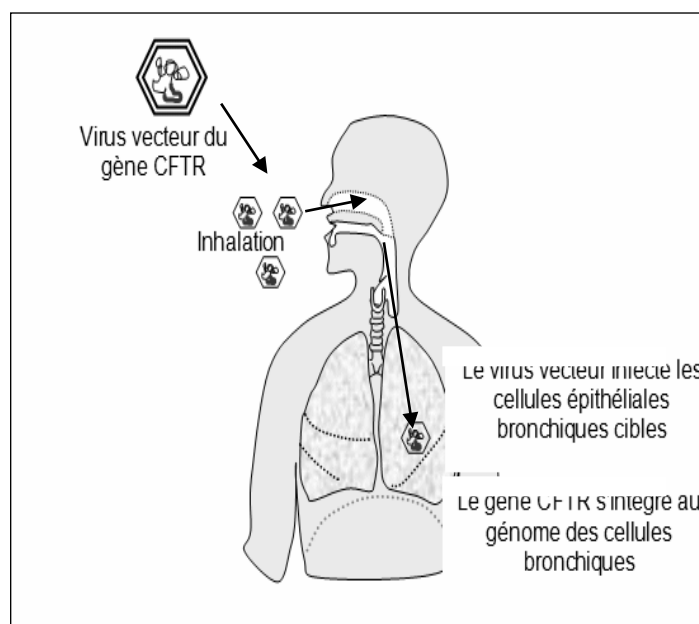
Question 4 : expliquer la variation du VEMS à l'aide des informations ci-dessus et du document 3. (5 points)

Document 4 : principe de la thérapie génique

Aujourd'hui, la thérapie génique constitue l'une des pistes de recherche privilégiées pour traiter la mucoviscidose. Elle consiste à introduire dans les cellules des bronches un gène CFTR normal, remplaçant l'allèle défectueux. L'allèle normal est apporté par un virus qui va pénétrer dans ces cellules bronchiques.

Le virus qui sert de transporteur est appelé « vecteur ». Plusieurs vecteurs ont été testés pour introduire ce gène, mais aucun n'est parfaitement efficace pour l'instant.

Source : svt.ac-dijon.fr



Question 5 : expliquer en quoi la thérapie génique pour un individu atteint de mucoviscidose est un espoir de traitement de cette maladie. (5 points)