

Collège Emile Cizain  
01120 Montluel  
Concours CGénial-Collège 2013



# Ces ondes, si mystérieuses et si précieuses, qui nous entourent ...



# SOMMAIRE

## I- Présentation globale du projet

- 1- Le cadre p 3
- 2- Les objectifs de notre atelier de pratique scientifique (APS) p 3
- 3- Quelle a été notre démarche ? p 4
- 4- Nos rencontres et visites p 4 et 5

## II- Tableau synthétique détaillant chaque projet p 5 à 12

## III- Ce que nous a apporté l'APS p 13

## IV- Nous tenons sincèrement à remercier p 13

L'équipe de choc 1, devant la faculté des sciences à la Doua :

**Les élèves hyper motivés !**



L'équipe de choc 2 :  
**les professeurs toujours au top !**



## I- Présentation globale du projet

### 1- Le cadre

- Dans notre collège, un atelier de pratique scientifique (APS) a été créé depuis 4 ans maintenant. Chaque année, une vingtaine d'élèves y participent. Nous sommes encadrés par 4 professeurs (2 de SVT et 2 de Physique-Chimie).
- Le thème est différent à chaque fois souvent en lien avec le RRS. Cette année, le thème choisi par le RRS était celui de l'eau, mais pour l'atelier scientifique, le thème, plus vaste est celui des ondes, d'où le titre : **Ces ondes, si mystérieuses et si précieuses, qui nous entourent ...**
- De plus, les élèves de notre lycée de secteur (Lycée de La Boisse) travaillent sur le même thème dans le cadre de TPE, ce qui nous permet en fin d'année d'échanger.
- Notre groupe est constitué de 16 élèves, volontaires, de 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>. Nous avons APS tous les Lundis de 15h45 à 17h45.

### 2- Les objectifs de notre atelier de pratique scientifique (APS)

- **Approfondir nos connaissances** en SVT et Physique-Chimie sur le thème choisi
- Travailler comme dans un « **laboratoire scientifique** »
  - ✓ Questionnement
  - ✓ Travail en groupe
  - ✓ Elaboration d'une problématique
  - ✓ Trouver des hypothèses puis répondre à la problématique à l'aide de recherches documentaires, d'expérimentations, ...
  - ✓ Modélisation du phénomène observé à l'aide d'une maquette réalisée par nos soins.
- Rencontrer, régulièrement, des chercheurs, des professionnels et faire des visites de lieux scientifiques. Ce que nous n'aurions pu faire autrement.
- **Participer à un concours scientifique (CGénial).**
- **Créer une exposition interactive** autour du thème des ondes qui s'adressera à un public varié (nous avons eu environ 1000 visiteurs l'an dernier : écoliers, collégiens, lycéens, parents, intervenants, ...). Dans cette exposition, les **visiteurs réaliseront eux mêmes diverses expériences, visualiseront des films** réalisés au cours de l'année. Ils seront **guidés par nos affiches et nos maquettes**, nous en assurerons l'**encadrement**. Nous devons être capables d'expliquer les phénomènes en nous **adaptant au public**.

### 3- Quelle a été notre démarche ? (la démarche par groupe sera détaillée dans le II)

- Lors de la 1<sup>ère</sup> séance, nous avons noté, au tableau, **toutes les questions que nous nous posions sur les ondes** (brainstorming)
- Nous nous sommes répartis alors par petits groupes de 2 à 4 élèves autour d'un thème choisi (thème d'étude différent selon chaque groupe)
- Nous avons alors élaboré, par groupe, une problématique.
- Puis émis des hypothèses pour répondre au problème.
- Nous avons alors fait des recherches documentaires, testé nos hypothèses par des expérimentations (élaboration du protocole, observations, conclusions)
- Ensuite, nous avons élaboré une maquette permettant d'expliquer pédagogiquement nos découvertes à l'ensemble du groupe, dans un premier temps, puis au concours CGénial et enfin au public de notre exposition finale.
- Tout au long des séances, les professeurs étaient là pour nous encadrer, mais tout partait de nos idées. C'était parfois difficile car certaines idées (notamment dans les maquettes) n'étaient pas réalisables !
- De plus, régulièrement nous avons rencontré des scientifiques en lien avec notre thème et visiter des lieux scientifiques (voir 4-)
- Maintenant, nous sommes passés à la dernière phase : **la préparation de l'exposition.**
  - **Réalisation des maquettes.**
  - **Choix des expériences supplémentaires** que nous allons proposer **aux visiteurs** afin qu'ils les réalisent eux-mêmes.
  - **Réalisation des affiches** claires et concises **pour guider nos futurs visiteurs** : expliquant la **problématique** et **comment réaliser l'expérience** nécessaire pour y répondre ou utiliser la maquette. Pour chacune d'entre-elles, **des questions sont posées sous forme de « quizz »** afin de **rendre les visiteurs encore plus actifs.**
  - **Réalisation de films** présentant certains moments de l'APS
  - Réflexion sur comment **« attirer » l'œil du visiteur et le rendre actif** lors de sa visite : tous les ans, un gros travail est effectué sur l'organisation de la salle, l'attractivité de l'ensemble. L'objectif est de **« donner envie »** au visiteur de tout réaliser et même de revenir ! De plus **le public étant varié** (de l'école maternelle aux adultes), nous devons rendre l'exposition accessible à tous.

### 4- Nos rencontres et visites

- ✓ **M. Sibille** (Astronome CNRS) : intervention sur les ondes en général puis sur les ondes en astronomie

- ✓ **M. Grimault** (Chercheur en cognition Auditive et Psychoacoustique - Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon) : interventions sur les ondes sonores
- ✓ **M. Vital-Durand** (Chercheur INSERM) : intervention sur le fonctionnement de l'œil et les ondes lumineuses
- ✓ **L'association de Radioamateurs de Lyon (ALR)** : Interventions sur les ondes électromagnétiques et le fonctionnement de la radio
- ✓ **M. Bouet** (Chercheur en cognition cérébrale - Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon) : intervention (à venir) sur les ondes dans le corps humain
- ✓ **Mme Massis-Bertrand** (Architecte AIA - cabinet qui a réalisé la réhabilitation de la Halle Tony Garnier, notamment) : intervention et **visite de la Halle Tony Garnier**, lien entre architecture et ondes sonores-ondes sismiques
- ✓ **Visite d'un laboratoire de nanoparticules** (gagné à CGénial 2012 !) et du site de la faculté des sciences de Lyon 1.
- ✓ **Echange avec des élèves de 1<sup>ère</sup> S de notre lycée de secteur** (Lycée de la Boisse) qui sont venus à la **conférence de Mr Sibille**. En mai, nous irons faire un **TP au lycée** sur les ondes sonores, acoustiques puis ils nous présenteront **leurs projets de TPE sur le thème des ondes**. Certains groupes présenteront leurs projets lors de notre **exposition finale**.



Echange avec les 1<sup>ère</sup> S  
Lycée de La Boisse



Claire Massis-Bertrand AIA  
Architectes



Romain Bouet CRNL



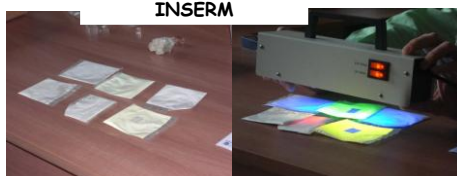
François Sibille CNRS  
Observatoire de Lyon



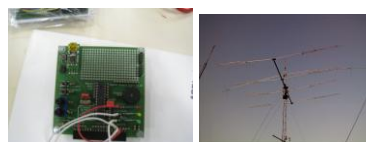
François Vital-Durand  
INSERM



La Halle Tony Garnier



Laboratoire de Nanoparticules - UCBL1



Association Lyonnaise de radioamateurs




Nicolas Grimault CRNL

## II- Tableaux synthétiques détaillant chaque projet


Vous trouverez, ci-après, le tableau synthétisant la démarche, les difficultés rencontrées, les recherches, ... pour chaque projet.

### Les ondes sismiques

<b>Problématique</b>	Quelle est la nature d'une onde sismique ? Quelle forme, quelle origine, quel mode de propagation, quelles conséquences ?
<b>Hypothèses</b>	Nous pensons que les ondes sismiques ont la forme de vagues. Elles sont provoquées par des chocs dont elles s'éloignent et elles provoquent des tremblements de Terre donc des destructions.
<b>Equipe</b>	 <p><b>Justine Lombard, Thomas Ducray, Mathilde Veillet</b></p>
<b>Recherches</b>	Premiers documents issus du CDI + manuels scolaires Ordinateur sur sites internet Vidéo Utilisation du logiciel Audacity Construction de modélisation
<b>Visites Intervenants</b>	<b>Mme Massis-Bertrand</b> (Architecte AIA - cabinet qui a réalisé la réhabilitation de la Halle Tony Garnier, notamment) : intervention et <b>visite de la Halle Tony Garnier</b> , lien entre architecture et ondes sonores-ondes sismiques
<b>Résultats</b>	<p>Les séismes ont un lien avec la tectonique des plaques. Les plaques se déplacent à cause de grands mouvements de convection dans le manteau terrestre. <i>Expérience avec eau chaude.</i></p> <p>Quand deux plaques tectoniques se rencontrent, des cassures appelées failles apparaissent et des ondes sismiques sont créées au foyer (ou hypocentre) : <i>Expérience du ressort tapé et enregistrement des ondes avec audacity.</i></p> <p>Ces ondes se propagent dans toutes les directions jusqu'à la surface du sol (épicerne = zone de plus forte intensité) et on observe alors des ondes de chocs (celles qui font ressentir le séisme) et des ondes sonores : <i>Expérience du cristallisor</i></p> <p>Il existe différents types d'ondes sismiques (ondes P, ondes S, onde de rayleigh, Ondes de Love : <i>fiche</i> )</p> <p>Un séisme peut provoquer des destructions de bâtiments, des tsunamis (ou raz de marée), des incendies, d'une manière générale des dégâts matériels et humains importants (épidémies par exemple). Dans l'environnement, des failles se dessinent et les paysages peuvent se déformer (coulissages d'ensembles rocheux) : <i>Modélisation avec le sable et la plaque à séisme.</i></p>
<b>Conclusion</b>	Les ondes sismiques sont des phénomènes complexes mais dont la cause semble assez simple : une cassure de roche en profondeur
<b>Réalisation de maquettes</b>	Bassin avec eau chaude Maquette avec ressort Protocole d'enregistrement de séismes avec logiciel audacity Protocole de la goutte d'eau avec cristallisor Plaque à séisme
<b>Difficultés rencontrées</b>	L'illustration des différents types d'ondes par des modélisations a été difficile.



# Les ondes dans le cœur

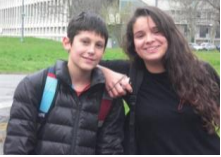
<b>Problématique</b>	Le cœur est le seul organe capable de s'auto contracter. Comment expliquer ce phénomène ? Y-a-t-il des ondes impliquées dans la contraction cardiaque ?
<b>Hypothèses</b>	Il existe des cellules musculaires spéciales dans cet organe.
<b>Equipe</b>	 <p style="text-align: center;"><b>Antoine Pizzocaro, Maxime Tête, Maxime Lecury</b></p>
<b>Recherches</b>	Documents divers du CDI (encyclopédies, manuels scolaires, revues) C'est pas sorcier : le cœur un organe fragile 2012
<b>Intervenants</b> <b>Visites</b>	<b>M. Bouet</b> (Chercheur en cognition cérébrale - Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon) : intervention (à venir) sur les ondes dans le corps humain
<b>Résultats</b>	<p>Dans les cellules cardiaques, la dépolarisation provoque une modification interne de la cellule qui entraîne la contraction de celle-ci. Ainsi les cellules cardiaques sont auto contractile.</p> <p>Anatomiquement, les cellules musculaires cardiaques sont étroitement et solidement attachées ensembles. Elles forment le nœud sinusal au niveau des oreillettes.</p> <p>Cette organisation structurale permet que la dépolarisation spontanée de la membrane des cellules du nœud sinusal se transmet facilement à la membrane des cellules voisines et ainsi de suite créant une <b>onde de dépolarisation</b> qui parcourt les oreillettes pour atteindre les ventricules. Les dépolarisations spontanées du nœud sinusal se propagent rapidement dans les deux oreillettes, car ces structures sont minces et, par conséquent, contiennent peu de cellules musculaires.</p> <p>La situation est différente dans les ventricules, ces structures étant formées de beaucoup plus de cellules musculaires. Compte tenu du nombre de cellules dans les ventricules, les ondes de dépolarisation ne pourraient pas se propager assez rapidement pour qu'elles se contractent en même temps.</p> <p>Les ondes de dépolarisation, provenant des oreillettes doivent donc emprunter un système de conduction spécialisé : un deuxième nœud de cellules, le <b>nœud auriculo-ventriculaire (N.A.V.)</b> juste en-dessous de la jonction entre les oreillettes et les ventricules.</p> <p>De ce N.A.V. part un réseau de cellules spécialisées appelée <b>faisceau auriculo-ventriculaire ou faisceau de His</b> qui passe dans la cloison interventriculaire pour se rendre à l'apex du cœur. De là, il se divise en branche gauche et en branche droite afin de propager simultanément aux deux ventricules la dépolarisation du nœud auriculoventriculaire. Les branches gauche et droite qui cheminent dans les parois des ventricules se ramifient en fibres qui rejoignent toutes les cellules du myocarde; ce sont les <b>fibres de Purkinje</b>.</p>
<b>Conclusion</b>	Les ondes concernent le cœur. Ce sont des ondes que l'on appelle ondes de dépolarisation car elles impliquent des distributions d'ions de part et d'autre de la membrane des cellules cardiaque. Quand les cellules du nœud sinusal ne fonctionnent plus on place un pacemaker pour jouer ce rôle d'impulsion
<b>Réalisation de maquette</b>	Il faut trouver une idée pour montrer le départ de l'onde au nœud sinusal la contraction au niveau des oreillettes, la transmission au niveau du nœud auriculoventriculaire puis la transmission au niveau du faisceau de His puis au niveau du réseau de Purkinje. Nous pensions initialement utiliser un système d'aimant et de ressorts mais cela ne fonctionne pas. Finalement, système avec des fils et action manuelle de notre part.
<b>Difficultés rencontrées</b>	Cela est compliqué de représenter une onde qui se propage de proche en proche et trouver une façon de montrer la contraction, on a fait plusieurs essais différents avant de trouver la maquette proposée

# Les ondes dans la voix


<b>Problématique</b>	Comment se crée le son au niveau de la voix ?
<b>Hypothèses</b>	Dans la trachée, la vibration des cordes vocales crée une onde sonore qui se propage ensuite dans l'air jusqu'aux personnes écoutant. L'épaisseur des cordes vocales est-elle responsable de la fréquence du son émis par la voix.
<b>Equipe</b>	 <p style="text-align: center;"><b>Jérémy Colard</b></p>
<b>Recherches</b>	Wikipedia, Wikidia « Voice Lab technique vocal » C'est pas sorcier : le son et la voix
<b>Intervenants Visites</b>	<b>M. Grimault</b> (Chercheur en cognition Auditive et Psychoacoustique - Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon) : interventions sur les ondes sonores
<b>Résultats</b>	<p>Les poumons emmagasinent de l'air grâce à l'<b>inspiration</b>.</p> <p>Lorsqu'on veut parler, on <b>expire</b> de l'air qui passe par la trachée.</p> <p>Le <b>cerveau ordonne</b> alors aux cordes vocales de se <b>contracter</b>.</p> <p>La trachée se ferme, il y a alors une <b>compression</b>.</p> <p>L'air réussit alors à se frayer un chemin pour passer. Il y a alors <b>décompression</b>, le passage peut alors se refermer.</p> <p>Ce phénomène se répète plusieurs fois par seconde et crée ainsi <b>une vibration des cordes vocales</b>.</p> <p>La <b>hauteur du son</b>, dépend de sa <b>fréquence sonore</b> (nombre de vibrations par seconde) : plus les <b>vibrations sont rapides</b>, plus le son est <b>aigu</b>.</p> <p>Le <b>niveau sonore</b> est réglé par le <b>flux d'air</b>, plus le flux est important, plus le son est fort.</p> <p>Le <b>timbre</b> de la voix est ensuite réglé par la bouche et le nez (caisse de résonance). La langue crée ensuite les mots.</p> <p>Lorsqu'il y a une <b>mue</b>, les <b>cordes vocales s'épaississent</b> et donc la vibration est <b>plus lente</b> ce qui entraîne une <b>voix plus grave</b>.</p>
<b>Conclusion</b>	<p>Les ondes sont responsables de la voix. La vibration des cordes vocales, émet un son qui se propage alors de proche en proche grâce aux vibrations des molécules présentes dans l'air.</p> <p>Ensuite ces vibrations entraînent la vibration du récepteur (tympan par exemple) : le son est alors entendu.</p> <p>Lors de la mue (adolescence), les cordes vocales s'épaississent, la voix devient alors plus grave.</p>
<b>Réalisation de maquette</b>	<p>J'ai réalisé une maquette en plexiglas montrant la trachée, le nez, la bouche.</p> <p>L'air insufflé par les poumons a été modélisé par un gonfleur à air.</p> <p>Les cordes vocales par une fibre plastique</p>
<b>Difficultés rencontrée</b>	<p>J'ai eu beaucoup de mal à faire que la vibration de la fibre plastique produise réellement un son ... Au début, elle vibrait, mais le son produit était inaudible. On a du élargir la modélisation de la trachée.</p> <p>La maquette reste fragile.</p> <p>Cela a été difficile d'épaissir la corde vocale et de mettre nettement en évidence son influence sur la fréquence du son émis.</p>



# Les ondes lumineuses

<b>Problématiques</b>	<p>Quel type de lumière le Soleil émet-il ? Comment les ondes lumineuses se propagent-elles du Soleil jusqu'à la Terre ? Quel est le rôle de l'atmosphère terrestre ?</p> <p>Comment peut-on, à partir du rayonnement lumineux émis par une étoile en tirer des informations ?</p>
<b>Hypothèses</b>	<p>La lumière émise par le soleil contient différentes couleurs.</p> <p>L'atmosphère terrestre sert à nous protéger du rayonnement lumineux, notamment.</p> <p>Grâce au spectre des étoiles, on peut savoir sa constitution et sa température.</p>
<b>Equipe</b>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="text-align: center;"> <p><b>Edgar Navarro, Luisa Alves</b></p> </div> </div>
<b>Recherches</b>	<p>Revue, encyclopédies, manuels scolaires du CDI Recherches internet</p> <p>C'est pas sorcier : la lumière</p>
<b>Intervenants</b>	<p><b>M. Sibille</b> (Astronome CNRS) : intervention sur les ondes en général puis sur les ondes en astronomie</p>
<b>Visites</b>	<p><b>M. Vital-Durand</b> (Chercheur INSERM) : intervention sur l'œil et les ondes lumineuses</p>
<b>Résultats</b>	<p>Le soleil émet un <b>rayonnement lumineux</b> (ondes électromagnétiques) allant de l'<b>Infra-rouge</b> à l'<b>Ultra-violet</b> en passant par toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Son spectre est un <b>spectre continu</b>.</p> <p>Ce rayonnement part du centre du soleil et met assez longtemps avant d'en sortir, alors qu'il ne met qu'un <b>peu plus de 8 minutes</b> pour arriver à la surface de la Terre.</p> <p><b>Sans atmosphère terrestre</b>, il n'y aurait pas de dioxygène, donc pas de vie, mais en plus <b>le rayonnement UV nous brulerait</b> voire causerait des cancers de la peau, <b>le ciel serait noir</b> et le <b>soleil nous apparaîtrait blanc</b>. En effet, nos récepteurs trichromiques (rouge-vert-bleu) appelés cônes seraient excités à égalité et notre cerveau interpréterait alors cette couleur blanche.</p> <p><b>Heureusement, l'atmosphère terrestre est là !!</b></p> <p><b>Le rayonnement est alors bien diminué</b>, notamment les UV, ainsi, <b>nous bronçons</b> en cas d'exposition (grâce à la mélanine qui est produite par notre corps et forme une couche protectrice) même s'il faut quand même se protéger par des crèmes solaires.</p> <p><b>Notre ciel est bleu par beau temps</b> : en effet, la <b>couleur bleue est diffractée</b> par les molécules présentes dans notre atmosphère ce qui donne cette couleur bleue.</p> <p><b>Le soleil est vu jaune</b> la majeure partie de la journée : puisque le rayonnement bleu est en partie diffracté, <b>notre œil reçoit essentiellement les autres lumières colorées</b>, nos cônes <b>bleus</b> sont donc <b>moins excités</b> que les autres cônes, le soleil est alors vu jaune.</p> <p><b>Au lever ou au coucher du soleil</b>, il est vu <b>rougeoyant</b> : en effet, le rayonnement a davantage d'atmosphère à traverser, ainsi, <b>le rayonnement bleu, mais aussi vert est en partie diffracté</b>, ainsi <b>c'est essentiellement le rayonnement rouge</b> qui arrive à nos yeux, le soleil est vu rouge !</p> <p>Quand on observe au spectroscopie le spectre d'une étoile, on observe <b>des raies noires</b>. Ces raies correspondent <b>aux spectres de certains éléments chimiques qui constituent l'étoile</b>. En comparant les <b>spectres de ces éléments au spectre d'absorption de l'étoile</b>, on arrive à en déterminer certains de ces constituants.</p> <p><b>Les étoiles les plus chaudes</b> (jeunes) sont <b>bleues</b> et petites. Alors que <b>les étoiles les plus froides</b> (en fin de vie) sont <b>rouges</b> et géantes.</p>
<b>Conclusion</b>	<p>Le soleil émet un rayonnement électromagnétique allant de l'IR à l'UV. L'œil humain est sensible aux couleurs allant du rouge au violet. L'atmosphère terrestre filtre en partie ce rayonnement. L'analyse des spectres des étoiles permet d'en déterminer leur composition.</p>
<b>Maquette</b>	<p>Maquette montrant l'importance de l'atmosphère terrestre avec un jeu question/réponse.</p>
<b>Difficultés rencontrées</b>	<p>Le rayonnement lumineux est difficile à comprendre car il est impalpable, invisible contrairement à d'autres phénomènes ondulatoires.</p>


# Les ondes sonores

<b>Problématiques</b>	<p>Comment est créé un son ? Comment il se propage ? Comment on le réceptionne ?</p> <p>Pourquoi certains sons sont-ils graves ? D'autres aigus ? Forts ? Faibles ?</p> <p>Comment arrive-t-on à distinguer 2 personnes chantant la même note ou 2 instruments ?</p>
<b>Hypothèses</b>	<p>Nous pensons que le son est émis grâce à une vibration et que cette vibration se transmet de proche en proche jusqu'à faire vibrer un récepteur.</p> <p>Ce sont les caractéristiques de la vibration et donc du son qui font qu'il est entendu de différentes manières (aigu, grave, fort, faible, avec un timbre différent).</p>
<b>Equipe</b>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p><b>Lisa Kuentz, Lise Monti</b></p> </div> </div>
<b>Recherches</b>	<p>Wikipedia, Wikidia</p> <p>« Voice Lab technique vocal »</p> <p>C'est pas sorcier : le son et la voix</p>
<b>Intervenants Visites</b>	<p><b>M. Grimault</b> (Chercheur en cognition Auditive et Psychoacoustique - Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon) : interventions sur les ondes sonores</p>
<b>Résultats</b>	<p><b>Tous les sons sont émis grâce à un émetteur qui vibre</b> (peau de tambour, corde de guitare, cordes vocales, ...).</p> <p><b>Cette vibration entraîne alors une vibration</b>, de proches en proches <b>des molécules de l'air ou du milieu</b> (il y a donc besoin de matière pour qu'un son se propage).</p> <p><b>Ces molécules</b>, à leurs tours vont <b>faire vibrer le récepteur</b> (micro, tympan, ..)</p> <p>Dans le cas du <b>tympan</b>, cette vibration met alors en <b>mouvement des osselets</b>, puis du liquide et des <b>cils</b> dans la <b>cochlée</b>. Notre <b>nerf auditif</b> est <b>excité</b> et transmet l'information au <b>cerveau</b> : <b>on entend un son</b>.</p> <p>Ce qui différencie les sons sont les <u>caractéristiques de la vibration</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La fréquence</b> (nombre de vibration par seconde) est responsable de la <b>hauteur</b> sonore (aigu-faible fréquence ; grave-haute fréquence). L'humain entend les sons de fréquences comprises entre 20 et 20000 Hz.</li> <li>• <b>L'amplitude</b> (amplitude de la vibration) est responsable du <b>niveau sonore</b> (faible-petite amplitude ; fort-grande amplitude). Attention, certains niveaux sonores sont extrêmement dangereux pour l'oreille.</li> <li>• <b>La forme de la vibration</b> est responsable du <b>timbre</b> du son, c'est ainsi que l'on arrive à différencier 2 voix, 2 instruments même s'ils jouent ou chantent la même note.</li> </ul> <p>Avec des verres contenant différentes hauteurs d'eau, <b>on peut faire un « verrillon »</b> : selon la hauteur d'eau, le <b>verre ne vibre pas avec la même fréquence</b>, on arrive ainsi à créer des sons de différentes fréquences et donc une gamme ! Plus il y a d'eau, plus la vitesse de vibration diminue, plus le son est grave.</p>
<b>Conclusion</b>	<p>La <b>vibration</b> d'un <b>émetteur sonore</b>, se <b>propage</b> alors de proche en proche grâce aux <b>vibrations</b> des molécules présentes dans l'air ou dans le milieu <b>jusqu'à un récepteur</b> qui, à son tour <b>vibre</b>.</p> <p>On peut caractériser un son par sa fréquence, son amplitude et son timbre.</p>
<b>Réalisation de maquette</b>	<p>Nous avons réalisé un verrillon et nous différentes maquettes permettant de comprendre toute la chaîne de propagation du son de l'émission jusqu'à la réception.</p> <p>De mêmes quelques expériences permettant de comprendre les notions de fréquence, amplitude et timbre.</p>
<b>Difficultés rencontrée</b>	<p>Nous avons eu du mal, au début à bien comprendre toutes les notions étudiées ... Et l'utilisation de l'oscilloscope n'est pas toujours très simple !</p>

# Les vagues et le tsunami

<b>Problématique</b>	Comment naissent les vagues observées sur les plans d'eau : de la houle au tsunami, en passant par les vagues scélérates
<b>Hypothèses</b>	les vagues naissent à cause du vent
<b>Equipe</b>	 <p><b>Laura Duvieusard, Amandine Roche, Alix Legrand, Maëva Mazuy (qui a déménagé)</b></p>
<b>Recherches</b>	<p>Premiers documents issus du CDI + manuels scolaires          Ordinateur sur sites internet          Vidéo          Utilisation du logiciel Audacity          Construction de modélisation</p>
<b>Intervenants Visites</b>	<b>M. Grimault</b> (Chercheur en cognition Auditive et Psychoacoustique - Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon) : interventions sur les ondes sonores
<b>Résultats</b>	<p>Le simple fait de <b>souffler sur une surface</b> d'eau génère des <b>vagues</b>. Elles sont produites lorsque <b>le vent va trop vite</b> par rapport au déplacement possible de l'eau.  <i>Expérience : souffler dans une paille au dessus d'un baquet d'eau - ceci produit des vagues</i></p> <p><b>Des vagues peuvent se rencontrer</b> et à ce moment là, leurs <b>hauteurs s'ajoutent</b>, ce qui a pour conséquence de <b>diminuer</b> ou au contraire <b>d'amplifier</b> la hauteur totale de la vague nouvellement formée.  <i>Expérience : création de vagues sur le modèle fabriqué.</i></p> <p>Un <b>tsunami</b> se forme lorsqu'un <b>déplacement de matière intervient dans le fond sous marin</b> à la faveur d'un <b>séisme</b> par exemple. En <b>haute mer</b>, la <b>vague formée est de faible hauteur</b> mais cette <b>hauteur augmente</b> lorsque le <b>fond remonte</b> et <b>une vague énorme peut alors apparaître</b> (il n'y a pas qu'une seule vague mais plusieurs).  <i>Expérience : simulation d'un séisme et d'un tsunami avec le modèle fabriqué.</i></p>
<b>Conclusion</b>	Les vagues correspondent à un mouvement vertical de l'eau lorsque celle-ci est mis en mouvement
<b>Réalisation de maquette</b>	Modélisation d'un fond sous marin avec talus et plage.
<b>Difficultés rencontrée</b>	<p>Compréhension du mécanisme avec le vent          Réalisation du modèle (fuites...)</p>

# La Wii

<b>Problématique</b>	Les commandes de la Wii se font-elles grâce aux ondes ?
<b>Hypothèses</b>	Je pense que ce sont les ondes lumineuses (électromagnétiques) qui sont émises par la Wiimote ou le capteur qui permettent de détecter la position de la Wii.
<b>Equipe</b>	 <b>Axel Monti</b>
<b>Recherches</b>	Internet
<b>Intervenants Visites</b>	L'association de Radioamateurs de Lyon (ALR) : Interventions sur les ondes électromagnétiques et le fonctionnement de la radio.
<b>Résultats</b>	C'est le <b>rayonnement Infra-Rouge</b> émis par le capteur qui est capté par la Wiimote. Alors, le repérage de la position et donc du mouvement, se fait alors par <b>triangulation</b> : quand la Wiimote passe dans les rayons IR, sa <b>position est calculée car le capteur agit comme une caméra IR</b> .
<b>Conclusion</b>	Ce sont les ondes émises par le capteur qui permettent de se repérer.
<b>Réalisation de maquette</b>	J'ai réalisé une maquette avec <b>2 DEL</b> modélisant l'émission de rayonnement IR sur une surface noire avec une wiimote. Ainsi, cela permet de mettre en évidence le système de détection.
<b>Difficultés rencontrée</b>	Dans l'idée de départ, je voulais représenter le <b>rayonnement IR par des fils rouges</b> , mais la <b>modélisation n'était pas très claire</b> et compréhensible. J'ai donc eu l'idée d'une <b>émission de lumière visible par 2 DEL</b> qui permet de « modéliser » le rayonnement IR.

### III- Ce que nous a apporté l'APS ?

- ✓ **Acquérir de nouvelles connaissances** et de la culture générale.
- ✓ **Nous mettre dans la peau de scientifiques** qui cherchent à élucider un problème. Avec parfois des difficultés à surmonter.
- ✓ **Connaître de nouveaux métiers** en lien avec les sciences (pour notre orientation).
- ✓ Permettre à **certains élèves en difficulté** de progresser en sciences.
- ✓ De nous donner envie de faire des sciences voire même de susciter des **vocations**.
- ✓ **Visiter des lieux inconnus** pour nous : Lycée de La Boisse, la faculté des sciences, laboratoire de nanoparticules, la halle Tony Garnier.
- ✓ **Mieux connaître nos professeurs d'APS** dans un cadre plus détendu.

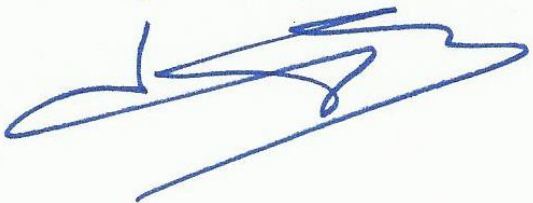
- ✓ **Rencontrer des personnes** qui nous paraissaient **inaccessibles** (scientifiques). Ce qui nous a le plus étonné, c'est qu'ils ont toujours été à notre écoute, gentils et ils nous mettaient à l'aise alors qu'ils ont des postes hauts placés.
- ✓ **Réaliser des choses** non réalisables en cours classiques et en petits groupes.
- ✓ **Travailler en équipes**

#### IV- Nous tenons sincèrement à remercier :

- ✓ **Mme Massis-Bertrand, M. Vital-Durand, M. Sibille, M. Grimault, M. Bouet, l'ALR, le laboratoire de nanoparticules** pour leurs interventions, leur gentillesse et leur disponibilité.
- ✓ **Les professeurs de Physique-Chimie et SI** ainsi que les **élèves de 1<sup>ère</sup> S** pour leur accueil au lycée de **La Boisse** afin de réaliser des TP et l'écoute de leurs **TPE sur le thème des ondes**.
- ✓ **M. Gras** (principal), **M<sup>me</sup> Catherin** (principale adjointe) pour leur aide précieuse.
- ✓ Un grand merci à **nos 4 professeurs** sans qui notre projet n'aurait pu se réaliser !
- ✓ Merci aux collègues de technologie, notamment **M. Casimir**, qui nous ont permis de réaliser nos maquettes.
- ✓ Et pour finir, un **énorme merci à nous mêmes** pour notre investissement sans relâche et notre bonne humeur !!!

le 11 avril 2013

Document validé par le  
chef d'établissement



COLLEGE Émile CIZAIN  
B.P. 159  
01124 MONTLUEL CEDEX  
Tél. 04 78 06 17 24  
Fax 04 78 06 79 60