



Avec le soutien



MUSIQUES
AMPLIFIÉES

RISQUES
AUDITIFS

MALLETTE
DE
SENSIBILISATION

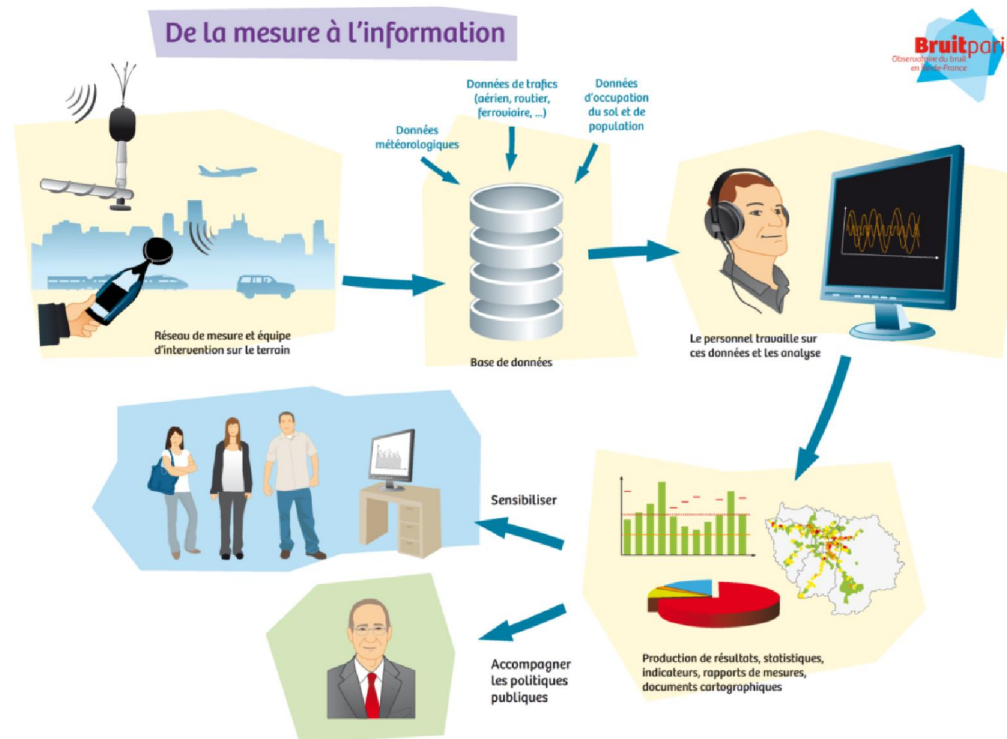


Bruitparif

Observatoire régional du bruit en Ile-de-France

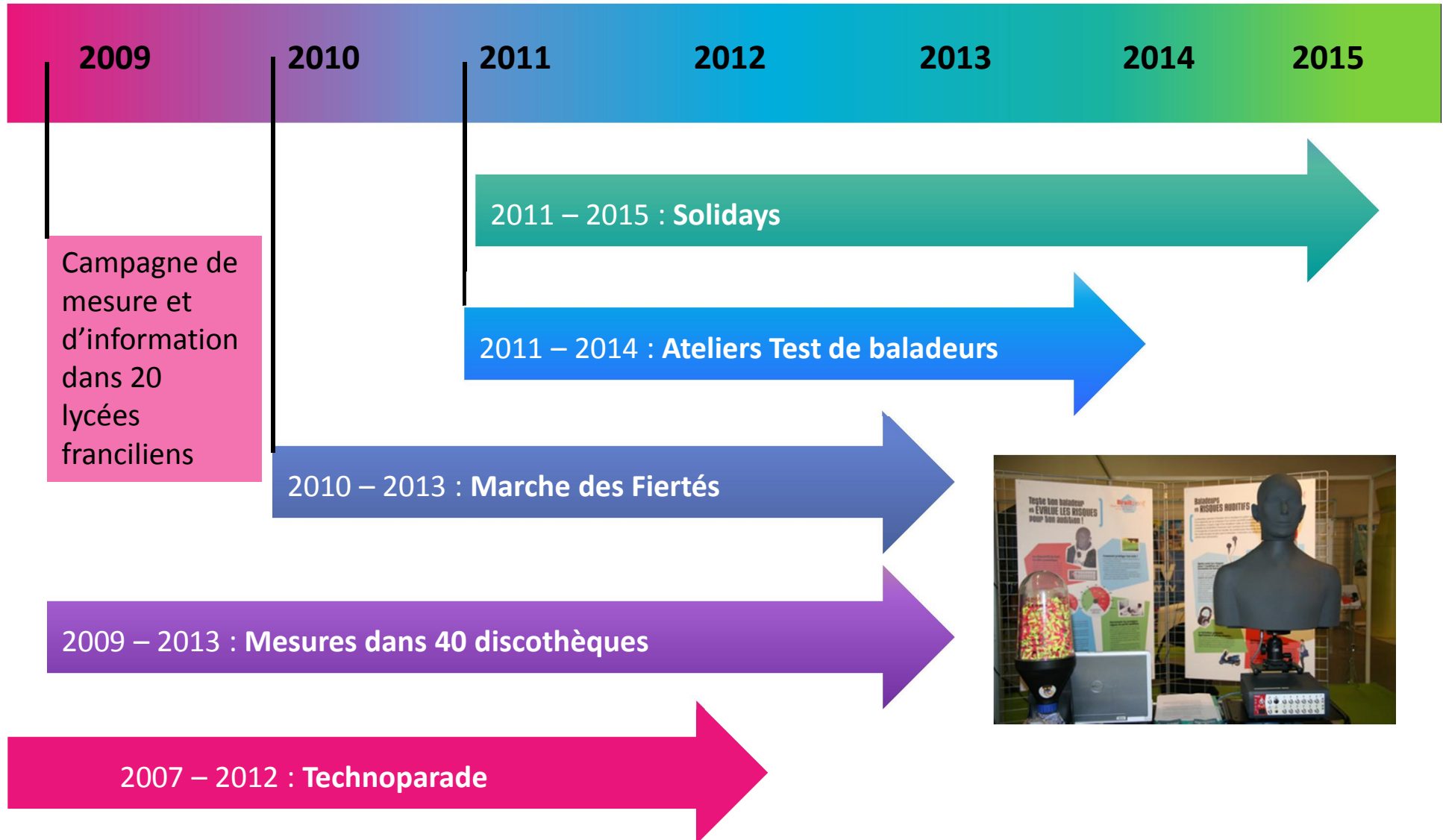
- ◆ Créé fin 2004 à l'initiative du Conseil régional d'Ile-de-France
- ◆ Réunit les principaux acteurs impliqués dans la lutte contre le bruit à l'échelle régionale
- ◆ Statut associatif, une centaine de membres répartis en 4 collèges
- ◆ 3 missions essentielles d'intérêt général :

1. Mesurer et Evaluer
2. Accompagner les acteurs
3. Sensibiliser et informer





Quelques actions réalisées par Bruitparif en matière de sensibilisation aux risques auditifs liés aux musiques amplifiées





2015

Développement de la mallette pédagogique Kiwi ?

- Adapter le test baladeur à un cadre de classe
 - Test sur tablettes : 16 élèves font le test en même temps
- Compléter avec des supports pédagogiques adaptés
 - Physique du son
 - Oreille et risques auditifs
 - Moyens de prévention et de protection
- Recueil de données d'expositions fiables
 - Test baladeur développé avec la technologie de la tête acoustique
 - Questionnaire de pratiques validé par l'ANSES



Kiwi?

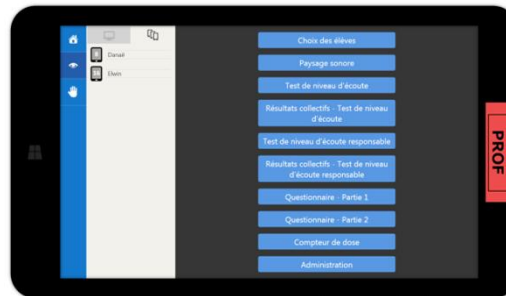
2015

Phase pilote

- Conception des supports de sensibilisation
- Développement des prototypes
- Tests en classes pilotes : 50 élèves

Mallette Kiwi ?

- 16 tablettes élèves
- 16 casques
- 1 tablette professeur
- 1 routeur pour un wifi autonome





Année scolaire 2015 - 2016

Deuxième phase

- Démultiplication des séances
 - Contacts avec les conseils départementaux
 - Séances faites sur tout un niveau de classe dans les établissements
 - Total : 37 classes, 947 élèves



Perspectives

- Production de plusieurs mallettes et mise à disposition des départements membres de Bruitparif (75, 91, 93, 94, 95), de l'ARS IdF et de la Préfecture de Police de Paris
- Mise en place de conventions de partenariat, modèle de location ou vente possible pour les autres acteurs
- Constitution d'une base de données mise à la disposition des équipes de recherche



Mallette pédagogique Kiwi ?

Intervention en classe
Contenus et mode d'emploi

Choix de l'établissement et des classes

Public cible : de la 6^{ème} à la terminale

Adaptable au CM2

Public post-bac

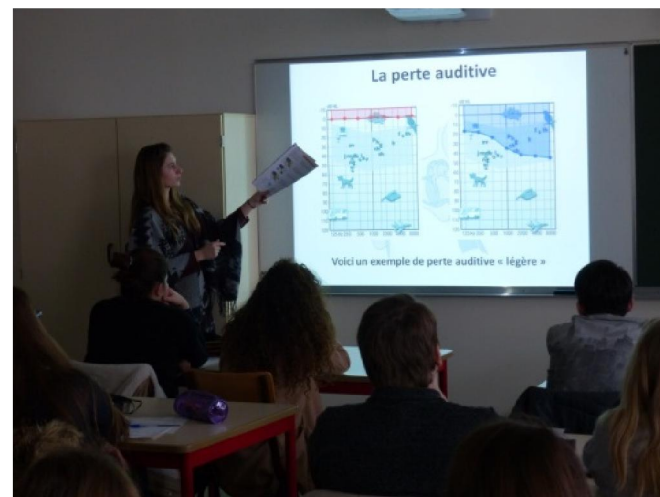
Outil testé sur toutes les filières

Divers intervenants

Infirmières scolaires

Professeurs techno, musique, sciences physiques, SVT, langues, ...

Autres : animateurs, A.R.S., élèves...



Préparation en amont

- ◆ **Locaux et matériel informatique disponible**
- ◆ **Envoi des contenus**
 - ◆ Formulaire de consentement parental
 - ◆ Dossier pédagogique, présentations, quiz
- ◆ **Liste des élèves** (création de fichier de session)
- ◆ **Formation préalable du ou des intervenants**

Organisation des séances

16 tablettes « élèves »

- ◆ 32 élèves maximum : binômes
- ◆ ½ groupe : un élève par tablette

3 types de contenus

- ◆ Présentations Power Point
- ◆ Vidéo
- ◆ Application sur tablette

Organisation des séances

Contenu dense, à la carte

- ◆ Séance unique de deux heures ou cycle de séances d'une heure
- ◆ Choix des ateliers : intervenant / enseignant
 - ◆ Selon les objectifs pédagogiques, le niveau de la classe, le temps disponible, la matière de l'enseignant, etc.
 - ◆ Contenu incontournable dans la thématique 2
 - Test niveau d'écoute
 - Questionnaire

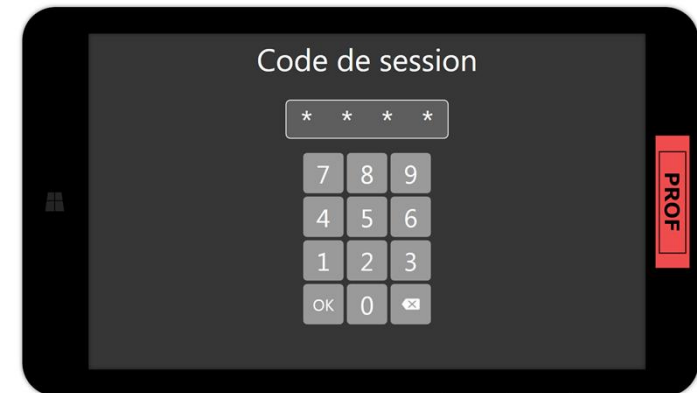
Déroulement de la séance

■ Installation de la mallette

- Branchement
- Démarrage des tablettes
- Affichage des écrans suivants :
- Distribution des tablettes aux élèves ayant rendu un consentement parental positif

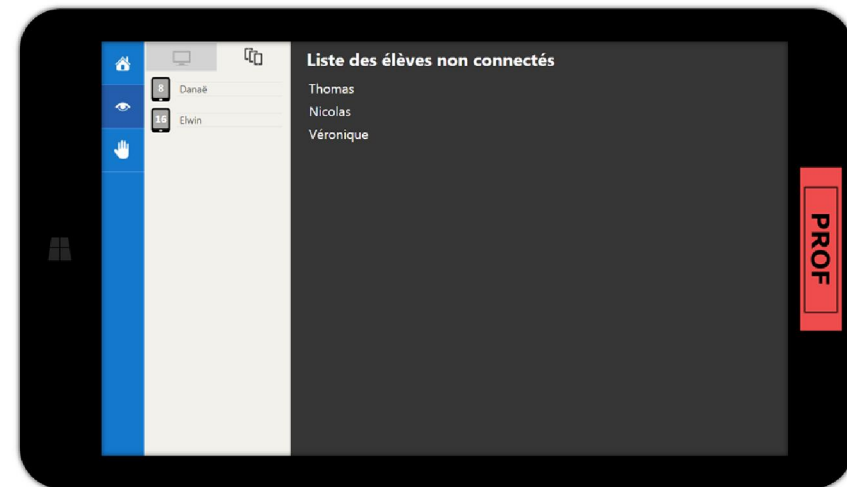
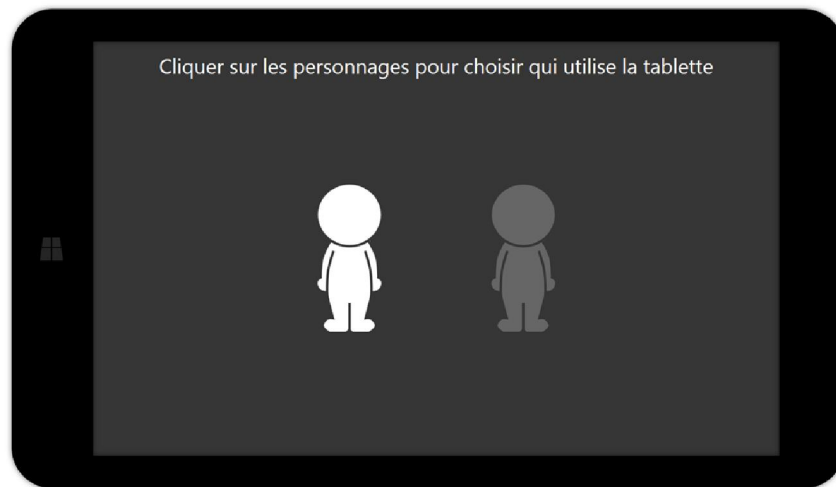
■ Mise en place des présentations

- Vérification de la compatibilité des contenus (exe de secours)
- Vérification du bon fonctionnement du son et des vidéos



Déroulement de la séance

◆ Identification des élèves



Déroulement de la séance

**Présentations des contenus,
applications sur tablette ...**

Trois thématiques

Thématique 1 : La physique du son et les environnements sonores

- ◆ Propriétés physiques du son, propagation, mesure
- ◆ Environnements sonores au quotidien

Thématique 2 : musiques amplifiées, pratiques d'écoute et risques auditifs

- ◆ Test de niveau d'écoute et questionnaire de pratiques d'écoute sur tablette
- ◆ Système auditif : anatomie et fonctionnement
- ◆ Pathologies auditives : présentation et vidéo de témoignages
- ◆ Moyens de protection et bonnes pratiques

Thématique 3 : Le bruit et moi

- ◆ Expositions cumulées individuelles
- ◆ Bruit au travail

Thématique 1

La physique du son et les environnements sonores

◆ La physique du son

- ◆ Présentation Power Point
- ◆ Nature des ondes sonores, leur propagation, le caractère sinusoïdal de la courbe d'un son pur, intensité et hauteur, les décibels

◆ Paysages sonores

- ◆ Application sur tablette
- ◆ Découverte de différents environnements sonores du quotidien

◆ Quiz physique du son

- ◆ Papier
- ◆ Quiz de contrôle de compréhension des notions abordées dans la présentation « La physique du son »

Les sons, qu'est-ce que c'est ?

**Les sons, bruits, musiques
sont des ensembles d'ondes sonores ...**



... Mais les ondes sonores, qu'est-ce que c'est ?

**Ce sont des vibrations de
l'air qui se transmettent
de proche en proche**



Les molécules de l'air se compressent puis se décompressent en retrouvant leur emplacement initial, transmettant leur mouvement aux molécules voisines, et ainsi de suite ...

Les ondes sonores ont donc besoin de matière pour se propager

Ainsi dans le vide, le son ne se propage pas

Les scènes de bataille entre vaisseaux spatiaux dans les films devraient donc s'effectuer dans un silence absolu !

En réalité
cela
donnerait
...



nt puis se
leur
nt leur
s, et ainsi

Evidemment cela serait moins intéressant !

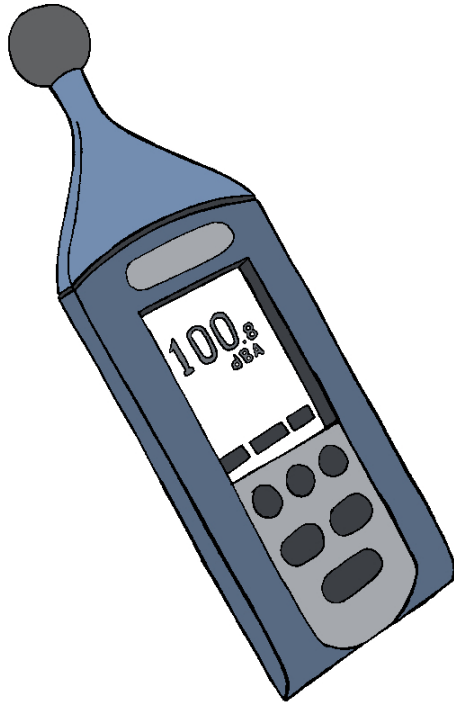
Vitesse de propagation

La vitesse du son change d'un milieu à l'autre
**Plus le milieu est dense,
plus la vitesse est élevée**



Les niveaux sonores sont mesurés grâce à des sonomètres

Les niveaux sonores sont exprimés en décibel, dB

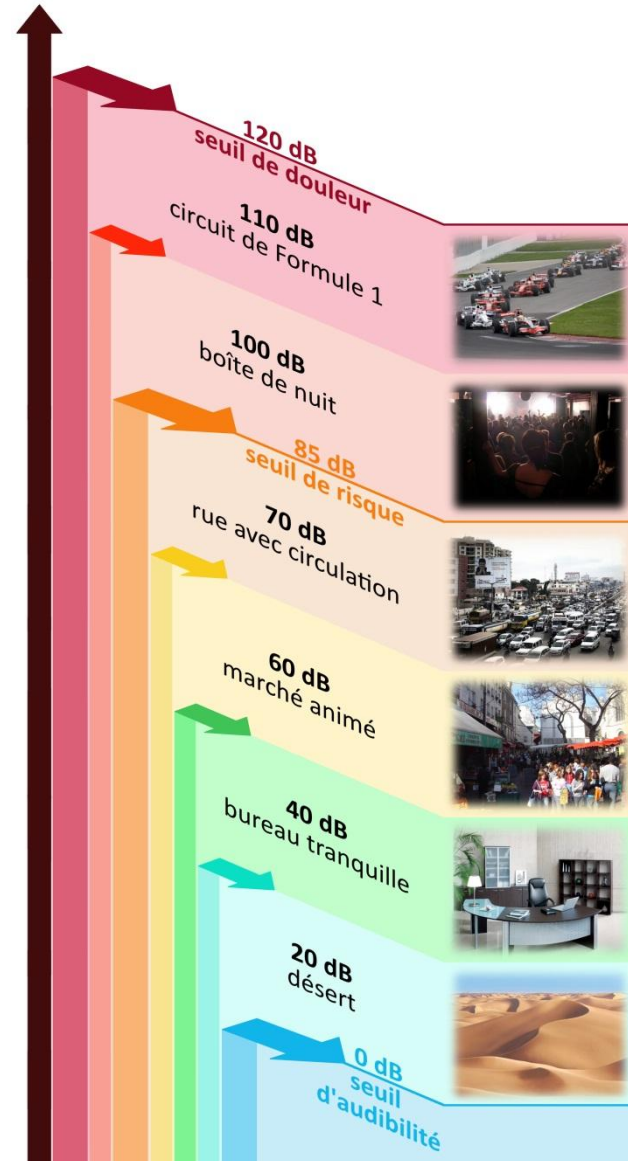


Les sons deviennent **douloureux** à entendre à partir de **120 dB**

Les **risques** pour l'audition apparaissent à partir de **85 dB**

On commence à entendre les sons à partir de **0 dB, seuil d'audibilité**

Echelle des décibels



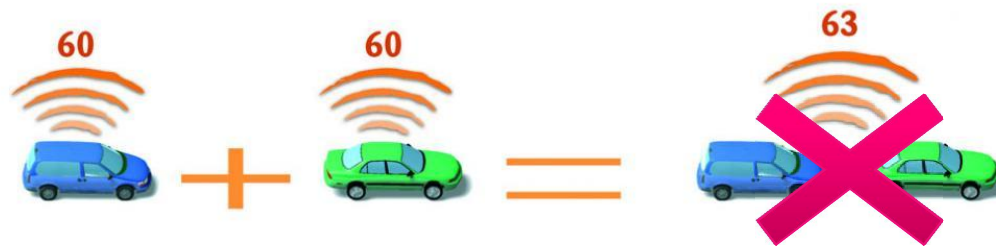
Le décibel est une unité un peu spéciale

C'est une unité logarithmique

On ne peut donc pas additionner les niveaux sonores

Deux voitures émettant chacune 60 dB(A), ne font pas 120 dB(A) ensemble

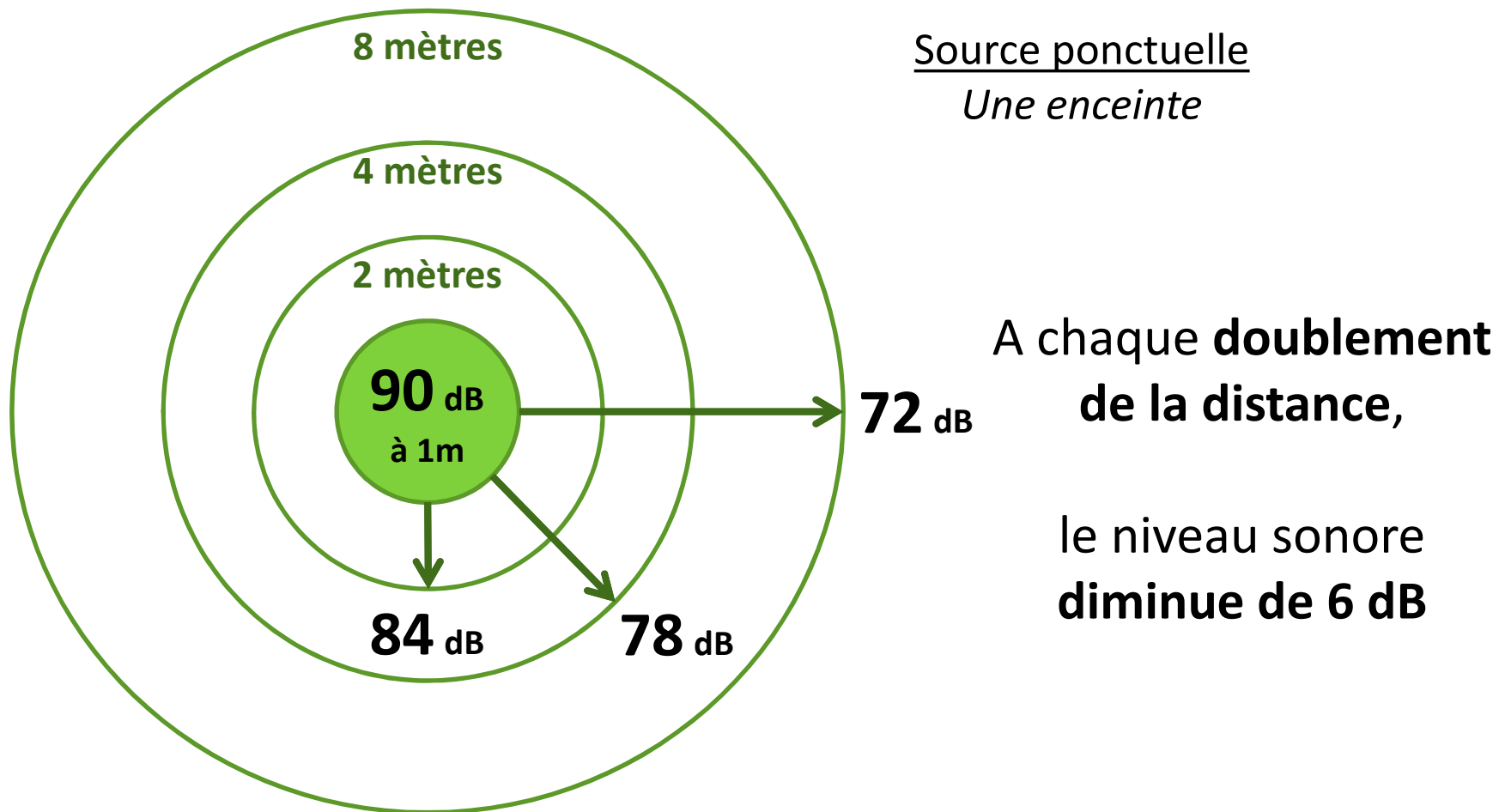
En effet ce serait équivalent au bruit d'un circuit de Formule 1 !



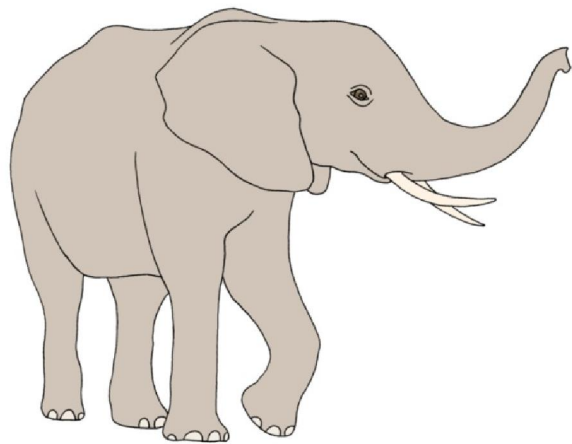
**En réalité, si on double la source de bruit,
on augmente le niveau sonore de 3 dB(A)**

Diminution avec la distance

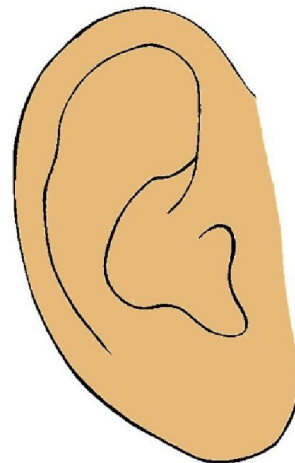
Les niveaux sonores diminuent avec la distance



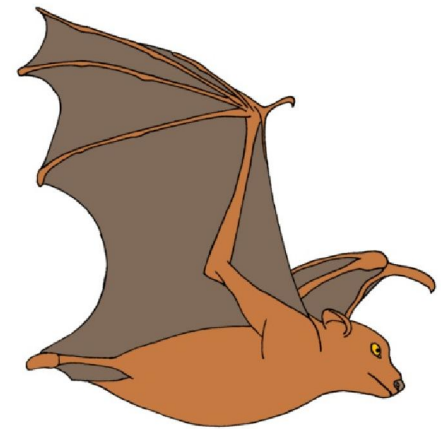
Fréquences audibles



Elephant



Homme



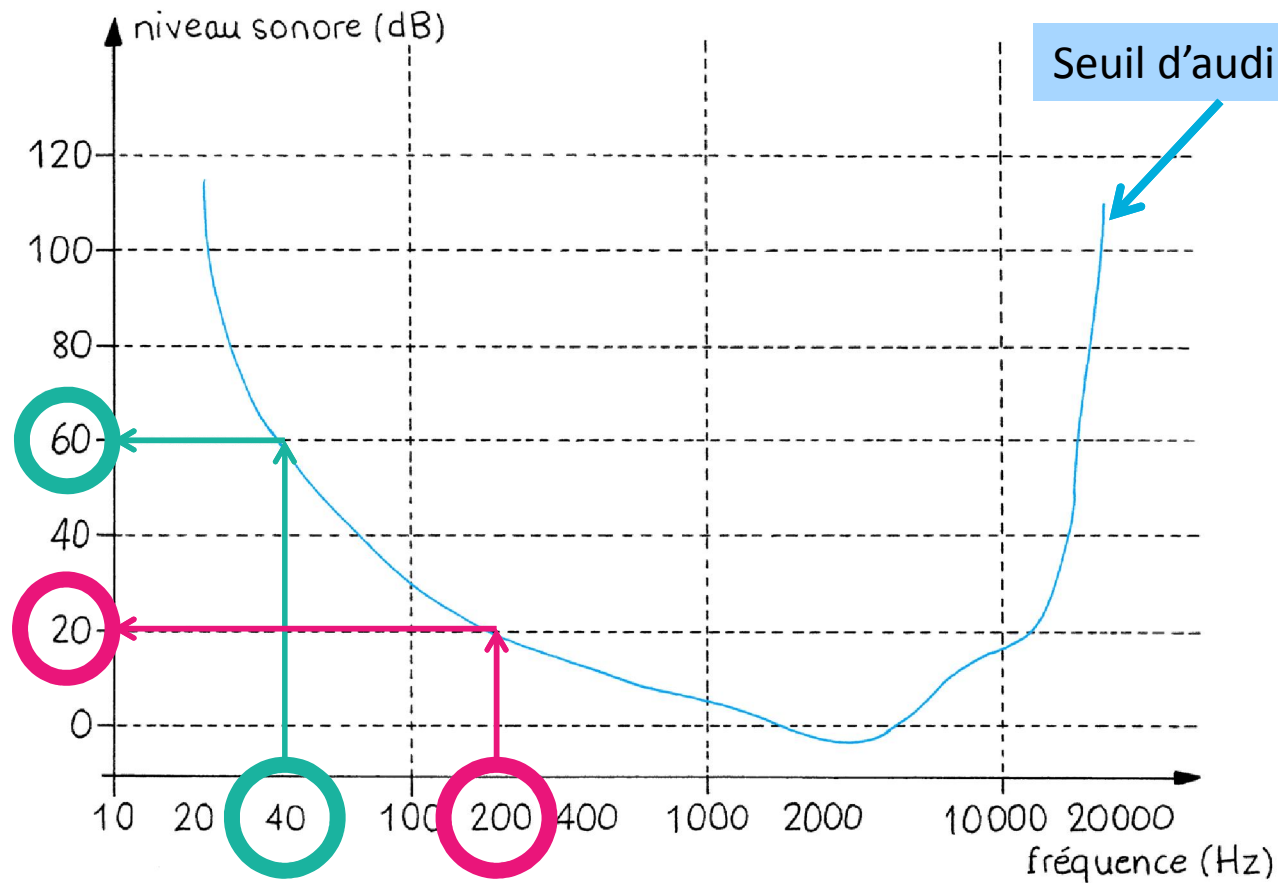
Chauve-souris

Chaque espèce a une gamme de fréquence qu'elle peut percevoir

L'Homme entend entre 20 et 20 000 Hz

Sensibilité de l'oreille aux fréquences

L'oreille n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences

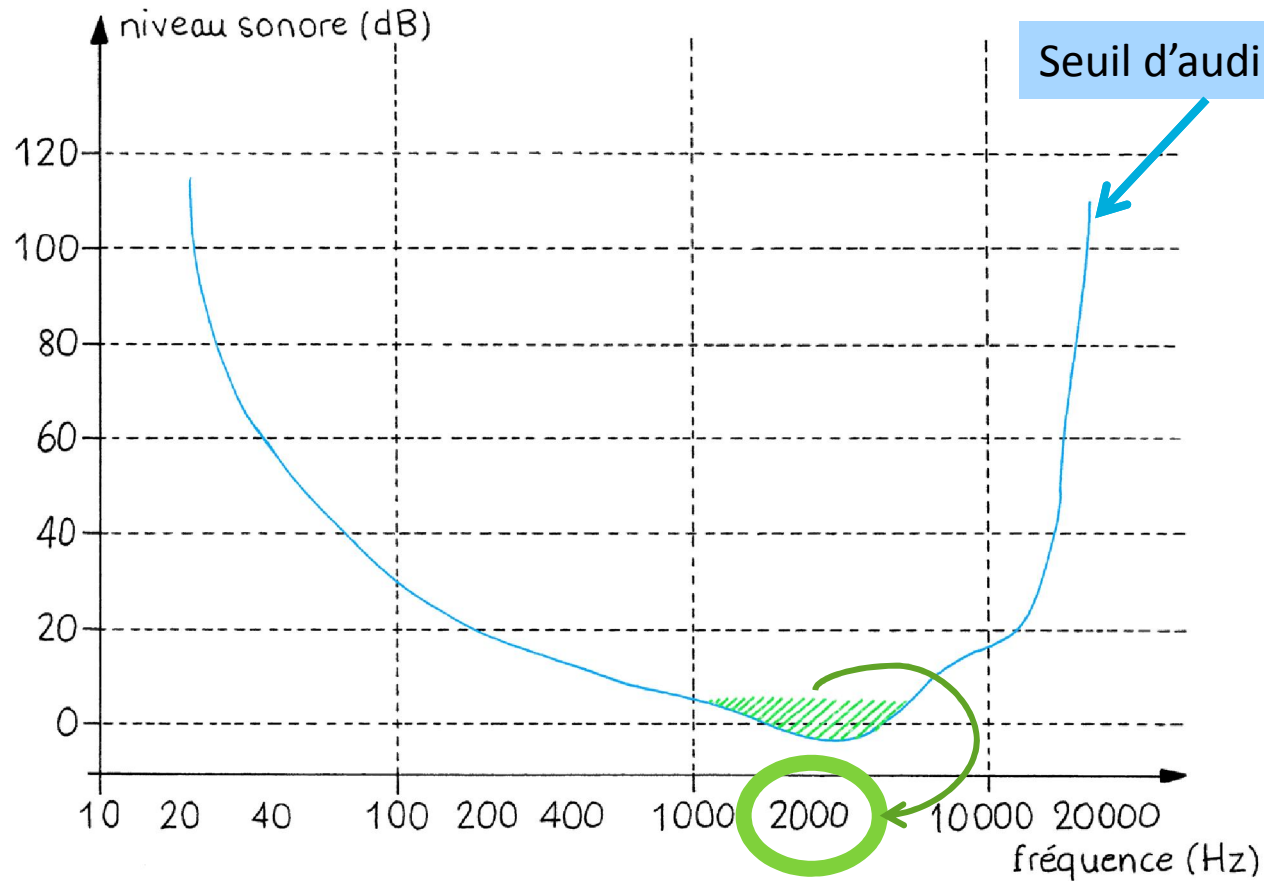


Un son pur à 40 Hz
sera entendu
seulement s'il fait
plus de **60 dB**

Mais à **200 Hz**
l'oreille humaine
entendra des sons
à partir de **20 dB**

Sensibilité de l'oreille aux fréquences

L'oreille n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences

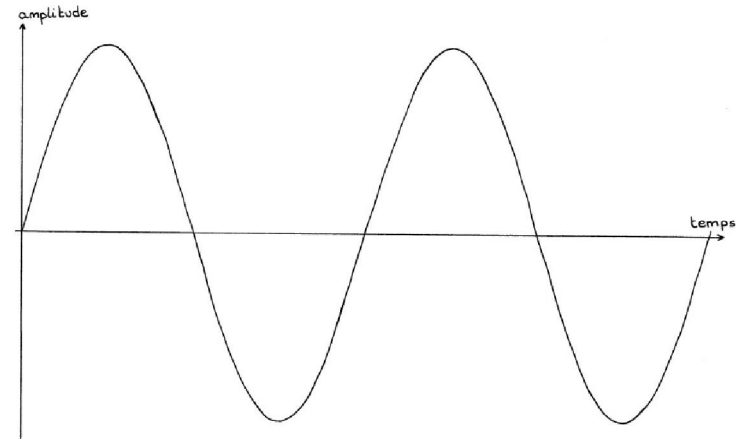


Ainsi c'est autour de **2000 Hz**, que **l'oreille humaine entend le mieux les sons**

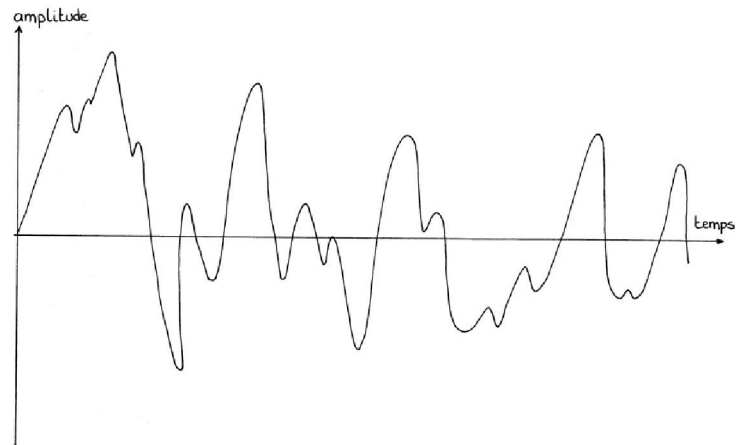
La nature est bien faite, c'est la zone de fréquences de la voix humaine

Sons complexes

Ceci est la représentation d'un
son pur
Il n'a qu'une **seule fréquence**



Or nous sommes entourés de
sons complexes, composés de
très nombreux sons ayant des
sources diverses et composés
d'une **multitude de fréquences**
différentes



Application interactive - Paysages sonores



Quiz physique du son

Les ondes sonores sont des vibrations d'un milieu (gaz, liquide, solide)

- Vrai
- Faux

Le son peut se propager dans le vide

- Vrai
- Faux, le son se transmet en faisant vibrer les molécules de l'air de proche en proche, sans ces molécules, dans le vide, le son ne peut pas se propager.

Les sons graves ont une fréquence élevée

- Vrai
- Faux, les sons graves ont des fréquences basses

Le seuil de risque pour ton audition est à

- 120 dB
- 85 dB

En moyenne, un bureau tranquille fait

- 20 dB
- 40 dB. 20 dB est le niveau d'un studio d'enregistrement par exemple, 75 dB d'une rue à fort trafic.
- 75 dB

Deux aspirateurs faisant chacun 70 dB font ensemble

- 140 dB
- 90 dB
- 73 dB

Thématique 2

Musiques amplifiées, pratiques d'écoute et risques auditifs

◆ Premier test de niveau d'écoute

- ◆ Application sur tablette
- ◆ Test du niveau d'écoute de baladeurs de chaque élève avec présentation des résultats individuellement, message de sensibilisation adapté. Puis présentation collective

◆ Questionnaire

- ◆ Application sur tablette
- ◆ Questionnaire sur les habitudes de consommation de loisirs musicaux et d'expositions aux bruits environnementaux

◆ L'oreille et le système auditif

- ◆ Présentation Power Point
- ◆ Anatomie de l'oreille et son fonctionnement

◆ Pathologies auditives liées à l'écoute de musique amplifiée

- ◆ Présentation Power Point
- ◆ Les cellules ciliées, la perte auditive, les acouphènes, l'hyperacousie

Thématique 2

Musiques amplifiées, pratiques d'écoute et risques auditifs

◆ Interviews Nicko et Rodrigue

- ◆ Vidéo
- ◆ Deux interviews croisées de jeunes hommes souffrant d'acouphènes et d'hyperacousie

◆ Se protéger les oreilles

- ◆ Présentation Power Point
- ◆ Différentes situations où la musique peut présenter un risque pour l'audition (baladeur, concert, boîte de nuit) et les bons comportements à adopter dans ces situations

◆ Quiz audition et pathologies

- ◆ Application sur tablette
- ◆ Quiz de contrôle de compréhension des notions abordées dans les présentations « Le système auditif », « Les pathologies » et « Se protéger les oreilles »

◆ Deuxième test de niveau d'écoute avec réglage « responsable »

Application interactive - Test de niveau d'écoute



Application interactive - Questionnaire sur les pratiques

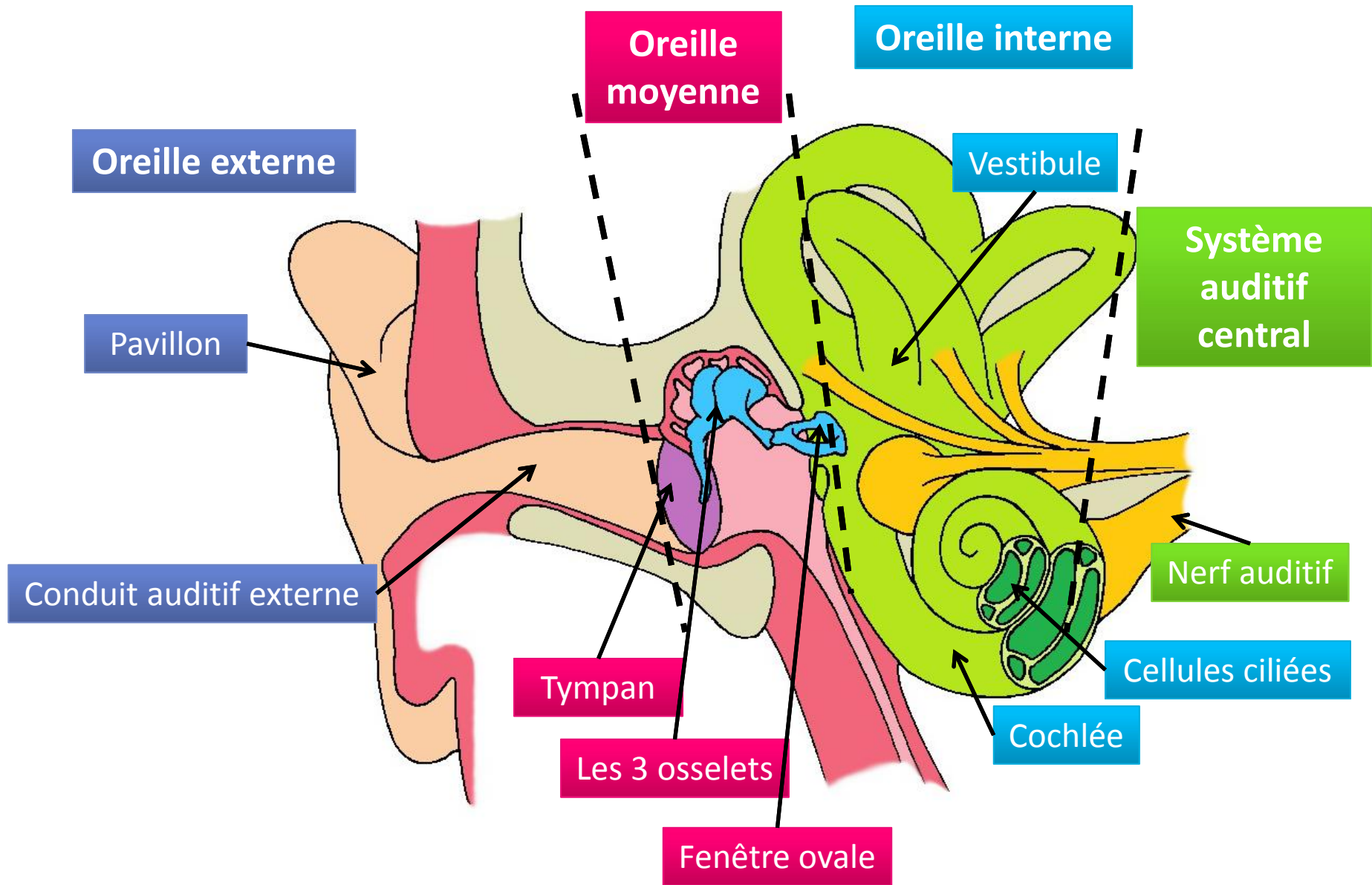


Comment entend-on ?

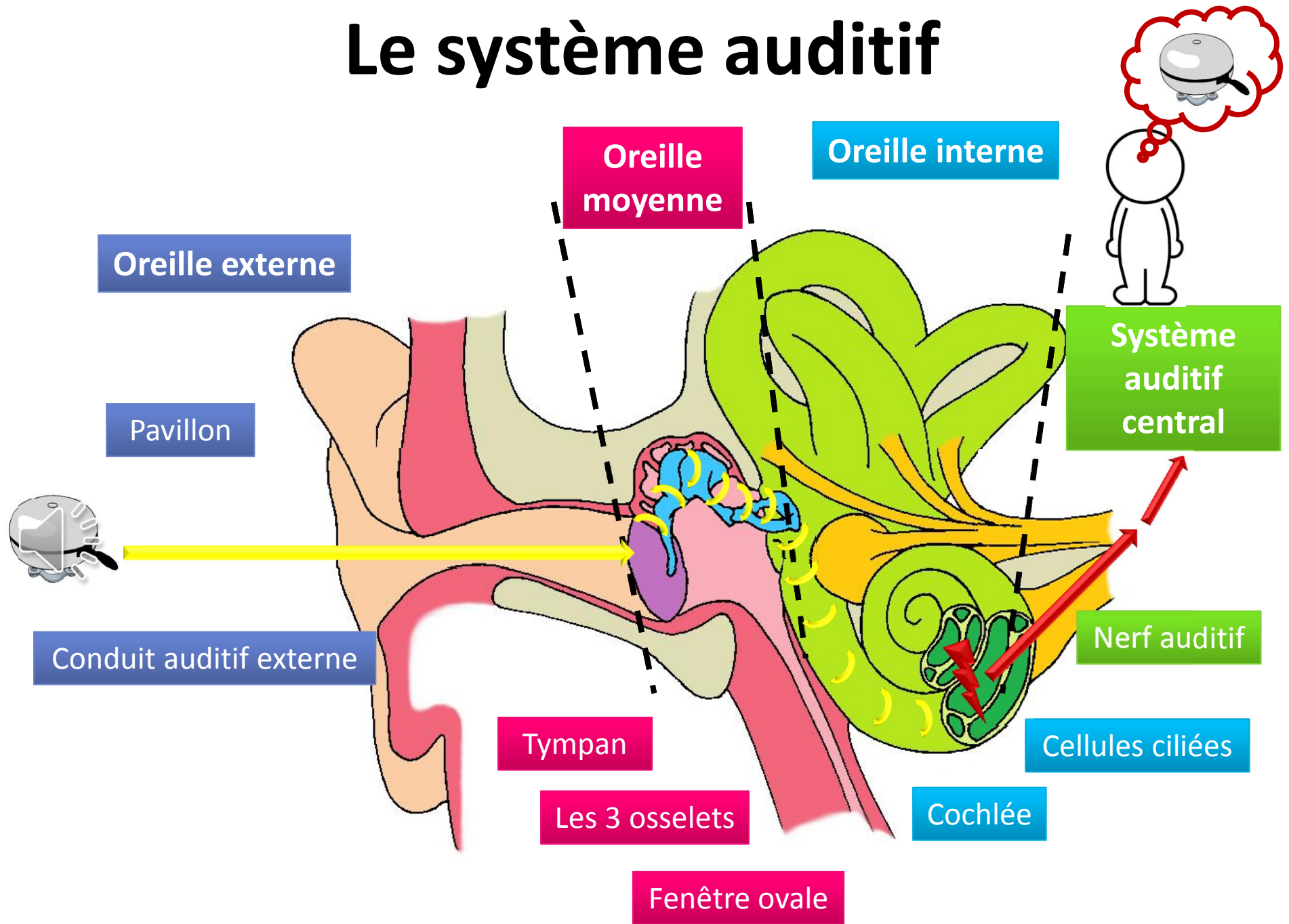
Les vibrations de l'air provoquées par un son, du bruit, de la musique seront transmis au cerveau grâce à l'oreille ...



Le système auditif



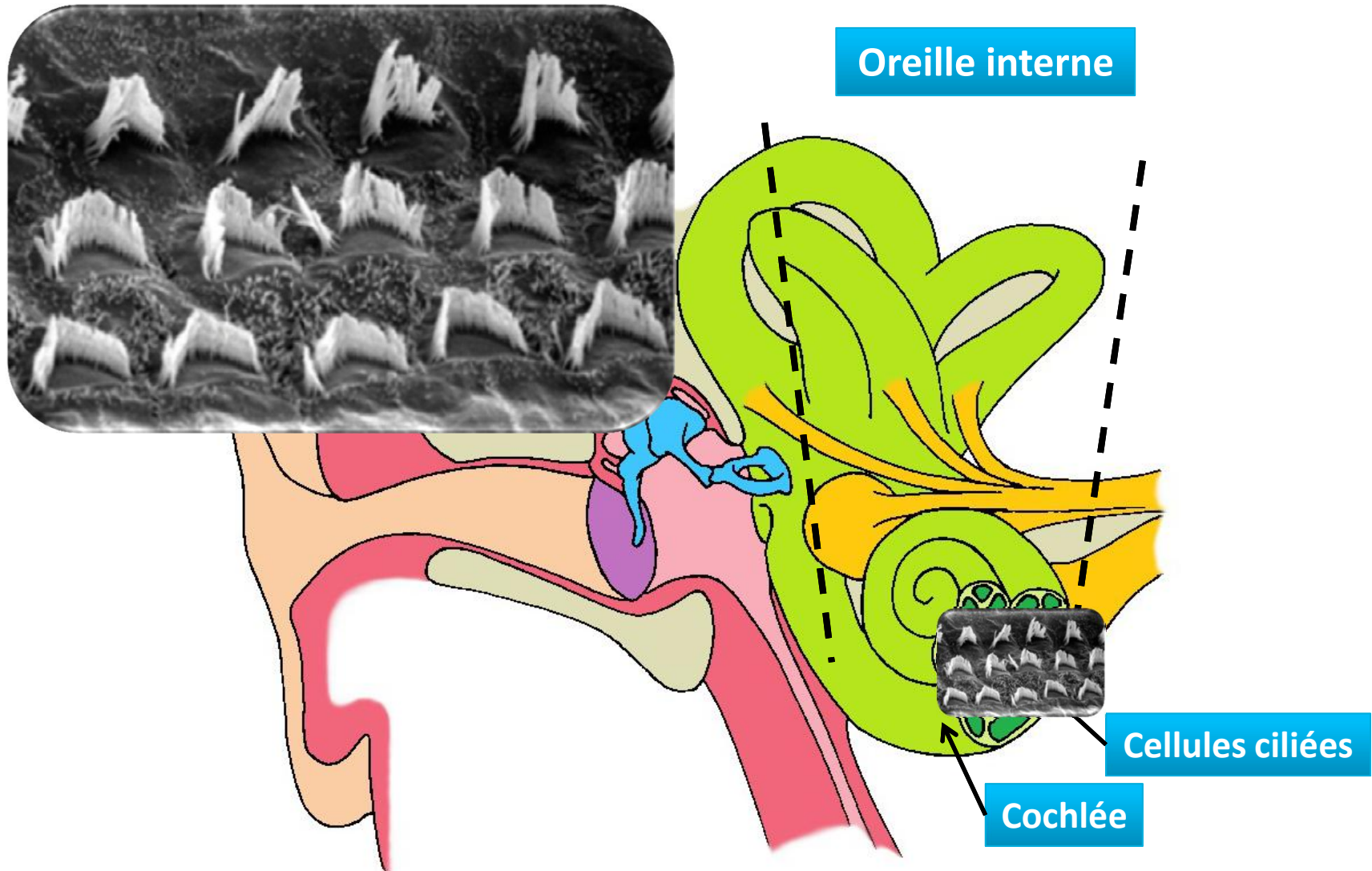
Le système auditif



Comment les sons peuvent avoir des effets néfastes sur l'audition ?

**Les sons, bruits, musique peuvent endommager
certaines cellules sensibles du système auditif,
les cellules ciliées qui se trouvent dans la
cochlée ...**

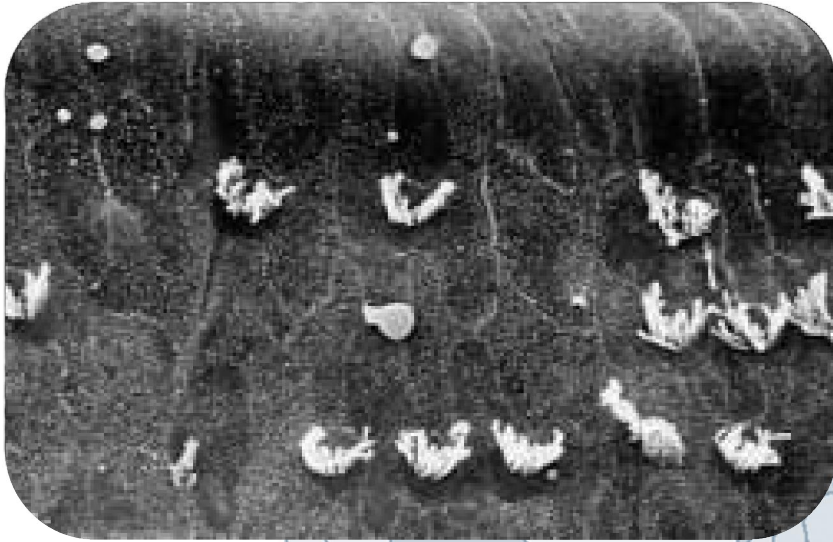
Les cellules ciliées



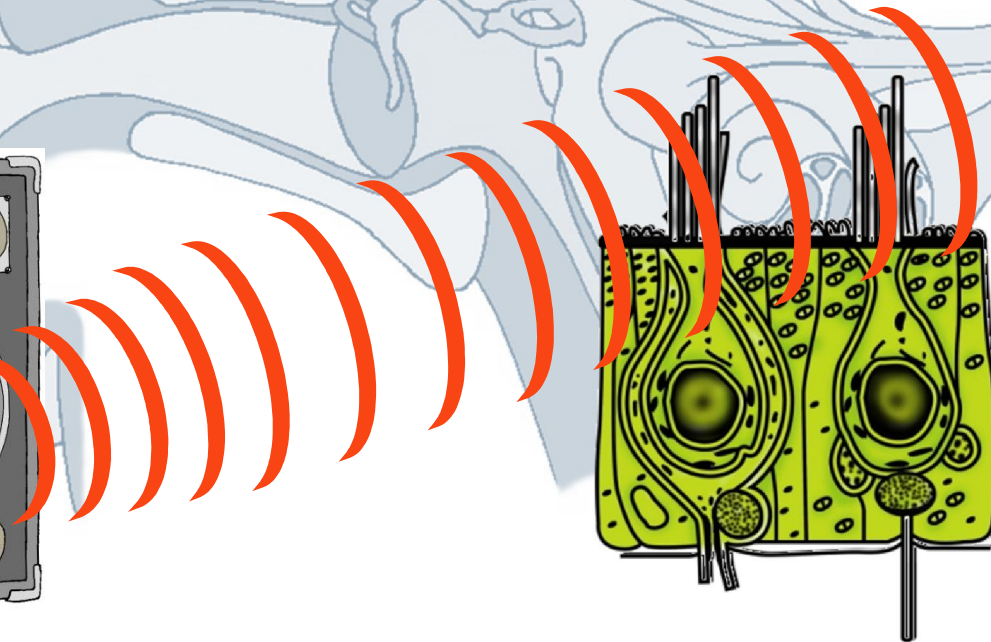
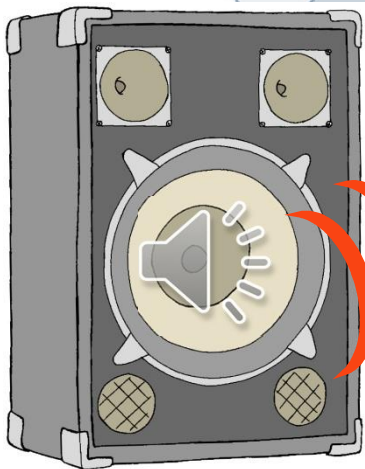
... Les cellules ciliées de la cochlée sont au nombre de 15 000 par oreille

Elles ne se renouvellent jamais

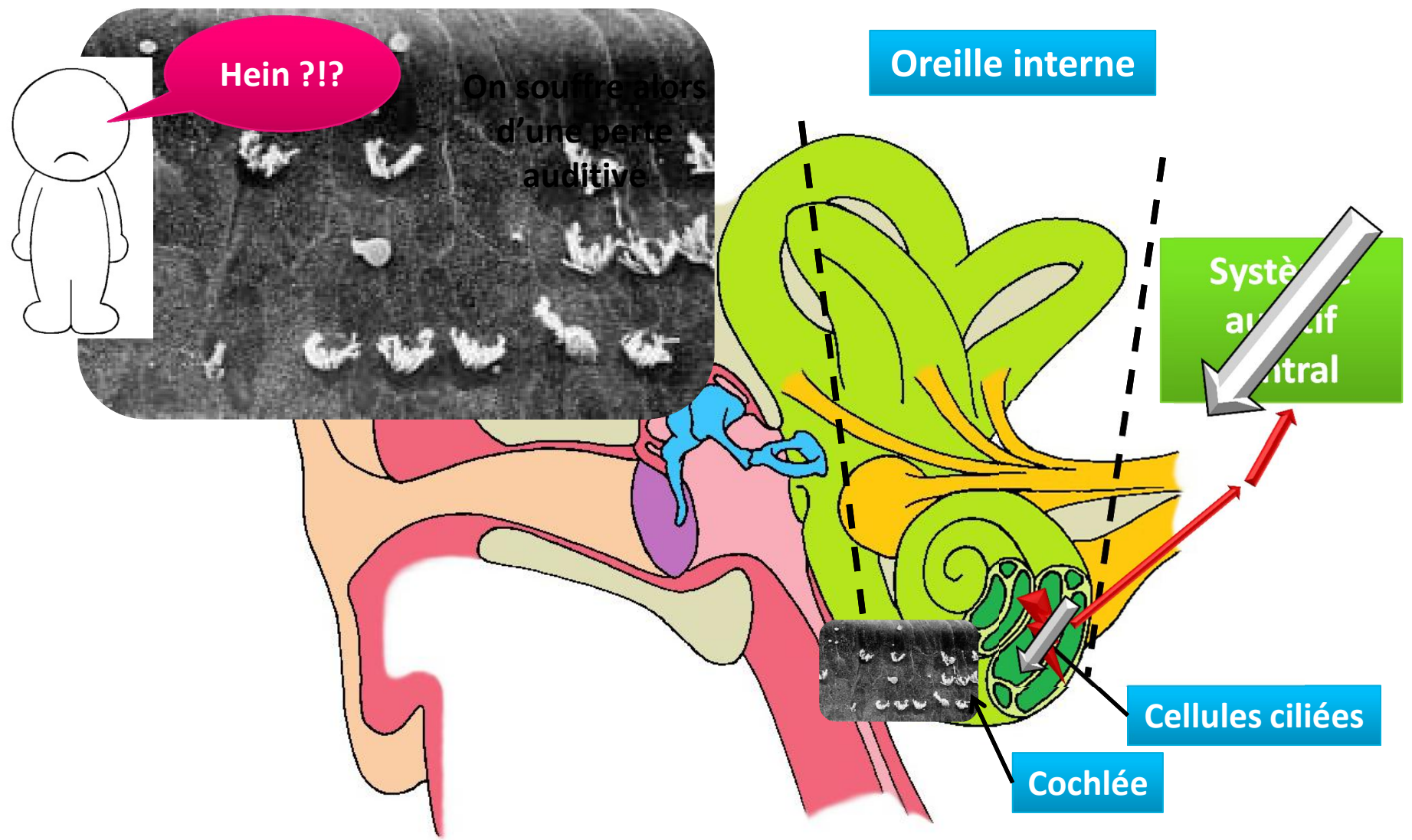
Les cellules ciliées



La musique
trop fort
trop longtemps
trop souvent
casse les cils des cellules ciliées

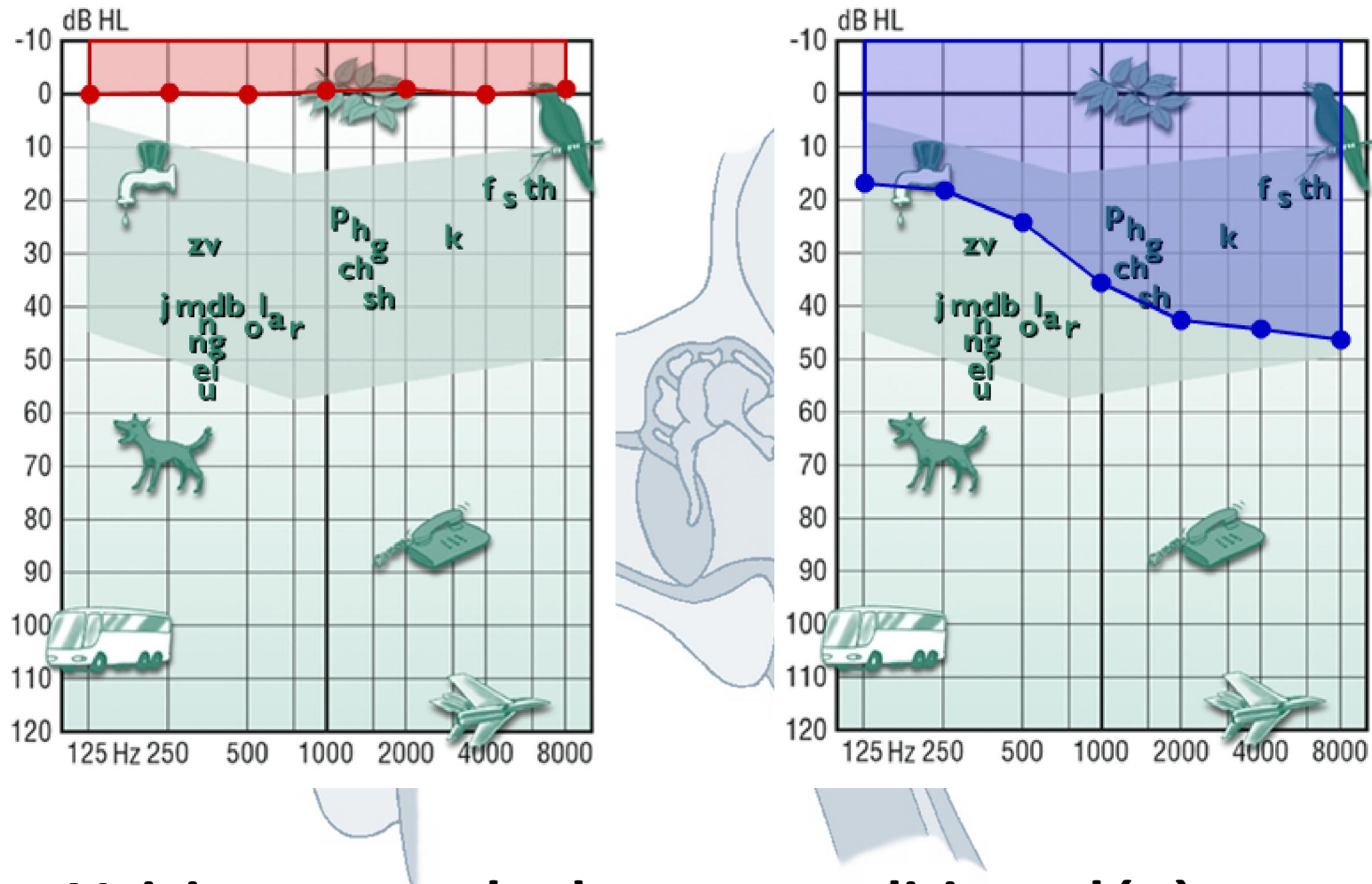


La perte auditive



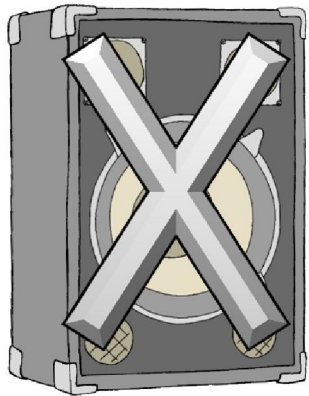
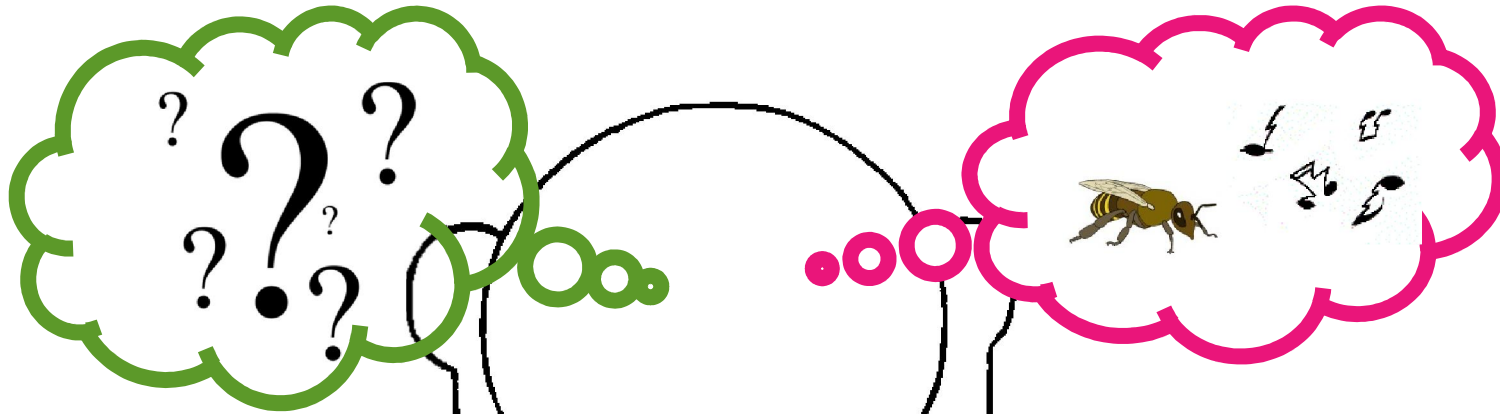
Moins il y a des cils, moins il y a d'influx nerveux transmis au cerveau, donc moins on entend

La perte auditive



Voici un exemple de perte auditive « légère »

Les acouphènes

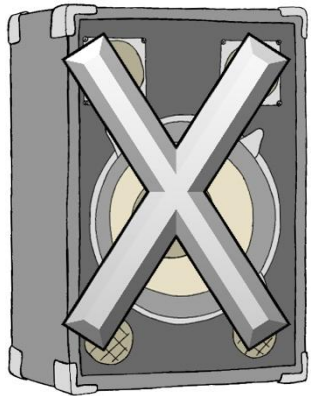
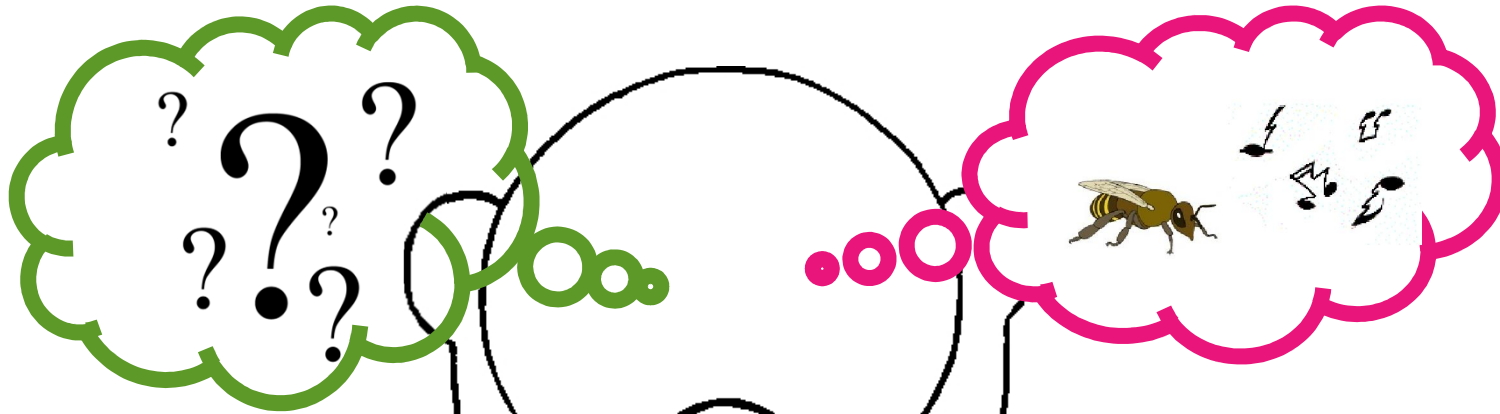


Souffrir d'acouphènes c'est **entendre des sons, des bourdonnements, des sifflements**

Mais ces sons **ne viennent pas de l'extérieur**, ils sont **produits par le système auditif lui-même**

Ils sont fréquemment **causés par des traumatismes sonores**

Les acouphènes

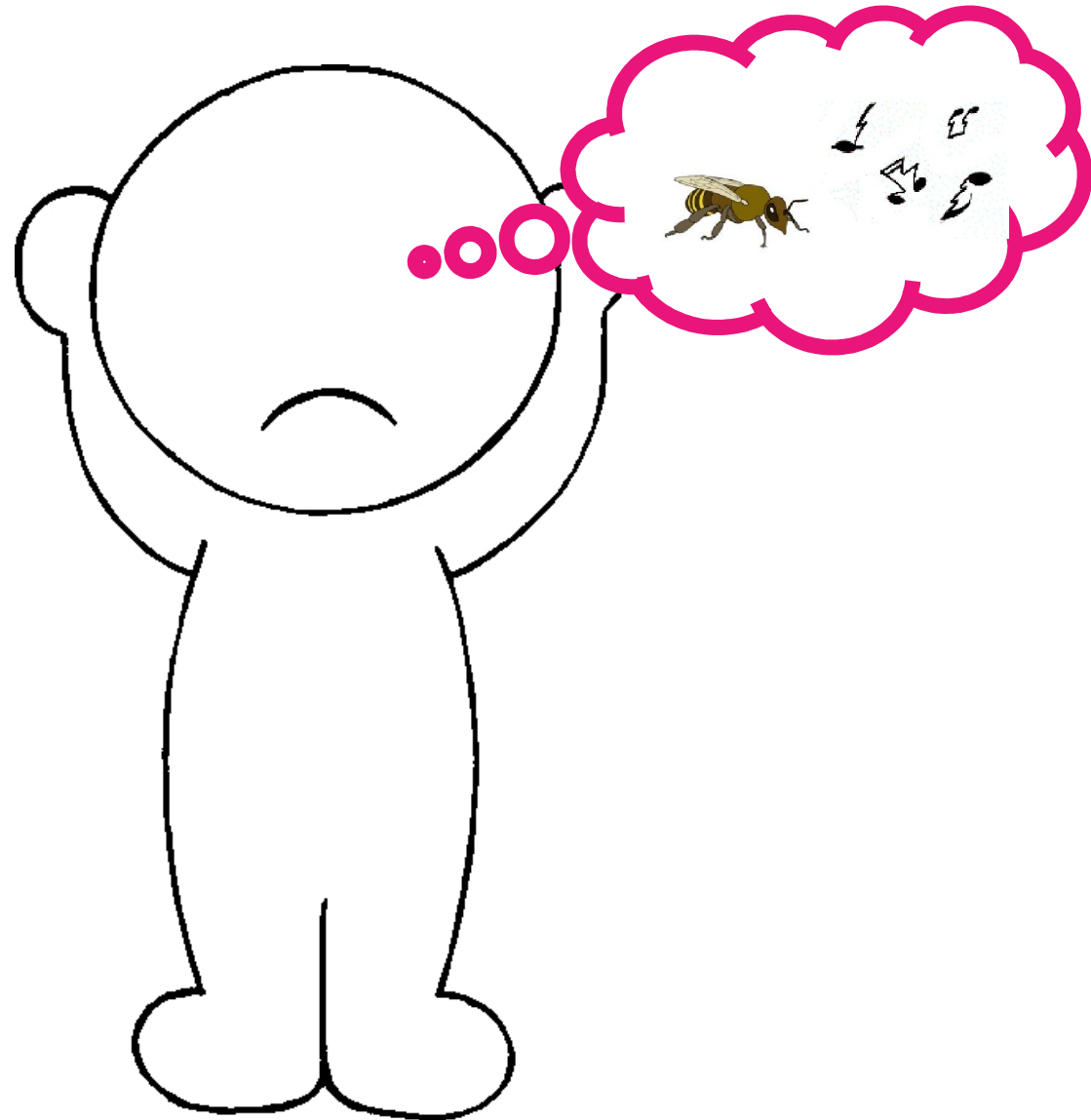


Ces sifflements peuvent être **temporaires ou permanents**

Si tu as déjà souffert d'acouphènes, après un concert par exemple, c'est le **signe d'une atteinte de ton système auditif**

Les acouphènes quand ils sont permanents deviennent un **véritable handicap quotidien**

Les acouphènes

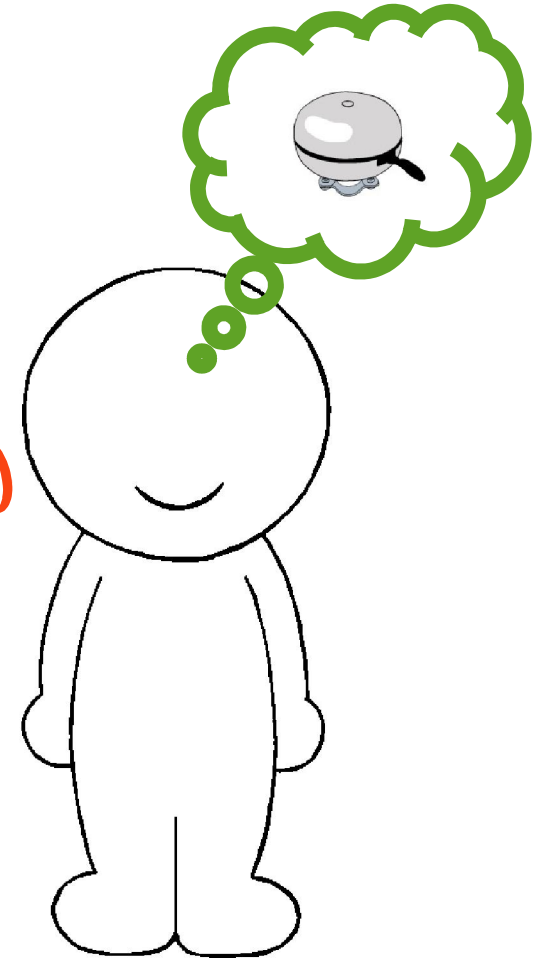
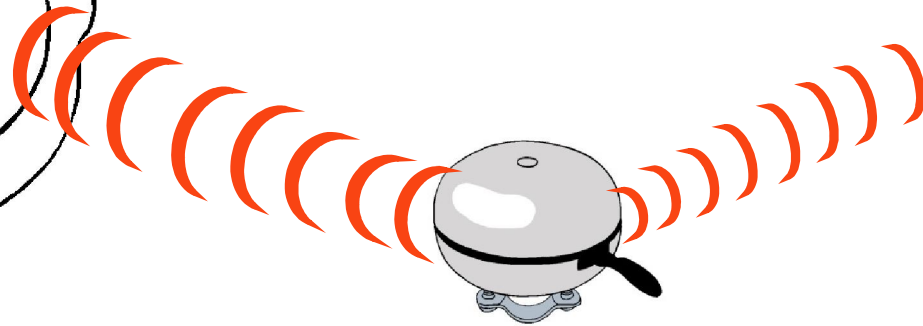
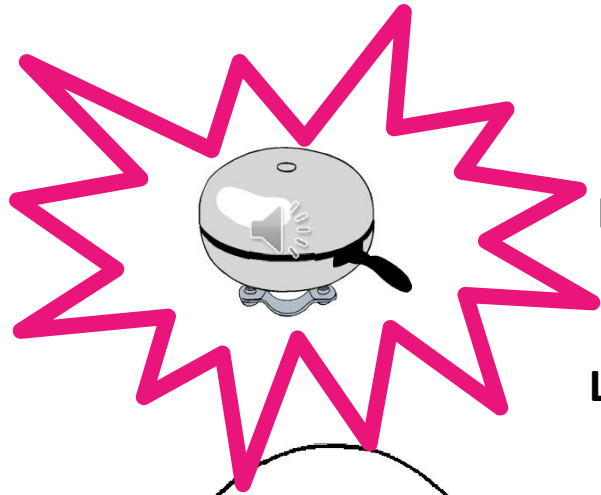


**Voici un exemple
d'acouphène**

L'hyperacousie

L'hyperacousie est une intolérance aux bruits

Les bruits sont entendus de façon plus forte, douloureuse



L'hyperacousie mène à l'isolement

Les personnes atteintes ne supportent plus les lieux bruyants et fréquentés

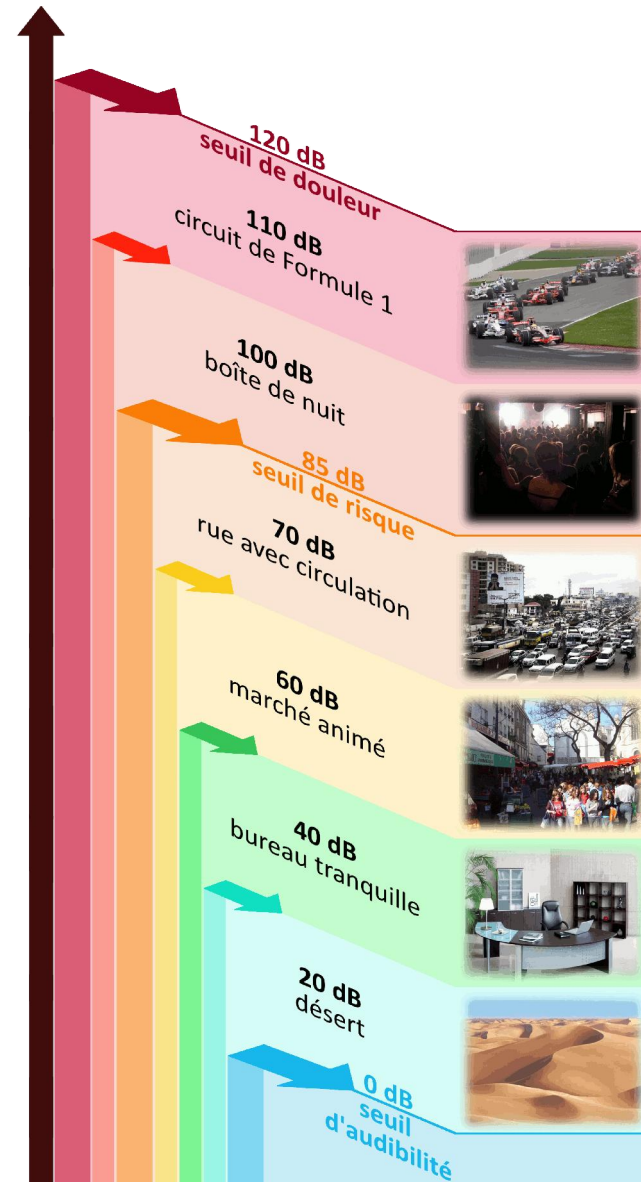
Ces effets commencent à apparaître à partir d'une exposition quotidienne de plus de 8h à 85 dB

Les sons deviennent **douloureux** à entendre à partir de **120 dB**

Les **risques** pour l'audition apparaissent à partir de **85 dB**

On commence à entendre les sons à partir de **0 dB, seuil d'audibilité**

Echelle des décibels



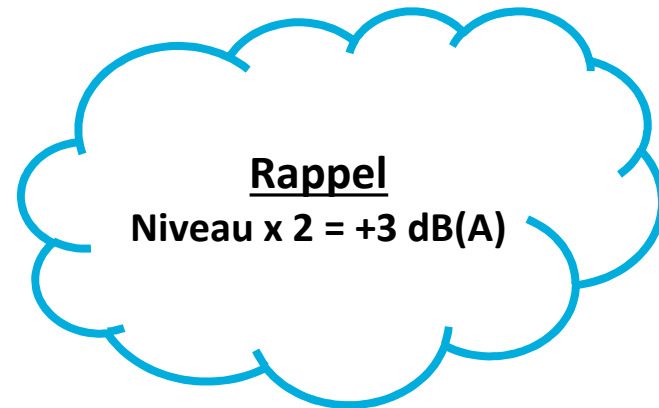
Dose d'exposition

Les risques pour l'audition sont liés à la dose d'exposition

Dose d'exposition = Niveau sonore × Durée

Seuil de risques pour l'audition :

$\times 2$ $\left\{ \begin{array}{l} 85 \text{ dB(A) pendant } 8\text{h} \\ = \\ 88 \text{ dB(A) pendant } 4\text{h} \\ = \\ 91 \text{ dB(A) pendant } 2\text{h} \end{array} \right. \div 2$
 $\times 2$ $\left\{ \begin{array}{l} 94 \text{ dB(A) pendant } 1\text{h} \\ = \\ 97 \text{ dB(A) pendant } 30 \text{ min} \\ = \\ 100 \text{ dB(A) pendant } 15 \text{ min} \\ = \\ 103 \text{ dB(A) pendant } 7,5 \text{ min} \\ = \\ 106 \text{ dB(A) pendant } 3,75 \text{ min} \end{array} \right.$

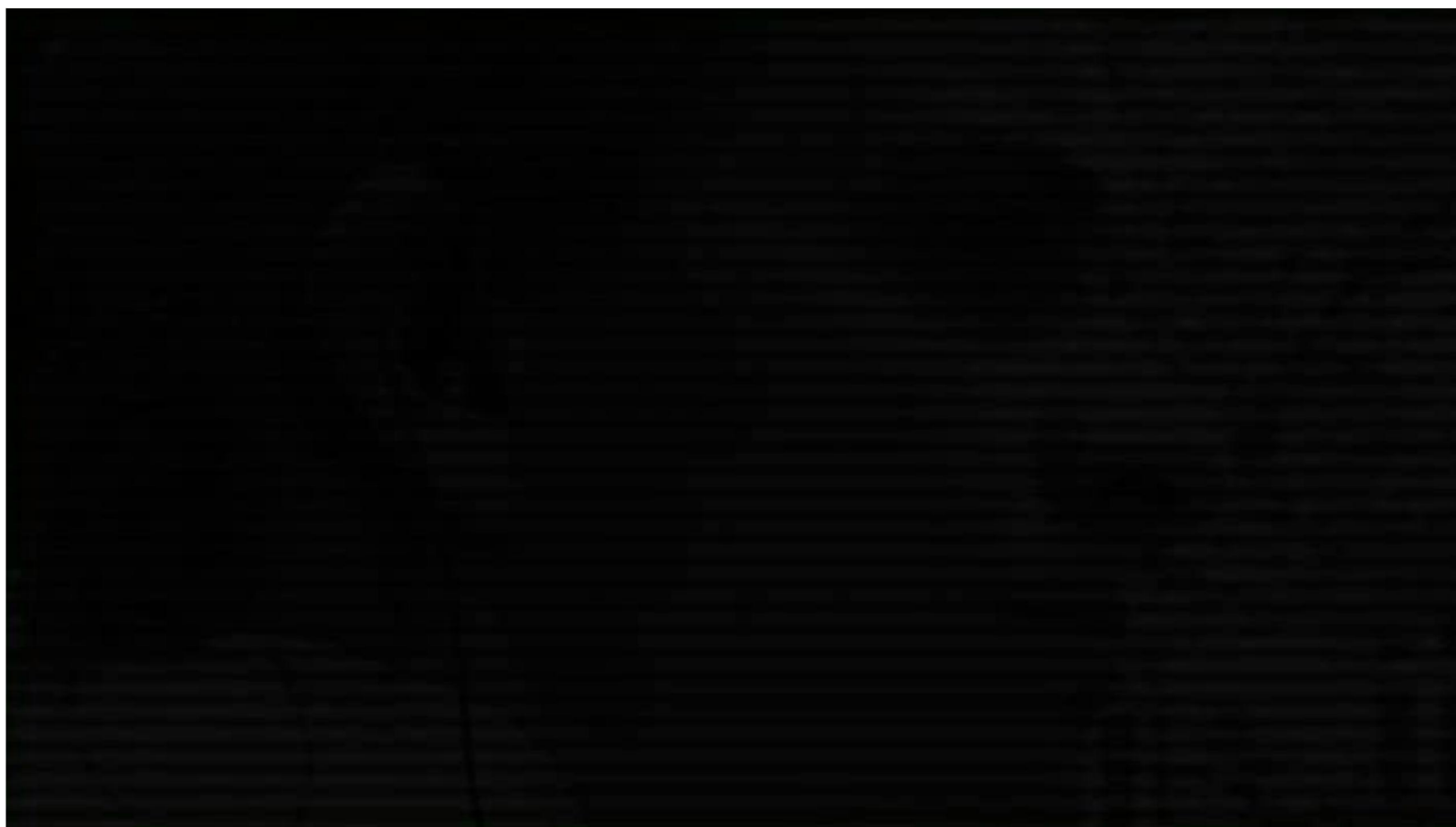


Niveau sonore maximum réglementaire en discothèque :

105 dB(A)

5 minutes !

Vidéo de témoignages



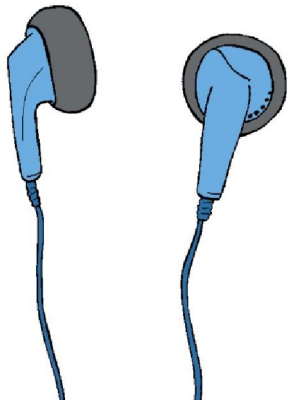
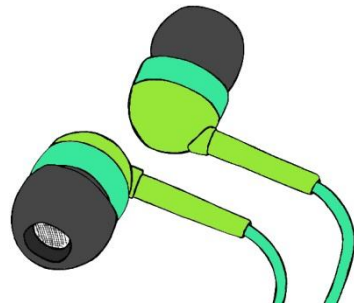
**Les baladeurs, les loisirs
musicaux, comme les
concerts et les boîtes de
nuit peuvent altérer ton
audition ...**

Comment protéger ses oreilles ?



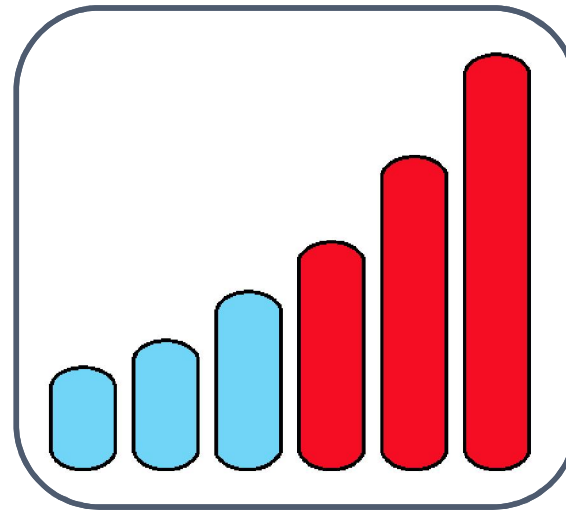
Comment protéger ses oreilles ?

Avec ton baladeur



Fais des pauses,
tes oreilles ont besoin de repos

1 heure par jour maximum - 50% du volume maximum



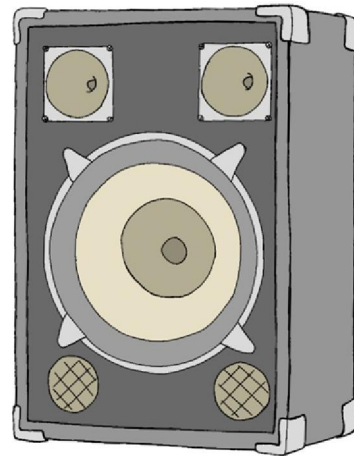
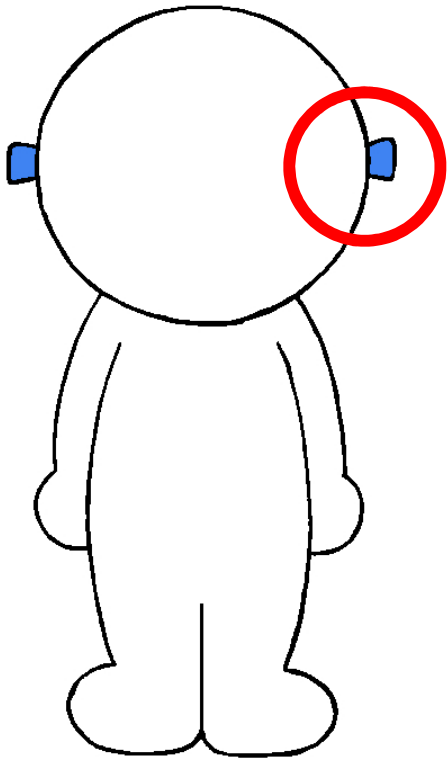
Ne t'endors pas avec ton baladeur

Si tu montes le volume dans un environnement bruyant,
n'oublie pas de le baisser quand tu arrives dans un
environnement calme

Comment protéger ses oreilles ?

En concert, en boîte de nuit

Eloigne-toi des enceintes

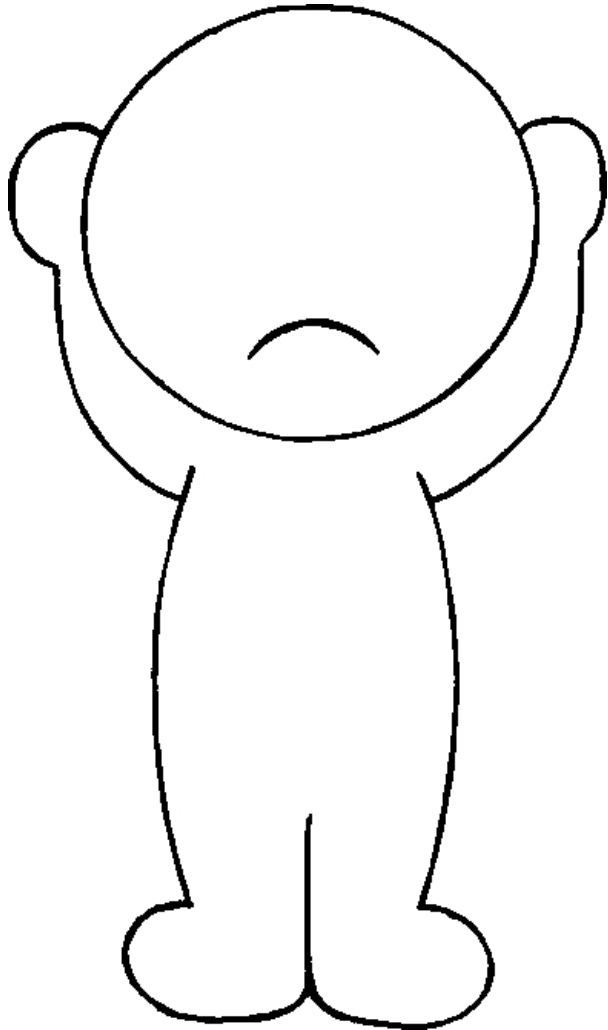


Porte des bouchons d'oreille

Fais des pauses
en allant dans une zone plus calme
ou en portant des bouchons d'oreille

10 minutes toutes les 45 minutes ou
30 minutes toutes les 2 heures

Comment protéger ses oreilles ?



Fais attention aux signes d'une atteinte auditive :
oreilles qui sifflent ou bourdonnent
sensation de coton dans les oreilles

Fatigue, alcool et drogue modifient la perception de la douleur, tu sentiras moins ces symptômes

En cas de symptômes persistants après une nuit de sommeil, consulte un ORL ou les urgences dans les 24 heures

Quiz audition et pathologies

L'oreille permet de transformer les ondes sonores en influx nerveux qui sont transmis au cerveau

- Vrai
 Faux

Les cellules ciliées qui permettent d'entendre se renouvellent fréquemment

- Vrai
 Faux, elles ne se renouvellent jamais.

Les personnes souffrant d'hyperacousie ressentent les bruits du quotidien de façon douloureuse

- Vrai
 Faux

En discothèque, il est conseillé de faire des pauses régulièrement dans une zone plus calme

- Vrai
 Faux

Les bourdonnements, sifflements entendus après une trop forte exposition au bruit ou à la musique ne sont pas graves

- Vrai
 Faux, cela signe une atteinte auditive.

L'apparition d'acouphènes ou la sensation de coton dans les oreilles doit te conduire à consulter dans les 24 heures

- Vrai
 Faux

Je dormirai mieux si je m'endormais avec mon baladeur

- Vrai
 Faux, tu fatigues tes oreilles et ton sommeil sera de mauvaise qualité

Thématique 3

Le bruit et mon audition

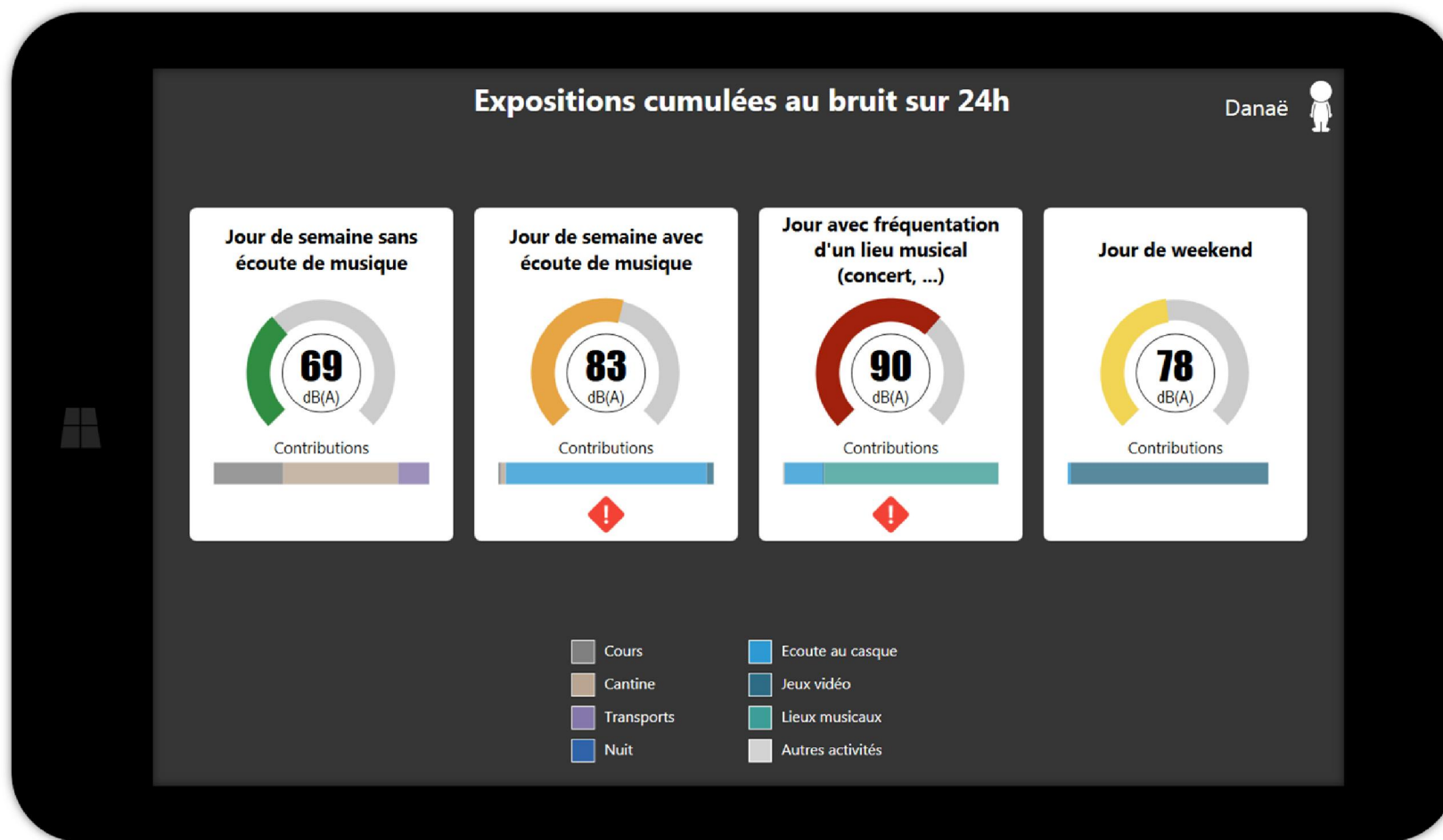
◆ Expositions quotidiennes cumulées au bruit

- ◆ Application sur tablette
- ◆ Calcul de l'exposition quotidienne au bruit de chaque élève selon différentes journées type

◆ Le bruit au travail

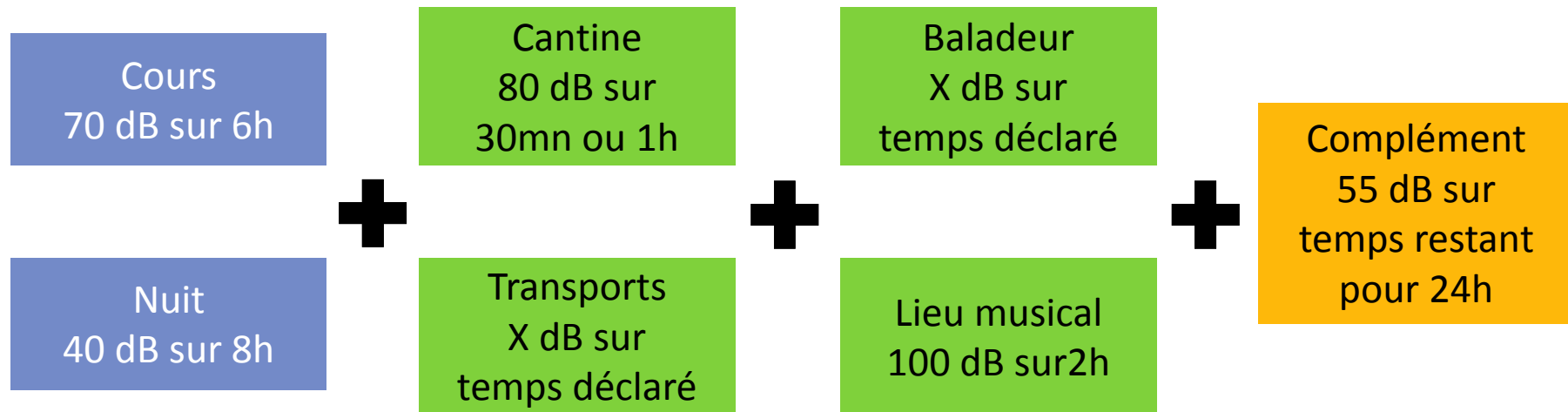
- ◆ Présentation Power Point
- ◆ Seuils réglementaires de protection contre le bruit au travail, des situations de travail et leurs niveaux sonores, les moyens de protection

Application interactive - Expositions cumulées au bruit



Exploitation des données

Expositions cumulées au bruit



LAeq

Jour de semaine → **0%** > 80 dB sur 24h

Jour de semaine + baladeur → **14%**

Jour de semaine + baladeur + lieu musical → **21%**

(100% des élèves les fréquentant)

Le bruit et le travail

**Certaines activités professionnelles génèrent
de hauts niveaux sonores, pouvant porter
atteinte à l'audition ...**



... Les appareils
d'exposition

**Niveau
sonore
moyen
sur 8h**

... Les limites
à 85 dB

... Que dit la réglementation ?

**Niveau
sonore**

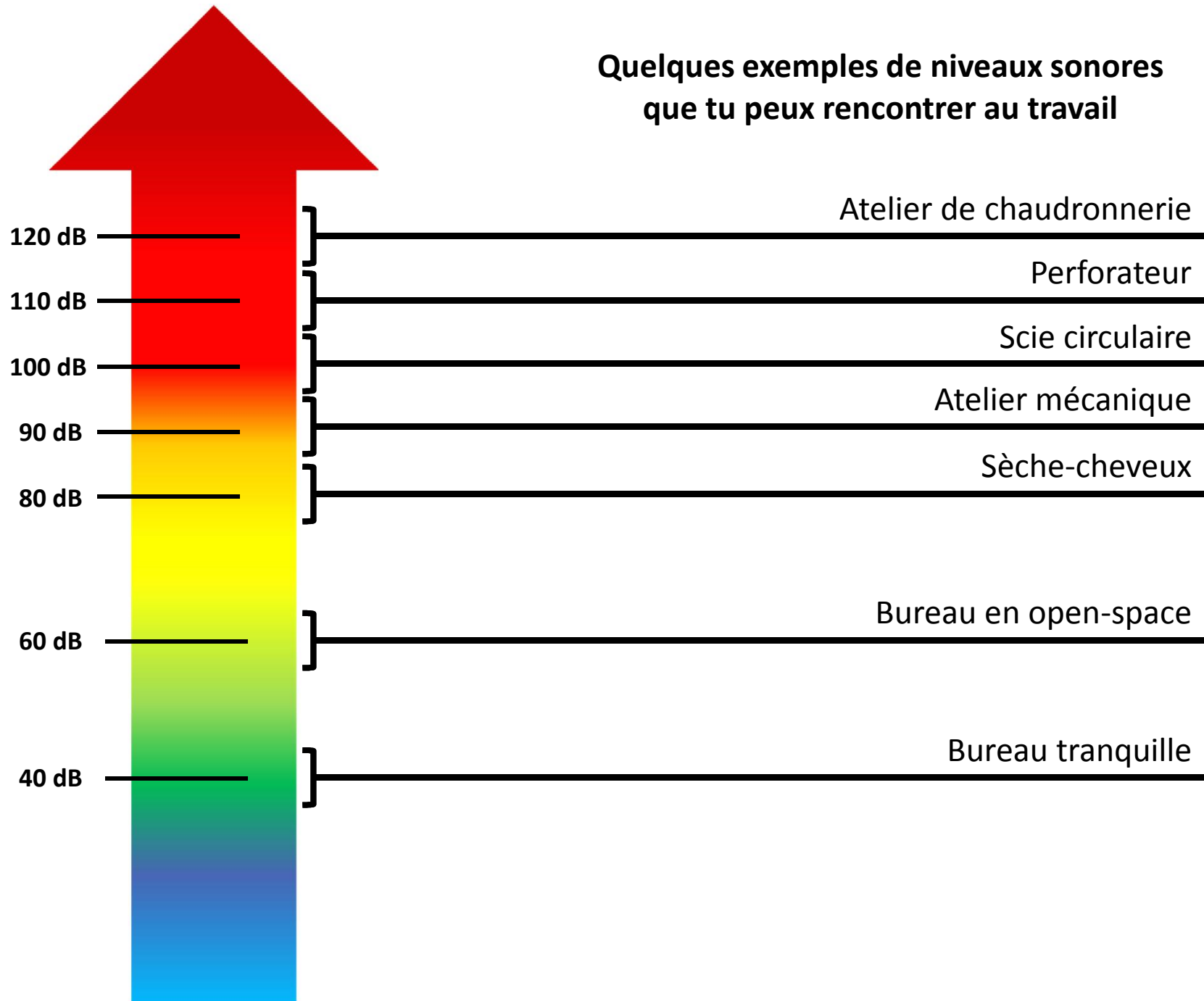


C'est la valeur limite d'exposition réglementaire, elle prend en compte l'atténuation du bruit par les protecteurs, le travail est interdit au-delà

Le port de protecteurs individuels est obligatoire

Des protecteurs individuels doivent être mis à disposition

Quelques exemples de niveaux sonores que tu peux rencontrer au travail



Quelles solutions pour me protéger ?

L'employeur se doit :

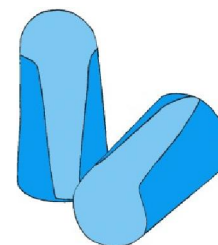
De réduire au maximum le bruit à la source

Si les niveaux sonores dépassent toujours les seuils réglementaires il doit mettre à disposition des employés les protecteurs adéquats et s'assurer de leur bonne utilisation

Quelles solutions pour me protéger ?

Il existe plusieurs types de protecteurs :

Les bouchons d'oreilles à usage unique



Les bouchons d'oreilles à usage prolongé
fabriqués sur mesure

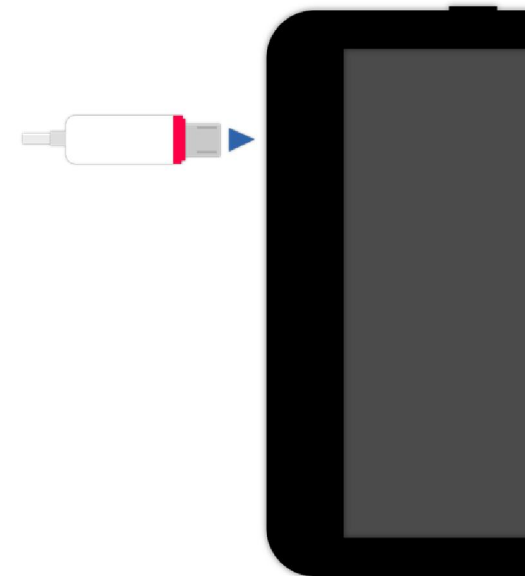


Les casques anti-bruit



Fin de la séance

- ◆ **Mise hors tension des tablettes centralisée**
- ◆ **Recharge des tablettes**
 - ◆ Branchement de toutes les tablettes
 - ◆ Voyant rouge → bleu
- ◆ **Démarrage d'une nouvelle séance**



Déroulement d'une séance

Questionnaire de pratiques – Partie 1

Test de niveau d'écoute

Physique du son

Systeme auditif

Vidéo de témoignages

Troubles auditifs

Questionnaire de pratiques – Partie 2

Comment se protéger ?

Expositions cumulées au bruit

Merci pour votre attention !

