



## ACTIVITÉ EXPÉRIMENTALE

# RÉALISER LA CARTOGRAPHIE DU BRUIT AU LYCÉE

CLASSE :

NOM :

NOTE :

Dans l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, le Ministère de l'écologie et du développement durable fixe les seuils de bruit et les exigences techniques applicables aux établissements d'enseignement.

En effet, la qualité des locaux, les niveaux de bruit et l'ambiance sonore sont des éléments clés pour une bonne acquisition des connaissances. Il convient donc de garantir une bonne intelligibilité des messages dans les salles d'enseignement et de lutter contre le bruit excessif dans les autres locaux afin de limiter la fatigue et le stress.

Vous êtes une équipe en mission pour le comité technique d'hygiène et de sécurité pour effectuer un diagnostic acoustique du Lycée aux heures de grande fréquentation.

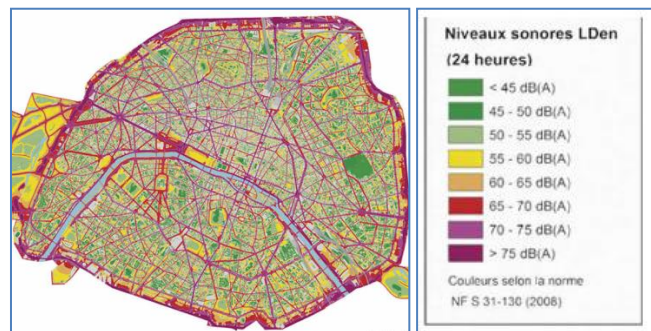
Vous devrez rédiger un rapport sur ordinateur présentant la cartographie des niveaux d'intensité sonore dans le lycée, son analyse et les pistes éventuelles de solutions à mettre en œuvre.

### Doc 1 : Exemple de cartographie des niveaux d'intensité sonore L (dB)

Appelée aussi « carte de bruit », c'est un outil de diagnostic précis de l'exposition moyenne au bruit ambiant par zones géographiques, pour évaluer l'impact du bruit sur la population en fonction de périodes horaires.

Elle représente, par des codes couleurs, le niveau d'intensité sonore L (level) mesuré en décibels (dB).

Ci-contre, la carte du bruit de Paris, réalisée sur une journée d'exposition (Den : day, evening, night)



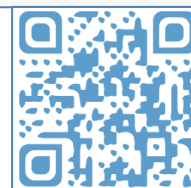
### Doc 2 : Mesure du niveau d'intensité sonore L (dB)

Le niveau d'intensité sonore se mesure avec un sonomètre. Certaines applications téléchargeables peuvent remplacer le sonomètre, comme Noise Capture par exemple.

Cette application a l'avantage de réaliser une moyenne des niveaux d'intensité sonore pendant la durée d'exposition au bruit considéré.

Elle est téléchargeable uniquement sur Android, utilise un système de localisation GPS, et est plus fiable sur des mesures en extérieur qu'en intérieur.

Pour une prise en main rapide, utiliser le flash code ci-contre.



## PARTIE 1

## PRÉPARATION ET RÉALISATION DES MESURES (APP/REA/COM)

Chaque binôme est en charge des mesures d'une zone du Lycée (Mon groupe : ....)

- Pour les mesures avec l'appli Noise Capture, avant toute manipulation, le microphone du téléphone doit être étalonné avec un véritable sonomètre (fait avec le professeur), puis l'application ne doit plus être fermée.
  - Menu → Calibrage → Manuel avec un calibrateur
  - Type de calibrage : Global
  - Générer un son (voix) puis appuyer sur « Démarrer » et attendre la fin du calibrage.
  - Noter la valeur lue avec le sonomètre dans valeur de référence (en dB(A)) puis cliquer sur « Appliquer ».

- Pour celui qui n'effectue pas les mesures : créer un compte Gmail, télécharger GSheets et GMaps.

Les mesures des niveaux d'intensités sonores seront à réaliser pendant 10 s, à 3 endroits différents de votre zone, espacés d'environ 10 m (= 10 grands pas)

Vos mesures seront à consigner à chaque fois dans une cellule du tableau collaboratif « **Mesures bruit** » dans GSheet auquel on peut accéder grâce au flash code ci-contre.



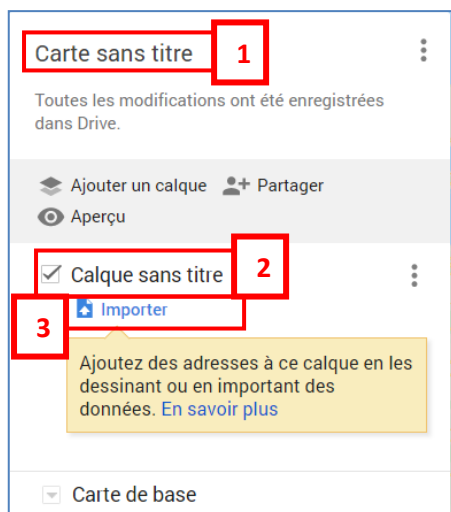
Attention, le tableau comporte plusieurs onglets (RDC, 1<sup>er</sup> étage), il faut remplir celui qui correspond à votre groupe, avec les résultats des mesures de L (dB) et les coordonnées GPS des lieux de mesure.

Les coordonnées GPS sont obtenues sur Gmap en plaçant un repère sur le lieu où vous vous trouvez (appui long sur écran puis copier/coller les coordonnées pour remplir la feuille de calcul : attention les virgules séparent la latitude de la longitude et les décimales doivent être marquées par des points).

Pour remplir une cellule, cliquer sur celle-ci et écrire dans la zone sous le tableau.

|                 |   |  |        |
|-----------------|---|--|--------|
| <b>PARTIE 2</b> | <b>CRÉATION DE LA CARTE DU BRUIT DU LYCEE (REA)</b> |  | 30 min |
|-----------------|---|--|--------|

- Aller sur votre compte Gmail, dans votre Drive.
- Ouvrir une nouvelle feuille dans GSheet, la nommer « **Echelle bruit1** » et copier-coller les résultats de mesure des colonnes C et D de « **Mesure bruit** » correspondants à votre onglet.
- Ouvrir Google Maps.
- Dans le Menu cliquer sur « Vos adresses » Vos adresses puis sélectionner « Cartes » et cliquer sur « Créer une carte » : Une Carte sans titre s'affiche.



(1) La nommer « **Carto P.Roland\_Groupe...** » en cliquant dessus.

(2) De la même façon, nommer le calque « RdC » ou « 1<sup>er</sup> etage » ... suivant la zone du lycée étudiée.

(3) Importer votre fichier « Echelle bruit1 » qui se trouve dans votre Drive.

- Sélectionner la colonne « Coordonnées » puis « Latitude, Longitude » pour placer les repères puis continuer.

- Sélectionner la colonne « L (dB) » pour le titre puis terminer.

Les lieux de mesure s'affichent sur la carte, tous en bleu par défaut.

- Zoomer sur le Lycée et sélectionner « styles Echelle bruit1 Styles individuels » individuels »

- Cliquer sur un point : lui attribuer la couleur désirée en cliquant sur l'icône « pot de peinture » en fonction de l'échelle du bruit enregistrée dans le fichier « bruit » sur le Bureau.

|                 |  |  |        |
|-----------------|--|--|--------|
| <b>PARTIE 3</b> | <b>ANALYSE DES RESULTATS ET REDACTION DU RAPPORT (ANA/VAL/COM)</b> |  | 60 min |
|-----------------|--|--|--------|

Question préliminaire :

Indiquer le(s) paramètre(s), autre que la valeur du niveau d'intensité sonore, à prendre en compte pour juger de la nocivité ou non d'un son ou d'un bruit.

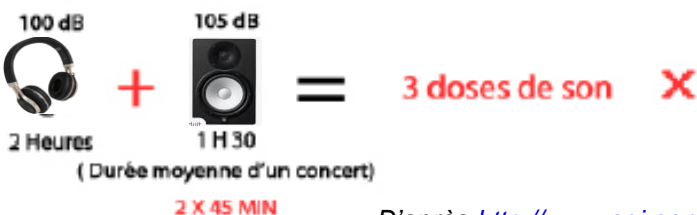
## Rédaction du rapport :

Analyser la cartographie du bruit du lycée et proposer des actions à mettre en œuvre pour réduire le bruit dans les différentes zones de l'établissement (cour, cantine, salle de classe, couloirs...)

### Doc 3 : Doses de bruit admissibles

La dose de bruit ou dose de son prend en compte la durée d'exposition aux différents niveaux d'intensité sonore.

Les doses de bruit s'additionnent, ainsi il ne faut pas dépasser une dose de son par semaine.



D'après <http://www.agi-son.org> et [inrs.fr](http://inrs.fr)

| Niveau sonore | Durée maximale d'exposition par jour |
|---------------|--------------------------------------|
| 85 dB         | 8 heures                             |
| 88 dB         | 4 heures                             |
| 91 dB         | 2 heures                             |
| 94 dB         | 1 heure                              |
| 97 dB         | 30 minutes                           |
| 100 dB        | 15 minutes                           |
| 103 dB        | 7 minutes et 30 secondes             |
| 106 dB        | 3 minutes et 45 secondes             |
| 109 dB        | 1 minutes et 52 secondes             |
| 112 dB        | 56 secondes                          |
| 115 dB        | 28 secondes                          |
| 118 dB        | 14 secondes                          |
| 121 dB        | 7 secondes                           |

### Doc 4 : Procédés de réduction du bruit

Il existe deux manières de procéder à la réduction des niveaux d'intensité sonore.

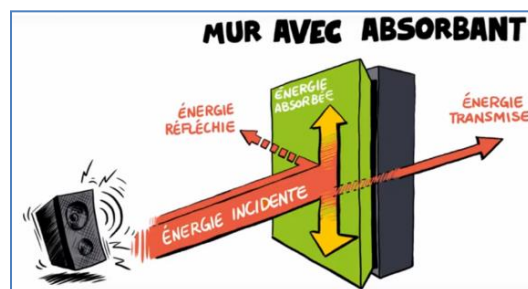
La première est la réduction passive c'est-à-dire l'isolation phonique par des matériaux absorbants que l'on superpose aux parois (murs, sols, plafonds...).

Les différents matériaux n'ont pas tous la même faculté à absorber l'énergie sonore, c'est-à-dire à atténuer les sons, selon les différentes fréquences.

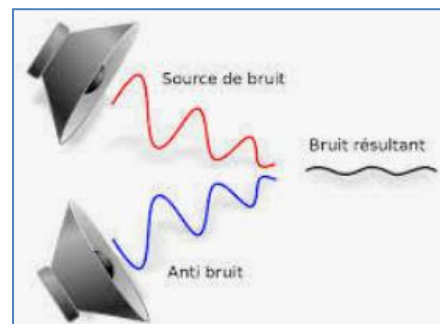
| Matériau            | Verre | Bois | Plexiglas | Polystyrène |
|---------------------|-------|------|-----------|-------------|
| Atténuation (en dB) | 28    | 28   | 25        | 8           |

Mesures effectuées à  $f = 500$  Hz pour des plaques de même épaisseur.

On peut citer sur le même principe les murs anti-bruit, que l'on trouve sur les bords des routes et autoroutes à proximité des habitations.



La seconde est appelée « contrôle actif du bruit ». Il consiste à diffuser par un dispositif électronique une onde sonore qui s'oppose à celle que l'on veut atténuer. Cette technologie est utilisée dans certains casques dits « anti-bruits » et peut-être mise en place dans des salles de concert ou de spectacle.



Enfin, il est parfois envisagé de mettre une signalisation particulière pour limiter le bruit, comme à proximité de certains bars et restaurants.