

Ce projet est né de la volonté d'associer collégiens et lycéens dans des activités communes afin de décroquer l'enseignement scientifique qu'ils reçoivent.

Pour ce faire, il nous fallait choisir un thème étudié aussi bien au collège qu'au lycée afin de concrétiser auprès de nos élèves la « fameuse » cohérence verticale de notre enseignement.

Nous souhaitions également travailler sur un thème **motivant** afin de fédérer rapidement nos « troupes ».

Enfin, nous voulions expérimenter l'échange entre collégiens et lycéens sous la forme d'un tutorat.

Ainsi est né le projet « sismo des élèves », projet s'articulant autour d'une station sismique installée au lycée et du programme éducatif «sismo des écoles » de l'académie de Nice.

➤ Les acteurs : une classe de 4^{ème} du collège Emile Thomas, une classe de 1^{ère} Scientifique du Lycée Jean Moulin et leurs professeurs respectifs, Elisabeth Gaillet pour le collège et Frédérique Ferry pour le lycée. (*Les deux établissements sont à 20 minutes de marche l'un de l'autre*)

➤ Les objectifs du projet (présentés au Conseil d'administration de nos établissements) ont été de :

- Faire se rencontrer des élèves d'établissements différents afin de décroquer l'enseignement scientifique qu'ils reçoivent

- Permettre de travailler ensemble autour d'un thème motivant et fédérateur : les séismes.

- Pour les élèves de 4^{ème} : leur permettre de découvrir leur lycée de secteur et d'accéder à ses ressources ainsi qu'à son équipement informatique et scientifique : station sismique, cellules piézométriques, réseau internet et logiciels.

- Pour les lycéens : c'est l'occasion de devenir tuteur d'un plus jeune et de l'initier à des pratiques scientifiques bien maîtrisées au lycée.

- Pour tous c'est la possibilité d'échanger des informations, de se rencontrer et d'apprendre « autrement », ce qui est souvent source de motivation.

Ce projet d'échanges collégiens – lycéens présente un ancrage très fort au niveau des programmes car, autant en 4^{ème} qu'en 1^{ère} S, séismes et ondes sismiques sont au programme. (*En 4^{ème} dans le chapitre : l'activité interne du globe et en 1^{ère} S dans : structure et composition chimique de la terre interne.*)

Le projet rentre également dans le contrat d'objectifs du lycée notamment dans le cadre « établir une liaison avec les collèges du secteur ».

1^{ère} ETAPE : L'INITIATION DU PROJET

C'est dans le cadre d'un échange informel de pratiques pédagogiques avec ma collègue Elisabeth Gaillet que nous avons mûri l'idée d'un projet « passerelle » entre collégiens et lycéens. L'installation au lycée, depuis 2004, d'une station sismique permettant l'enregistrement en continu de l'activité sismique de la Terre, nous a semblé un outil motivant, autour duquel plusieurs activités pédagogiques pouvaient être proposées.

Notre priorité étant également de travailler avec des élèves actifs, il nous fallait tout d'abord remporter leur adhésion. A la rentrée scolaire, nous avons pris soin d'entamer toutes deux la partie géologie traitant des séismes et des ondes sismiques (respectivement, l'activité interne du globe en 4^{ème} et la structure du globe en 1^{ère} S) et demandé aux élèves concernés (le choix des classes a été conditionné par leur emploi du temps) de réfléchir sur l'opportunité d'un projet les réunissant, leur laissant une semaine de réflexion .

Les collégiens ont été enthousiastes, certains demandant toutefois « si on allait travailler au lycée ? ».Quelques-uns, peu nombreux ont montré de l'appréhension à l'idée de rencontrer des « grands » (qui plus est des « intellos » car en 1^{ère} S... !)

Mots-clés : liaison collège-lycée, le Sismo des Ecoles : <http://www.ac-nice.fr/svt/aster/>

Les lycéens ont été également partants, tout en se demandant comment ils allaient pouvoir jouer le rôle de tuteur et surtout s'ils auraient la patience nécessaire auprès d'un public aussi jeune (sic). Mais la discussion a surtout porté sur le travail supplémentaire qui allait leur incomber : il a donc été promis que la plus grande part serait effectuée dans le **cadre scolaire** (cependant, 90% des élèves se sont largement investis au-delà du temps scolaire et ont volontairement effectué des heures sup...)

Nous avons été surprises par l'inhibition et l'appréhension de certains 4^{èmes} révélant un manque de confiance mais aussi un doute quant à leur capacité à suivre des études au lycée.

Ces quelques réticences loin de nous démonter, ont confirmé le projet : il nous semblait plus que nécessaire de permettre une rencontre des collégiens avec leur lycée de secteur et les lycéens qui le fréquentent (il n'existe pas de journées « portes-ouvertes » pouvant jouer ce rôle).

2^{ème} ETAPE : LA PREPARATION

Dans la forme, l'échange entre élèves s'est effectué sous la forme du tutorat : à chaque élève de la 4^{ème} lui a été associé un tuteur, élève de la 1^{ère} S. En fonction des profils de nos élèves, nous avons nous-mêmes décidé des binômes.

Comme les classes au lycée sont plus chargées qu'au collège, des élèves de 1^{ère} S (sans « filleul ») ont préparé des animations sous forme d'ateliers scientifiques (voir plus loin).

La rencontre a eu lieu à la fin de l'étude des séismes, avant les vacances de la Toussaint ; ainsi les activités proposées aux 4^{èmes} se sont inscrites en tant qu'application voire approfondissement des connaissances précédemment acquises.

Dans le fond, la rencontre s'est articulée autour de trois grands axes :

- ✚ Présentation de la station sismique du lycée enregistrant l'activité sismique régionale et mondiale. *Voir fiche la station sismique.*

Activités proposées autour de la station : découvrir comment fonctionnent la station et son capteur sismique (sismomètre).

Repérer l'enregistrement d'une secousse provoquée par les élèves de 4^{ème} en sautant dans la cour.

Mots-clés : sismomètre et activité sismique enregistrée.

- ✚ Découverte, avec les tuteurs, du programme académique « Sismo des Ecoles » (<http://www.ac-nice.fr/svt/aster/>) et exploitation du programme à partir de fiches-activités réalisées par les élèves de 1^{ère} S. *Voir fiches-activités.*

Objectif méthodologique :

En mettant l'élève en situation d'utiliser l'outil informatique, ces fiches –activités participent à l'apprentissage de compétences du brevet informatique internet soit le B2i.

Par exemple dans le domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail

Dans le domaine 3 : traiter et exploiter des données

Dans le domaine 4 : s'informer, se documenter.

(La loi d'orientation établit la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication comme un des 7 piliers du socle commun).

Au sujet des fiches-activités :

En amont de la rencontre, chaque tuteur a réalisé une fiche-activité adaptée au programme et au niveau de la 4^{ème} de collège à partir de consignes clairement explicitées.

Il s'agit de faire l'étude simplifiée d'un séisme au choix, issu de la banque de données du « Sismo des Ecoles ».

Chaque fiche commence par une « **saisie d'informations** » à partir d'un article de journal par exemple, dans lequel l'élève de 4^{ème} pourra saisir les coordonnées géographiques, l'heure, la magnitude du séisme étudié et parfois son épicentre.

Ensuite, grâce aux différentes fonctionnalités du logiciel, l'élève peut pointer l'arrivée sur le séismogramme des ondes P, puis des ondes S afin de trouver le temps mis par ces différentes ondes pour atteindre la station d'enregistrement. Les résultats sont dans une deuxième partie, « **exploitation des données** », traités afin de déterminer la vitesse de propagation des ondes P et S.

Certaines fiches sont plus complexes et permettent à l'élève de formuler des hypothèses sur l'activité sismique à partir de la superposition des zones actives et des limites de plaques.

Les fiches ainsi élaborées vont permettre un travail différencié.

Chacune des 13 fiches a été contrôlée et validée de ma part afin d'harmoniser l'ensemble et d'en assurer la cohérence.

Mots-clés : compétences B2i, magnitude, épicentre, propagation des ondes sismiques et vitesse.

- ✚ Participation à des activités pratiques sous la forme d'ateliers scientifiques mettant en jeu la sismologie. 3 ateliers sont proposés :
- A partir de deux maquettes construites par notre « Géotrouvetou » (élève de 1^{ère} S particulièrement ingénieux et inventif) étude des appareils d'enregistrement ***Voir fiche les appareils enregistreurs.***
 - Atelier piézo : réaliser une série de mesures concernant la propagation des ondes sismiques dans différents matériaux à l'aide de capteurs piézométriques. ***Voir fiche cellules piézo.***
 - Modélisation à l'aide de ressorts (matériel Jeulin) de la propagation d'ondes sismiques. ***Voir fiche propagation des ondes sismiques.***
- Ces trois ateliers sont encadrés par des élèves de 1^{ère} S.

Mots-clés : sismographe, cellules piézométriques, ondes sismiques.

La phase de préparation comprend également le rendez-vous avec la presse, la médiatisation d'un évènement étant un bon moyen de le faire connaître localement.
Les fiches-élèves qui ont été informatisées sont placées dans le réseau du lycée et les salles informatiques sont réservées.

3^{ème} ETAPE : LA REALISATION DU PROJET=LA RENCONTRE COLLEGIENS-LYCEENS

Le jour J se sont des collégiens assez intimidés qui arrivent au lycée. Nous les accueillons dans le hall dans l'établissement bientôt suivis par notre chef d'établissement leur souhaitant la bienvenue. Tuteurs et filleuls se reconnaissent grâce à des badges et après les recommandations d'usage (les élèves devront parfois se déplacer en autonomie), les élèves de 1^{ère} S prennent en charge « leur collégien ».

Il a été prévu de réaliser aussitôt le saut dans la cour afin de visualiser ensuite son enregistrement au niveau de la station .Le groupe se scinde en deux et au même signal provoque la secousse attendue et repérée grâce au sismomètre. L'étude du fonctionnement de la station sismologique est assurée par deux élèves en particulier qui répondent avec brio aux nombreuses questions des collégiens. **C'est l'occasion d'expliquer comment s'effectue l'acquisition des données sismiques régionales et mondiales et comment le capteur sismique enregistre le mouvement du sol.** Le capteur sera ensuite observé, et sa localisation repérée en profondeur, le plus près possible de la roche, mais aussi en retrait de la cour et du passage des véhicules à moteur : chacun comprend bien l'importance de cette localisation après la secousse provoquée par le saut.

Ensuite la moitié du groupe travaille en salle informatique sur les fiches-activités (voir plus haut) tandis que l'autre moitié « tourne » autour des ateliers. Au bout d'une heure, les groupes s'invertissent.

Les tuteurs guident leur filleul et les aident dans l'exploitation du programme « Sismo des Ecoles » ; une appréciation globale, jamais dévalorisante peut être apposée au bas de la fiche. Au niveau des activités pratiques, même principe et à la fin de la rencontre **chaque tuteur remet à son filleul « un passeport du géologue » attestant de ses compétences.**

Au total, la prise en charge des collégiens par leurs aînés durera trois heures : les échanges ont été fructueux, la glace vite brisée. Au terme de la rencontre, des discussions s'engagent sur la « vie au lycée », les difficultés rencontrées...

Nous sommes agréablement surprises, Elisabeth et moi, des capacités à communiquer que peuvent révéler nos ados quand ils le veulent....

EPILOGUE : QUEL BILAN POUR CE PROJET ?

Si nous nous en tenons aux ressentis des élèves, petits et grands, le bilan est très positif et chacun est prêt à s'investir dans un autre projet.

Si nous reprenons la liste de nos objectifs, nous constatons que :

- Durant trois heures des élèves ne se connaissant pas ont travaillé, et plutôt bien, ensembles.
- Ces élèves ont travaillé avec des objectifs de méthodes communs : le s'informer, communiquer et réaliser ont été réinvestis par les 4^{èmes}

- Les élèves du collège ont eu un premier contact, plutôt favorable, avec leur lycée de secteur. Ils ont exploité un matériel scientifique sophistiqué et de qualité comme le sismomètre et ont travaillé sur les **TICE (recherche d'un site à l'aide d'un moteur de recherche, maîtrise des fonctionnalités d'un programme, calcul de vitesse d'onde dans différents matériaux avec des cellules piézo)**.
- Ils connaissent déjà les salles de sciences et d'informatique du lycée, ils ont rencontré le chef d'établissement qui les a accueillis et ont croisé plusieurs professeurs. Le lycée, qui sera peut-être leur futur établissement, bénéficie alors d'un apriori positif. On peut supposer que cet apriori sera relayé également auprès des parents...
- Le fait de travailler ensemble, sur un thème commun, ici l'étude des séismes, démontre aux élèves que l'enseignement n'est pas cloisonné et que sa cohérence existe bien.
- Chez les lycéens, ce projet a réveillé des capacités de pédagogues et des envies de pédagogie ! L'ambiance de classe en a été bonifiée et la rencontre avec les collégiens a nourri pendant un certain temps les conversations.
- Pour tous, ce projet a relancé le goût de faire des Sciences et en particulier des Sciences de la Terre, discipline injustement mal-aimée.

Les freins à ce type de projet

Je voudrais tout d'abord préciser que l'absence de station sismique ne doit pas être un frein. C'est bien sûr un plus, mais le projet peut très bien se bâtir autour des ateliers et surtout du programme éducatif mis en place dans l'académie de Nice et qui s'étend largement au-delà : **le Sismo des Ecoles**.

Le frein est, à mon avis, dans la préparation du projet : il apparaît indispensable d'avoir du personnel de laboratoire compétent et je dirais même dévoué, pour mettre en place tout le matériel nécessaire aux ateliers, et participer à la mise en réseau des fiches informatisées.

L'autre frein pourrait provenir de la distance entre les établissements, ce qui n'a pas été le cas pour nous. Les emplois du temps peuvent aussi ne pas faciliter l'échange mais les chefs d'établissement ont plus d'intérêt à encourager ce genre d'initiative qu'à l'éviter et par conséquent doivent aider à leur réalisation.

ET LE FUTUR ?

Ce projet initié l'année dernière, a été repris cette année par un collègue avec un autre collège : le principe reste le même avec cependant des modifications au niveau de certaines activités prévues.

Ce projet est donc modifiable et facilement adaptable en fonction des objectifs fixés par les enseignants qu'il séduit. Cette année par exemple, l'accent a été mis sur les risques sismiques dans la région PACA ; l'éducation aux risques a été abordée.

« Le sismo des écoles » donne des pistes pour sensibiliser les élèves sur les risques géologiques de leur région et sur l'intérêt de la mise en application ou non de mesure de prévention : on aborde ainsi la notion d' EEDD.

Dans tous les cas, il s'inscrit dans le projet académique, en permettant l'accès à la qualification, notamment en développant la culture scientifique, et il participe à renforcer la continuité et la cohérence des pratiques pédagogiques entre enseignants visant à améliorer la maîtrise des savoirs par leurs élèves. En décroissant l'enseignement des sciences il en montre sa continuité.

Il espère participer à une *meilleure orientation des élèves du collège*. Il s'intègre également dans *la valorisation de la filière scientifique* et dans son choix raisonné.

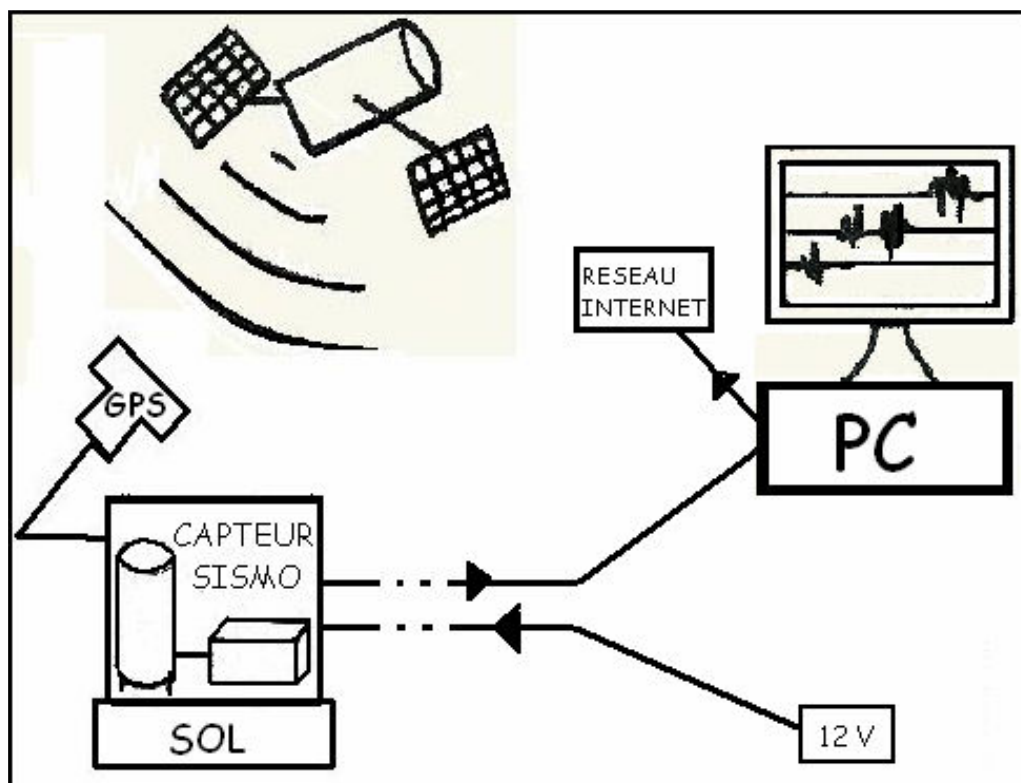
Ferry Frédérique, professeur au lycée Jean Moulin de Draguignan

LA SISMO DES ECOLES 2006

LA STATION SISMIQUE

Dans le cadre de la sensibilisation des collégiens et lycéens au risque sismique et à la sismologie, des stations sismologiques de grande précision sont installées dans notre établissement scolaire, pour une période indéterminée.

SCHEMA D'UNE STATION SISMIQUE



La station est composée de quatre éléments majeurs :

1. Le Capteur Sismologique

Ce capteur enregistre la vitesse de déplacement vertical du sol lors d'une secousse. Le capteur est capable d'envoyer à l'ordinateur des données relatives aux éventuels mouvements sismiques. Il est donc relié à un système d'acquisition et d'analyse des données constitué par le PC. Généralement, le capteur doit être placé dans un endroit calme, et le plus proche possible de la roche, par exemple dans une cave ; nous l'a installé dans un coin calme du lycée.

2. Le Capteur GPS

Le capteur GPS est en quelque sorte l'horloge de la station. Il permet de connaître l'heure universelle (- 2 heure par rapport à l'heure française) avec une précision de l'ordre de quelques millisecondes. Il est en contact permanent avec les satellites du système GPS qui gravite autour de la Terre. Ainsi, pour que ce capteur ait une grande ouverture céleste, on le place en général sur le toit d'un bâtiment.

3. Le Réseau Internet

Le réseau internet permet de transmettre quotidiennement toutes les données enregistrées par les stations du monde entier sur le web.

4. Le PC et le Numériseur

Le PC est placé avec le numériseur, au fond du couloir à l'étage des salles de SVT. Le numériseur permet de transformer le signal électrique du capteur en un signal numérique, lisible par l'ordinateur

Les éléments qui composent la station sont connectés à une alimentation de 12V de type batterie de voiture (à l'exception du GPS).

DEMARRAGE ET FONCTIONNEMENT DE LA STATION

Dès que la station est sous tension, le logiciel démarre automatiquement et l'acquisition commence. La station enregistre 24h/24, 7j/7. La taille du disque dur étant de 30 Go, il permet d'enregistrer une quinze de jours de données. Quand le disque est plein, les données les plus anciennes sont écrasées au fur et à mesure de l'acquisition. Il est donc nécessaire de transférer quotidiennement les données enregistrées vers le PC central. Ainsi, chaque nuit, le PC central « appelle » la station par son modem et lui demande d'envoyer les tranches horaires correspondant à un évènement sismique.

L'ECRAN DE CONTROLE

La station sismologique est entièrement dédiée à l'acquisition en continu et elle ne peut être en aucun cas être utilisée pour rechercher ou analyser des évènements sismiques. Aussi, l'écran n'est utile que pour vérifier que la station fonctionne correctement. L'écran d'affichage en mode normal présente trois lignes qui font chacune une minute.

Tuteur:	Bilan de l'activité
Elève du collège:	
<i>Conceptrices de l'activité : élèves de 1^{ère} S au Lycée Jean Moulin</i>	

LE SEISME D'ASIE DU SUD-EST ET SON TSUNAMI

➤ **Partie 1 : Etude de documents**

Le séisme du 26 décembre 2004 restera dans les mémoires comme un des plus meurtriers.

Grâce au site "sismo des écoles", nous allons comprendre pourquoi.

Sur google taper "sismo des école", entrer dans le site aster azur , cliquer sur banque de données sismiques, puis sur les sismogrammes enregistrés par nos stations , choisir l'année 2004

1°) Cliquez sur  puis sur  pour identifier les caractéristiques du séisme et compléter le tableau ci-dessous

Heure GMT	Latitude	Longitude	Magnitude

1°) Revenir à la page précédente et après avoir pris connaissance de l'article de journal déterminez quelle catastrophe naturelle a succédé au séisme :

2°) Quelles sont les parties du globe qui ont été le plus touchées ?

3°) Par analogie avec l'échelle d'intensité sismique MSK, estimez l'intensité du tsunami et justifiez votre réponse (Vous utiliserez également les informations trouvées en cliquant sur )

➤ Partie 2 : données sismiques



1°) cliquez sur sismogramme et sélectionnez la station d'enregistrement de NICF dans les Alpes-maritimes.

1°) Grâce au bouton **i à droite** déterminez la distance de l'épicentre du séisme à la station NICF :

2°) Affichez en grand écran le sismogramme et repérez l'arrivée des 1ères ondes : les ondes P.

3°) Pointez les ondes P. **Faites valider par votre tuteur.**

a- donner l'heure H p d'arrivée des ondes P :

b- calculer le temps Tp mis par ces ondes pour arriver à la station :

Un 2^{ème} train d'ondes plus amples est observable : les ondes S.

4°) Pointez les ondes S. **Faites valider par votre tuteur.**

a- donnez l'heure H s d'arrivée des ondes P :

b- calculez le temps Ts mis par ces ondes pour arriver à la station :

➤ Partie 3 : exploitation des données sismiques

Retournez sur la page des séismes de l'année 2004. **Cliquez sur l'icône**



1°) Saisissez les coordonnées de l'épicentre du séisme dans la case du bas, puis cliquez sur « **Afficher** ». L'épicentre du séisme s'affiche.

2°) Grâce aux données précédemment trouvées, calculez la vitesse des ondes P et S.

(rappel $D=V/T$).

-Vitesse Vp :

-Vitesse Vs :

3°) Sur la carte sélectionnez maintenant les séismes et les volcans. Comparez leur répartition à celle du séisme étudié. Que constatez vous ?

4°) Sélectionnez la touche « **limite de plaque** » et proposez une explication à l'activité sismique de cette région.

N.B : C'est en utilisant les données des séismes que les sismologues peuvent déterminer la vitesse des ondes, et en déduire la structure interne de la terre.



Passeport du Sismologue

Niveau: 1

Année scolaire 20...- 20...

ATTESTATION

Le passeport du sismologue attestant les compétences de niveau 1 est délivré par les élèves de la classe de 1ereS5 à :

....., élève de la classe de.....

Fait à....., le .../.../20...

Le responsable de l'élève

L'élève



Attention sismologues qui travaillent !!!!!!!

Concepteur des maquettes :
Elève de 1^{°S} au lycée Jean moulin

Concepteur de la fiche activité :
Elèves de 1^{°S} au lycée Jean Moulin

Bilan de l'activité

Les appareils enregistreurs : les sismographes

La plupart des appareils enregistreurs ou sismographes sont de type pendulaire, c'est à dire constitués d'une masse rigide suspendue à un fil ou à un ressort selon que l'on souhaite enregistrer des secousses dont la composante majeure est horizontale ou verticale.

Lorsqu'une secousse ébranle le support, et donc le cylindre enregistreur, la masse tend à rester immobile à cause de son inertie.

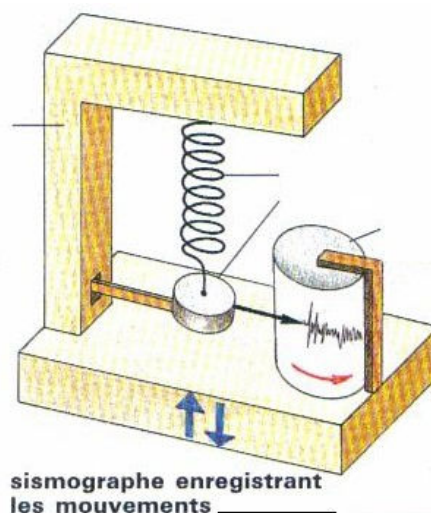
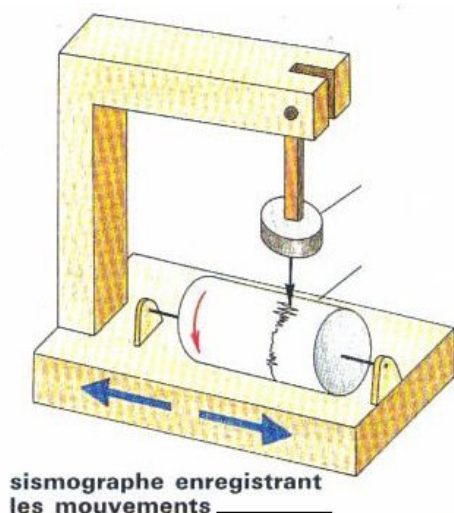
Les sismographes courants permettent une amplification des mouvements du sol.

Dans la plupart des cas, les informations recueillies par les sismographes d'un réseau de surveillance sismique ne sont pas enregistrées sur place sur une feuille mais transmises par radio, « en temps réel », à une station centrale.

Les mouvements du sol provoqués par l'arrivée d'ondes sismiques ne peuvent être connus, en grandeur et en direction, qu'à condition d'être rapportés à un système de trois coordonnées orthogonales.

Chaque station de surveillance doit donc comporter trois sismographes :

- œ un sismographe horizontal orienté Nord-Sud
- œ un sismographe horizontal orienté Est-Ouest
- œ un sismographe vertical



1) Légender les deux documents à l'aide des mots suivants : masse inerte, ressort, cylindre enregistreur, support

2) Compléter chaque titre en précisant la direction des mouvements enregistrés.

Conclusion

Compléter

Chaque station de surveillance doit comporter ____ sismographes pour enregistrer les différents mouvements du _____ .

Fiche -activité : cellule piézo

Mise en œuvre de la fiche : élèves de 1^{ère} S au lycée Jean Moulin

Cellules piézo

Objectif : réaliser des mesures de vitesses d'ondes à l'aide de cellules piézo électriques disposées sur deux matériaux différents.

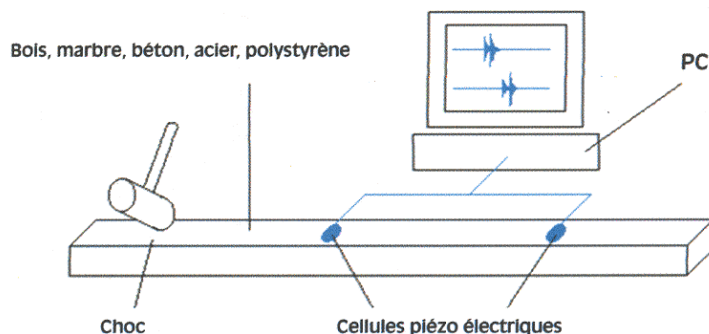
Matériel utilisé:

- 2 cellules piézo servent de capteur, elles sont reliées aux 2 voies stéréo de la carte son de l'ordinateur.
- Un logiciel d'exploitation de la carte sont libres de droits et téléchargeable (« Audacity ») peut alors enregistrer en direct par l'intermédiaire des capteurs, le passage « d'ondes » créés artificiellement après un choc.
- A l'affichage sur écran, la base de temps assez précise du logiciel (jusqu'à la μ sec) permet de repérer les 2 fronts d'ondes et mesurer un éventuel délai entre.

Mise en place du dispositif par les tuteurs :

1. Brancher les capteurs sur l'entrée bleu « In »
2. Cliquer sur audacity
 - Fichier -Préférence-canaux 2 stéréo
3. Si entrée ligne sélectionnée
 - Cliquer dans audacity sur volume ligne
4. Si entrée micro sélectionnée
 - Cliquer dans audacity sur volume micro.

Schéma du dispositif



Activités :

1°) Réaliser des mesures de vitesse des ondes avec la barre de granite, puis la barre en acier. **Attention de ne pas frapper fort au risque de casser la barre de granite !!**

(Vous effectuerez vos calculs ci-dessous et vous pouvez répondre dans un tableau)

2°) La densité du granite étant de 2,5 et celle de l'acier étant de 7,8 dites si les résultats obtenus sont ceux attendus et justifiez votre réponse.

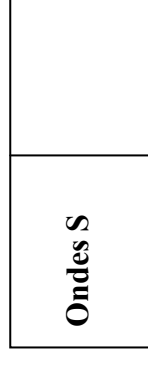
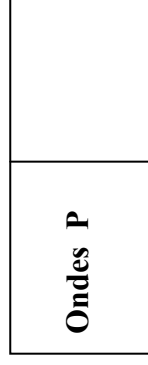
LA SISMO DES ELEVES : activité sur la propagation des ondes sismiques

Objectif de méthodes	Saisir des informations
	Réaliser
Objectif de connaissances	Propriétés de propagation des ondes sismiques P et S

Lorsque l'on enregistre un séisme à une **distance suffisante** de l'épicentre, on voit 3 groupes de vibrations sur un sismogramme : 2 trains de vibrations d'amplitude faible se succèdent tout d'abord : les ondes P (**qui arrivent en premier à la station**) puis les ondes S (**qui arrivent en second**) , le 3^{ème} train , mal délimité, correspond à des ondes de forte amplitude : les ondes de surface.

- Les ondes P et S sont des **ondes de volume** : **elles se propagent dans toutes les directions à l'intérieur du globe.**
- Les ondes P sont **les plus rapides**. Ce sont des ondes longitudinales de compression- décompression, capables de se propager dans les solides et dans les fluides. Le déplacement des particules est **parallèle à la direction de propagation des ondes**.
- Les ondes S sont des ondes **transversales de cisaillement**, elles ne sont transmises que par les solides. Le déplacement des particules est **perpendiculaire à la direction de propagation des ondes**.

1°) Par binôme et vous aidant du texte ci-dessus, **modélisez à l'aide du ressort** la propagation des ondes P, puis des ondes S .



Tuteur : Elève : <i>Conceptrice de l'activité : Elève de 1^{ère} S au lycée Jean Moulin</i>	Bilan de l'activité
---	----------------------------

LE SEISME DE NICE

Avec l'aide du site « sismo des écoles » vous allez essayer de
Mettre en pratique vos connaissances en étudiant ce séisme

➤ Partie 1 : saisie d'informations

Sur google taper "sismo des école", entrer dans le site aster azur , cliquer sur banque de données sismiques, puis sur les sismogrammes enregistrés par nos stations , choisir l'année 2001

1°) Ouvrir le fichier a droite avec la loupe  et rechercher la date et l'heure du séisme?

2°) Déterminer la durée de la secousse?

3°) A partir des témoignages recueillis , évaluer l'intensité du séisme.

4) Où est localisé l'épicentre du séisme?

➤ Partie 2 : recherche de données

-cliquer sur localisation



1) Déterminez l'heure GMT (dite heure universelle)la latitude, la longitude, la profondeur et la magnitude du séisme de Nice?

-cliquer sur sismogramme



2) Sur le sismogramme de la station SDTF pointer les ondes P. Faire valider par votre tuteur.

a- donner l'heure H p d'arrivée des ondes P et calculer le temps Tp mis par ces ondes pour arriver à la station:

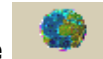
Il est possible cependant de voir un second type d'ondes plus puissantes que les premières ondes P.

b- pointer les ondes S et déterminer l'heure H s à laquelle ces ondes sont arrivées à la station SDF :

c- Calculer le temps Ts mis par les ondes S pour atteindre cette station :

➤ Partie 3 : données sismiques

Retournez sur la page des séismes de l'année 2001. **Cliquez sur l'icône**



1°) Sur la liste de gauche, sélectionner la station SDF.

2°) Saisissez ensuite les coordonnées de l'épicentre du séisme dans la case du bas, puis cliquez sur « **Afficher** ».

3°) En bas de l'écran allez dans la partie « **Calcul d'une distance** » Grâce à cet outil, vous pouvez joindre deux points et la distance les séparant s'affiche : déterminer ainsi la distance D entre l'épicentre et la station SDF .

-Distance D :

-Vous pouvez maintenant déterminer la vitesse de propagation des ondes P et S. (rappel $V = D/t$).

T correspond ici à Tp pour les ondes P et Ts pour les ondes S

-Vitesse Vp :

-Vitesse Vs :

N.B. : C'est en utilisant les données des séismes que les sismologues peuvent déterminer la vitesse des ondes, et en déduire la structure interne de la terre.

Tuteur: Elève du collège: <i>Conceptrice de l'activité : élève de 1^{ère} S au lycée Jean Moulin</i>	Bilan de l'activité
--	----------------------------

LE SEISME DE PASO ROBLES

Grâce au site "sismo des écoles", nous allons pouvoir étudier les caractéristiques de ce séisme.

➤ Partie 1 : saisie d'informations

Sur google taper "sismo des école", entrer dans le site aster azur, cliquer sur banque de données sismiques, puis sur les sismogrammes enregistrés par nos stations, choisir l'année 2003

1°) Cliquez sur  et sur l'icône **témoignage** pour déterminer, d'après les dégâts, l'intensité du séisme. Justifiez votre réponse.

2°) Sélectionnez l'icône **localisation** et complétez le tableau ci-dessous

Heure GMT	Latitude	Longitude	Profondeur	Magnitude

➤ Partie 2 : recherche de données

Revenir à la page **événements sismiques** et cliquer sur sismogramme . Ouvrir le sismogramme correspondant à la station d'enregistrement SAS à Nice. Travailler après avoir afficher **fenêtre plein écran**.

1°) Pointez les ondes P, ce sont les ondes qui arrivent en premier au niveau des stations d'enregistrement. **Faites valider par votre tuteur**

a- donner l'heure H p d'arrivée des ondes P :

b- calculer le temps Tp mis par ces ondes pour arriver à la station :

Un 2^{ème} train d'onde est observable : les ondes S.

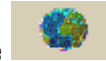
4°) Pointez les ondes S. **Faites valider par votre tuteur.**

a- donnez l'heure H s d'arrivée des ondes P :

b- calculez le temps Ts mis par ces ondes pour arriver à la station :

➤ **Partie 3 : exploitation des données sismiques**

Retournez sur la page des séismes de l'année 2003. **Cliquez sur l'icône**



1°) Saisissez les coordonnées de l'épicentre du séisme dans la case du bas, puis cliquez sur « **Afficher** ». L'épicentre du séisme s'affiche.

2°) Saisissez les coordonnées de la station SAS à Nice

- latitude : 43.71°
- longitude : 7.27°

3°) Sélectionnez l'onglet **calcul d'une distance** et en utilisant cette fonction, déterminez la distance séparant l'épicentre du séisme à la station SAS

2°) Grâce aux données précédemment trouvées, calculez la vitesse des ondes P et S.

(rappel $D=V/T$).

-Vitesse Vp :

-Vitesse Vs :

3°) Sur la carte sélectionnez maintenant les séismes et les volcans. Comparez leur répartition à celle du séisme étudié. Que constatez vous ?

4°) **Proposez une explication à l'activité sismique de cette région.**

Tuteur: Elève du collège: <i>Concepteur de l'activité : élève de 1^{ère} S au lycée Jean Moulin</i>	Bilan de l'activité
---	----------------------------

LE SEISME DE VOLCANO AU JAPON

Avec l'aide du site « sismo des écoles » vous allez essayer de mettre en pratique vos connaissances en étudiant ce séisme.

➤ **Partie 1 : Etude de documents**

Ce séisme s'est produit dans les îles japonaises de Volcano le 28/03/2000
Grâce au site "sismo des écoles", nous allons pouvoir étudier les caractéristiques de ce séisme.
Sur google taper "sismo des école", entrer dans le site aster azur , cliquer sur banque de données sismiques, puis sur les sismogrammes enregistrés par nos stations , choisir l'année 2000



1°) Cliquez sur  et sélectionner à l'aide du bouton de droite **i** le sismogramme de la station d'enregistrement de Menton (MNTF). Précisez ci-dessous les caractéristiques du séisme

Heure GMT	Latitude	Longitude	Distance du séisme à la station MNTF	Magnitude

➤ **Partie 2 : données sismiques**

Affichez le sismogramme en grande fenêtre et repérer l'arrivée du premier train d'ondes de faible amplitude. Ce sont les ondes P

1°) Pointez les ondes P. **Faites valider par votre tuteur.**

a- Déterminez alors l'heure d'arrivée H_p de ces ondes à la station :

b- Calculer le temps T_p mis par ces ondes pour arriver à la station :

Un 2^{ème} train d'ondes plus ample est observable : les ondes S.

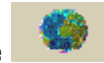
2°) Pointez les ondes S. **Faites valider par votre tuteur.**

a- donnez l'heure H_s d'arrivée des ondes P :

b- calculez le temps T_s mis par ces ondes pour arriver à la station :

➤ Partie 3 : exploitation des données sismiques

Retournez sur la page des séismes de l'année 2000. **Cliquez sur l'icône**



1°) Saisissez les coordonnées de l'épicentre du séisme dans la case du bas, puis cliquez sur « **Afficher** ». L'épicentre du séisme s'affiche.

2°) Grâce aux données précédemment trouvées, calculez la vitesse des ondes P et S.

(rappel $D=V/T$).

-Vitesse V_p :

-Vitesse V_s :

3°) Sur la carte, sélectionnez maintenant les séismes et les volcans. Comparez leur répartition à celle du séisme étudié. Que constatez vous ?

4°) Cliquez ensuite sur cartothèque et sélectionnez la carte la plus judicieuse pour localiser le séisme étudié. Affichez de nouveau les séismes, les volcans et les limites de plaques. **Proposez une explication à l'activité sismique de cette région.**

N.B :C'est en utilisant les données des séismes que les sismologues peuvent déterminer la vitesse des ondes, et en déduire la structure interne de la terre.

Tuteur:	Bilan de l'activité
Elève du collège:	
<i>Concepteurs de l'activité élèves de 1^{ère} S au lycée Jean Moulin</i>	

LE SEISME DU PAKISTAN

Avec l'aide du site « sismo des écoles » vous allez essayer de mettre en pratique vos connaissances en étudiant ce séisme.

➤ Partie 1 : Etude de documents

Voici un article de journal relatant ce séisme. Samedi 08 octobre 2005 - Séisme dans le nord du Pakistan.

Un violent séisme d'une magnitude de 7,6 a secoué samedi le nord de l'Inde, le Pakistan et l'Afghanistan où les informations préliminaires font état de victimes en nombre indéterminé et d'importants dégâts.

Selon l'Institut Géologique national américain et le réseau national de surveillance sismique de Strasbourg (France), le tremblement de terre était d'une magnitude de 7,6 sur l'échelle de Richter et s'est produit à 03H50 GMT. Strasbourg a localisé le séisme par 34.11 de latitude nord et 75.40 de longitude est, autrement dit à l'est de Srinagar, au Cachemire indien, près de la frontière entre l'Inde et le Pakistan, au nord-est d'Islamabad. Le dernier séisme d'une magnitude supérieure à 7 dans la région remonte au 10 octobre 1991, avec une magnitude de 7,1, selon la même source.

"La secousse était tellement importante à Lahore que nous nous sommes précipités hors de nos maisons et nous restons à l'extérieur", a indiqué un habitant de Lahore joint par téléphone. En Afghanistan au moins deux enfants ont été tués et plusieurs maisons détruites. Dans la ville indienne de Sopore (nord) un photographe de l'AFP a indiqué qu'au moins douze personnes ont été blessées en tentant de fuir leurs maisons. L'unité du département des catastrophes a indiqué qu'aucun décès n'était déploré dans l'immédiat. Un porte-parole militaire pakistanais a annoncé qu'un village situé dans la partie pakistanaise du Cachemire avait été "entièrement détruit" par le séisme. Dans la capitale Islamabad, les deux étages supérieurs d'un immeuble d'habitation se sont écroulés sous l'effet du séisme, faisant des victimes. Sous les regards de centaines de badauds terrifiés des gens tentaient de venir en aide aux résidents coincés sous les décombres tandis que des ambulances fondaient vers les lieux. Selon des informations reçues à Islamabad, d'autres habitations se sont effondrées dans des villes et villages du nord du pays après la secousse également évaluée à 7,6 par les services sismologiques pakistanais.



Village de Bakalot à 200 km d'Islamabad



Islamabad, capitale du Pakistan



Au centre d'Islamabad un immeuble effondré

1°) A partir de l'article de journal , complétez le tableau ci-dessous

Heure GMT	Latitude	Longitude	Magnitude

2°) Estimez l'intensité du séisme et justifiez votre réponse :

Partie 2 : Recherche de données

Sur google taper "sismo des école", entrer dans le site aster azur , cliquer sur banque de données sismiques, puis sur les sismogrammes enregistrés par nos stations , choisir l'année correspondant au séisme étudié



Pour étudier les sismogrammes enregistrés par les stations Aster, cliquez sur l'icône

-A l'aide de l'outil « pointer... », placer le repère à l'arrivée des première ondes arrivées à la station de Saint Etienne de Tinée (SETF) dans les Alpes –Maritimes.

Faites valider votre réponse par votre tuteur

1°) Repérez les coordonnées géographiques de la station SETF grâce à l'onglet **i**

Latitude :

Longitude :

2°) Déterminez l'heure Hp d'arrivée des ondes P :

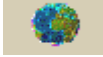
3°) Calculez le temps $T_p = H - H_p$ mis par les premières ondes pour atteindre la station :

-Il est possible cependant de voir un second type d'ondes plus puissantes que les ondes P : les ondes S

3°) Déterminez l'heure Hs où ces ondes sont arrivées à la station :

4°) Puis calculez le temps T_s mis par les ondes pour atteindre la station :

-Partie 3 : exploitation des données sismiques

-Retournez sur la page des séismes de l'année 2005. Cliquez sur l'icône .

1°) Sélectionnez **saisie d'un point** et entrez les coordonnées du séisme.

2°) Affichez l'épicentre du séisme

3°) Entrez les coordonnées de la station SETF afin de l'afficher sur la carte.

4°) A l'aide de la fonction **calcul d'une distance** rejoignez les deux points affichés et déterminez ainsi la distance qui sépare l'épicentre du séisme à la station d'enregistrement.

-Distance D :

5°) Vous pouvez maintenant déterminer la vitesse de propagation des ondes P et S. (rappel $D=V/T$).

-Vitesse Vp :

-Vitesse Vs :

6°) Sur la carte sélectionnez maintenant les séismes et les volcans. Comparez leur répartition à celle du séisme étudié. Que constatez vous ?

4°) Sélectionnez la touche « **limite de plaque** » et proposez une explication à l'activité sismique de cette région.

N.B : C'est en utilisant les données des séismes que les sismologues peuvent déterminer la vitesse des ondes, et en déduire la structure interne de la terre.