

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES – FACULTÉ DES SCIENCES

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

Giaprakis Irina, Kleinheisterkamp Anton, Siess Hadrien, Tirifahy Eliott

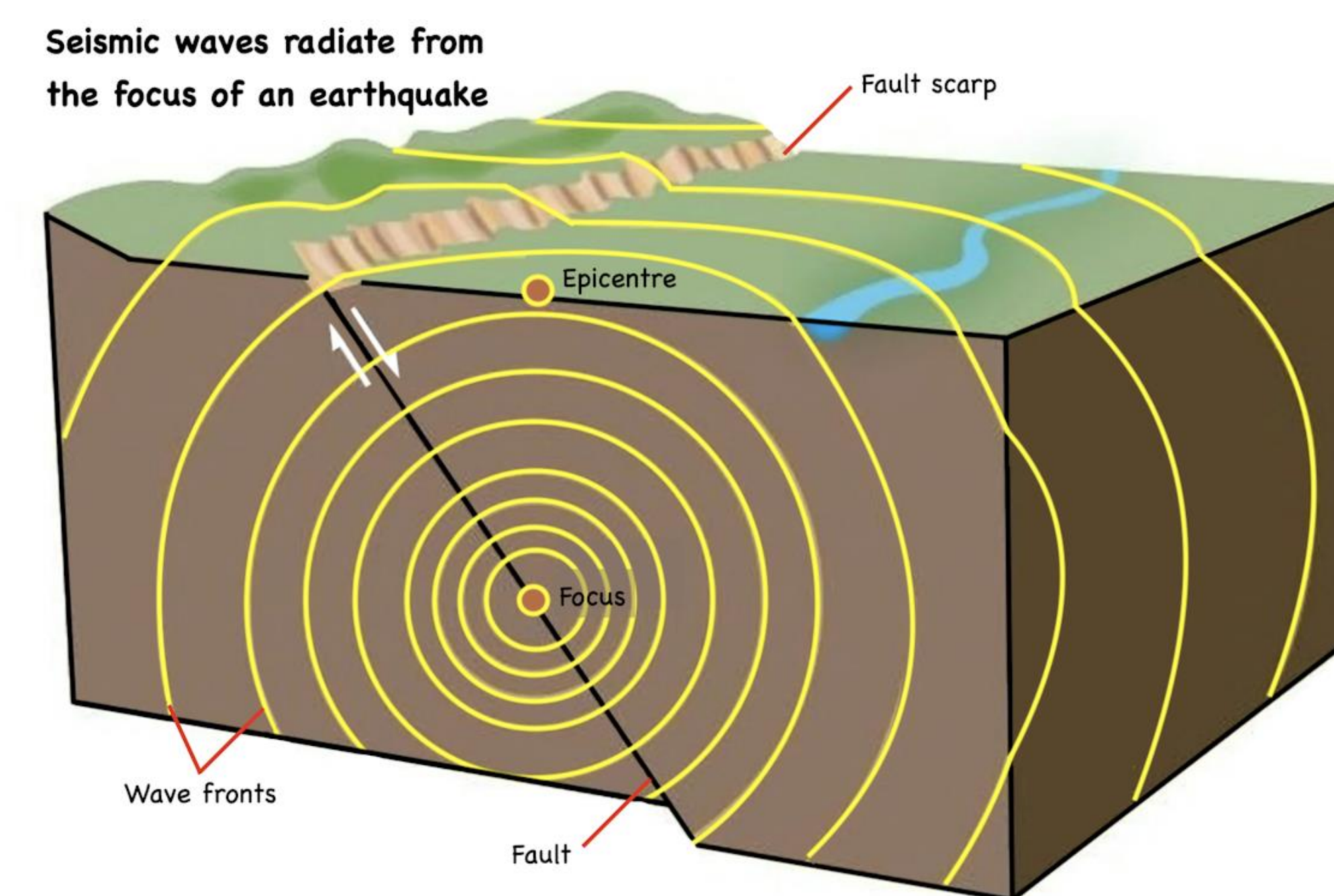
Le sismomètre : capter les vibrations terrestres

Pourquoi la Terre vibre-t-elle?

Le sol est en mouvement permanent, à cause des séismes ou des activités humaines.

Ces mouvements produisent des vibrations qui se propagent sous forme d'ondes mécaniques dans le sol.

Analyser ces ondes permet d'identifier l'origine du séisme, son intensité, et ainsi pouvoir prévenir des dégâts.



www.sciencelearn.org.nz | © The University of Waikato Te Whare Wānanga o Waikato

Figure 1 : Illustration d'ondes sismiques. Source: Science Learning Hub – Pokapū Akoranga Pūtaiao, The University of Waikato Te Whare Wānanga o Waikato, www.sciencelearn.org.nz, all rights reserved.

Que mesure-t-on ?

Un sismomètre capte les mouvements du sol et les transforme en signal électrique exploitable. Ce signal permet de déterminer :

- La vitesse de déplacement du sol et donc son déplacement vertical et horizontal réel.
- L'énergie et l'intensité du séisme (à classer sur l'échelle de Richter).
- l'épicentre et le foyer du séisme en comparant le temps d'arrivée des ondes sur plusieurs sismomètres.

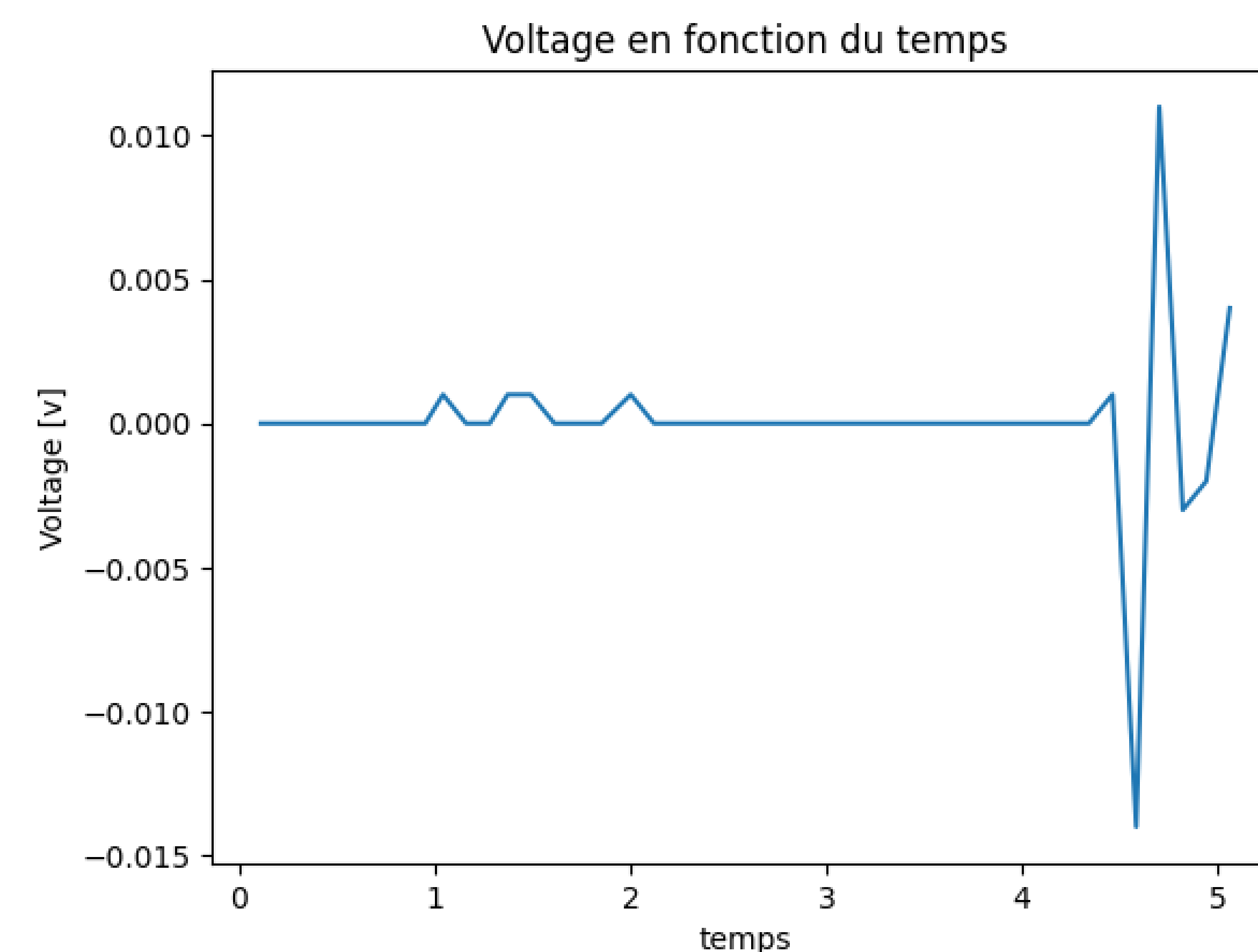


Figure 2: Exemple de signal reçu en sortie d'un sismomètre

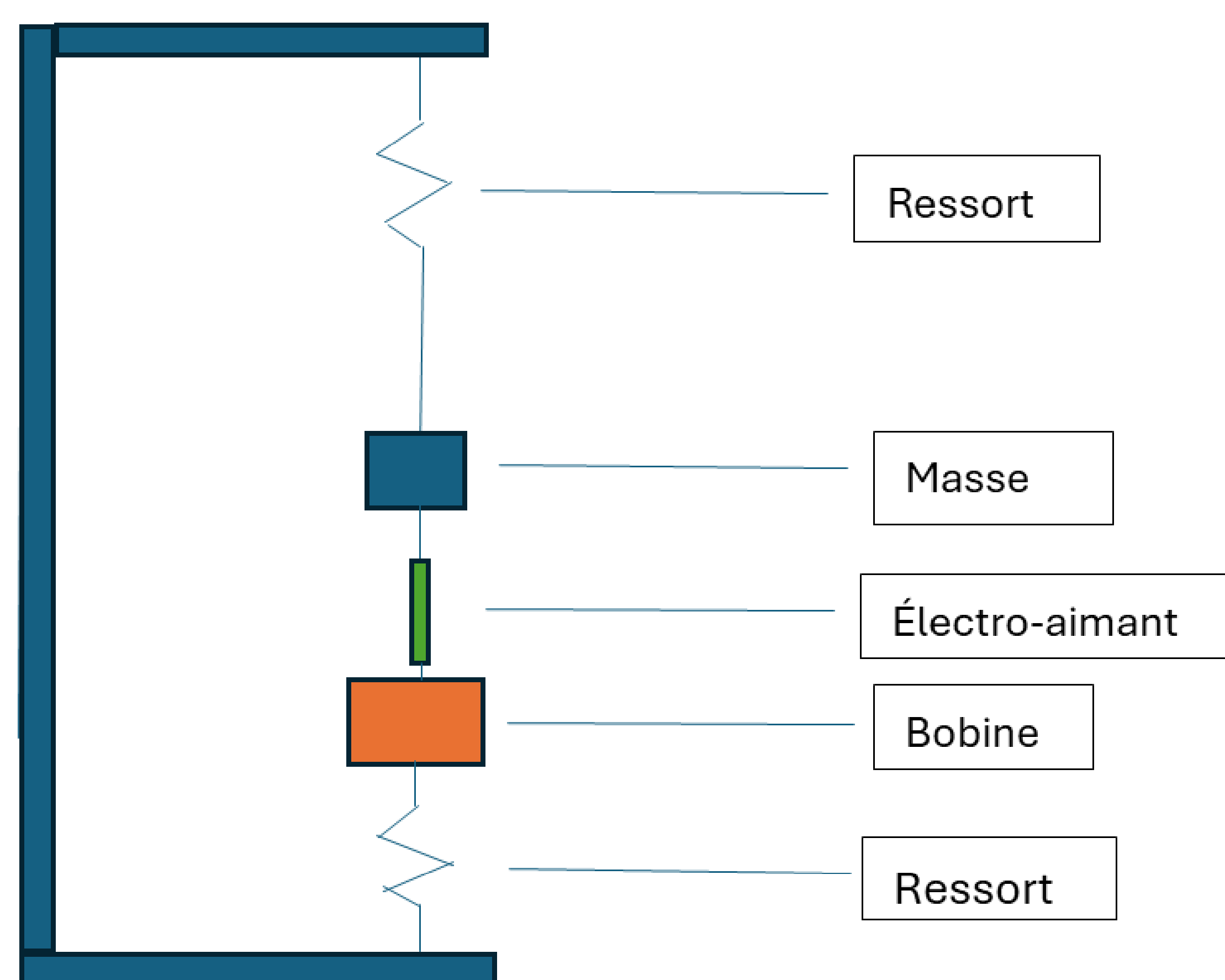


Figure 3: Idéalisation d'un sismomètre

La recette pour un bon sismomètre

- Un sismomètre est composé d'une structure à laquelle est attachée une bobine, des ressorts, une masse, et un aimant.
- Quand le sol bouge, la structure et la bobine se déplacent tandis que la masse et l'aimant restent immobiles grâce aux ressorts.
- L'oscillation de l'aimant dans la bobine induit une différence de potentiel dans celle-ci, qui est mesurée et utilisée pour l'analyse.

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES – FACULTÉ DES SCIENCES

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

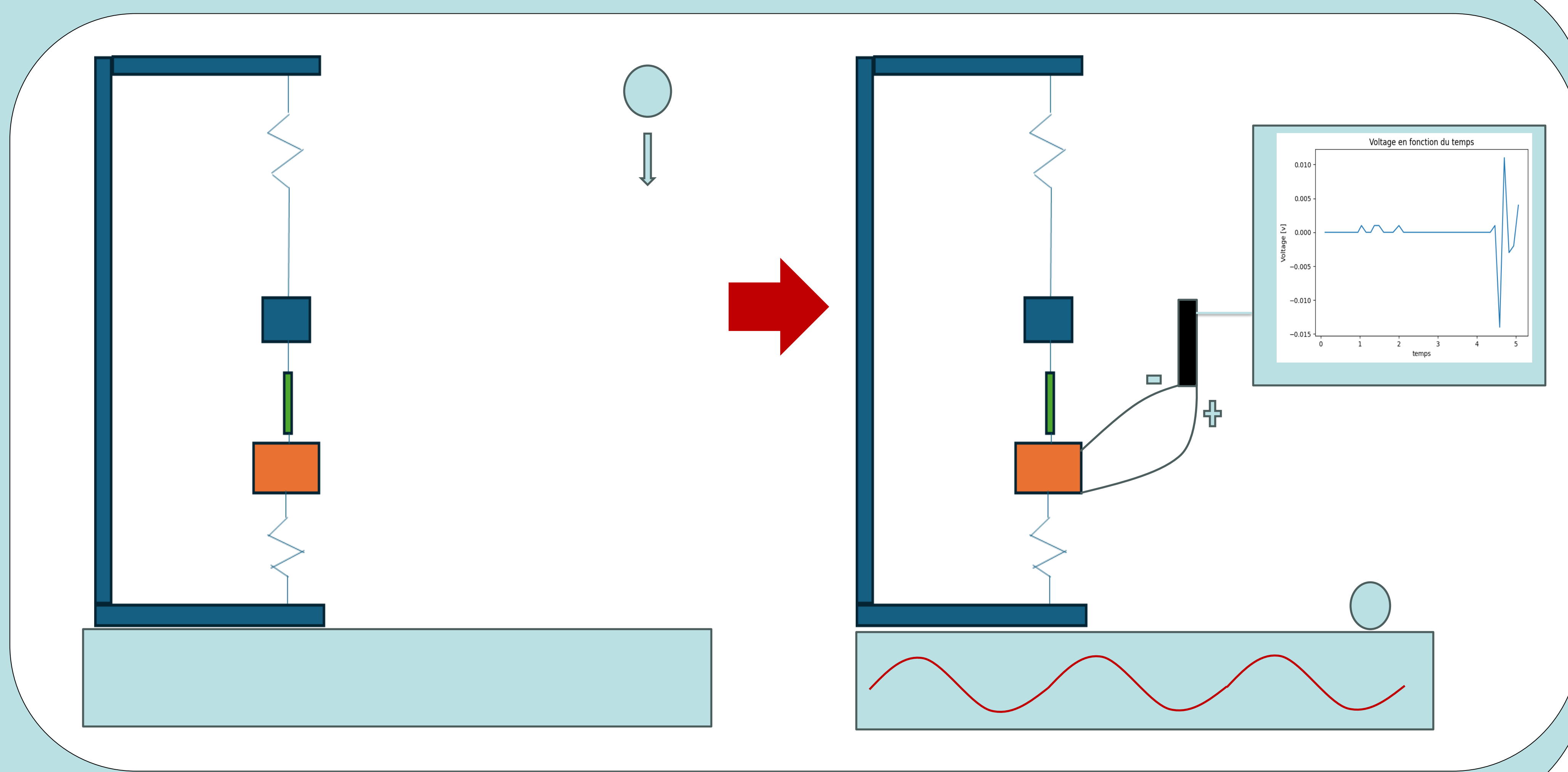
Giapakis Irina, Kleinheisterkamp Anton, Siess Hadrien, Tirifahy Eliott

Le sismomètre : capter les vibrations terrestres

L'expérience

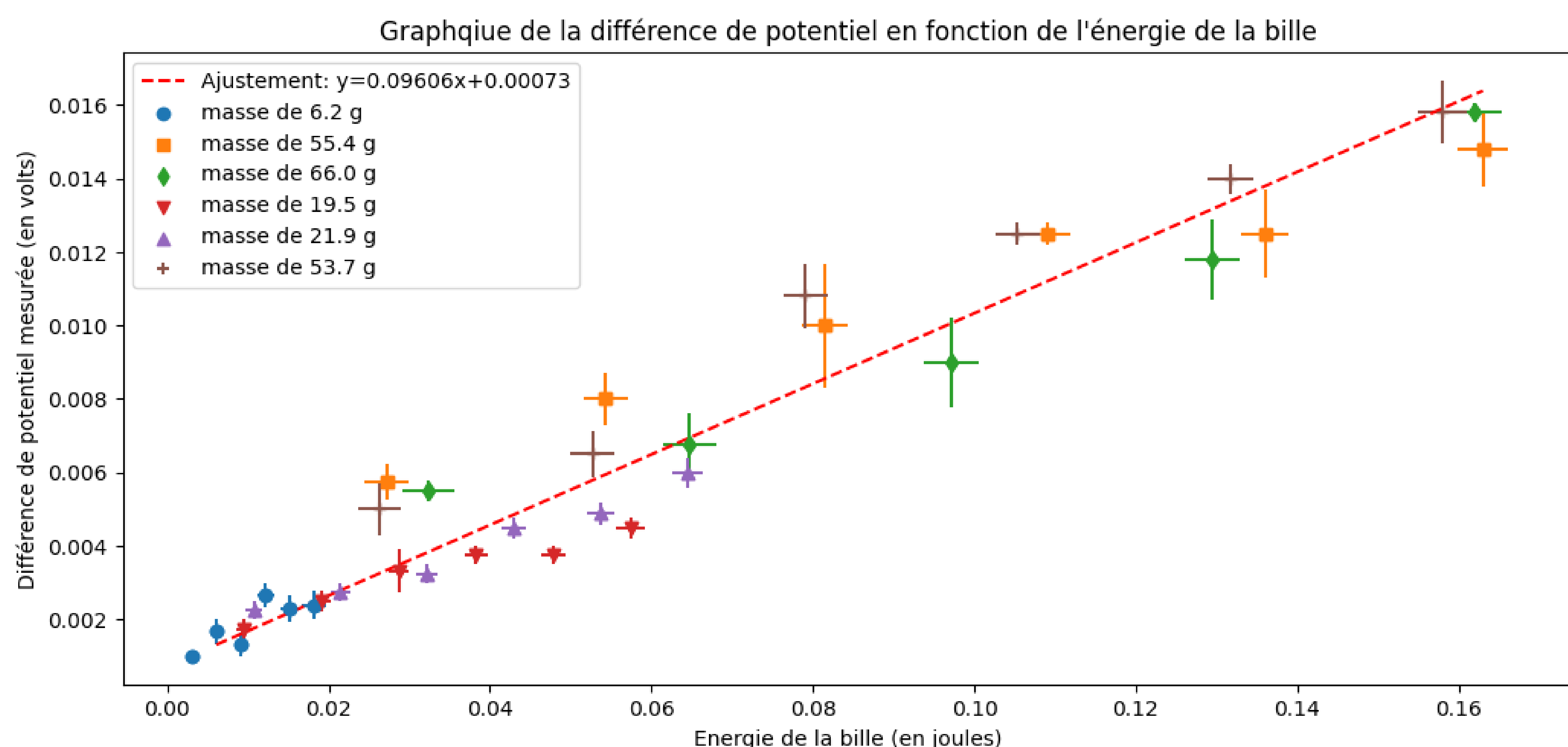
Objectif: déterminer la dépendance de la tension reçue en fonction de l'énergie à l'origine d'une secousse. Nous avons procédé comme suit:

- Placer le sismomètre sur une plaque oscillante (pour assez de sensibilité)
- Faire tomber à une distance fixe de notre sismomètre des billes de masses entre 5 et 50 g à des hauteurs variables.
- Déterminer V_{ind} due à l'impact.



Nos données

- Grâce à la formule $U = mgh$ nous déterminons l'énergie de chaque bille à chaque hauteur par une moyenne sur quatre mesures.
- Par la méthode des moindres carrés, nous identifions la dépendance linéaire.



Interprétation

Nos données nous permettent donc de déterminer la linéarité de la différence de potentiel reçue en fonction de l'énergie à l'origine du tremblement. En observant une différence de potentiel donnée, nous donc pouvons déterminer l'énergie de la secousse perçue par le sismomètre.

Nous avons donc:

$$I = \alpha U$$

- I l'intensité du séisme
- α une constante dépendant de la distance à la source et du matériau du support,
- U est l'énergie du séisme.

Remerciements

Nous tenons à remercier Prof. Ioana Maris et Prof. Sébastien Clesse pour la supervision, l'équipe de l'expérimentarium pour nous avoir fourni tout le matériel et le support nécessaire, et un grand merci à InforSciences pour cette opportunité. Et finalement merci à vous de venir nous découvrir !