SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

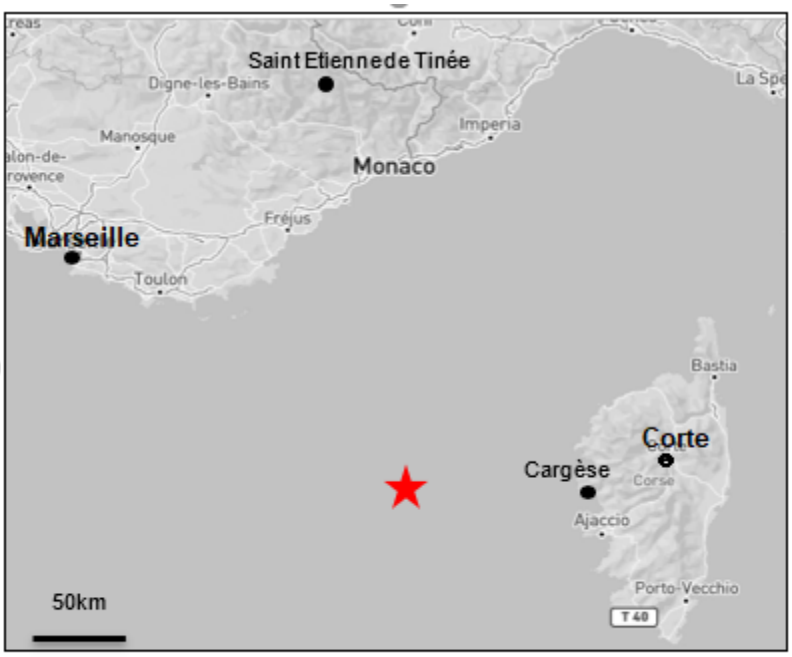
Durée 30 minutes – 25 points

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.

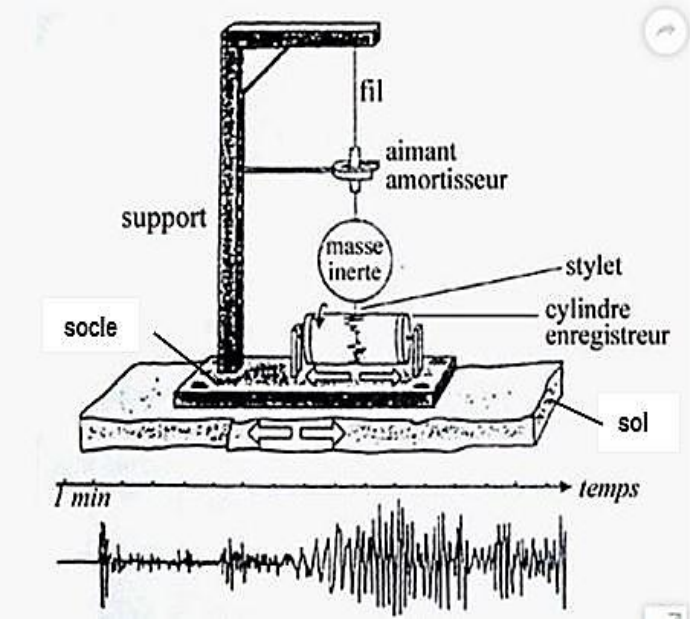
D'après dangers-naturels.ch

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.

<u>Document 2</u> : principe du sismographe et sismogrammes enregistrés lors du séisme du 7 juillet 2011.

<u>Document 2 a</u> : fonctionnement du sismographe



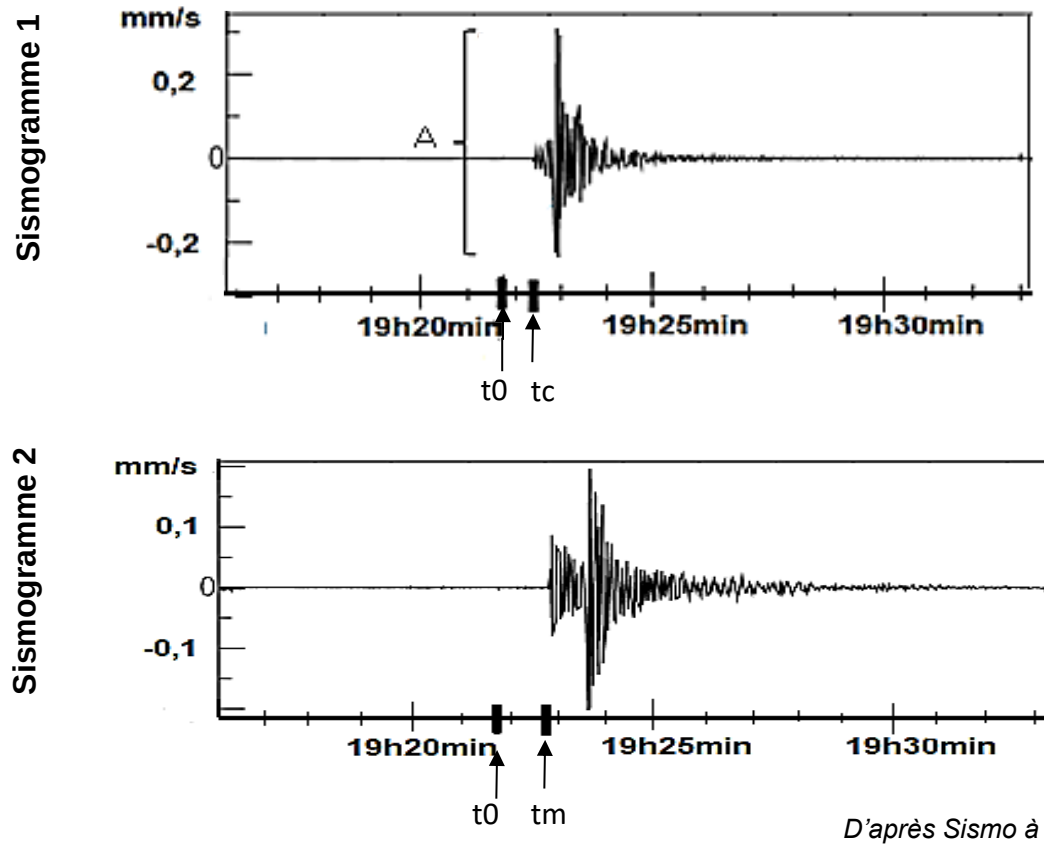
D'après Futura Planète

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.

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 :

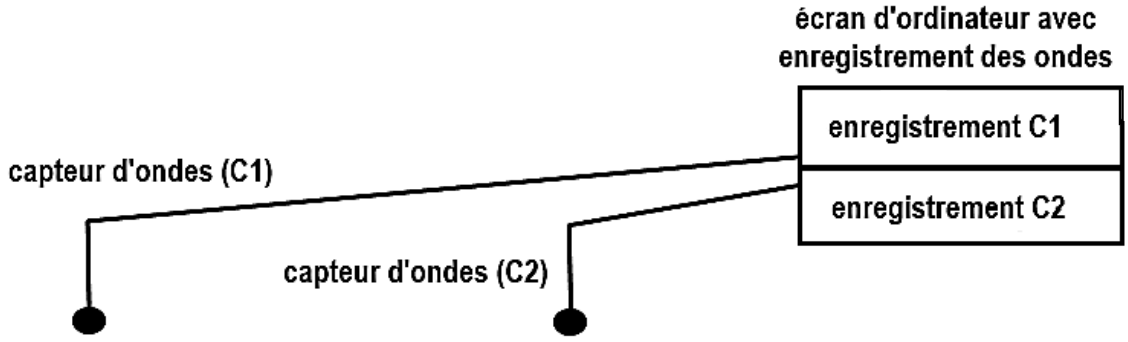
2.a. en premier à la station de Corte.
2.b. en premier à la station de Marseille.
2.c. en même temps dans les deux stations.

<u>Document 3</u> : 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.