

Défi scientifique : « Modélisation : les séismes »

LES SEISMES AU CYCLE 3

LES PROGRAMMES : SEISMES

En 2002 : « **Manifestations de l'activité de la Terre (volcans, séismes)** »

Connaître les manifestations d'une éruption volcanique, d'un séisme

Dans les régions à risques : attitudes

En 2007 : « **Volcans et séismes** » ; connaissances, capacités ... : savoir que la Terre présente des phénomènes dynamiques d'origine interne (volcans et séismes).

Programmes du 19 juin 2008 : p.25

Sciences expérimentales et technologie

Le ciel et la Terre

- Volcans et séismes, les risques pour les sociétés humaines

La matière

DEROULEMENT POSSIBLE EN CLASSE

SEANCE 1 LANCEMENT DU DEFI:

Lecture du défi à la classe :

«**Concevoir un ou des modèles simples et fonctionnels permettant de simuler et de comprendre les caractéristiques d'un séisme.** »



TOUT MODELE DOIT ÊTRE CRITIQUÉ



Pour recueillir les représentations des élèves sur les séismes

Plusieurs possibilités :

♦ **beaucoup d'idées** : pas de souci, il faut juste réguler et faire des choix avec les élèves: il sera impossible de conduire simultanément plusieurs constructions différentes. Il faut réduire le nombre d'objets à réaliser avec les enfants. Il est judicieux de mener des séquences ne concernant qu'un seul objet à la fois.

♦ **pas d'idée** : souci !! choisir l'une ou l'autre des entrées possibles

*Photos du séisme chinois du 12 mai 2008 : http://www.chine-informations.com/actualite/photos-du-tremblement-de-terre-en-chine-de-mai_9421.html

*Séisme de Lambesc : <http://www.ipgp.jussieu.fr/~lacassin/LambescWeb/Lambesc.html>

*proposer un texte: « Mon quotidien » du 29/12/2004 sur le tsunami de 2004 ou « Science et Vie Découvertes » de juin 2008 N°114 (Le top 10 des catastrophes naturelles)

*exploiter la littérature de jeunesse : « Emilio ou la petite leçon de littérature » de Chris Donner chez Neuf de l'école des loisirs. (...raconte un tremblement de terre en Amérique du Sud...)

*documentaires adaptés : DVD « C'est pas sorcier : Volcans , séismes et tout le tremblement »

Trace écrite :

Relever les effets d'un séisme à la surface de la terre et les questions qui se sont posées. Les élèves schématisent et écrivent leurs solutions possibles selon leurs représentations.

Séances suivantes PRISES D'INFORMATIONS et MODELISATIONS pour répondre aux questions.

Proposer des ateliers qui répondent aux questions des élèves

**Nos exemples ne sont pas dans un ordre chronologique imposé.
Chaque enseignant les organisera en fonction de ses besoins.**

Atelier 1 : Comprendre le classement des séismes

Matériel : Référentiel à alimenter au fur et à mesure des séances avec les documents film montrant « séismes » + articles de journaux (Mon quotidien), sites internet... donnés ci-dessus

L'échelle MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnik) est basée sur la gravité des dégâts
http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89chelle_Medvedev-Sponheuer-Karnik

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. Bouversements importants de la topographie.

Atelier 2 : comprendre l'origine du tremblement de terre : le foyer

Partir de la conception des élèves et les confronter

Réaliser des modèles avec plusieurs matériaux montrant l'accumulation de contraintes jusqu'au point de rupture qui correspond à la libération de l'énergie accumulée.

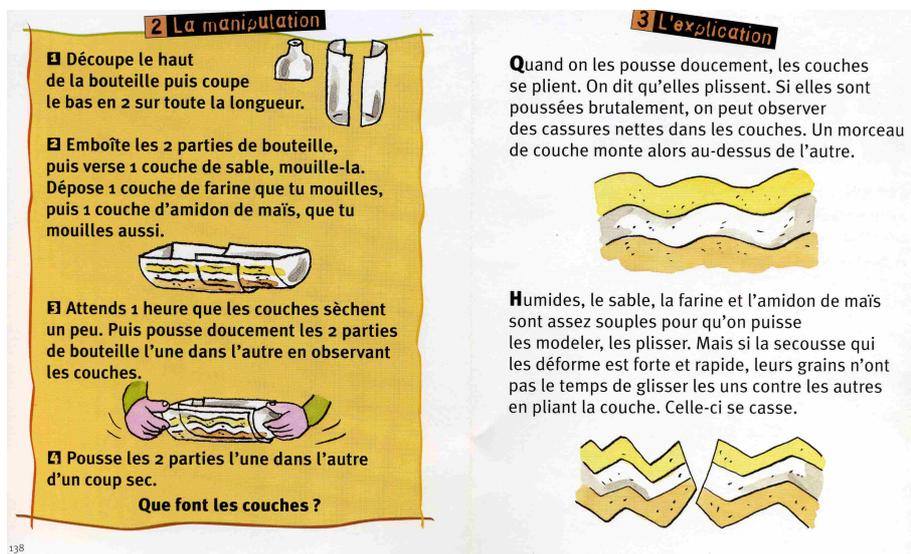
Liaisons possibles en transversalité avec l'EPS pour ressentir la notion de contrainte : tir à la corde, jeux d'opposition,

Spaghetti, baguette de bois, étau avec polystyrène...

Ca plie ou ça casse :

LE PETIT DEBROUILLARD ; LA PLANETE TERRE

Matériel : 1 bouteille en plastique lisse ; des ciseaux, du sable fin ; de la farine ; de l'amidon de maïs ; de l'eau



Remarque : Aspect négatif : modèle difficile à réaliser... On renforce la conception que l'origine des failles est toujours la compression. Il existe dans le commerce des modèles clés en main plus performants du type Tectodidac.

Atelier 3: Comprendre pourquoi les dégâts sont plus ou moins importants pour un même séisme : Une onde est de l'énergie qui se déplace à partir du foyer

Modèles d'une onde sismique :

Caillou dans l'eau, choc sur une table qui fait frémir l'eau dans la bassine
La corde : 2 personnes tendent une corde, l'une d'entre elles crée des ondes avec un mouvement du bras : on visualise la propagation de ces ondes.
Ressort, boules suspendues

Réflexion en vue de la prévention qui sera reprise lors du dernier atelier:

pas de support, pas de transmission

certaines matériaux absorbent plus ou moins les ondes

certaines architectures absorbent plus ou moins ondes et vibrations

Enregistrer les ondes plus ou moins loin du foyer :

Construire plusieurs sismographes

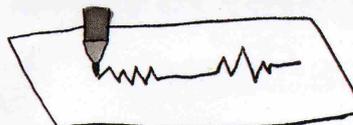
Provoquer un séisme en tapant sous, dessus, par côté... plus ou moins fort, plus ou moins loin...



130

3 L'explication

La ligne bien droite tracée par le feutre effectuée de brusques sauts à chaque coup de poing.



À chaque coup sur la table, des ondes se propagent autour de l'endroit frappé, comme des vagues se déplacent autour d'un caillou jeté dans l'eau. La propagation des ondes provoquées par le choc se fait horizontalement sur la table, bien que des objets posés sautent verticalement à leur passage. Le feutre alourdi par la gomme ne subit pas le choc vertical ; il n'enregistre que le déplacement horizontal de l'onde de choc.



1

Envisager l'échelle de Richter basée sur l'énergie libérée au foyer

http://lettres-histoire.ac-rouen.fr/histgeo/echelle_de_richter.htm

Atelier 4 : Comprendre les conséquences sur les sociétés humaines

Modéliser : Des maisons bâties où tout tremble :

LE PETIT DEBROUILLARD : PLANETE TERRE

Matériel : 1 marteau ; 1 petit planche épaisse ; 1 table ; 30 morceaux de sucre

Remarques :

Donner un coup sous la table plutôt que sur la table.

Visualisation des effets verticaux, horizontaux et de rotation

Mise en évidence de la relation proximité de l'épicentre et importance des dégâts

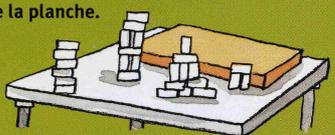
Une idée : établir un plan des habitations construites, reporter sur le plan des

dégâts, ce qui permet de définir l'épicentre et l'échelle MSK.

(voir plus haut)

2 La manipulation

❑ Fabrique plusieurs « bâtiments » en sucre sur la table et place-les plus ou moins loin de la planche.



❑ Donne un petit coup de marteau sur la planche et observe la réaction des constructions.

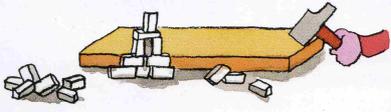


❑ Remets en place les bâtiments et donne cette fois un coup de marteau plus fort sur la planche.

Que remarques-tu ?

3 L'explication

Les constructions les plus proches de la planche s'écroulent facilement. Mais une construction éloignée plus haute que large s'écroule aussi.



Quand la surface de la table bouge en laissant circuler l'onde de choc du coup de marteau, elle transmet cette onde aux morceaux de sucre. Plus on s'éloigne de la planche, plus l'onde est amortie par le bois de la table.



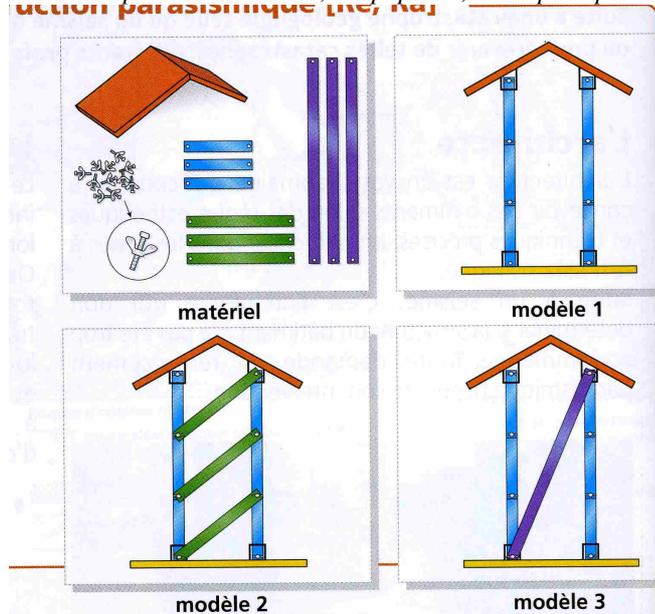
L'onde provoque des chocs à l'horizontale qui disloquent les murs, et à la verticale qui les font sauter.

Influence des constructions

Liaison avec EPS : rouler sur skateboard jambes tendues ou semi-fléchies sur sol lisse ou accidenté.
 Réalisation de constructions parasismiques
 Recherche internet
 Exemple des télescopes géants, immeubles de Tokyo
http://www.lesgrandsateliers.fr/echanges-reflexion/pole-risques-majeurs/interventions-de-milanzacek-le-14-mars-2008/FORMATION%20CAUE%202008_Conception%20parasismique%20des%20batiments.pdf

Manuel SVT Hachette 4^{ème}

Matériel : poutres en carton ; vis papillon, vrille pour percer



Remarques : Imposer la structure de départ (ex : une maison ou un pont ou une route ...) et demander de la renforcer ou laisser la liberté de la choisir.

Faire varier le support : plus ou moins meuble (sable, planche ...)

Influence de la répartition des séismes

Matériel : ordinateur avec Internet , logiciel gratuit : seismic eruption.

Pour y accéder : <http://svt.scola.ac-paris.fr/telechargement/index.php>

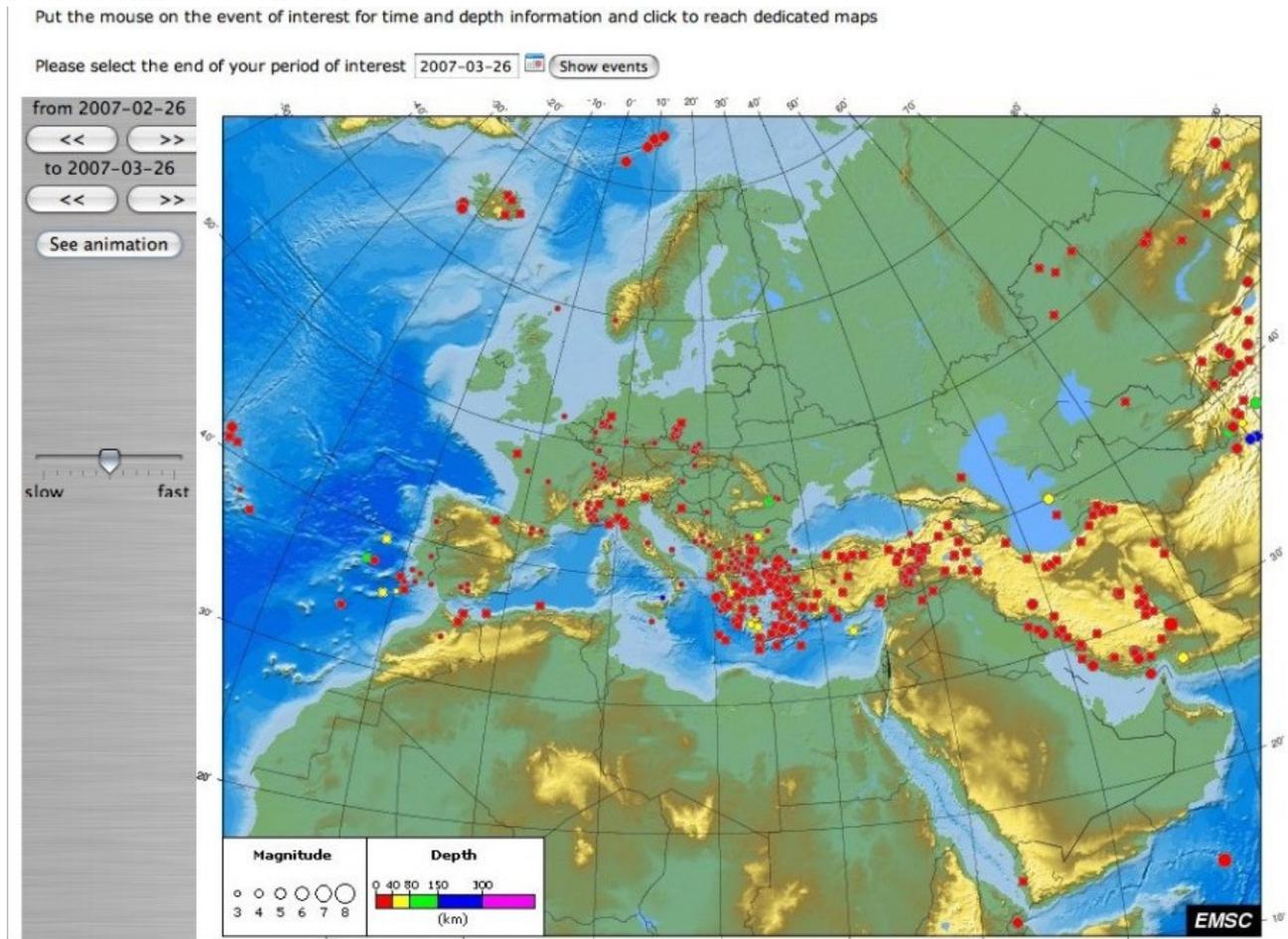
prendre « sciences de la terre » et « tectonique des plaques, sismologie, ... ».

Choisir le logiciel : Seismic Eruption (le 2ème).

Consulter aussi : <http://aster.unice.fr/>

Et : <http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/objets/Images/ressources-sismo/EMSC-CarteInteractive-Java.jpg>

Pour obtenir cette belle carte :



Pour aller beaucoup plus loin :

http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete_terre.html

La longueur des flèches est proportionnelle aux taux de divergence ou de convergence exprimés en cm /année.

