DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

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 **6** pages numérotées de la page **1/6** à la page **6/6**

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

ATTENTION : **ANNEXE page 6/6** est à rendre avec la copie

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

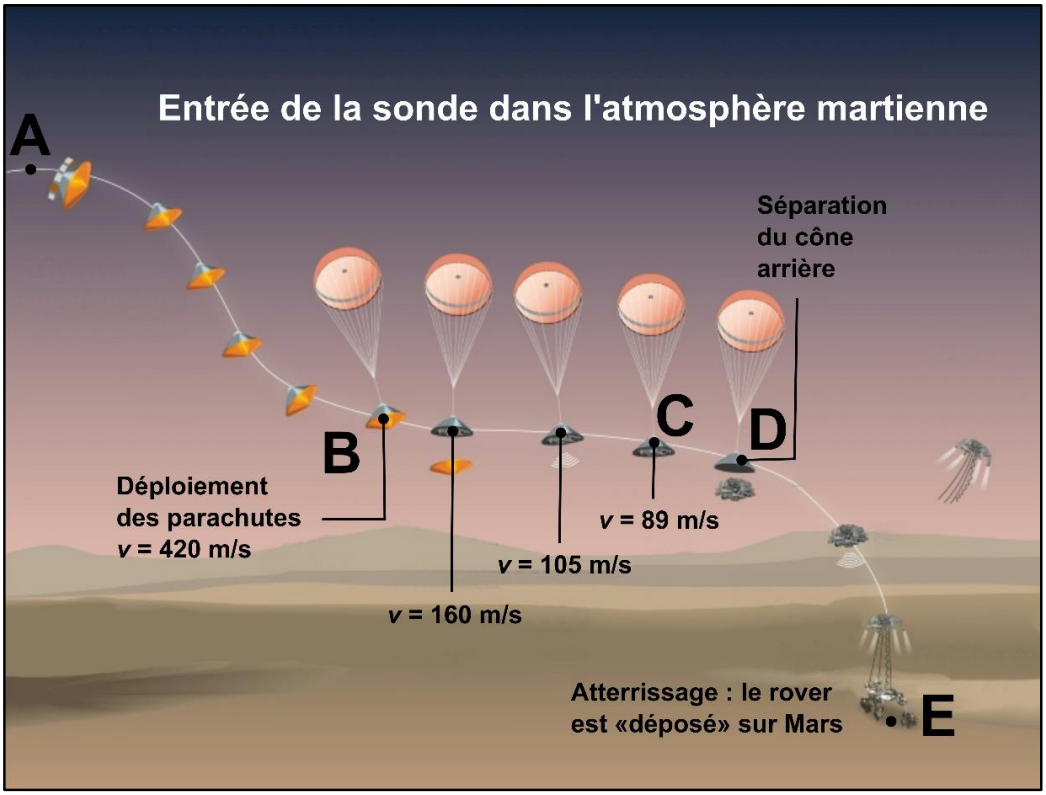
PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

Exploration de la planète Mars

La sonde spatiale Mars 2020, développée par la NASA, a été lancée le 30 juillet 2020. Après un long voyage, elle est arrivée dans l'atmosphère de Mars le 18 février 2021 à 21 h 38. Cette sonde a permis de déposer sur le sol martien un petit véhicule tout terrain, appelé rover Perseverance.

L'entrée de la sonde dans l'atmosphère de Mars, jusqu'à l'atterrissage du rover, comporte plusieurs phases décrites par le dessin suivant. Les vitesses indiquées sont celles de la sonde.



D'après un document de la NASA (National Aeronautics and Space Administration)

Données :

- masse du rover Perseverance sur Terre : 1050 kg ;
- intensité de la pesanteur g à la surface de quelques planètes du système solaire :

Planète	Mercure	Terre	Mars	Jupiter	Saturne
g (N/kg)	3,70	9,81	3,72	24,8	10,4

- vitesse de la lumière dans le vide : $3{,}00 \times 10^8$ m/s ;
- distance Terre-Mars le 18 février 2021 : $2{,}10 \times 10^8$ km.

Question 1 (2 points) : indiquer si le mouvement de la sonde entre les points B et C est ralenti, accéléré ou uniforme. Justifier la réponse.

Question 2 (3 points) : parmi les trois relations suivantes, recopier celle qui permet de calculer l'énergie cinétique de la sonde. Préciser ce que représentent *m* et *v*.

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2 \qquad E_c = \frac{1}{2} \times m \times v \times 2 \qquad E_c = \frac{1}{2} \times \frac{m}{v^2}$$

Question 3 (2 points) : sans faire de calcul, indiquer comment évolue l'énergie cinétique de la sonde du point B au point C. Justifier.

Question 4 (2 points) : indiquer comment évolue l'énergie potentielle de la sonde du point A au point B. Justifier.

Après l'atterrissage, le rover reste immobile pendant plusieurs jours, le temps de vérifier le bon fonctionnement des instruments scientifiques embarqués.

Question 5 (2 points) : en négligeant l'action de l'atmosphère martienne, identifier les actions mécaniques qui s'exercent sur le rover immobile.

Question 6 (4 points) : schématiser le rover par un rectangle et représenter, au choix, la force modélisant l'une des actions mécaniques par un segment fléché à l'échelle 1 cm pour 1000 N. Justifier la longueur du segment fléché.

L'atmosphère de Mars est composée principalement de dioxyde de carbone CO_2 ; la vie pour l'être humain y est donc impossible. Une des missions du rover est de fabriquer du dioxygène O_2 à partir du dioxyde de carbone.

Question 7 (3 points) : donner le nom des atomes présents dans les molécules de dioxyde de carbone et de dioxygène, et préciser leur nombre.

La sonde et le rover peuvent communiquer avec la Terre à l'aide de signaux radio se propageant à la vitesse de la lumière dans le vide. La phase d'atterrissage commence dès l'entrée dans l'atmosphère de Mars au point A et s'achève au point E lorsque le rover touche le sol. Cette phase dure environ sept minutes.

Question 8 (7 points) : en construisant un raisonnement prenant appui sur des calculs, expliquer pourquoi si un événement inattendu se produit au cours de la phase d'atterrissage, la Terre n'en sera pas informée à temps.

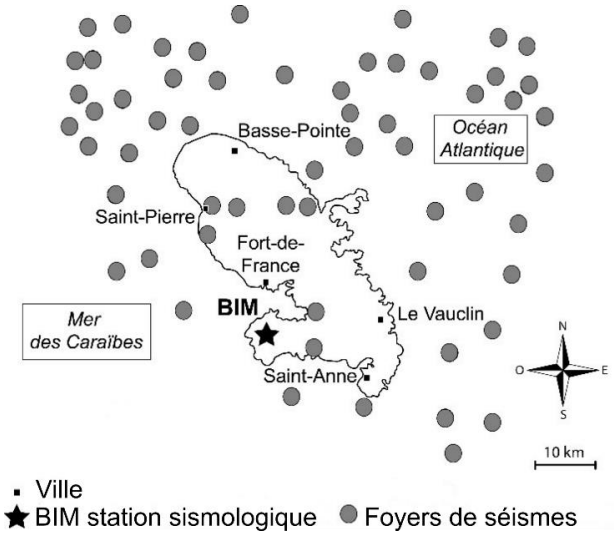
Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
Durée 30 minutes – 25 points

Préparer une population face à un risque de tsunami

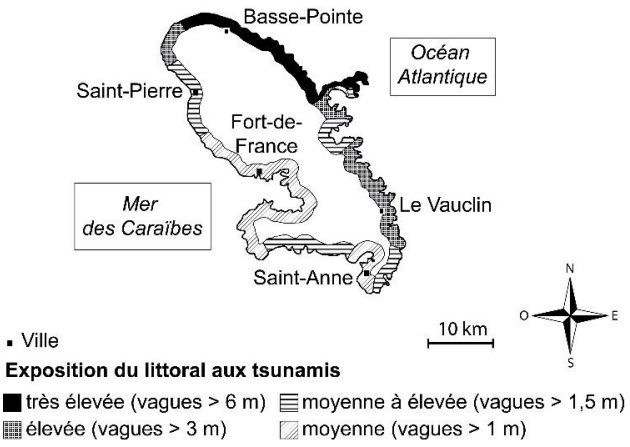
CARIBE WAVE est l'exercice annuel sur les tsunamis de la Commission Océanographique rattachée à l'Organisation des Nations Unies. Le but de cet exercice est de faire progresser les efforts de préparation aux tsunamis dans les Caraïbes et notamment dans les Petites Antilles (Guadeloupe, Martinique, etc.).

Document 1 – Aléa sismique en Martinique entre 1996 et 2011 (séismes de magnitude supérieure à 3).



D'après https://www.senat.fr/rap/r17-688-1/r17-688-13.html

Document 2 – Carte d'exposition du littoral de la Martinique aux tsunamis.



D'après http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/exercice-tsunami-caribe-wave-21-a1572.html

Document 3 – Origine d'un tsunami

Un tsunami se crée lorsqu'une grande masse d'eau est déplacée, suite à un séisme, un glissement de terrain ou une éruption volcanique, par soulèvement ou affaissement du fond océanique. La surface de l'eau commence alors à osciller et les vagues se propagent dans toutes les directions. Plus le volume d'eau déplacé est grand, plus la distance parcourue par le tsunami sera longue, plus les dégâts risquent d'être importants.

D'après : https://www.gouvernement.fr/risques/tsunami

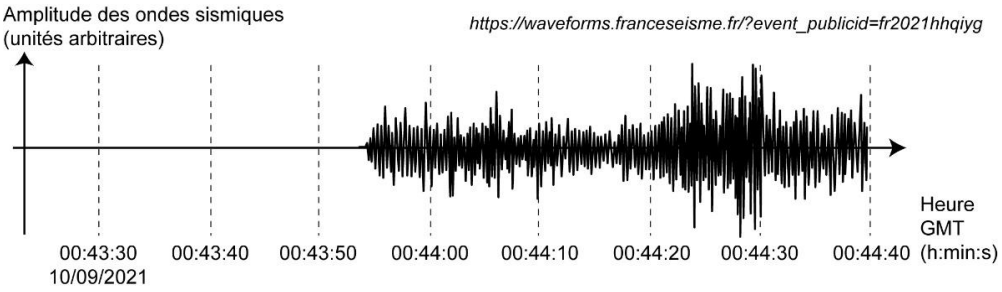
Question 1 (4 points) – À l'aide des documents 1 et 3, justifier que la Martinique soit une zone à risque concernant les tsunamis.

Question 2 (6 points) – À l'aide du document 1 et des données chiffrées du document 2, comparer l'exposition des côtes caraïbe et atlantique de la Martinique aux tsunamis, puis, proposer à l'aide du document 3, une explication à la différence observée.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Document 4 – Sismogramme enregistré à la station BIM

Un séisme a eu lieu à environ 255 km au nord de la Martinique, le 10 septembre 2021 à 0 h 43 min et 17 s (00:43:17) GMT (heure de Greenwich), et a été enregistré par la station sismologique BIM située en Martinique (voir localisation sur le document 1).



Document 5 – Propagation des ondes sismiques et du tsunami

Les ondes sismiques se propagent au moins 40 fois plus rapidement dans les roches qu'un tsunami ne se déplace en pleine mer. On peut donc détecter ces ondes avant qu'un éventuel tsunami n'atteigne la côte. L'apparition d'un tsunami peut ensuite être vérifiée par des bouées en pleine mer mesurant la hauteur des vagues.

D'après : https://theconversation.com/alertes-aux-seismes-et-tsunamis-comment-gagner-de-precieuses-secondes

Document 6 – Un enjeu en Martinique : être prêt à évacuer en cas de tsunami





Lors de l'exercice de 2019, 220 enfants d'une école ont été évacués et ont trouvé refuge à une centaine de mètres de l'école sur une hauteur.

https://www.martinique.franceantilles.fr

Question 3 (6 points) – À l'aide des documents 4 et 5, répondre aux questions du QCM situé en annexe.

Question 4a (3 points) – Définir le risque géologique à l'aide de vos connaissances.

Question 4b (6 points) – À partir des documents 4, 5 et 6, comment peut-on prévoir l'arrivée d'un tsunami et préparer les populations à réagir pour se protéger.

ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)

Question 3 – À l'aide des documents 4 et 5, pour chaque question, cocher la bonne réponse.

3.1 – Il n'y a aucune onde enregistrée sur la première partie de l'enregistrement car :

- ☐ les ondes sismiques ne sont pas encore arrivées à la station BIM,
- ☐ le séisme n'a pas encore eu lieu,
- ☐ la station BIM est trop proche du séisme.

3.2 – Les premières ondes sont arrivées à la station BIM à environ :

- ☐ 0 h 43 min 17 s,
- ☐ 0 h 43 min 54 s,
- ☐ 0 h 44 min 25 s,
- ☐ 0 h 44 min 40 s.

3.3 – Les premières ondes ont mis environ 37 secondes pour parvenir à la station BIM. Si ce séisme avait produit un tsunami, la vague, pour parvenir sur les côtes de la Martinique, aurait mis environ :

- ☐ 37 secondes,
- ☐ 10 minutes,
- ☐ 25 minutes,
- ☐ 40 minutes.

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

Modèle CMEN-DOC v3 A4 ©NEOPTEC

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)