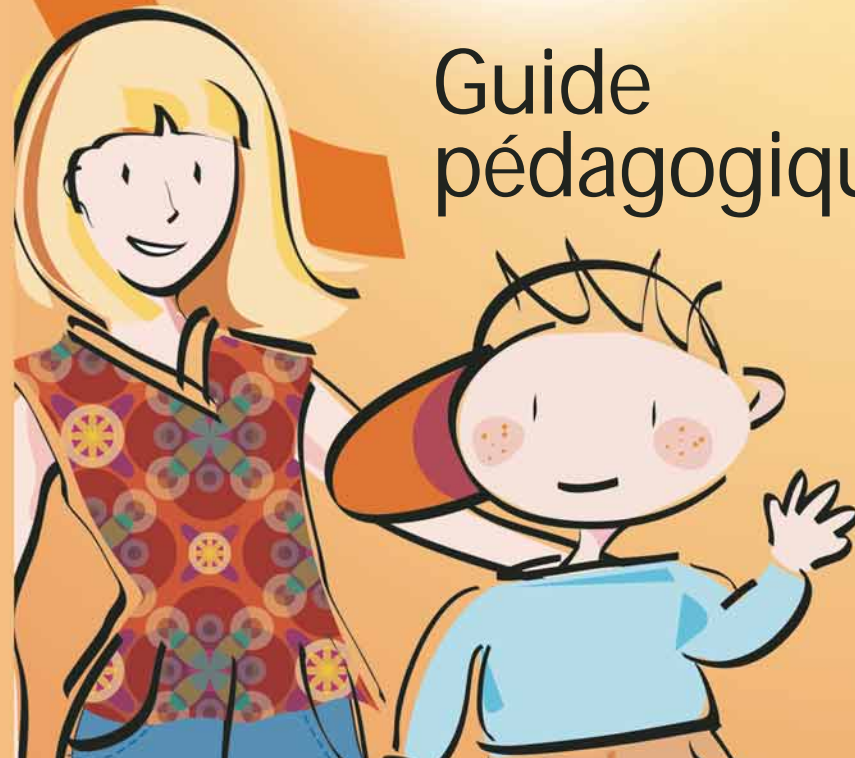


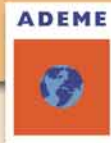
les déciBels à l'appel

Guide
pédagogique



5765 | Août 2004 | Réalisation France Conseil - Imprimerie Edgar.

L'ADEME contribue à la lutte contre le bruit



Les déciBels à l'appel

PUBLIC

Enseignants du cycle 3
(CE2, CM1 et CM2).

CIBLE

Elèves de 8 à 12 ans.

OBJECTIFS

- 1) Eveiller la curiosité des enfants à travers l'apprentissage des phénomènes liés aux sons et aux bruits.
- 2) Leur faire prendre conscience de leur environnement sonore.
- 3) Leur montrer qu'il existe des solutions pour lutter contre les nuisances sonores.

DURÉE GÉNÉRALE

75 minutes.

Les déciBels à l'appel

I - INTRODUCTION SUR L'EXPOSITION

Durée 5 minutes

L'AVIS DES ENFANTS AVANT DE MONTRER LE PREMIER PANNEAU.

Avant de présenter cette exposition aux enfants, il s'agit de vérifier leurs connaissances générales sur le sujet.

DÉMARCHE :

- Poser des questions ouvertes sur le thème de l'exposition.

PAR EXEMPLE :

"Qu'est-ce qu'un son ?"

"Qu'est-ce qu'un bruit ?"

ATTENTION :

- Demander des exemples, dans un premier temps, et ensuite des définitions.

"Qu'est ce qui fait le plus de bruit dans notre environnement ?"

"Qu'est ce qui fait le moins de bruit autour de nous ?"

"Est-ce que vous aimez le bruit ?"

"Est-ce que vous savez comment on mesure le bruit ?"

"Quelle est la différence entre un bruit et un son ?"

- Faire noter par écrit toutes ces réponses par les élèves sur un tableau, qui seront utiles au cours de l'exposition.

- Conclure en expliquant que l'objectif de l'exposition qui suit est de répondre à toutes ces questions.



II - DECOUVERTE

Panneau 1

L'environnement sonore direct, la liste de tous les bruits

> Durée : 5 minutes

- ① Un élève lit à haute voix le titre et le contenu de l'affiche.
 - Les enfants doivent alors identifier dans ce panneau, tout ce qui fait du bruit dans leur quotidien.
 - Ensuite on peut leur demander de citer (ou d'écrire) d'autres bruits qui ne sont pas sur le panneau et qui sont présents dans l'école : la sonnerie, les chaises, les règles en fer, les professeurs qui crient etc.
 - Même consigne pour la liste des bruits qui sont extérieurs à l'école : la police, les pompiers, les motos, les avions...
 - Dans tout cet univers, certains bruits sont plus forts que d'autres. Il est donc nécessaire de mesurer le bruit avec un appareil.
- ② "Quel est d'après vous le nom de l'instrument qui mesure le bruit ?"
 - Donner le nom de cet appareil : **le sonomètre**.
 - Expliquer que c'est une petite boîte munie d'un microphone, qui mesure le niveau d'intensité du bruit.
 - Ecrire au tableau le mot "sonomètre" et leur faire remarquer la racine du mot "son".
 - Préciser enfin que la science des bruits et des sons s'appelle "l'acoustique".

③ Pour aborder l'unité sonore, il s'agit de faire d'abord un rappel des unités de mesure qu'ils connaissent déjà :

"Quand on mesure une longueur, quelle est l'unité principale utilisée ?" **Réponse : le mètre**

"Quand on mesure le poids, quelle est l'unité principale utilisée ?"

Réponse : le kilogramme

"Quand on mesure un volume ou une capacité, quelle est l'unité principale utilisée ?" **Réponse : le litre**

Et enfin :

"Quand on mesure le bruit, quelle est l'unité de mesure utilisée ?"

Réponse : Le décibel

Si les enfants ne trouvent pas, les mettre sur la voie en indiquant que l'unité correspond au nom d'un des deux personnages.

Une fois l'unité de la mesure trouvée, raconter pour anecdote :

- que l'inventeur de la mesure du bruit s'appelait Monsieur Bel;

- que le "décibel" est le dixième du "bel" au même titre que le décimètre est le dixième du mètre;

- que c'est la raison pour laquelle la lettre "B" de son abréviation (dB) est écrite en lettre capitale, en hommage à Monsieur Bel, son inventeur.

Faire remarquer enfin que : plus c'est fort, plus le niveau d'intensité du bruit est élevé et plus il y a de décibels (dB).

Inscrire au tableau le nouveau mot avec son symbole : Décibel (dB).





Panneau 2

Son et Bruit, quelle est la différence ?

> Durée : 10 minutes

① Le Son

Faire lire la définition du son à un enfant à haute voix.

Insister sur les mots cités dans la définition, comme "sensation auditive", "onde", "acoustique", "propager", en faisant reformuler aux enfants le sens qu'ils leur donnent.

"Un son est une sensation auditive; à quel endroit la ressent-on ?"

Réponse : dans l'oreille.

Demander ensuite ce qu'est une "onde". Pour donner plus de clarté à la définition, utiliser par exemple une analogie permettant une comparaison et une visualisation rapide comme : "Une pierre qui tomberait dans l'eau, créant un mouvement de petites vagues en cercles, qui s'éloignent".

Expliquer qu'un son se propage dans l'air de façon analogue aux petites vagues, pour atteindre notre oreille. Le son se propage grâce à l'air qui nous entoure, pour arriver jusqu'à nos oreilles.

Exemple 1 : Dans une pièce ou un espace vide d'air, le son ne peut pas se propager entre 2 personnes.

Exemple 2 : Dans l'espace, les fusées ne font pas de bruit car il n'y a pas d'air donc pas de son.

② Le Bruit

Faire lire la définition du bruit et demander aux enfants de la comparer avec celle du son.

③ Observation du Schéma

Montrer le cheminement de l'onde.

Faire reformuler aux enfants le cheminement du son dans leur oreille, jusqu'au cerveau.

Conclure qu'un son peut aussi et surtout devenir un bruit : tout étant une question de sensation. Un son est agréable, un bruit est désagréable.

Reprendre les avis des enfants déjà exprimés en début d'exposition, à propos du son et du bruit.

"Pour moi, un son c'est..."

"Pour moi, un bruit c'est..."

Le cas échéant, leur faire rectifier d'eux-mêmes leurs convictions personnelles erronées.

Panneau 3

L'Échelle du Bruit, ou comment classer les bruits

> Durée : 10 minutes

Observation du Schéma

Faire lire le titre par un élève.

En cas de présence de la toise dans le kit d'exposition, la déployer et l'accrocher au mur, pour aider les élèves à mieux comprendre les propos qui suivent (*)

Faire commenter l'échelle du bruit en partant du bas ou en partant du haut.

Faire remarquer qu'il y a 3 façons de qualifier un niveau sonore :

- l'intensité sonore, exprimé en décibels (dB)
- l'impression sonore
- le niveau de parole.

(*) Le bon de commande joint à cette exposition vous permet de commander autant de toises nécessaires et à remettre gratuitement aux élèves, en fin d'exposé.



Faire remarquer qu'un bruit peut être dangereux (seuil de danger) pour la santé.

"Un bruit peut être dangereux pour la santé, pourquoi ?"

Réponse : la perte d'audition, le stress, la perturbation du sommeil, le manque de concentration, les migraines...

Observer et expliquer le panneau, en essayant de situer quelques exemples sur la carte des bruits :

Un enfant qui court dans une pièce	Un baladeur
Une perceuse	Une machine à laver
Un piano	Une télévision
Un téléphone qui sonne	Une sirène de pompier
Une ambulance	Un bébé qui pleure

...

Faire trouver à la citation de chacun de ces exemples, la correspondance en :

- 1) nombre de décibels ?
- 2) impression sonore ?
- 3) niveau de parole ?

L'enseignant aide à trouver les solutions.

Préciser enfin que tous ces exemples sont aussi fonction de la distance qui nous sépare du bruit émis, car plus on s'éloigne de la source du bruit, moins on le perçoit.

III - LA PERCEPTION D'UN SON : BONS OU MAUVAIS BRUITS ?

La perception d'un son varie en fonction de très nombreux facteurs : lister au tableau pour chaque panneau, le facteur qui peut transformer un son en bruit.

Panneau 4

Bon ou Mauvais Bruit : en fonction du "Volume"

> Durée : 5 minutes

Préciser que le "Volume" désigne le niveau d'intensité du bruit, exprimé en décibels (dB).

En observant le panneau, faire deviner aux enfants ce qui fait la différence entre un bon et un mauvais bruit.

"Qu'est ce qui dérange Annabelle ?"

"Qu'est ce qui rend la musique désagréable pour Annabelle dans cette situation ?" Réponse : le volume.

Un volume trop élevé, rend parfois les sons désagréables même si c'est notre chanson préférée.

Demander aux enfants de citer des situations où le volume sonore environnant s'est révélé trop intense pour eux.

Ecrire au tableau : le mot "VOLUME"

Panneau 5

Bon ou Mauvais Bruit : en fonction de la "Durée"

> Durée : 5 minutes

Faire lire le titre. "Quand on va voir une cascade, est-ce que c'est agréable ou pas ?" Réponse : oui.

"Alors pourquoi Décibel veut-il partir ?"

"Qu'est ce qui fait qu'un bruit puisse être désagréable dans ce genre de situation ?"

Un bruit peut devenir désagréable s'il se prolonge dans la durée (ex.: travaux de longue durée dans une rue voisine, etc), MEME si son niveau d'intensité sonore est faible : ventilateur, ordinateur, appareil électroménager (lave-linge, lave-vaisselle...).

Demander aux enfants de citer d'autres situations analogues.

Ecrire au tableau le mot : "DUREE"

Panneau 6

Bon ou Mauvais Bruit : en fonction du "Moment"

> Durée : 5 minutes

Faire lire la situation.

"Pourquoi Décibel est-il mécontent que le téléphone sonne, alors qu'Annabelle est heureuse ?"

On peut aimer un bruit ou ne pas l'aimer, en fonction du moment où on l'entend.

Demander aux enfants de citer d'autres bruits qui soient agréables ou désagréables, en fonction de tel ou tel moment (ex.: la sonnerie de l'école le matin ou le soir...)

Ecrire le mot : "MOMENT"

Panneau 7

Bon ou Mauvais Bruit : en fonction de la "Personne"

> Durée : 5 minutes

Faire lire le panneau.

"A quoi vous font penser les cigales ou les grenouilles ?"

Réponse : l'été et les vacances.

On peut aimer un bruit répétitif ou ne pas l'aimer, selon qu'il nous évoque quelque chose d'agréable ou pas.

Annabelle trouve le son des cigales et des grenouilles agréable car cela lui rappelle ses vacances... alors que Décibel n'apprécie pas ces bruits répétitifs. Le goutte à goutte du robinet lui est aussi désagréable que les cigales ou les grenouilles, même si leur niveau d'intensité sonore est faible.

Demander aux enfants de citer d'autres bruits répétitifs énervants (tic tac d'une pendule, quelqu'un qui ronfle...).

Ecrire le mot : "PERSONNE"

IV - COMMENT L'ADEME CONTRIBUE-T-ELLE A LA LUTTE CONTRE LES BRUITS ?

L'ADEME est un organisme qui contribue à l'étude et à la recherche de solutions destinées à protéger les gens du bruit.

Lister au tableau pour chaque panneau, la solution qui atténue le bruit.

Panneau 8

Un bruit peut être "repoussé"

> Durée : 5 minutes

Faire commenter la partie gauche du panneau.

"Qu'est ce que vous voyez sur l'image ?"

Réponse : une route et une maison.

Insister sur le fait que la maison subit le bruit incessant des voitures qui passent.

Faire commenter la partie droite du panneau.

Faire remarquer la route, la maison et la séparation entre les deux.

"Qu'est ce que c'est ?" Réponse : un mur anti-bruits.

Un bruit peut nous paraître moins gênant, si nous en sommes protégés par un mur anti-bruits.

La majorité du bruit rebondit comme une balle sur les murs ou les parois qui l'entourent, par effet d'écho.

Noter au tableau le mot clé : "MUR ANTI-BRUIITS"



Panneau 9

Plus de silence avec les nouveaux matériaux !

> Durée : 5 minutes

Faire commenter la photo de gauche.

“Qu’est ce que vous observez sur la gauche ?”

Réponse : une maison, un avion

“Qu’en pense Annabelle ?”

Faire commenter la photo de droite.

“Que font les ouvriers ?” Réponse : ils posent du double-vitrage.

“Et sur les murs ?” Réponse : Ils recouvrent les murs d’un isolant acoustique (et thermique par la même occasion).

Noter les 2 mots clés :

“DOUBLE VITRAGE” et “ISOLANT ACOUSTIQUE”

Panneau 10

Plus de confort avec les nouveaux matériaux

> Durée : 5 minutes

“Pourquoi Décibel se bouche-t-il les oreilles, alors qu’Annabelle a le sourire ?” Faire commenter l’image.

“Qu’est ce qui fait du bruit dans une cantine ?”

“D’après vous, comment peut-on atténuer les bruits dans une cantine pour la rendre plus agréable à vivre ?”

- suspendre des panneaux au plafond et équiper les murs de matériaux absorbants acoustiques
- poser des revêtements de sols plus silencieux (moquettes, revêtement plastique...)
- rajouter des cloisonnettes pour faire écran entre les tables,

Mais aussi :

- éloigner les tables les unes de autres,
- mettre des embouts en caoutchouc aux pieds des chaises,
- mettre des toiles cirées sur les tables...

Un bruit peut être étouffé s’il rencontre des matériaux absorbants, mous ou isolants.

Il ne peut plus rebondir et créer ainsi de la réverbération.

Panneau 11

Moins de pollution et de bruit

> Durée : 5 minutes

Faire commenter la partie gauche du panneau.

“Qu’est ce qui est bruyant dans une ville ?”

“Comment peut-on rendre une ville plus calme ?”

Réponses : la voiture électrique, le tramway, etc

De nombreuses recherches sont menées par l’ADEME pour limiter les bruits générés dans la vie de tous les jours, notamment par les transports.

Ces recherches s’orientent vers :

- la limitation du bruit
 - > de la circulation automobile,
 - > des pots d’échappement,
 - > des moteurs,
 - > des pneus sur la chaussée,
- l’utilisation des véhicules plus silencieux

Les enfants doivent citer et expliquer les solutions “techniques” présentes sur le panneau, notamment le tramway et les véhicules électriques.

Panneau 12

La “Charte de Bon Voisinage”

> Durée : 5 minutes

Lire et commenter chaque élément de la Charte.

Demander aux enfants ce qu’ils font déjà et ce qu’ils ne font pas encore.





Définitions de certains mots clés :

Acoustique : Science relative aux sons et à leur propagation.

Bruit : Ensemble de sons sans harmonie.

Décibel : Unité servant à définir une échelle d'intensité sonore

Sensation : Ce qu'on ressent physiquement comme par exemple la sensation de chaud ou de froid.

Sensation auditive : Propre à l'ouïe, à l'audition. Un son qu'on reçoit dans l'oreille

Sonomètre : Appareil destiné à mesurer les niveaux d'intensité sonores.

Onde : Mouvement à la surface de l'eau, qui se propage en rides successives. Tout phénomène vibratoire qui se propage.

Onde acoustique : Phénomène vibratoire relatif au son.

Propager Répandre, diffuser.

POUR ALLER PLUS LOIN :

Etude de la vitesse du son (physique)

Vitesse du son

Vitesse de la lumière

Etude de l'anatomie de l'oreille (biologie)

Schéma de l'oreille

Système nerveux

Les 5 sens

Etude des racines de mots (vocabulaire)

Famille de mots autour du mot son

Etude des décibels (mesures)

Conversion des décibels en bels

Exercice 1

Compléter le schéma de l'anatomie de l'oreille (cf feuillet libre).
Dessiner des flèches indiquant le cheminement d'un son.
(Remettre le schéma de l'oreille sans les mots)

Exercice 2

A partir du panneau 3 , compléter suivant l'exemple :

100 dB > marteau piqueur > pénible à entendre

30 dB > >

125 dB > >

..... > un grand boulevard animé >

..... > > très calme

etc...

Exercice 3

Relier par un trait :

Volume

Durée

Moment

Personne

Le chant des cigales

Téléphone la nuit

La musique d'une "boum"

Devant une cascade pendant 1 heure

Exercice 4

Entourer les solutions qui rendent la vie moins bruyante

Mur anti-bruit - Téléphone - Double vitrage - Matériau isolant - Onde acoustique - Voiture électrique – Sonnerie – Tramway - Toile cirée – Caoutchouc – Cloisons -Disposition des tables – Cascade – Voiture – Pollution – ADEME

En complément d'information sur le sujet, certains sites internet sont à consulter, dont notamment :

- le site du CIDB (Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit) : www.infobruit.org

- le site du MEDD (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable) : www.ecologie.gouv.fr

- le site de l'ADEME : www.ademe.fr pour visualiser l'exposition.