

Matériel:

- système oscillateur: modélisation d'un sismomètre
- carte d'acquisition + Latis Pro
- accès internet pour les animations effet de serre et sismomètre.
- le livre !!!!!

Remarques : 5 groupes de TP commencent par le **II**, 4 groupes comencent par le **I**. A partir de la question Q5, les élèves peuvent laisser la place aux autres groupes qui pourront manipuler.

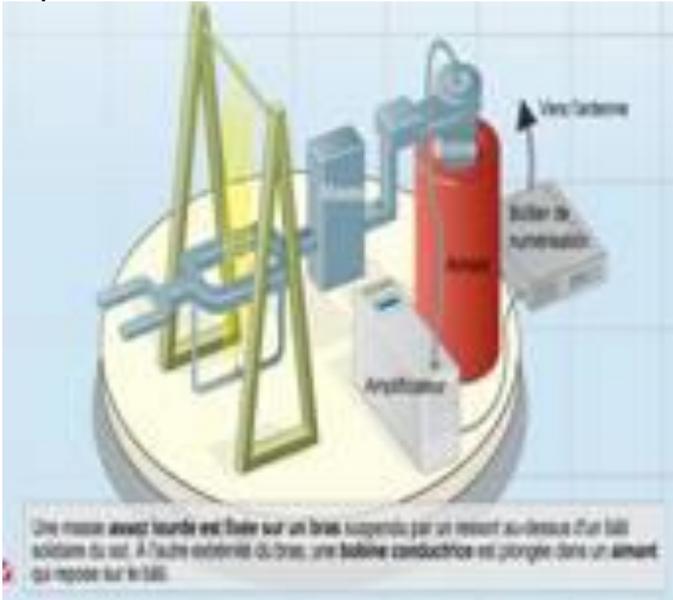
Problématique : comment, avec le matériel présent sur la table, modéliser une secousse sismique ainsi que sa détection ?

Réponse : voir II

I) Activités documentaire

1) principe d'un sismomètre

Cliquer sur l'animation suivante [le sismomètre \(CEA\)](#)



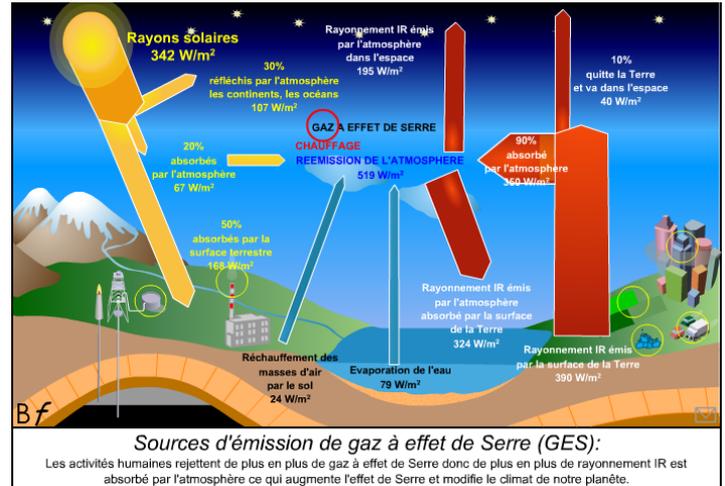
(Aller sur [exovideo.com](#), Terminale S, chapitre 1, puis cliquer sur l'animation sismomètre). Résumer en 5 lignes le principe de fonctionnement d'un sismomètre.

Réponse : - Pour détecter les séismes on utilise un sismomètre. Lorsque le sol bouge le bâti se déplace alors que la masse du fait de son inertie reste immobile. L'aimant solidaire du bâti se déplace par rapport à la bobine se qui crée un courant électrique amplifié, traité par le boîtier de numérisation. Le signal est envoyé vers un satellite de surveillance par l'intermédiaire d'une antenne.

2) absorption des rayonnements dans l'atmosphère terrestre

Cliquer sur l'animation suivante

Animation: l'effet de serre



Q1) A l'aide de l'unité fournie dans l'animation donner la formule de la puissance thermique surfacique en fonction de la puissance thermique P et de la surface S.

Q2) Donner le nom et la valeur des différentes puissances surfaciques fournies à l'atmosphère terrestre.

Q3) A quoi correspond l'effet de serre (recherche internet) ?

3) Activités sur le livre Hachette (si on a le temps)

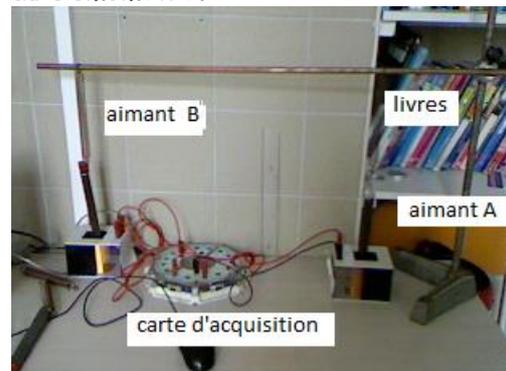
Activité 1 p20 répondre aux questions suivantes 3, 4, 5,6 (les questions 1 et 2 peuvent être demandées en devoir maison).

Activité 2 p 22-23 répondre aux questions 1, 2, 3,4

II) modélisation d'un sismomètre

1) protocole expérimental

On va modéliser un sismomètre. Pour cela on réalise l'expérience suivante: deux aimants droits A et B sont suspendus à un ressort. Ils peuvent se déplacer à l'intérieur d'une bobine électrique comportant 1000 spires. La bobine A est reliée à la voie EA0 de l'oscilloscope, la bobine B est reliée à la voie EA1. **Le système A correspond au séisme, le B correspond au sismomètre.**



Q1 Schématiser le dispositif.

Q2 Faire osciller l'aimant A (lorsque le système est au repos l'extrémité basse de l'aimant doit se trouver au centre de la bobine). La perturbation se transmet-elle à l'aimant B ? Comment mesurer le retard à la perturbation ?

Réponse : l'aimant A se déplace à l'intérieur de la bobine et crée une tension envoyée sur la voie EAO de la carte d'acquisition. L'onde créée se déplace vers le système B, met en mouvement l'aimant B qui produit une tension électrique. Cette tension est envoyée sur la voie EA1 de l'oscilloscope. La visualisation de ces 2 tensions va permettre de déterminer le retard à la perturbation.

2) traitement du signal électrique à l'aide de Latis Pro

Pour simuler un séisme et mesurer le retard à la perturbation on utilisera le logiciel d'acquisition numérique LAtis Pro.

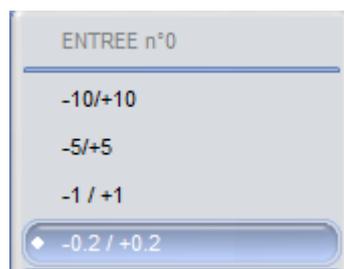
Branchement

Brancher les 2 bornes extrêmes de la bobine A (borne noire et bleue généralement) sur la voie EAO et la bobine B sur la voie EA1 de la carte d'acquisition Sysam SP5

Paramétrage de l'acquisition

1. ouvrir le logiciel Latis Pro

2. Cliquer sur **échap** puis sur le bouton EAO puis sur le bouton EA1, les valeurs EAO (V) et EA1(V) s'affichent en ordonnée sur la fenêtre 1. L'abscisse correspond au temps.



3. Les tensions visualisées étant de faible amplitude régler le calibre des voies EAO et EA1 sur +/- 0,2 V (voir photo ci-contre) : cliquer droit sur EAO puis sélectionner - 0,2/+

0,2 (idem pour EA1).

4. Cliquer sur le titre de l'axe des ordonnées EAO, choisir **propriétés** cliquer sur **style** puis choisir **trait** (idem EA1).

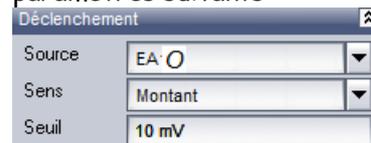
5. La durée totale d'acquisition notée **totale** dans la boîte **acquisition** est égale au produit du nombre de **points** acquis par la durée d'une acquisition (**Te**).

Totale = points . Te

Régler 200 points de mesure et une durée totale de 10 s.

Q3 Que vaut la durée T_e d'une acquisition (inscrite dans la boîte acquisition)? Vérifier cette valeur à l'aide de la formule précédente.

L'acquisition se déclenche dès que la tension envoyée sur la voie EAO est supérieure à 10 mV régler les paramètres suivants :



Cela signifie que dès que la tension produite par la bobine A sera supérieure à 10 mV, l'ordinateur déclenchera l'acquisition (l'aimant A commencera à osciller).

6. Tirer le ressort A vers le bas de la bobine, sans le lâcher, lancer l'acquisition en appuyant sur la touche **F10** du clavier (ou à l'aide du menu **exécuter, acquisition des entrées**) puis lâcher le ressort. Modifier éventuellement l'échelle des axes en cliquant dans la fenêtre 1 sur la courbe avec le bouton droit de la souris puis en choisissant **calibrage**. Si la courbe n'est pas satisfaisante recommencer l'opération. Vous pouvez également :

- modifier les échelles en faisant un clic droit sur l'axe et déplacer directement sur les graduations de l'axe
- agrandir la portion de courbe correspondant au début de l'acquisition avec l'outil **loupe**. Se placer au centre de la fenêtre et cliquer sur **loupe**. Enregistrer le fichier sur votre session.

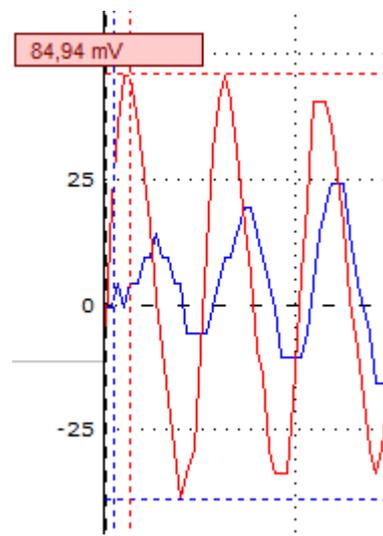
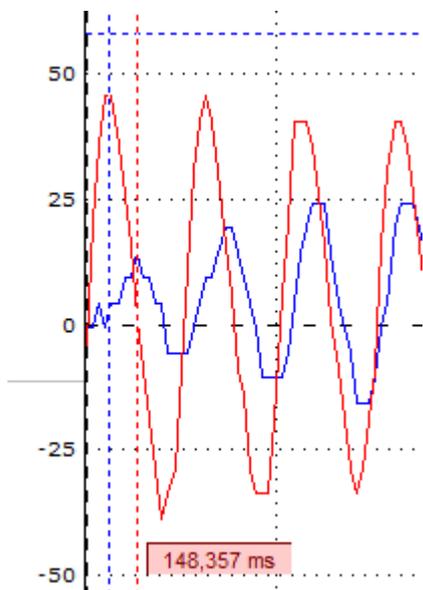
Q4 Qu'est-ce que produit le déplacement de l'aimant aux bornes de la bobine? Pourquoi les 2 tensions sont-elles décalées ?

Réponse : Le déplacement d'un aimant au voisinage d'une bobine produit une tension induite. La tension EAO est produite lors du 'séisme', celle sur la voie EA1 est produite au niveau du sismomètre avec un retard temporelle.

De manière à ce que tous les groupes de TP aient les mêmes valeurs ouvrir le fichier **sismomètre** (clique sur **fichier, ouvrir, comeleve**, puis clique sur le fichier **sismomètre**). On effectuera les mesures à partir de la courbe préenregistrée.

Q5 La perturbation créée sur l'aimant A correspondant au foyer du séisme. Comment déterminer avec le plus de précision possible l'intervalle de temps, appelé retard à la perturbation, séparant le 'début du séisme' et l'arrivée de la perturbation sur l'aimant B ? Calculer le retard à la perturbation à l'aide du réticule (positionner la souris sur la courbe, cliquer le bouton droit et choisir **réticule**)

Réponse : évaluer l'écart entre les 2 premiers maximum des tensions EA1 et EA2 : $\tau \approx 2,0 \times 10^2$ ms



On considère qu'un phénomène qui ne se répète pas identique à lui-même, car son amplitude varie, est appelé phénomène pseudo périodique. On parle alors de pseudo-période T' et non de période T .

Q6) Les tensions acquises sur les voies EA0 et EA1 sont-elles pseudopériodiques ou périodiques ? Comment mesurer avec le maximum de précision leur période ou pseudopériode ? Effectuer cette mesure à l'aide du réticule. On notera respectivement T_0 (voie EAO) et T_1 (voie EA1).

Astuce : positionner le curseur sur le premier maximum et cliquer 2 fois sur le bouton gauche de la souris : l'origine des temps correspondra au premier maximum.

Réponse : prendre plusieurs pseudo-périodes pour plus de précision.

$$T_1 = 0,51 \text{ s} ; T_0 = 0,48 \text{ s}$$

Q7) Rappel : l'amplitude U_m d'une tension est donnée

$$\text{par la formule : } U_m = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{2}$$

L'amplitude des tensions EA1 et EAO sont-elles constantes ? Calculer les amplitudes des tensions EAO et EA1, notées U_{m1} et U_{m2} correspondant à la première oscillation.

Astuce : positionner le curseur sur U_{\min} et cliquer 2 fois sur le bouton gauche de la souris : U_{\min} sera pris alors comme référence des tensions ce qui est pratique pour afficher directement $U_{\max} - U_{\min}$ sur la courbe.

Réponse :

$$U_{m1} = 84/2 = 42 \text{ mV} ; U_{m2} = 20/2 = 10 \text{ mV}.$$

Programme officiel

Observer ; Ondes et matière

Les ondes et les particules sont supports d'informations.

Comment les détecte-t-on ? Quelles sont les caractéristiques et les propriétés des ondes ?

Comment réaliser et exploiter des spectres pour identifier des atomes et des molécules ?

Ondes et particules Notions et contenus	Compétences exigibles
Rayonnements dans l'Univers Absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre.	Extraire et exploiter des informations sur l'absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre et ses conséquences sur l'observation des sources de rayonnements dans l'Univers. Connaître des sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet.
Les ondes dans la matière Houle, ondes sismiques, ondes sonores. Magnitude d'un séisme sur l'échelle de Richter. Niveau d'intensité sonore. (vu au chapitre suivant)	Extraire et exploiter des informations sur les manifestations des ondes mécaniques dans la matière. Connaître et exploiter la relation liant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore. (vu au chapitre suivant).
Détecteurs d'ondes (mécaniques et électromagnétiques) et de particules (photons, particules élémentaires ou non).	Extraire et exploiter des informations sur : - des sources d'ondes et de particules et leurs utilisations ; - un dispositif de détection. Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre un capteur ou un

	dispositif de détection.
--	--------------------------