

SESSION 2010

OLYMPIADES ACADEMIQUES DE GEOSCIENCES

ACADEMIES DE
BORDEAUX, LIMOGES,
ORLEANS-TOURS
POITIERS, TOULOUSE,
VERSAILLES

Durée de l'épreuve : 4h.

Le sujet se compose de quatre exercices notés sur dix points chacun.

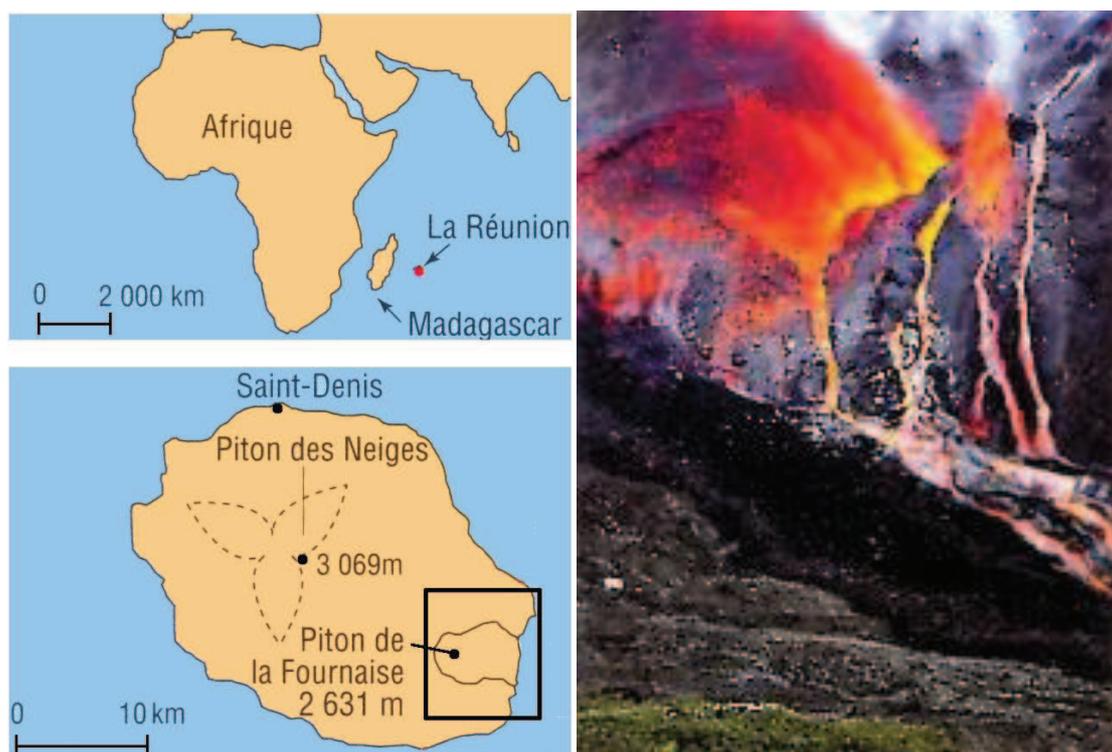
Il comporte de nombreux documents, mais leur exploitation et les réponses attendues sont courtes.

Attention, dans certains exercices, des documents sont à rendre avec votre copie.

La calculatrice est autorisée.

Exercice 4 : La surveillance d'un volcan actif, le Piton de la Fournaise

Le Piton de la Fournaise est un volcan actif situé sur l'île de la Réunion. C'est probablement le volcan qui présente le plus grand nombre d'éruptions par an dans le monde. Vingt-sept éruptions ont eu lieu entre 1998 et 2007 et on a observé sur un siècle, en moyenne une phase éruptive tous les neuf mois.

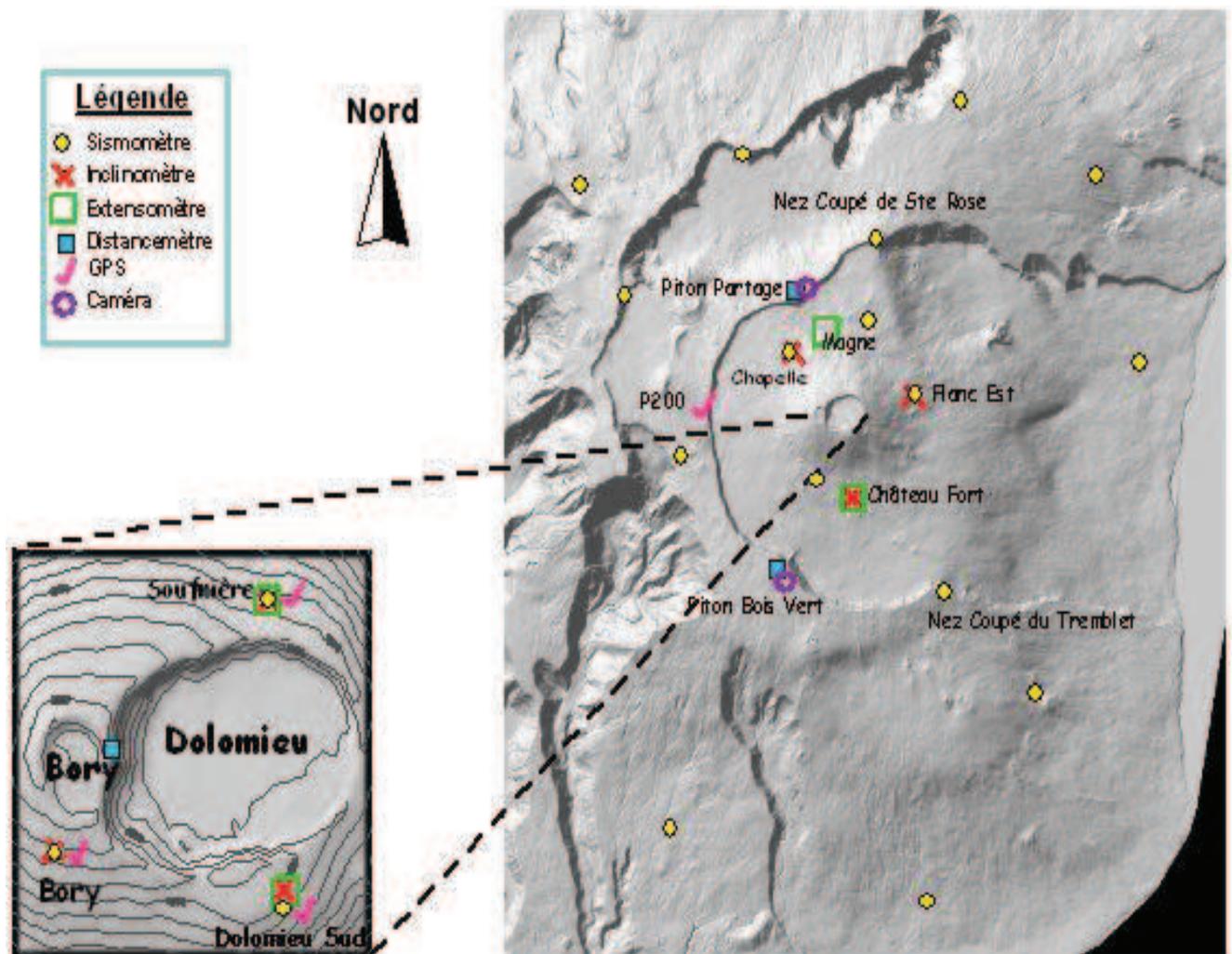


Localisation du Piton de la Fournaise et manifestations d'une éruption
(le cadre indique la zone agrandie sur les documents 1 et 5).

L'Observatoire Volcanologique du Piton de La Fournaise a été créé à la suite de l'éruption de 1977 qui avait partiellement détruit le village de Piton Sainte Rose. Il a deux objectifs : la recherche sur le fonctionnement des volcans et la surveillance 24 heures sur 24 de l'activité du Piton de la Fournaise.

Engagé(e) en tant que scientifique responsable de l'Observatoire, vous êtes missionné(e) pour justifier le dispositif mis en place et fournir un avis aux autorités civiles au sujet du plan de prévention des éruptions volcaniques.

Document 1 : Les réseaux de surveillance du Piton de la Fournaise.



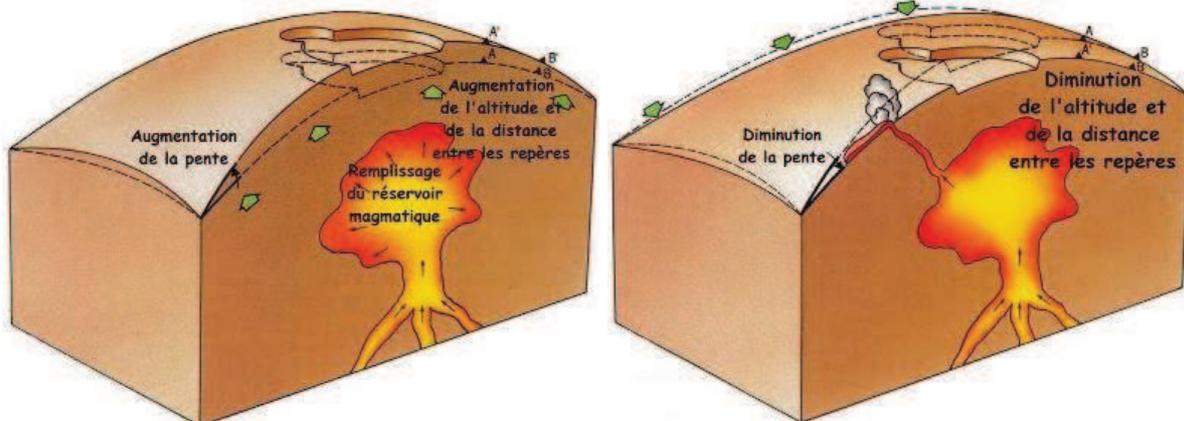
Extrait de : http://www.ipgp.fr/pictures_lib/1087.jpg

Instrument	Elément détecté / mesuré
Sismomètre	Ondes sismiques
Inclinomètre	Modification de la pente sur les flancs du volcan
Extensomètre	Ecartement entre les bords d'une fissure
Distancemètre	Variation de la distance entre 2 points sur le volcan
GPS	Position d'un point (déterminée grâce à un réseau de satellites)
Caméra	Aspect du volcan

Les réseaux fonctionnent en continu, 24h/24 et 365 jours par an. Le bon fonctionnement des réseaux est vérifié tous les jours par le personnel de l'observatoire. L'ensemble des données collectées est dépouillé chaque jour.

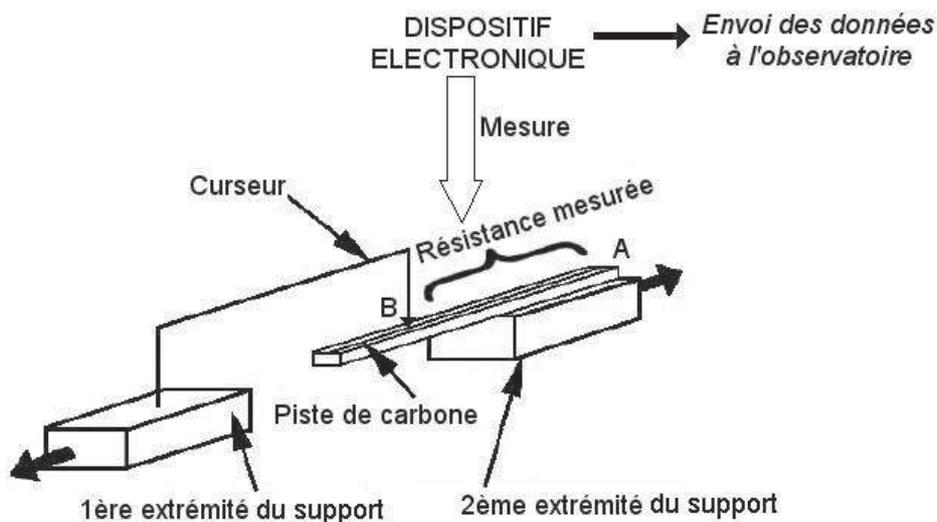
Document 2 : Des modifications possibles d'un volcan avant une éruption.

La poussée du magma provoque un gonflement du volcan (à gauche). Après l'éruption, la déformation disparaît généralement (à droite). Le gonflement du volcan s'accompagne également de l'ouverture de nouvelles fissures et d'un écartement des fissures existantes.



Extrait de : <http://www.ipgp.fr/pages/0303090202.php>

Document 3 : Principe de fonctionnement d'un instrument utilisé à l'observatoire.

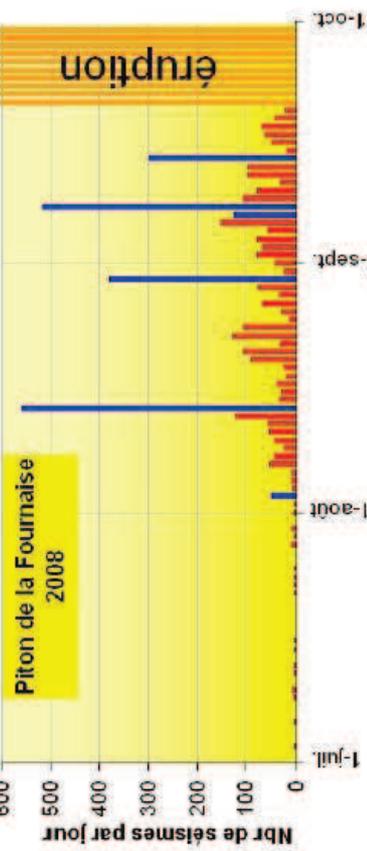
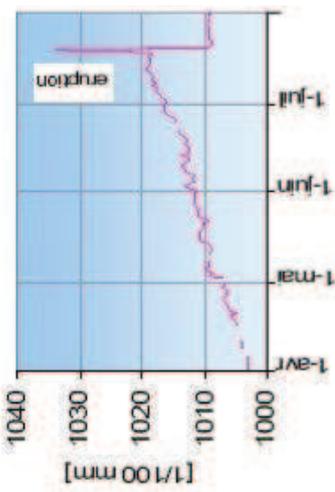
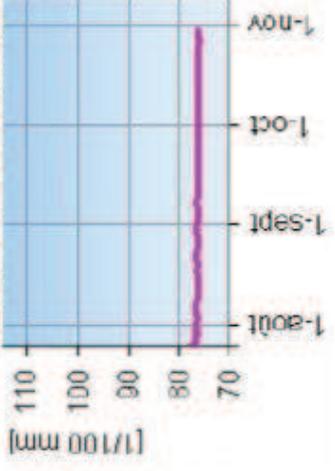


Cet instrument utilise une piste en carbone et un curseur qui sont fixés de part et d'autre du support et qui sont mobiles l'un par rapport à l'autre. Il comporte un dispositif électronique qui mesure les variations de la résistance électrique entre le curseur (point B) et l'une des extrémités de la piste de carbone (point A), comme représenté sur le schéma ci-dessus.

La résistance électrique croît avec la longueur de la portion AB de la piste de carbone. Les variations de la position du curseur peuvent ainsi être connues avec une précision de l'ordre du centième de millimètre.

Extrait de : plaquette « Les instruments de surveillance du Piton de la Fournaise » publiée sur le site de l'OVPF.

Document 4 : Données enregistrées par le réseau de surveillance avant et pendant les éruptions du 20/07/2006 et du 21/09/2008.

<p>Eruption du 20/07/2006 – Extrait de : <i>Bulletin OVPF janvier 2007</i>. Eruption du 21/09/2008 – Extrait de : <i>Bulletin OVPF sept. – oct. 2008</i>.</p> <p>Nombre total journalier de séismes (en rouge) enregistrés par le réseau de sismomètres lors des deux éruptions (en bleu : crises sismiques) :</p> 	
<p>Exemples d'écartements mesurés au niveau d'un extensomètre:</p> 	<p>Peu de variations ont été observées au niveau des inclinomètres. Lors de l'ouverture des fissures éruptives, des déformations de 21 cm vers l'est ont été enregistrées par le GPS DSRG « Dolomieu Sud », et de 6 à 7 cm vers le NNE par le GPS SNEG « Soufrière ». La station BORG « Bory », pourtant très proche de l'éruption, n'a vu que de très faibles mouvements.</p>
<p>Aucune variation n'a été enregistrée au niveau des inclinomètres. Aucun signe de déformation pré-éruptive n'est provenu du réseau de stations GPS situées sur le volcan</p>	

