

# Forma Terre 2012

## Maquette "faille":

**Niveau:** collège. Lycée

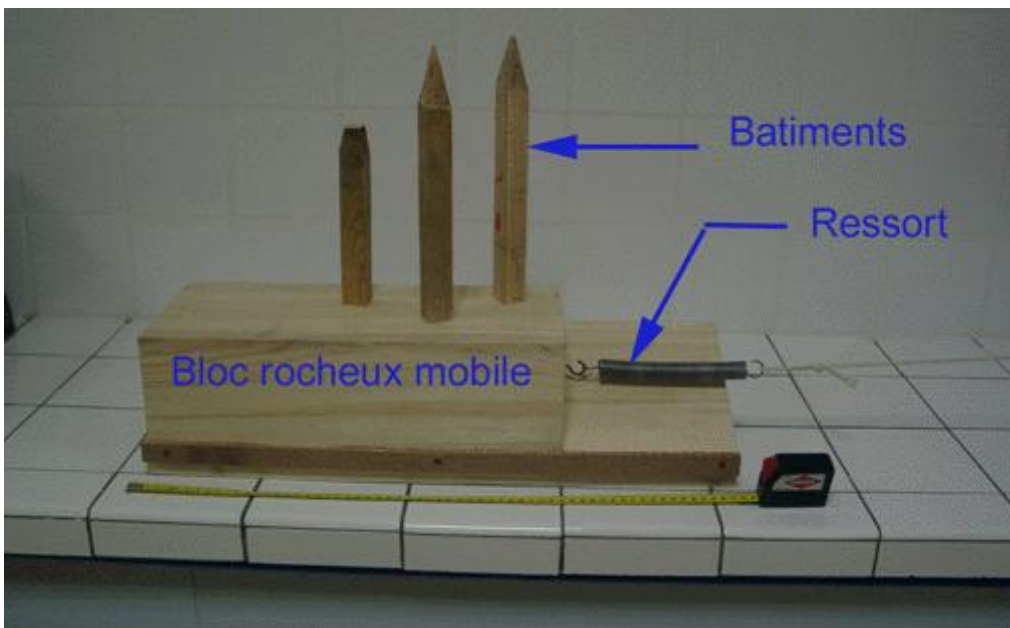
**objectifs:**

- montrer la formation d'un séisme
- cycle sismique

**Condition de mise en œuvre:** Atelier scientifique. Cette maquette est le résultat d'une longue réflexion (-;-)qui a fait suite à la lecture d'un article de La Recherche Avril 2003 n°363 fig2 page 56. Elle se veut facile à mettre en œuvre et peu onéreuse.

**Présentation:** : Le séisme correspond à une rupture des roches. Ce séisme engendre des ondes sismiques qui se propagent et qui provoquent un tremblement de terre. Ce TDT est responsable des dégâts éventuels.

Le séisme se forme par accumulation des contraintes sur les roches. Lorsque ces contraintes dépassent le seuil de rupture de la roche l'énergie accumulée sur une période plus ou moins longue est soudainement libérée.



matériel:  
moteur électrique  
ressort  
maquette bois  
allumettes..

**Utilisation:**Le ressort permet de voir l'accumulation des contraintes.

On peut faire varier le seuil de rupture en mettant entre les 2 compartiments divers matériaux (blocage avec une allumette, papier de verre...)

On peut ainsi facilement montrer que plus les séisme sont nombreux plus leur magnitude est faible.

**Critique:** Dans la réalité, la faille qui se produit lors du séisme n'est pas aussi lisse que dans le modèle; généralement une libération des contraintes sur un segment de faille recharge de part et d'autre la faille qui cèdera potentiellement plus tard.

## Maquette "effet de site":

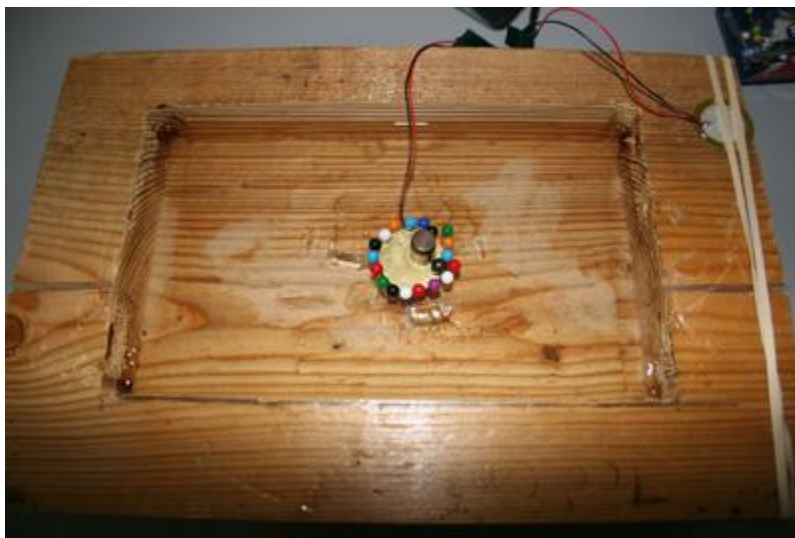
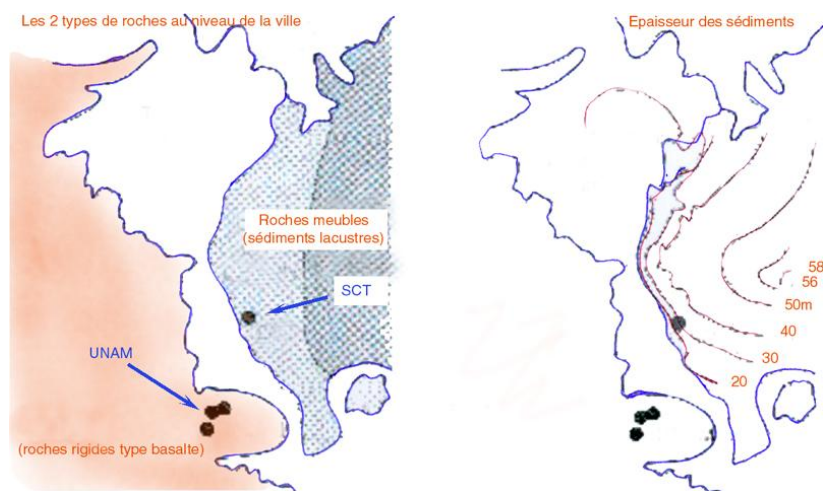
**Niveau:** lycée

**Objectif:** Comprendre l'effet de site à partir de l'exemple de Mexico

**Condition de mise en œuvre:** Atelier scientifique.

**Présentation:** En 1985, un séisme de magnitude 8.2 sur l'échelle de Richter frappe la ville de Mexico. La distance épiscopale est pourtant très importante (9900km). Les dégâts sont très importants et surtout très inégaux selon les différents endroits de la ville.

La ville de Mexico est construite en partie sur des terrains meubles (sédiments lacustres) entourés par des roches rigides (type basaltes). La mise en résonance de ces terrains par les ondes sismiques ne se fait pas de la même façon: en effet, les ondes sismiques doivent être de fréquence plus faible (basse fréquence) pour mettre en résonance les terrains meubles; or ce sont précisément les ondes basses fréquences qui sont transmises lorsque l'épicentre est lointain: les ondes BF du séisme ont donc été piégées dans la cuvette sédimentaire sur laquelle repose une partie de la ville, elles ont mis alors en résonance uniquement les terrains meubles. Ci dessous, une carte géologique de la région/



matériel:

capteur piézo

gelée de bougie

cadre en bois

**Utilisation:** La gelée de bougie simule les terrains meubles qui entrent en résonance; le bâtis en bois simule les terrains rigides. L'effet est visible à l'œil mais également enregistré à l'aide du capteur.



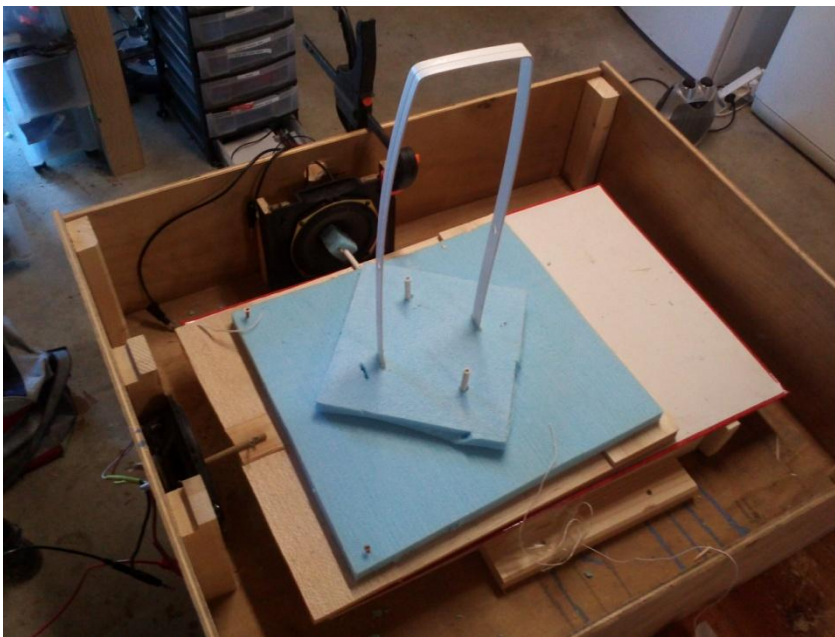
## Maquette "table vibrante"

**Niveau:** Lycée

**Objectifs:** Etude du comportement des bâtiments....bâtiments parasismiques

**Mise en œuvre:** Mise en œuvre lors d'un TPE puis amélioration pour l'accompagnement perso de seconde qui travaille sur des projets scientifiques.

**Présentation:**



La mise en résonance d'un bâtiment dépend de sa hauteur, de sa rigidité, de la répartition des masses qui le composent.

Un moyen efficace de modifier la fréquence propre du bâtiment est de le rigidifier en pratiquant la technique du contreventement.

**Utilisation:** Les vibrations du haut parleur sont transmises à la table vibrante; celle-ci repose sur une plaque rigide (carton) avec des patins en téflon de façon à minimiser les frottements.

De nombreuses possibilités sont offertes par cette table:

- varier la hauteur, la rigidité des bâtiments ainsi que la répartition des masses.
- mettre en évidence certains effets de constructions parasismique (contreventement)
- réaliser une table double mouvements (x et Y) ou mieux triple mouvements.

## Maquette sismo-noyau :

**Niveau:** collège lycée

**Objectif:** mettre en évidence une anisotropie dans le noyau

Le point de départ : Des articles scientifiques :

**Mise en œuvre:** Atelier scientifique

Plusieurs études montrent une anisotropie dans le noyau....ce dernier (la graine) tournant plus vite que le reste de la planète.

**Présentation:** Quelques extraits d'articles :

### Une graine déroutante

Grâce à la lecture des ondes sismiques P, les chercheurs savent désormais également que la graine ne s'est pas solidifiée n'importe comment. Mais on ne sait pas de quelle façon. Celles qui sèment le doute ? « *Les ondes P, qui se propagent plus vite parallèlement à l'axe de rotation de la Terre, que perpendiculairement*, explique Annie Souriau. *Mais on ne sait pas expliquer les raisons de cette anisotropie*3. »

Si l'existence de la graine – et son anisotropie – font consensus, les débats font rage : est-elle contrainte, par gravité, à suivre la rotation de la Terre ou fait-elle bande à part, suivant un mouvement influencé par le champ magnétique terrestre ? « *A priori, on a tendance à penser que la force de gravitation domine, et que la graine n'a pas de rotation propre, ce que disent aussi les modèles*, indique Annie Souriau. *Mais des équipes pensent avoir vu une rotation*. » Il ne sera pas facile de trancher.

<http://www2.cnrs.fr/presse/journal/3749.htm> Journal du CNRS La terre cette inconnue / N°216 Janvier-février 2008 - La Terre > La Terre cette inconnue



### Utilisation:

Un disque de bois rouge (les fibres de bois présentent une anisotropie) est inclus dans un disque d'aggloméré bleu (pas d'anisotropie). Le « manteau » terrestre (bleu) est découpé de façon à ce que seul le noyau (rouge) puisse transmettre les ondes du foyer au capteur situé de l'autre côté de la Terre. Le tout est, bien évidemment, monté sur une plaque de polystyrène isolant. Un pendule permet de faire des chocs calibrés.





4

3

2

1

1 On produit ici le séisme.

2 Le noyau est positionné avec les fibres perpendiculaires (vitesse lente) ou parallèles (vitesse rapide) à la propagation des ondes sismiques.

3 Le noyau est le seul moyen pour les ondes sismiques de passer du côté droit vers le côté gauche

4 Les ondes sismiques enregistrées ici sont forcément passées par le noyau.

Les **résultats** : Une moyenne a été faite sur 20 mesures mais les résultats sont très cohérents.

Les résultats montrent les délais (en millionième de secondes) de passage des ondes entre le capteur position 1 et position 4.

