

## P2n – DISPOSITIF DE DÉTECTION D'UNE ONDE

TI-Nspire™ CAS

**Mots-clés** : détecteur d'ondes, ondes sismiques.

**Fichier associé** : DetecteurOndes\_eleve\_CAS.tns.

### 1. Objectif

- Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre un capteur ou un dispositif de détection.

### 2. Énoncé

Chaque année on peut détecter dans le monde jusqu'à un million de séismes. Ils sont le plus fréquemment dus aux interactions entre deux plaques tectoniques. L'énergie accumulée par la déformation élastique des roches est alors brusquement relâchée, provoquant la propagation d'ondes à la surface et à l'intérieur de la croûte terrestre.

Bien heureusement, tous les séismes n'ont pas les effets dévastateurs du séisme de magnitude 9,0 qui a eu lieu au Japon le 11 mars 2011 (Cf. photo ci-contre).

**Peut-on concevoir un dispositif capable de détecter de telles ondes\* ?**

\* Les ondes sismiques sont des ondes mécaniques ayant des fréquences allant de 1 à 10 Hz environ.



### 3. Matériel expérimental

Pour répondre à la question, on utilise le matériel suivant :

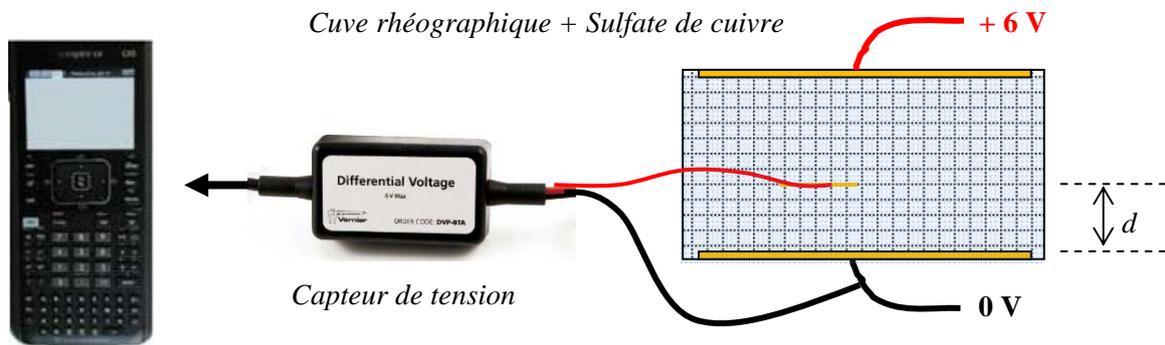
- calculatrice **TI-Nspire**,
- interface d'acquisition **LabCradle**,
- capteur **voltmètre**,
- cuve rhéographique,
- générateur de tension continue 0 - 6 V,
- fils électriques,
- grande éprouvette graduée,
- masse,
- ressort,
- potence,
- solution de sulfate de cuivre.



Matériel utilisé pour l'étude

#### 4. Mesure d'un déplacement

Pour comprendre le principe de mesure qui sera utilisé pour concevoir le détecteur d'ondes, on va étudier le principe de la **cuve rhéographique** avec le montage suivant :



TI-Nspire + LabCradle

Travail à faire :

- Ouvrir un nouveau fichier .tns.
- Brancher le capteur de tension à l'interface LabCradle.

La sonde est automatiquement reconnue et la TI-Nspire est prête à faire les mesures.

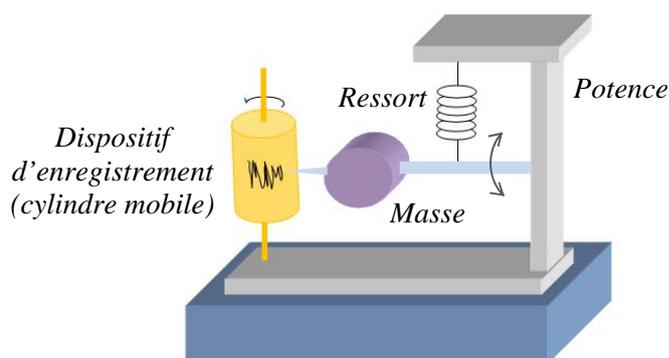
- Paramétrer l'acquisition en mode : « *Événements associés à une entrée* » puis nommer  $d$  (unité : cm) la variable d'entrée.
- Déplacer de centimètre en centimètre le fil mobile afin de faire varier  $d$  de 0 à 10 cm en prenant à chaque fois la mesure de la tension.



- Commenter l'allure du graphe obtenu. Conclure : que permet de faire la cuve rhéographique ?

#### 5. Détecteur d'ondes

► A partir de l'étude menée au paragraphe précédent, et, avec le matériel mis à disposition, **concevoir et mettre en œuvre un protocole permettant d'enregistrer des ondes mécaniques** (c.-à-d. enregistrer les mouvements d'une masse mise en oscillation par une onde) basé sur le principe du sismographe.



Principe du sismographe.

*N.B. Le dispositif, sensible aux ondes mécaniques dont la fréquence est proche de celle des ondes sismiques, doit permettre de tracer le graphe des oscillations d'une masse (déplacement en centimètres) en fonction du temps (en secondes).*