

SESSION 2008

OLYMPIADES DES GEOSCIENCES

ACADEMIE DE GUYANE

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.
La page 9 est à rendre avec la copie.
La calculatrice est autorisée.*

EXERCICE 2

Rome ne fut pas construite en un jour...

« Ville éternelle », capitale d'un empire auquel elle donna son nom, Rome a conservé de son passé des trésors comme le Colisée qui lui valent d'être considérée comme la première ville musée du monde. On s'attardera cependant sur deux autres monuments, les colonnes de Marc Aurèle et de Trajan réalisées au II^{ème} siècle (document 1). Situées en deux points distincts de la ville, ces colonnes, d'une trentaine de mètres de haut, sont décorées d'une frise continue en bas-reliefs enroulée en spirale jusqu'au sommet montrant des scènes de batailles et des groupes d'ennemis vaincus durant les guerres menées par les Romains.

1°) L'examen attentif des bas reliefs de ces colonnes montre aujourd'hui une anomalie pour l'une d'entre elles. Surligner directement sur le document 1 cette anomalie que l'on va chercher à expliquer.

La région de Rome a toujours connu une certaine sismicité. Le réseau sismologique de surveillance permet de comparer les sismogrammes lors d'évènements sismiques récents. Le document 2 correspond aux sismogrammes enregistrés sur deux stations localisées au Nord Est de Rome lors d'un séisme récent local. Le document 3 représente le résultat d'une modélisation d'élèves de première S réalisée à l'occasion d'un TPE.

2°) Mettre en relation les informations tirées des documents 2 et 3 pour formuler une hypothèse explicative aux différences constatées sur les sismogrammes des stations sismologiques.

La ville de Rome a connu, dans son illustre passé, quelques séismes majeurs destructeurs. La fin de l'Empire romain fut notamment marquée par d'importants tremblements de terre (en 442 et en 508), qui provoquèrent de graves dommages dans la ville impériale. Le document 4 localise, dans Rome, l'emplacement des colonnes impériales.

3°) A partir de l'ensemble des documents 1 à 4, expliquer pourquoi l'anomalie n'est constatée que sur une des deux colonnes.

Aujourd'hui, Rome n'est plus seulement la cité de marbre laissée par les empereurs romains, elle est devenue capitale de l'Italie et connaît une expansion urbaine peu commune et souvent incontrôlée. Durant tous ces siècles, la ville de Rome et sa région ont connu et connaissent encore de multiples secousses telluriques. Un aléa sismique qu'il convient de mieux appréhender au moment où l'agglomération urbaine est peuplée par près de quatre millions de personnes.

4°) Expliquer les dommages constatés, reportés sur le document 5, suite à un important séisme dans les Apennins en 1915.

5°) La ville de Rome vous consulte en tant que géologue, quels conseils réalistes pourriez-vous donner, d'après l'ensemble des documents, pour guider les responsables de l'urbanisation dans cette ville.

A rendre avec la copie. NOM :

PRENOM :

Document 1 : Les colonnes impériales aujourd'hui (source : Wikipedia)



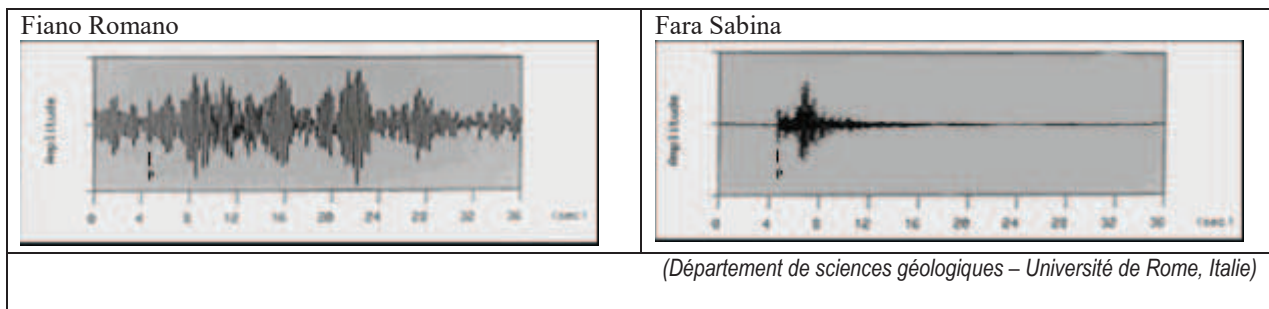
Colonne de Trajan et détail du bas relief

Colonne de Marc Aurèle et détail du bas relief

La réalisation de ces monuments nécessita la mise en œuvre de techniques complexes. Il s'agissait en effet de superposer des blocs de marbre d'un poids d'environ 40 tonnes et de les faire coïncider parfaitement, en tenant compte soit des reliefs, probablement ébauchés déjà et progressivement finis au cours du chantier, soit de l'escalier intérieur en colimaçon, qu'il fallait déjà avoir creusé dans les blocs avant de les disposer.

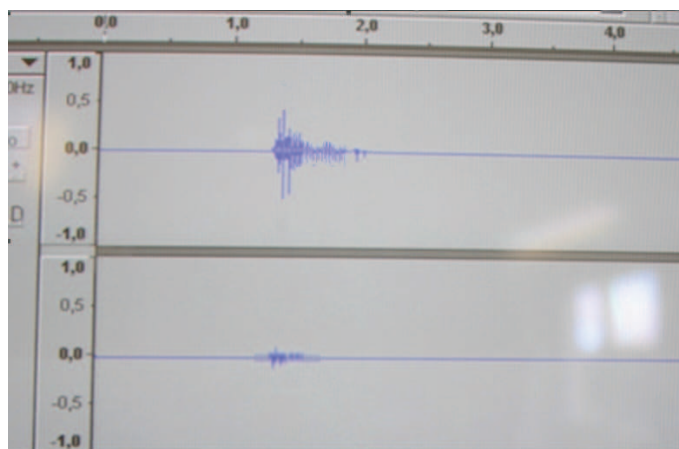
Document 2 : Enregistrements obtenus pour un même séisme en deux endroits.

Ces deux stations sont équidistantes du foyer du séisme. Le sismomètre de Fiano Romano est aménagé sur des dépôts sédimentaires meubles (sables) et celui de Fara Sabina sur des roches (grès = sables consolidés). L'échelle des amplitudes est la même sur chaque sismogramme.



Document 3 : Modélisation d'un effet de site (réalisée par des élèves de 1^{ère} S, en TPE)

Le dispositif se compose d'une poutre en bois évidée, puis comblée de plusieurs couches de sable. Deux cellules piézoélectriques (microphones) respectivement posées sur le bois et sur le sable enregistrent les secousses créées par un choc, à l'opposé de la boîte.

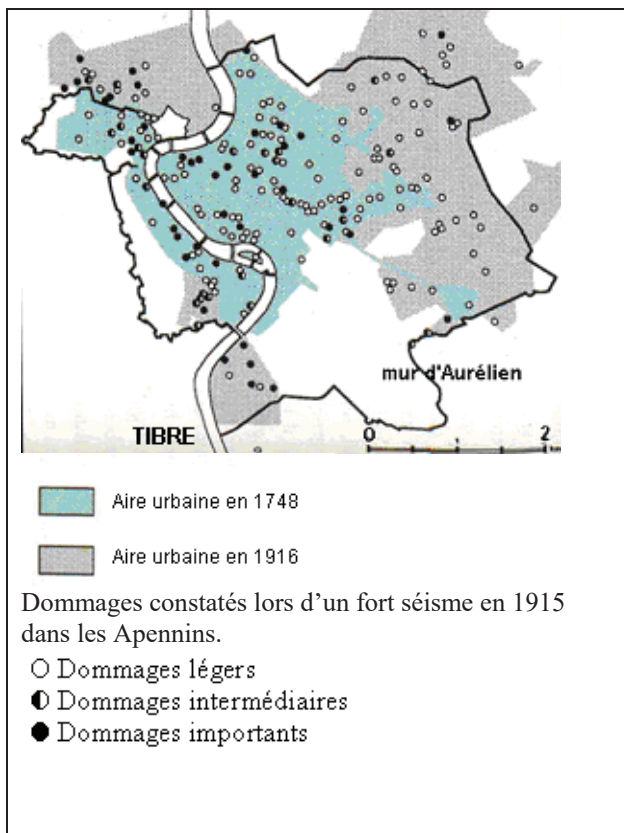
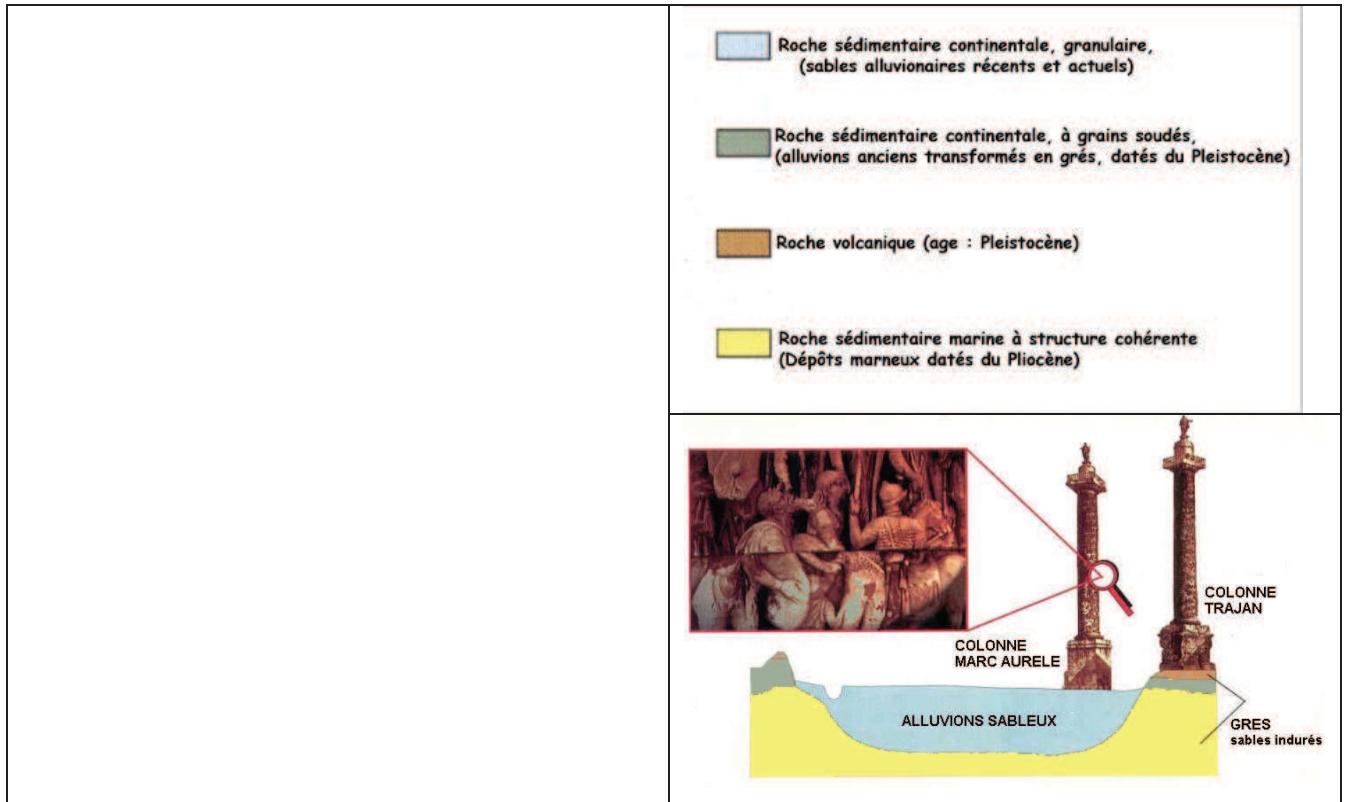


A : signal enregistré sur le sable.

B : signal enregistré sur le bois.

(D'après « cahier du SISMO » -CRDP NICE)

Document 4 : carte géologique simplifiée de l'agglomération romaine et emplacement des colonnes impériales (Département de sciences géologiques- Université de Rome.)



Document 5 : Chronologie de l'urbanisation de Rome et intensité des dégâts constatés dans la ville lors d'un important séisme en 1915

ERROR: undefined
OFFENDING COMMAND: BPUVWA+ArialNarrow-Italic*1
STACK: