**FICHE de PRÉSENTATION d’activités**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Niveau*** | ***1ère enseignement scientifique*** |
| ***Séquence*** | **Projet** |
| ***Titre de l’activité*** | **Silence …je travaille !!** |
| ***Type d'activité*** | **Activités différenciées : activités documentaires, TP** |
| ***Références au programme*** | **Notions et contenus**  Le projet s’articule autour de la mesure et des données qu’elle produit, qui sont au cœur des sciences expérimentales. L'objectif est de confronter les élèves à la pratique d’une démarche scientifique expérimentale, de l’utilisation de matériels (capteurs et logiciels) à l’analyse  critique des résultats.  Le projet expérimental et numérique comporte trois dimensions :  utilisation d’un capteur éventuellement réalisé en classe ;  acquisition numérique de données ;  traitement, représentation et interprétation de ces données. |
| ***Compétences mobilisées*** | 🗷Restituer des connaissances 🗷 S’approprier 🗷 Analyser/raisonner  🗷 Réaliser 🗷 Valider 🗷 Communiquer |
| ***Mise en œuvre*** | Pré-requis:  - la partie « Son et musique, porteurs d’information » a été traitée en cours  - acquis des classes antérieures : mesure et incertitudes, manipulation de capteurs et microcontrôleurs, données structurées et leur traitement, information chiffrée et statistique descriptive, utilisation d’un tableur et d’un environnement de programmation.  L’objectif n’est pas d’introduire des notions nouvelles. |
| Durée : 6 semaines |
| Contraintes matérielles : salles informatiques, salle de TP pour les groupes réalisant des mesures |
| *Auteur* | **isabelle.bernard@ac-lyon.fr** |
| **pour le GRD groupe lycée de l’académie de LYON** |

**Fiche élève : activité**

**Silence …je travaille !!**

Le bruit est omniprésent dans les lieux publics : conversations intempestives, téléphone, allées et venues, bruits d’équipements … Il est actuellement l’un des premiers problèmes de santé publique. Ainsi au-delà des effets sur l’audition, le bruit peut affecter l’ensemble de l’organisme (troubles du sommeil, stress, troubles de l’attention, fatigue,...).

**Comment réduire le bruit au lycée pour améliorer le bien-être**

**de tous dans l’établissement et pour mieux apprendre?**

*Vous allez travailler en équipe (4 groupes de 5 élèves) en répartissant le travail à réaliser en fonction de vos compétences et centres d’intérêts.*

*Chaque équipe doit proposer et mettre en œuvre des expériences de physique.*

*La communication finale du projet est à réaliser pour la classe entière. La production peut prendre différentes formes (dossier, affiche, dossier numérique, film…).*

*Répartition des rôles au sein d’un groupe de 5 élèves :*

* *2 (ou3) journalistes*
* *3 (ou 2) techniciens de mesure*

*L’un des élèves est également chef de projet.*

**Cahier des charges :**

Groupe 1 : Son et bruit…quelles différences ?

Groupe 2 : Les conséquences du bruit sur les personnes (Recherche de l’influence du niveau sonore et de la durée d’exposition sur la fatigue et la mémorisation)

Groupe 3 : Les causes du bruit au lycée (origine- propagation du son dans les matériaux)

Groupe 4 : Réalisation et exploitation de relevés de niveaux d’intensité sonore dans *différents lieux du lycée (couloirs, salle d’étude, foyer, self)*

*Bilan à réaliser à l’issue des recherches précédentes : Prévention du bruit au lycée :*

* *Proposer des pistes d’amélioration du cadre de vie (organisation temporelle, spatiale..)*
* *Proposer des actions réalisables.*

*Des sites d’information:*

[*http://www.inrs.fr/risques/bruit/effets-sante.html*](http://www.inrs.fr/risques/bruit/effets-sante.html) *(dossier complet sur le bruit)*

[*http://www.ecoute-ton-oreille.com/*](http://www.ecoute-ton-oreille.com/)

[*http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/equilibre/numeros/87/sante\_ecole\_aller\_bien\_pour\_mieux\_apprendre.asp*](http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/equilibre/numeros/87/sante_ecole_aller_bien_pour_mieux_apprendre.asp)

[*http://bruit.grandlyon.com/*](http://bruit.grandlyon.com/)

[*http://www.noiseineu.eu/*](http://www.noiseineu.eu/)

[*http://www.bruit.fr/boite-a-outils-des-acteurs-du-bruit/bruit-et-sante/rapports-guides-sites-web/*](http://www.bruit.fr/boite-a-outils-des-acteurs-du-bruit/bruit-et-sante/rapports-guides-sites-web/)

**Fiche professeur**

**Silence …je travaille !!**

**Cadre de l’activité :**

En 2012, une action Intitulée **"Aller bien pour mieux apprendre"** (ABMA), a été mise en place en expérimentation par le rectorat de Lyon, en partenariat avec l’Inpes.

Le dispositif ABMA mise sur la prise en compte de la "santé globale" des élèves pour améliorer le climat scolaire et la réussite éducative et, ainsi, réduire les inégalités de santé. Il concerne tout ce qui favorise le vivre-ensemble et le bien-être des élèves et des personnels. Il s’emploie également à mettre en cohérence les actions d’éducation à la santé et à la citoyenneté existantes.

**Objectifs pédagogiques:**

* Analyser le son (fréquences, période, intensité, son pur et complexe, notion de timbre)
* Mesurer les niveaux sonores dans l’établissement
* Influence de la nature des matériaux dans la propagation du signal sonore
* Proposer des solutions pour mieux travailler au lycée

**Expériences envisagées:**

* Mesures de niveaux sonores en continu en différents lieux du lycée
* Influence de la distance source-récepteur sur le niveau sonore
* Influence de la nature du matériau sur le niveau sonore
* Enregistrement d’un son et analyse (audacity, winoscillo)
* Principe de l’émission sonore (vibration)

**Production :**

Au choix : communication par affiche, publication sur le réseau.

Si le projet abouti, les représentants ayant le rôle de chef de projet peuvent présenter leur production au bureau de la MDL du lycée, rédiger un compte rendu pour la direction.

**Encadrement de séance :**

Proposer des documents de travail si besoin

Donner des protocoles de mesures

Carnet de bord pour suivre le travail de groupe

**Exemples de documents**

**Groupe 1 :** *Son et bruit…quelles différences ?*

Questionnaire d’introduction

1. Je produis deux sons  en chantant:

Sont-ils différents ? ❑ Oui ❑ Non

Si oui, en quoi le sont-ils ?

1. On relève sur un catalogue les indications suivantes à propos de deux sèche-mains: 53 dB et 59 dB.

Que signifient ces informations ?

1. Lorsque vous augmentez le volume de votre téléphone, les sons sont ils :

❑ plus aigus ? ❑ plus graves ? ❑ plus forts ?

Justifiez votre réponse.

1. Deux instruments, un piano et une guitare, s’accordent sur la même note. Pourtant même accordés, les deux sons émis sont différents. Le son de la guitare est-il

❑ plus aigu ? ❑ plus fort ? ❑ plus riche ?

Justifiez votre réponse.

1. Un élève appelle en criant son ami à l’autre extrémité du couloir.

Le son arrive t’il plus vite si il crie plus fort ? ❑ Oui ❑ Non

Le son arrive t’il plus vite si il pousse un cri plus aigu ? ❑ Oui ❑ Non

1. On frappe le diapason avec le maillet, on l’approche de la sphère du pendule jusqu’au contact.

Observer le comportement du pendule. ( On peut aussi toucher les branches du diapason lorsque l’on frappe légèrement puis lorsque l’on frappe fort).

Quelle différence existe t’il entre ces deux expériences : au niveau

* de ce que vous entendez ?
* du comportement des branches ?

**Perception :**

1. Écoute d’extraits de chansons , musique classique et bruits
2. Décrire les extraits en les qualifiant précisément : Rapide / lent - fort – dissonant – aigu – harmonieux- répétitif – complexe …Musique et bruit
3. Dégager une définition du bruit et du son

**Manipulation :**

Enregistrement de sons et analyse (fréquence, enveloppe, spectre) à l’aide d’un logiciel

Production d’un signal sonore à l’aide d’un microprocesseur

**Pour les groupes 2-3 et 4**

## Document 1 : Puissance acoustique, intensité sonore

La puissance acoustique correspond à l’énergie transférée par une source sonore à l’air ambiant par unité de temps dans toutes les directions à partir de la source. Un récepteur de surface **S** n’en reçoit qu’une fraction **P**, d’autant plus faible qu’il est éloigné de la source.

**L’intensité sonore I est la caractéristique physiologique qui fait dire qu’un son est fort ou faible.**

*L’intensité du son dépend de l’amplitude de vibration de la source, plus l’amplitude de vibration est grande, plus l’intensité sonore est grande ( plus le son est fort )*

Elle est définie par la relation : **I =**  et s’exprime en W.m-2

avec P : puissance sonore émise (en watts W)

S = 4 r² : surface sphérique qui reçoit cette puissance (en m2)

r distance de la source sonore au point considéré.

NB 1 : Au fur et à mesure que l’on s'éloigne de la source sonore, la puissance se répartit sur une surface plus grande donc I diminue quand on s’éloigne de la source.

NB 2 : Lorsqu’il y a plusieurs sources, les intensités sonores s’additionnent.

## Document 2: Niveau d’intensité sonore

Une oreille humaine normale est sensible à des intensités sonores allant de I0 = 10-12 W.m-2 (seuil d’audibilité : intensité minimale audible à une fréquence de 1000 Hz) à 1 W.m-2 (seuil de la douleur).

Pour obtenir une échelle plus pratique, on utilise la fonction mathématique « logarithme ». Le niveau d’intensité sonore **L** est donné par la relation : **L = en décibel (dB)**.

Le niveau sonore dépend donc de la puissance de la source et de la distance de cette source.

**Groupe 2 :** *Les conséquences du bruit sur les personnes (Recherche sur l’influence du niveau sonore et de la durée d’exposition sur la fatigue et la mémorisation)*

Réaliser un sondage auprès des élèves du lycée sur le bruit – la fatigue et l’apprentissage (exploitation et utilisation d’histogrammes)

***Courbes de sensibilité de l’oreille en fonction du niveau et de la fréquence (joindre une courbe)***

Les courbes d’égales sensations sonores (Fletcher et Munson en 1993) donnent le niveau de sensation sonore en fonction du niveau réel du son.

Selon la fréquence, l'oreille humaine ne perçoit pas les sons avec une égale intensité.

On se base sur la fréquence 1kHz pour construire des courbes dites isosoniques.

Chaque courbe isosonique représente un ressenti d'égale intensité.

On constate que le niveau sonore physique en dB n'est pas le même que le niveau sonore **ressenti** par l'oreille humaine.

**Durée d’exposition:**

On parle de bruit lorsqu’un ensemble de sons est perçu comme gênant. Le danger d'une exposition au bruit dépend de deux facteurs : le niveau sonore et la durée d'exposition.

**Manipulations :**

* Exploitation d’un audiogramme
* Test d’audition
* Mesures des valeurs des fréquences audibles

**Niveau sonore et distance**

Un haut-parleur est relié à un GBF dont la fréquence de la tension sinusoïdale est 200 Hz.

Déplacer le sonomètre le long du rail et mesurer le niveau de l’intensité.

* Décrire le phénomène
* Pour différentes distances d, mesurer le niveau sonore. Les résultats seront notés dans un tableau.
* Tracer l’évolution du niveau sonore en fonction de la distance. Conclure.

**Groupe 3:** *Les causes du bruit au lycée (origine- propagation du son dans les matériaux)*

Réaliser un sondage auprès des élèves et du personnel du lycée sur les lieux et les heures où le bruit est le plus gênant (exploitation et utilisation d’histogrammes)

Visionner l’animation « isolation acoustique »: <http://www.torondel.net/maquette/domo/accoustique/accoustique.swf>

**Manipulation**

Utilisation de la mallette sur la propagation des ondes sonores selon les matériaux

*Groupe 4 : Réalisation et exploitation des relevés de niveaux sonores dans différents lieux du lycée (couloirs, salle d’étude, foyer, self)*

Mesures en différents lieux, à des heures différentes

Exploitation des résultats avec calculs d’incertitudes