***MATH - Document-Élève - Situation - Problématique***

**Présentation de la situation et du contexte de l’expérimentation**

Magnitude d’un séisme

|  |  |
| --- | --- |
| ⚫ « Grosse frayeur pour les habitants du Sud-Est lundi soir (7 avril 2014): un tremblement de terre de degré 5 sur l'échelle ouverte de Richter a secoué le sud des Alpes. Plus de peur que de mal. Mais cet épisode rappelle que certaines régions de France sont exposées aux risques sismiques.  **L'énergie déployée par ce tremblement de terre a été mesurée à 5** sur l'échelle ouverte de Richter. **Une puissance cent fois inférieure au séisme qui avait secoué L'Aquila (degré 6,4)** en Italie, en avril 2009. Il avait fait 300 morts et d'énormes dégâts. *»* |  |
| ⚫ « Il s'agit là d'un séisme **de magnitude 100 fois inférieure à celui de L'Aquila en Italie (6.4)** qui avait fait plus de 300 morts et d'énormes dégâts, en avril 2009. «C'est une magnitude qui est importante pour la France, qui arrive à peu près tous les 10 ans», selon cette même source, qui indique que «le dernier séisme de cette magnitude a eu lieu près de la Corse» en juillet 2011 (5.3 sur l'échelle de Richter). »  ⚫ *«*Parce que l'échelle de Richter est logarithmique, il s'agit d'un séisme d'une **magnitude dix fois plus faible que celui de  L'Aquila en Italie (6.4)** qui avait fait plus de 300 morts et d'énormes dégâts, en avril 2009. **En joules, environ 100 fois plus d'énergie avait été libérée**. » | |

**Problématique**

Quel journal a raison ?

Question complémentaire :

**Lorsque la magnitude augmente de 1** :

* L’énergie est multipliée par ………………
* L’amplitude du mouvement du sol est multipliée par ……………….

Ressources documentaires :

*L’Échelle de Richter*

Pour classer les séismes, les médias grand public indiquent leur magnitude M définie sur **l'échelle de Richter** . Elle peut être calculée de deux manières :

|  |  |
| --- | --- |
| Magnitude en fonction de l’amplitude | Magnitude en fonction de l’énergie |
| La magnitude M de Richter peut s’obtenir en fonction de l'amplitude du mouvement du sol à 100 km de l’épicentre d'un séisme, elle est définie par :  **M = log A +3**  où A représente **l'amplitude maximale en millimètre** relevée par le sismomètre.  http://p3.storage.canalblog.com/33/37/409237/22149471.gifhttp://p3.storage.canalblog.com/37/97/409237/22149625.gif  Un sismomètre est l’instrument permettant d’enregistrer les mouvements du sol en fonction du temps. | Un séisme de magnitude M libère une énergie E (en joules) telle que :  **M= 0,67logE - 4,8**  Exemples d’énergies :  - **Un séisme de magnitude 4 libère une énergie de l’ordre de 1013 J.**  - 2,5×1017 J, l'énergie dégagée par la plus puissante [bombe nucléaire](http://fr.wikipedia.org/wiki/Bombe_nucl%C3%A9aire) jamais testée, la bombe [Tsar Bomba](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tsar_Bomba). |

Le séisme le plus puissant jamais mesuré atteignant la valeur de 9,5, fut le [tremblement de terre de 1960 au Chili](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tremblement_de_terre_de_1960_au_Chili).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Description** | **Magnitude** | **Effets** | **Fréquence** |
| **Micro** | Moins de 1,9 | Micro tremblement de terre, non ressenti. | 8 000 par jour |
| **Très mineur** | 2,0 à 2,9 | Généralement non ressenti mais détecté/enregistré. | 1 000 par jour |
| **Mineur** | 3,0 à 3,9 | Souvent ressenti mais causant rarement des dommages. | 50 000 par an |
| **Léger** | 4,0 à 4,9 | Secousses notables d'objets à l'intérieur des maisons, bruits d'entrechoquement. Les dommages importants restent toutefois peu communs. | 6 000 par an |
| **Modéré** | 5,0 à 5,9 | Peut causer des dommages majeurs à des édifices mal conçus dans des zones restreintes. Cause de légers dommages aux édifices bien construits. | 800 par an |
| **Fort** | 6,0 à 6,9 | Peut être destructeur dans des zones allant jusqu'à 180 kilomètres à la ronde si elles sont peuplées. | 120 par an |
| **Majeur** | 7,0 à 7,9 | Peut provoquer des dommages modérés à sévères dans des zones plus vastes. | 18 par an |
| **Important** | 8,0 à 8,9 | Peut causer des dommages sérieux dans des zones à des centaines de kilomètres à la ronde. | 1 par an |
| **Dévastateur** | 9,0 et plus | Dévaste des zones sur des milliers de kilomètres à la ronde. | 1 à 5 par siècle environ |

***MATH - Document – Professeur - 1 - Objectifs de formation - Prérequis***

***Titre :*** Magnitude d’un séisme

*Sont présentés ci-dessous les capacités et connaissances du programme traitées / évaluées, les éléments déjà traités et les prérequis indispensables.*

***Capacités et connaissances du programme traitées / évaluées***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***ALGÈBRE – ANALYSE*** | **Fonctions logarithmes et exponentielles**  *(groupements A et B)* | | ***Tale*** |
| **Capacités** | | **Connaissances** | |
| Etudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme décimal, sur un intervalle donné.  Exploiter une droite tracée sur du papier semi-logarithmique | | Fonction logarithme décimal *x*  log *x.* | |

**Pré requis**

|  |
| --- |
| . |

***MATH - Document – Professeur - 2 - Organisation de la séquence – Scénario - Identification des compétences***

**Titre :** Magnitude d’un séisme

**Exemple de scénario de séquence en 1 étape**

**Séance** 1 h 00 environ Classe entière 🞎 Groupe à effectif réduit 🗹

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Déroulement** | **Prof.** | **El.** | **Remarques** | **S’approprier** | **Analyser**  **Raisonner** | **Réaliser** | **Valider** | **Communiquer** |
| Présentation de la situation  Recherche  Échanges / Débat  Présentation des propositions  Validation des propositions  Bilan, Approfondissement | x  x  x | x  x  x | Oral  En binôme  Feuille de brouillon et PC avec Excel  Oral, tableau + vidéoprojecteur  Fiche élève | Extraction des Informations des articles.  Faire le lien avec la ressource documentaire.  Présentation du papier semi-logarithmique.  Rechercher les grandeurs citées dans les articles | Détermination de l’outil à employer pour étudier l’évolution de la magnitude en fonction de l’amplitude et de l’énergie.  Pourquoi le repère cartésien n’est pas adapté ?  Calcul algébrique  Que se passe-t-il pour la magnitude si on double l’énergie ? l’amplitude ?  Et si on les multiplie par 10 ? | Tracer la courbe donnant la magnitude en fonction de l’énergie **puis** de l’amplitude dans un repère cartésien.  Utiliser la touche log de la calculatrice ou tracer la courbe avec geogebra.  Tracer les courbes sur du papier semi-log | Se rendre compte que le repère cartésien n’est pas adapté pour l’amplitude des énergies ou amplitude de séisme.  Interpréter les données des articles | Rendre compte des limites du repère cartésien.  Conclure pour répondre à la problématique. |
| **Stratégie d’évaluation envisagée**  Pour tous :  A l’écrit sur la fiche élève.  Pour quelques-uns :  A l’oral pendant la séance | | | | |