





## EXERCICE 1

### EFFET DE SERRE ET TEMPERATURE TERRESTRE

La Terre reçoit l'essentiel de son énergie du soleil. Cette énergie conditionne sa température de surface mais ce n'est pas l'unique facteur influençant cette température de surface.

La surface terrestre émet un rayonnement qui participe à l'effet de serre atmosphérique.

Question : En exploitant les documents 1 et 2, compléter le schéma fourni en annexe (annexe à rendre avec la copie) et rédiger un texte argumenté qui explique comment l'effet de serre influence la température moyenne de surface de la Terre. La longueur de la réponse ne doit pas excéder une page.

Précisions : Sur le schéma, les rayonnements qui interviennent dans l'effet de serre atmosphérique seront représentés schématiquement par des flèches : Les rayonnements diffusés ou réfléchis seront d'une couleur et les rayonnements thermiques émis par les différents corps en présence (sol, atmosphère, nuages) le seront dans une autre couleur afin de les distinguer. Le domaine spectral dominant (infrarouge ou visible) sera indiqué clairement sur le schéma. Aucune valeur numérique n'est attendue.

#### Document 1. L'émission d'un rayonnement infrarouge par la surface terrestre.

La surface terrestre reçoit l'énergie du soleil par rayonnement. Une partie de cette énergie est absorbée par le sol. Comme tout corps, le sol terrestre réémet à son tour de l'énergie, sous la forme d'un rayonnement infrarouge. L'essentiel du rayonnement thermique de la Terre se situe dans l'infrarouge thermique.

Le domaine de l'infrarouge est relativement étendu puisqu'il couvre les longueurs d'onde de 700 à 100 000 nm. Dans cette fourchette de longueurs d'onde, il existe quatre types d'infra-rouges dont l'infrarouge thermique (4000 nm à 15 000 nm).

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

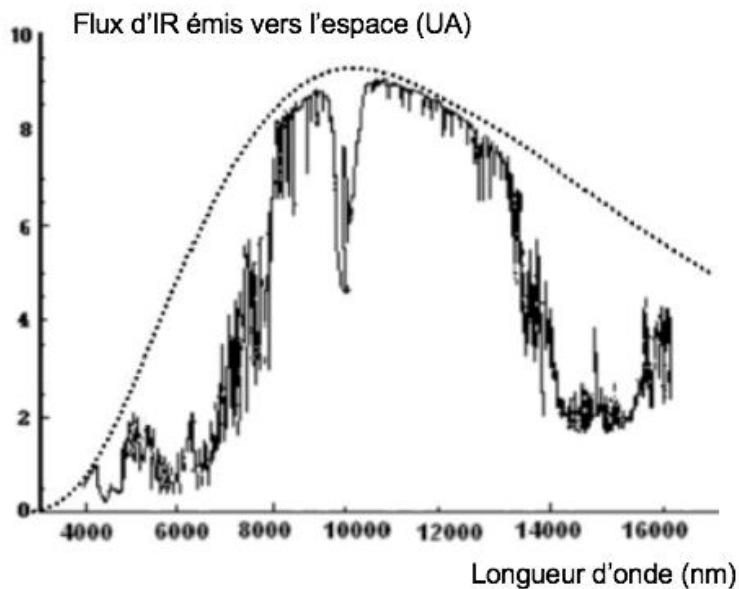
N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1



Document 2. Graphique représentant la puissance du rayonnement infrarouge thermique (IR) émis vers l'espace par la Terre, en fonction de la longueur d'onde.

La courbe en traits pointillés représente le spectre d'émission au niveau du sol ; la courbe en trait continu représente le spectre du rayonnement après traversée de l'atmosphère.

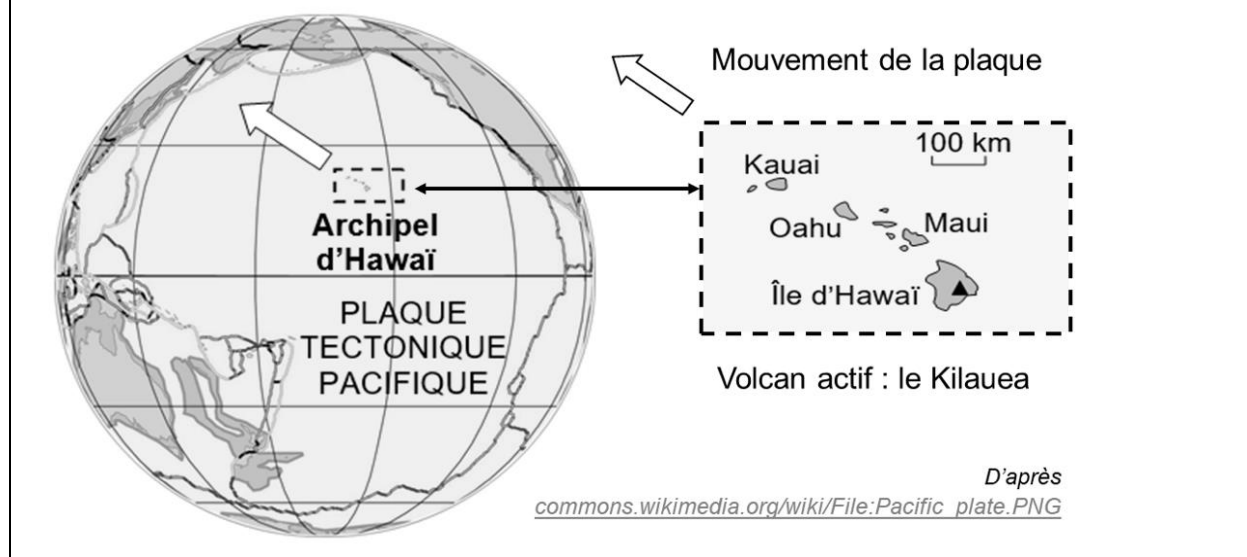
Source : <https://svt.ac-versailles.fr/spip.php?article258>



## EXERCICE 2 L'ARCHIPEL D'HAWAÏ ET LES MONTS DE L'EMPEREUR

Sur l'île d'Hawaï, située dans l'océan Pacifique, on trouve un volcan actif, le Kilauea, qui produit des laves fluides à l'origine de roches appelées basaltes. L'île d'Hawaï fait partie d'un archipel dont les îles volcaniques sont alignées.

Document 1. Carte de localisation de l'archipel d'Hawaï dans son contexte géologique.



### Partie A. Les basaltes d'Hawaï.

Dans cette partie, on s'intéresse aux roches d'Hawaï et à leur mode de formation. On a prélevé deux roches sur l'île d'Hawaï à des profondeurs différentes de la coulée de lave : le basalte 1 se trouvait en surface de la coulée, et le basalte 2 plus en profondeur.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

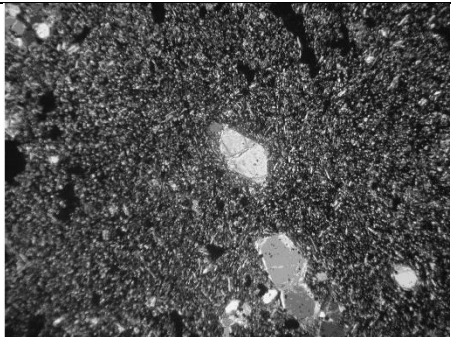
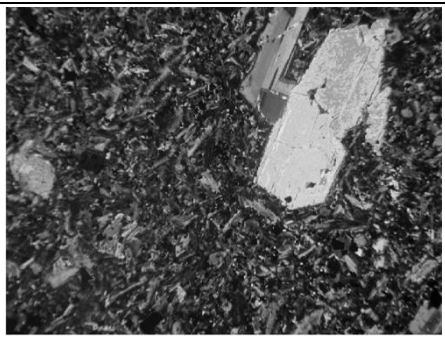
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

1- Mettre en relation la proportion de verre et la taille des cristaux avec les conditions de refroidissement de ces deux échantillons de roches.

<u>Document 2. Comparaison des deux basaltes d'Hawaï observés à la même échelle</u>		
Roche	Basalte 1	Basalte 2
Photos de lames de deux roches observées au microscope en lumière polarisée analysée (LPA), au grossissement 40		
Taille des minéraux	Petite	Moyenne
Proportion de verre	Forte	Faible
Minéraux	Cristaux de feldspaths plagioclases, pyroxènes et olivines dans du verre (en noir sur la photographie).	

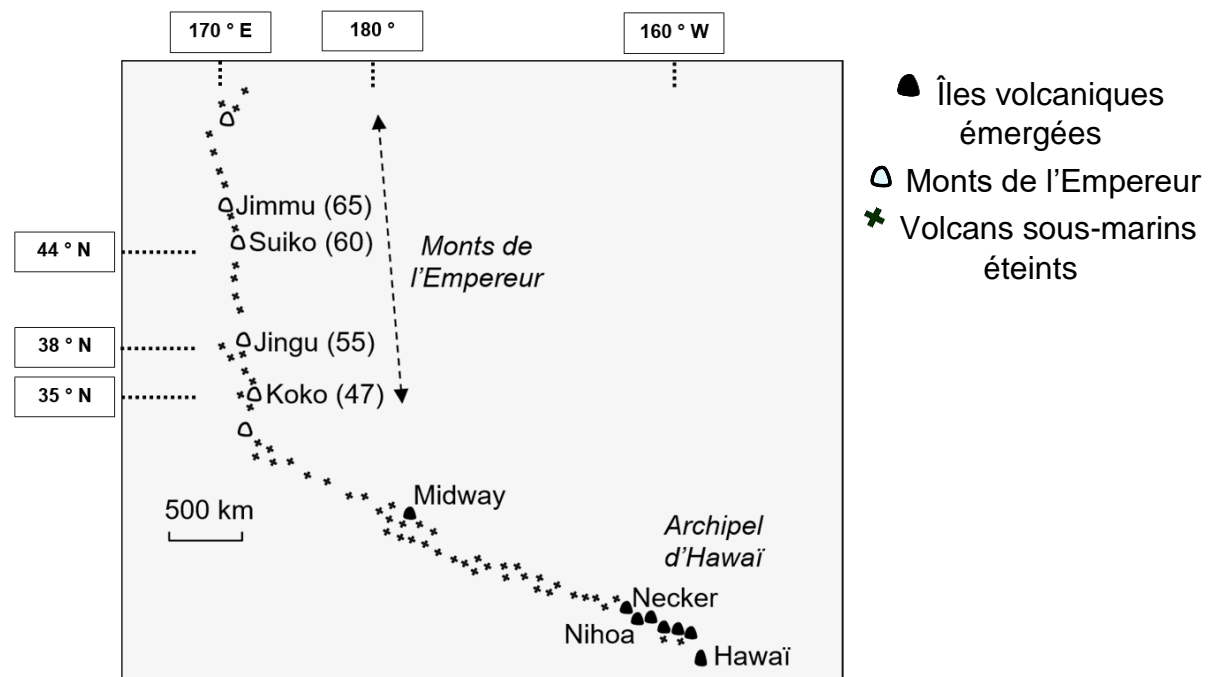
Partie B. Les monts sous-marins de la chaîne de l'Empereur.

La plaque tectonique Pacifique, sur laquelle se trouve l'archipel d'Hawaï, se déplace avec le temps au-dessus d'un point chaud considéré comme fixe. Ce point chaud est à l'origine de l'émission de laves en surface de la Terre, à l'origine des îles volcaniques. La plaque tectonique Pacifique se déplace de plusieurs centimètres par an. Avant l'utilisation du GPS, les géologues mesuraient le déplacement de différentes façons.



### Document 3. Localisation et âge des Monts de l'Empereur et archipel d'Hawaï.

Avec le temps, les anciennes îles volcaniques formées par le point chaud d'Hawaï se sont érodées : elles s'élèvent toujours depuis le fond de la mer mais sans atteindre la surface de l'océan Pacifique. Ces monts sous-marins forment les monts de l'Empereur. L'âge de chaque mont de l'Empereur, exprimé en million d'années (Ma), est indiqué entre parenthèses.



D'après <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt>, schéma de Alain Gallien, document modifié

**2- a-** Indiquer la latitude du mont Jingu.

**2- b-** Indiquer la longitude de l'île d'Hawaï.

Pour calculer la vitesse de déplacement de la plaque Pacifique, on peut utiliser la position et l'âge de deux monts de l'Empereur (en millions d'années).

**3-** Calculer la vitesse moyenne de déplacement de la plaque Pacifique entre la formation des monts Suiko et Koko. Pour cela, utiliser l'échelle fournie sur le document 3 et mesurer sur la carte les distances à l'aide d'une règle graduée.

Le déplacement de la plaque correspond à un déplacement sur une surface sphérique et non pas plane. Les monts Koko et Suiko étant situés sur le même

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

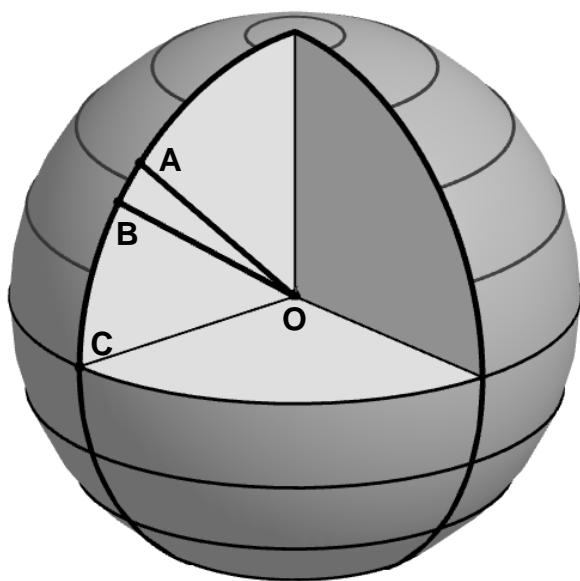
méridien, on peut déterminer la vitesse de déplacement de la plaque en utilisant non pas un segment de droite mais un arc de méridien.

On a représenté sur le document 5 ci-dessous une vue de coupe de la Terre le long du méridien sur lequel se trouvent les deux monts. Le point A représente le mont Suiko et le point B représente le mont Koko. C est le point d'intersection entre le méridien commun et l'équateur, et O représente le centre de la Terre. On rappelle que :

- le rayon terrestre est :  $R_T = 6371$  km ;

1. la longueur d'un arc de cercle est proportionnelle à l'angle qui l'intercepte.

Document 4. Localisation des deux monts étudiés sur une vue de coupe de la Terre.



Latitude de Suiko :  $44^\circ\text{N}$   
(arrondie au degré près).

Latitude de Koko :  $35^\circ\text{N}$   
(arrondie au degré près).

Document réalisé sur GeoGebra. Latitudes d'après <https://latitude.to>

**4-** Calculer la mesure en degrés de l'angle  $\widehat{AOB}$  puis déterminer la longueur  $\ell$  de l'arc de méridien reliant les points A et B.

**5-** Calculer la distance entre deux points situés sur un même méridien et dont les latitudes diffèrent de 1 degré. De même, calculer la distance correspondant à une mesure d'un millimètre sur la carte du document 3. Exploiter ces résultats pour comparer la précision de la mesure de distance selon les deux méthodes réalisées en question 3 et 4.





Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

### EXERCICE 1 : EFFET DE SERRE ET TEMPERATURE TERRESTRE

Représentation schématique des rayonnements intervenant dans l'effet de serre.

Le schéma est réalisé dans le cas particulier d'une surface rocheuse non-réfléchissante.

