DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2021

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 8 pages numérotées de la 1/8 à la page 8/8.

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

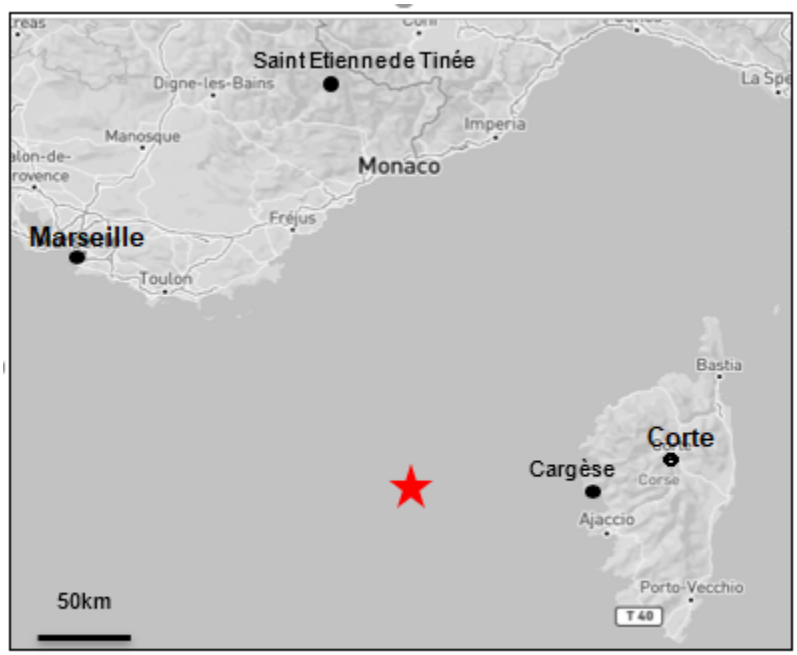
Durée 30 minutes – 25 points

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

Un tremblement de Terre en Méditerranée

Le 7 juillet 2011, vers 19h, un tremblement de Terre d'une magnitude de 5,2 a été enregistré. Ce séisme qui s'est produit en Méditerranée, a été largement ressenti par la population sur une distance de près de 260 kilomètres autour de l'épicentre.

Document 1 : données sur le séisme du 7 juillet 2011
Document 1a : carte avec localisation du séisme



★ Localisation de l'épicentre du séisme

Document 1b : quelques témoignages de différents habitants

- Saint Etienne de Tinée : « des sensations, des vibrations et un grondement »
- Cargèse : « les meubles ont bougé ». « Les secours ont reçu de nombreux appels téléphoniques, parfois angoissés ».

BRGM, 2011

L'épicentre se situe à la surface de la Terre exactement à la verticale du foyer du séisme.

Document 1c : estimation de l'intensité d'un séisme en un endroit donné à partir des éléments visibles ou ressentis par l'être humain (Echelle Macro Sismique)

Degrés	Dégâts observés
I	Seuls les sismographes très sensibles enregistrent les vibrations.
II	Secousses à peine perceptibles, quelques personnes au repos ressentent le séisme.
III	Vibrations comparables à celles provoquées par le passage d'un petit camion.
IV	Vibrations comparables à celles provoquées par le passage d'un gros camion.

V	Séisme ressenti en plein air. Les dormeurs se réveillent.
VI	Les meubles sont déplacés.
VII	Quelques lézardes apparaissent dans les édifices.
VIII	Les cheminées des maisons tombent.
IX	Les maisons s'écroulent. Les canalisations souterraines sont cassées.
X	Destruction des ponts et des digues. Les rails de chemin de fer sont tordus.
XI	Les constructions les plus solides sont détruites. Grands éboulements.
XII	Les villes sont rasées. Bouleversements importants du paysage.

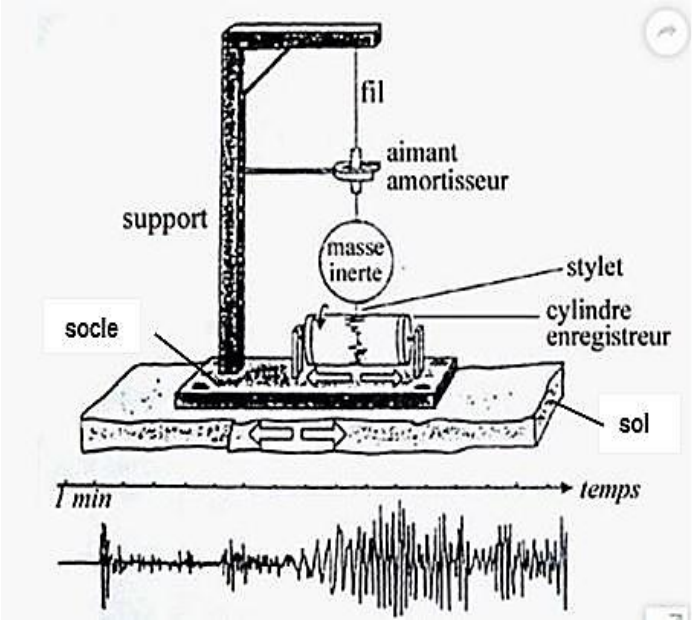
D'après dangers-naturels.ch

Question 1 : (7 points)

À l'aide des informations des documents 1a, 1b et 1c, décrire comment varie l'intensité du séisme ressenti le 07 juillet 2011 en fonction de la distance à l'épicentre. Aucun calcul n'est attendu.

Document 2 : principe du sismographe et sismogrammes enregistrés lors du séisme du 7 juillet 2011.

Document 2 a : fonctionnement du sismographe



D'après Futura Planète

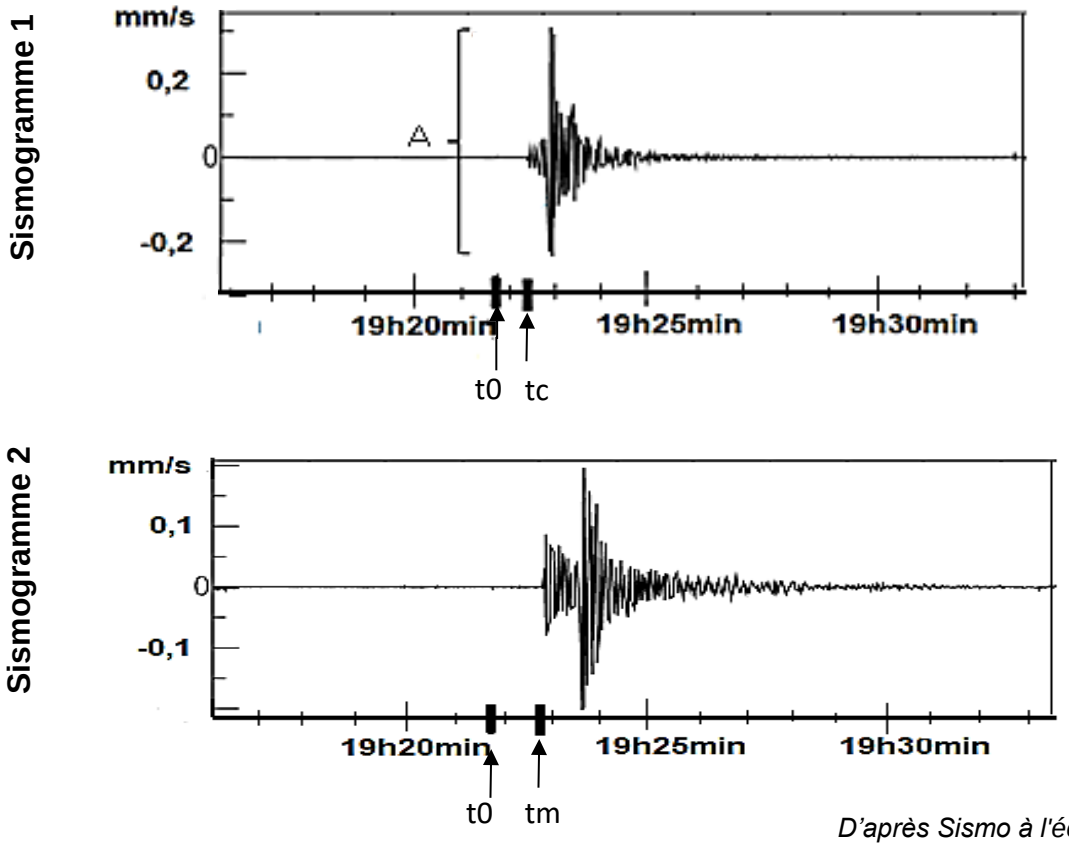
Le sismographe est un appareil qui enregistre les ondes sismiques. Il est capable de détecter des mouvements faibles du sol de l'ordre de quelques mm/s.

Il est constitué d'une masse et d'un socle reposant sur le sol. Lorsque le sol est soumis à une secousse sismique le socle se déplace en même temps que le sol tandis que la masse inerte portant le stylet reste immobile.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Document 2 b : deux sismogrammes enregistrés à différentes distances de l'épicentre le 7 juillet 2011

Le sismogramme 1 a été enregistré par un sismographe installé à la cité scolaire de Corte (à environ 150 km).
Le sismogramme 2 a été enregistré par un sismographe installé dans un collège de Marseille (à environ 230 km),



D'après Sismo à l'école, 2011

t0 correspond à l'heure de départ des ondes sismiques au niveau du foyer (19h21min48s). Le foyer correspond à la zone où naissent les ondes sismiques.

tc correspond à l'heure d'arrivée des ondes sismiques à la station de Corte.

tm correspond à l'heure d'arrivée des ondes sismiques à la station de Marseille.

La valeur « A » repérée sur le sismogramme 1 correspond à l'amplitude maximale des ondes sismiques.

Information complémentaire : l'échelle est différente en ordonnée pour chaque sismogramme.

Question 2 : (8 points)

À l'aide des deux sismogrammes du document 2b, recopier sur votre copie pour chaque proposition la réponse qui convient.

Proposition 1 : l'amplitude maximale des ondes sismiques enregistrées est :

1.a. plus grande à Marseille qu'à Corte.
1.b. plus grande à Corte qu'à Marseille.
1.c. identique pour les deux villes.

Proposition 2 : le séisme a été enregistré :

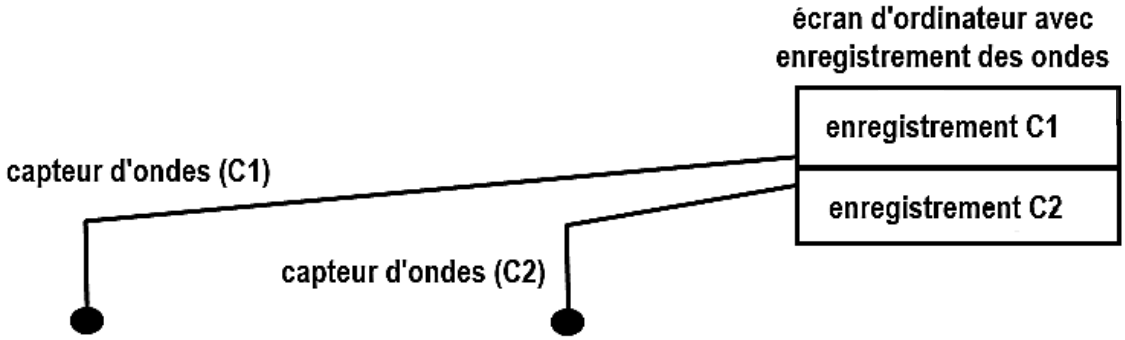
2.a. en premier à la station de Corte.
2.b. en premier à la station de Marseille.
2.c. en même temps dans les deux stations.

Document 3 : relation entre les ondes sismiques et la distance au foyer

On s'intéresse à la relation entre l'amplitude des ondes sismiques et la distance au foyer. On veut vérifier l'hypothèse que « l'amplitude des ondes sismiques s'atténue en fonction de la distance au foyer » en s'appuyant sur un modèle.

On dispose du matériel suivant pour modéliser le déplacement des ondes sismiques depuis le foyer :

- un ordinateur avec un logiciel d'enregistrement des ondes,
- deux capteurs d'ondes (sensibles aux vibrations) reliés à l'ordinateur,
- un mètre,
- un marteau (dont le coup modélise l'origine du séisme au niveau du foyer),
- une barre de roche de 1m de long.



Question 3 : (7 points)

À l'aide du matériel mis à disposition dans le document 3 :

- proposer une expérience permettant de vérifier que « l'amplitude des ondes sismiques s'atténue en fonction de la distance parcourue ».
- préciser les résultats attendus au niveau chaque capteur d'ondes.

Votre réponse sera présentée sous forme d'un texte et/ou d'un schéma légendé.

Question 4 : (3 points)

Le modèle proposé n'est pas la réalité, il est donc critiquable :

- associer chaque élément du modèle à un élément de la réalité (foyer, roches du sous-sol, stations d'enregistrement à Marseille et à Corte).
- formuler deux critiques de ce modèle.

PHYSIQUE-CHIMIE

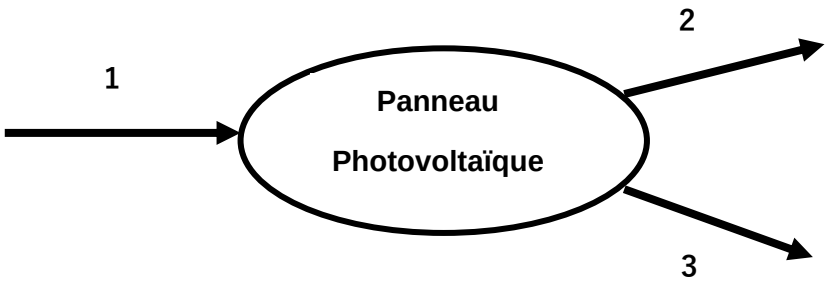
Durée 30 minutes - 25 points

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

Dans le cadre d'un développement durable, la France veut optimiser sa consommation énergétique globale pour lutter contre le réchauffement climatique.
Ainsi dans le domaine de l'habitat, une nouvelle règlementation thermique, la RT 2020, vise à construire des logements bien isolés et économes en énergie en associant des matériaux efficaces, de nouvelles technologies de génération d'énergie électrique (panneaux photovoltaïques…) et une meilleure gestion de la consommation énergétique grâce à la domotique.

Question 1 (3 points)

On s'intéresse aux panneaux photovoltaïques de la toiture d'une habitation. Sans recopier le diagramme de conversion d'énergie ci-dessous, associer sur votre copie chacun des trois numéros à une forme d'énergie choisie parmi les suivantes : énergie électrique, énergie lumineuse, énergie cinétique, énergie chimique, énergie thermique.



Afin qu'un bâtiment réponde à la règlementation RT 2020, sa consommation énergétique est réduite en choisissant des matériaux qui ont :
- un bon pouvoir isolant. Plus un matériau est isolant, plus sa conductivité thermique est faible ;
- un impact environnemental satisfaisant comme les matériaux biosourcés. Un matériau biosourcé est un matériau d'origine animale ou végétale.

Matériaux de construction isolants :

Matériaux de construction	Laine de verre	Paille	Ouate de cellulose
Conductivité thermique (unité SI)	0,035	0,045	0,042
Biosourcé	Non	Oui	Oui

D'après https://conseils-thermiques.org

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Question 2 (8,5 points)

2a- En vous aidant du tableau précédent, classer sur votre copie les trois matériaux indiqués du moins isolant au plus isolant. Justifier la réponse.

2b- Parmi les trois matériaux indiqués, choisir celui qui permet de répondre au mieux à la RT 2020. Fournir deux arguments justificatifs.

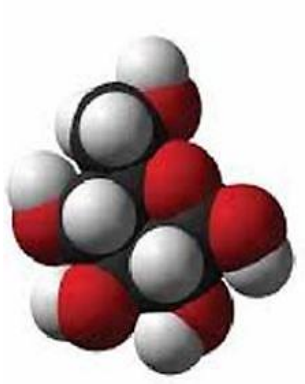
L'installation d'un isolant lors de la construction d'un bâtiment est soumise à des normes très strictes pour faire face aux risques d'incendie.

La cellulose

L'isolant ouate de cellulose est un dérivé de la cellulose.

La cellulose est formée de chaînes de glucose liées entre elles pour former une fibre.

On donne ci-contre, un modèle d'une molécule de glucose de formule brute $C_6H_{12}O_6$.



L'équation de la réaction modélisant la combustion du glucose s'écrit :

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$$

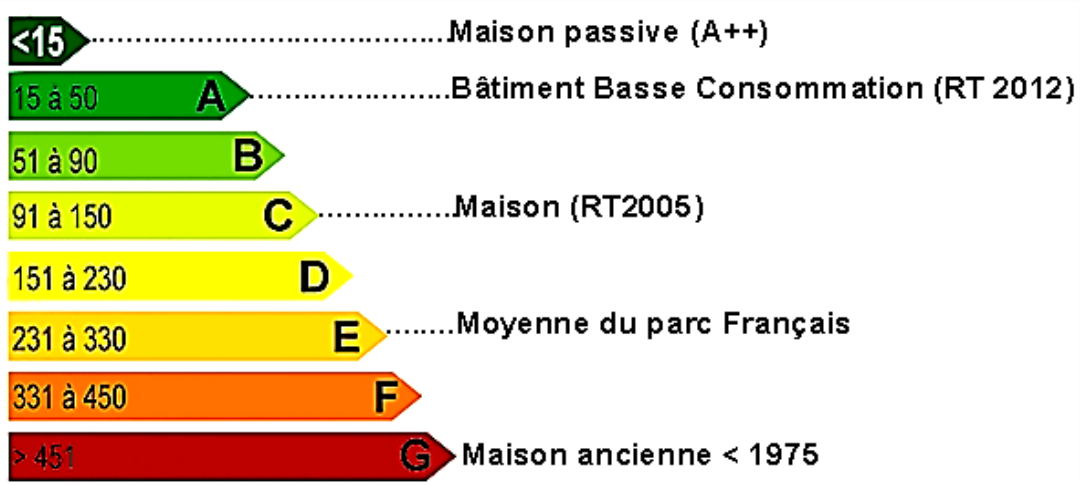
Question 3 (7 points)

3a- En vous aidant des informations ci-dessus, donner le nom et le nombre des atomes présents dans une molécule de glucose.

3b- Donner le nom et la formule chimique des deux produits formés lors de la combustion du glucose.

Un constructeur propose à des acheteurs une maison d'une surface de 100 m².
Elle bénéficie d'une bonne isolation en ouate de cellulose.
La puissance totale perdue vers l'extérieur est compensée par la puissance du chauffage électrique de la maison. Pour une température moyenne intérieure de 19 °C, on relève une puissance moyenne perdue de 0,85 kW.
Le constructeur indique que cette maison est de classe A.

Classement de la consommation énergétique des bâtiments en kWh par an et par m² :



D'après encyclopédie acqualys

Ce classement est présenté avec une lettre qui va de A (bâtiment économe en énergie) à G (bâtiment gourmand en énergie).

Question 4 (6,5 points)

4a- Montrer que, pour cette maison, l'énergie électrique consommée par an est égale à environ 2 500 kWh. Préciser la relation utilisée. Toute démarche même partielle sera prise en compte.

Donnée : pour une année, on considère qu'il y a 120 jours de 24 h de chauffage.

4b- À l'aide du classement de la consommation énergétique des bâtiments en kWh par an et par mètre carré et d'un calcul, indiquer si l'affirmation du constructeur à propos du classement énergétique de la maison est exacte.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 8 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer