

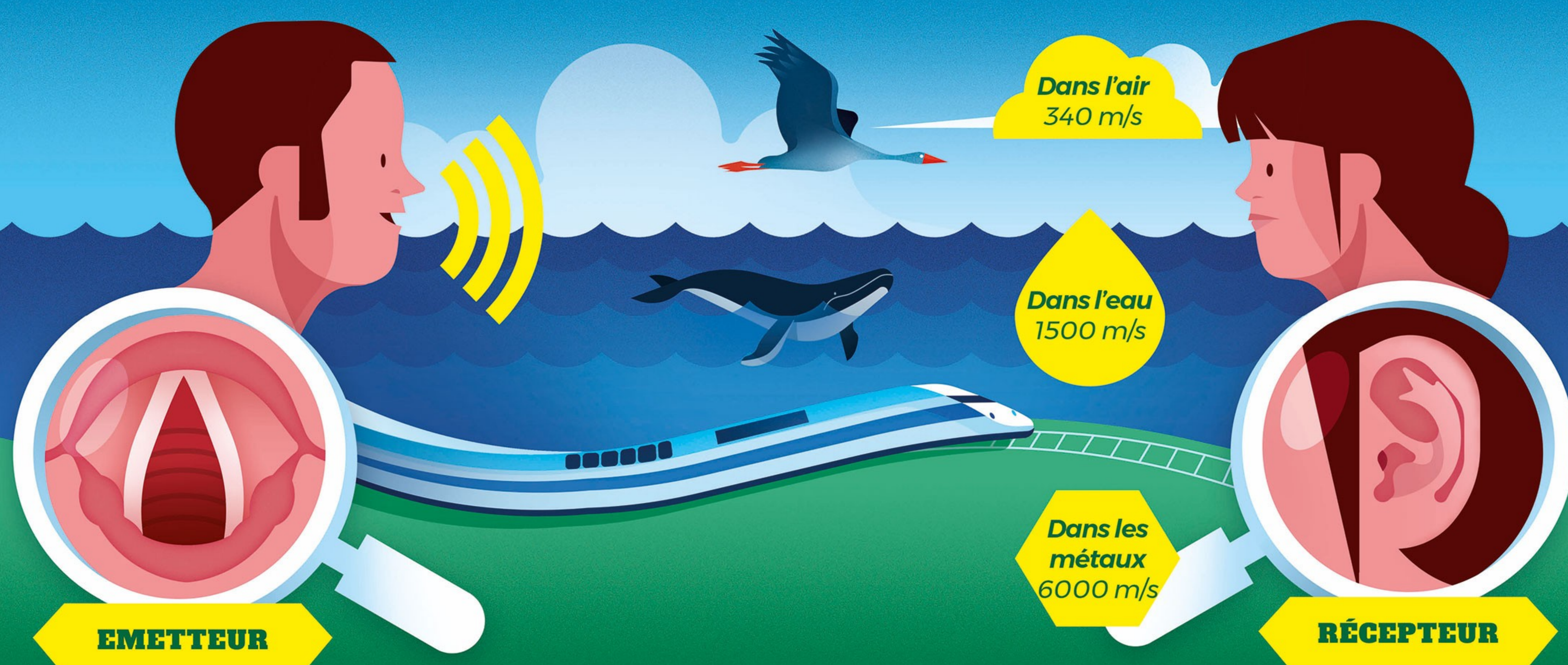
Carte d'identité du Son

Qu'est-ce qu'un son ?

Un son est une vibration mécanique qui se propage sous forme d'ondes. L'Homme peut créer ses propres vibrations par le passage de l'air entre les cordes vocales.

Comment se déplace-t-il ?

Les ondes sonores se propagent plus ou moins vite dans tous les milieux sur Terre. **Plus le milieu est dense, plus le son se propage rapidement**



Les principales caractéristiques d'un son

➤ **La pression acoustique** est produite par une vibration mécanique, qui crée des dilatations et compressions du milieu dans lequel elle évolue. Elle s'ajoute à la pression ambiante (atmosphérique) et s'exprime en Pascal (Pa). La pression acoustique définit le volume d'un son et se mesure en décibel (dB)

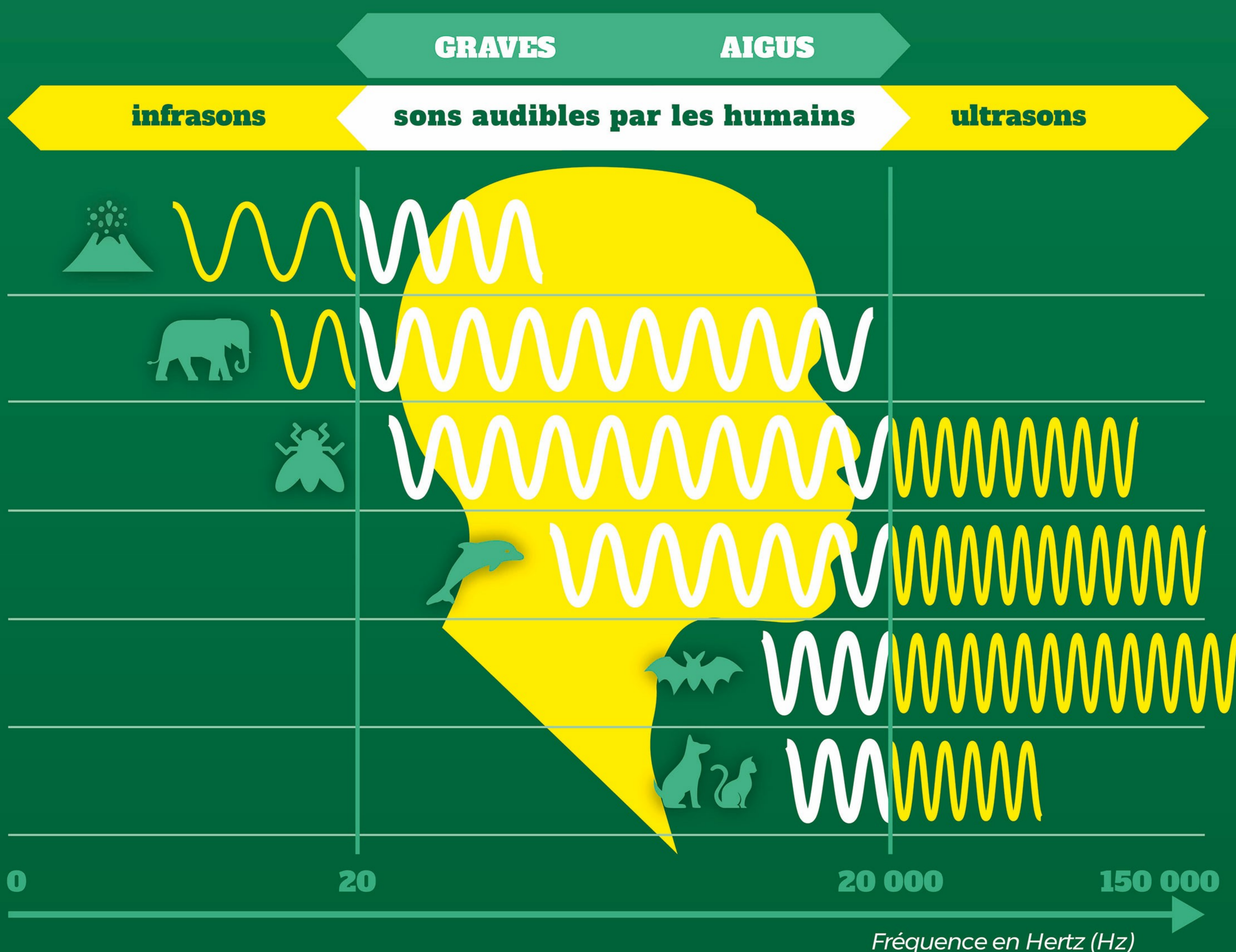
➤ **La durée** d'un son se mesure en secondes/minutes/heures

➤ **Le timbre** est spécifique à une voix ou un instrument

➤ **La fréquence** est le nombre de vibrations par seconde et s'exprime en **hertz (Hz)**

Plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu

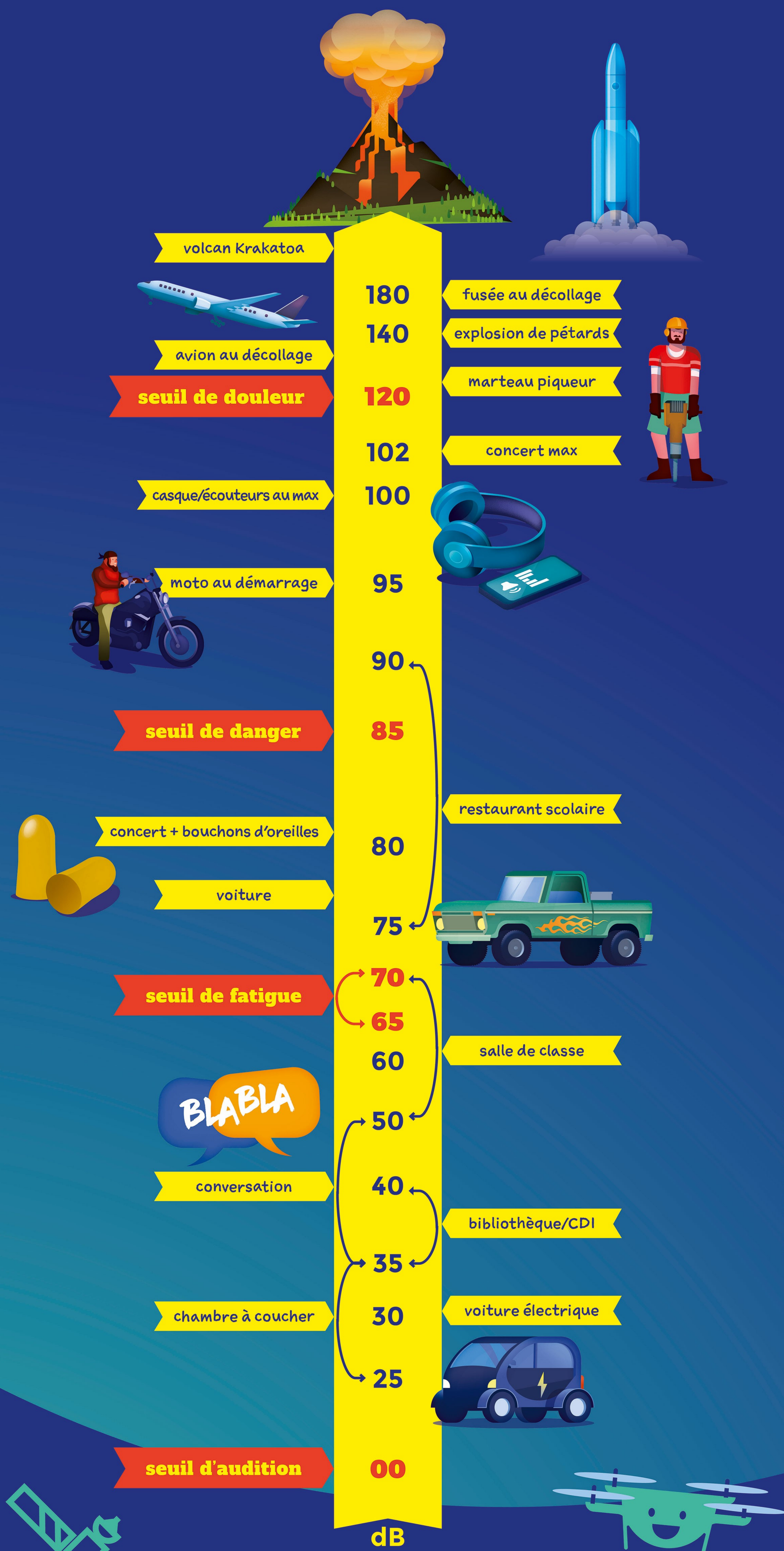
Plus la fréquence est basse, plus le son est grave



Pourquoi lorsqu'il se produit un orage, la lumière de l'éclair est-elle perçue avant le bruit du tonnerre ?



Echelle de décibels



Certains films de science fiction se déroulent dans l'espace, sont-ils réalistes au niveau de l'ambiance sonore ?

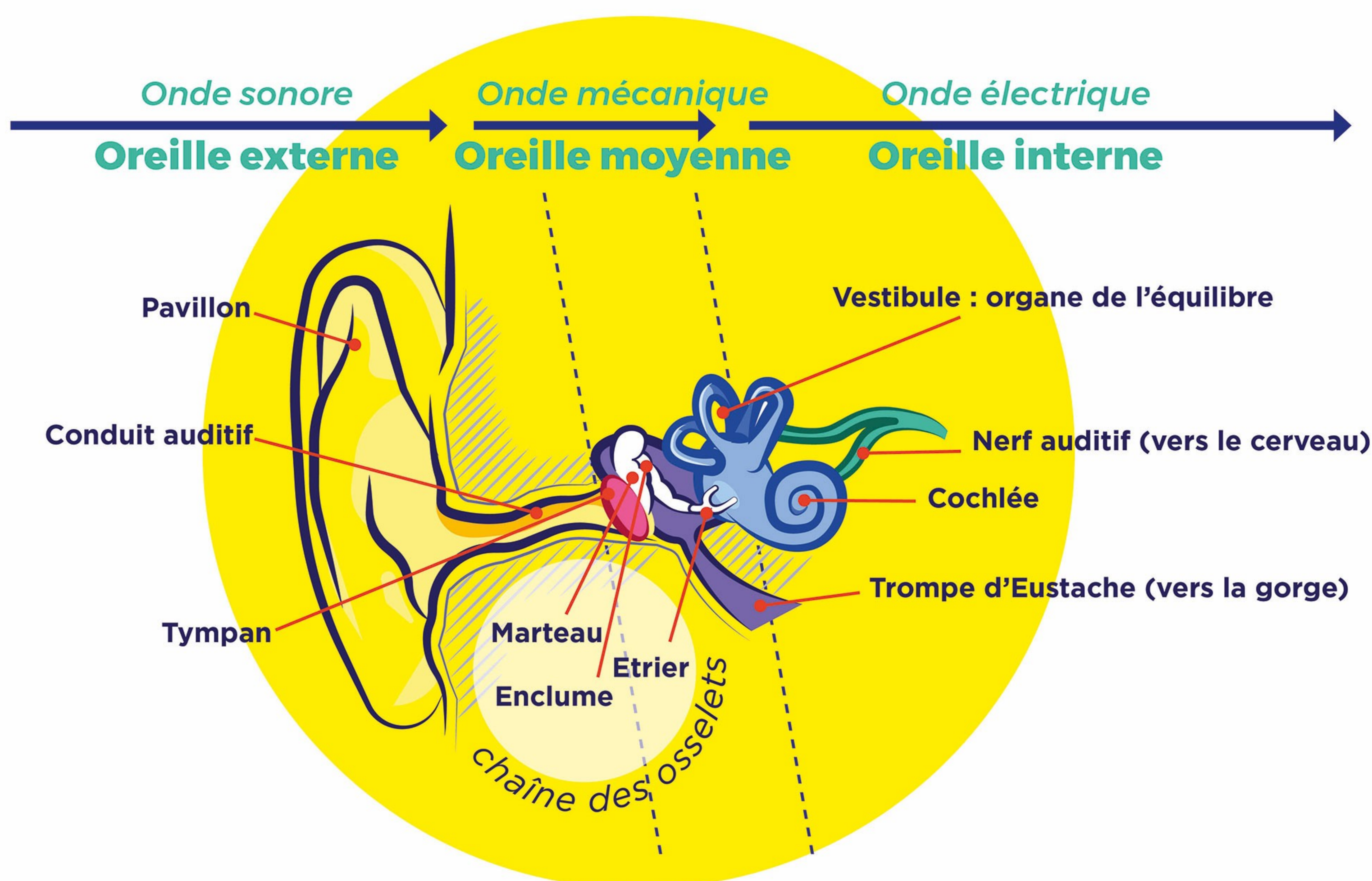
L'oreille, un organe « high-tech »

L'oreille humaine se compose de trois parties principales qui jouent chacune un rôle important :

L'oreille externe est la partie visible de l'oreille. Le pavillon capte les sons qui sont acheminés dans le conduit jusqu'au tympan qui se met à vibrer.

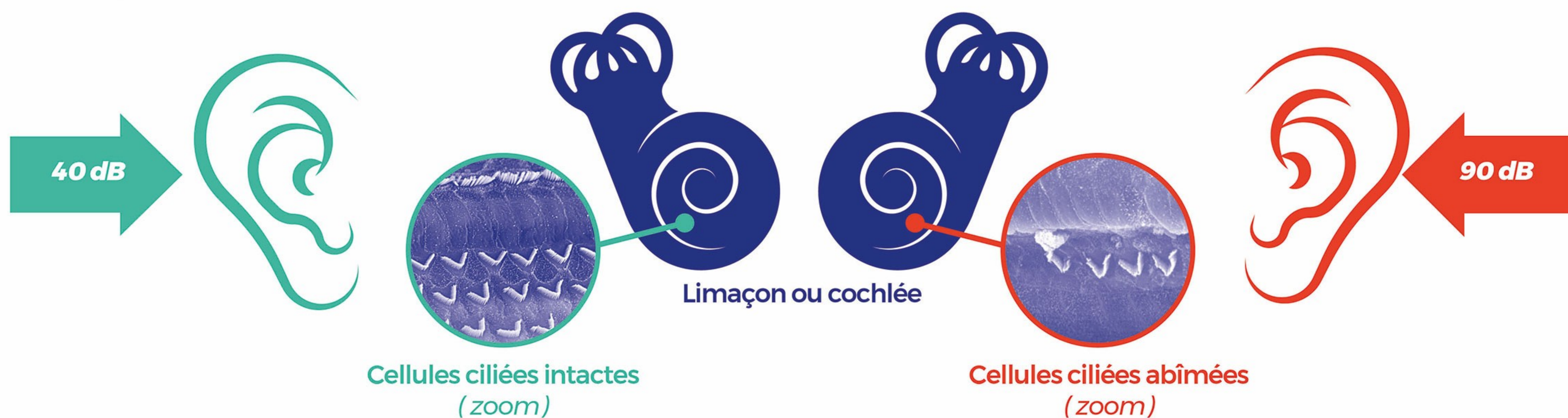
L'oreille moyenne contient les trois osselets, les plus petits os du corps humain. Les vibrations du tympan se propagent en s'amplifiant dans cette chaîne des osselets.

L'oreille interne est la partie la plus profonde de l'oreille. Les vibrations de l'étrier se transmettent à la cochlée, créant une onde de pression dans le fluide qu'elle contient. Les cils des 20 000 cellules ciliées vibrent à leur tour afin que le message puisse être transmis au cerveau par l'intermédiaire du nerf auditif.



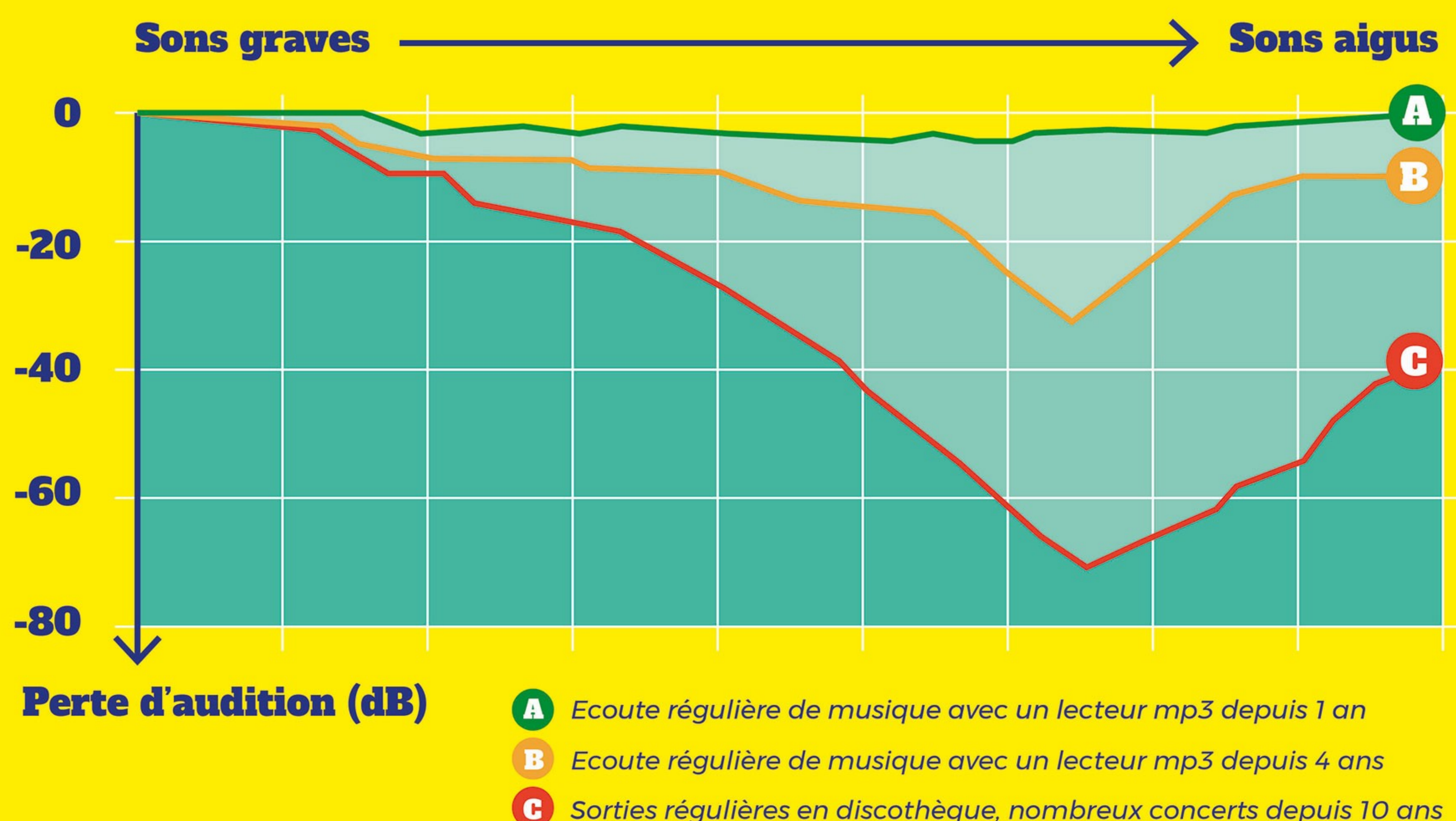
Les cellules ciliées correspondant aux fréquences aiguës sont perdues en premier. **En vieillissant, nous perdons naturellement des cellules. Ce phénomène s'aggrave avec la surexposition au bruit.**

Attention ! On ne ressent aucune douleur lorsque l'on perd des cellules auditives mais une fois mortes, elles ne se régénèrent plus !



source des photos : www.cochlea.org

La perte d'audition liée à notre écoute de la musique



conception graphique et illustration : Manon Verdier - www.verdier.fr

Aujourd'hui, comment entendez-vous ?



La perception, la durée et l'évolution des sons

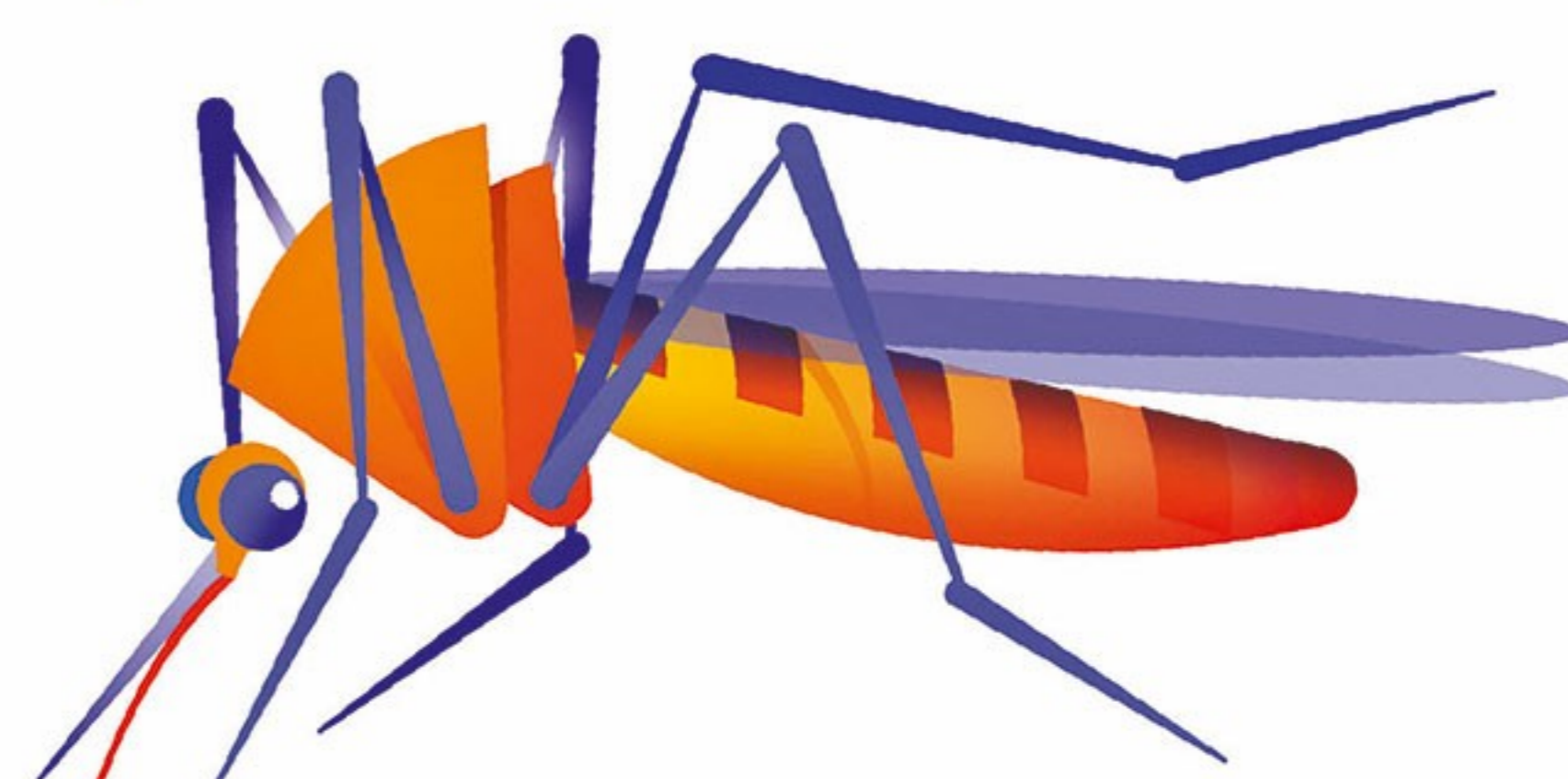
La perception du bruit n'est pas la même pour tout le monde

La gêne, notion subjective, peut être ressentie de manière très variable d'un individu à l'autre.

Je ne fais pas beaucoup de bruit mais je vous empêche de dormir.

La sensibilité varie :

- en fonction de la personne
- en fonction du moment
- en fonction du lieu
- en fonction de l'activité
- en fonction d'autres facteurs, répétitivité, continuité, impuissance à agir sur la cause ou s'il s'agit d'un bruit choisi ou subi



À cause du bruit, certains enfants mangeant à la cantine diront que le repas n'était pas bon.

La durée d'exposition

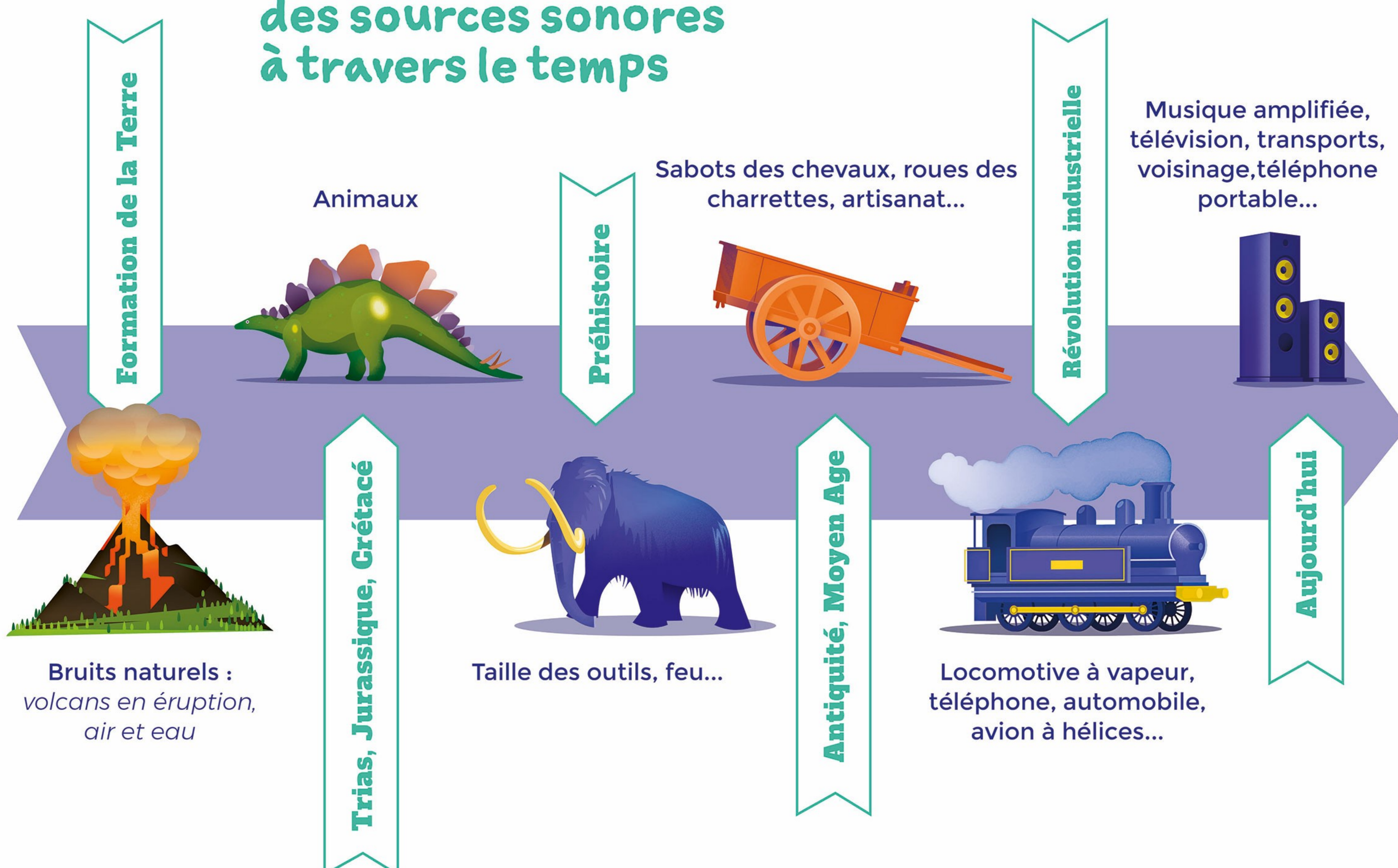
Les dangers pour l'oreille s'aggravent en fonction du temps d'exposition et du niveau sonore.

Durée d'exposition maximale pour prévenir les risques auditifs par jour (24h)

Niveaux sonores Exposition à 1 mètre	durée d'exposition maximale
85 dB	8 heures
88 dB	4 heures
91 dB	2 heures
100 dB	15 min
103 dB	7 min et 30 s
109 dB	1 min et 52 s
115 dB	28 s
121 dB	7 s

conception graphique et illustration : Manon Vendiel - www.vendiel.fr

Évolution des sources sonores à travers le temps



Et dans le futur, comment les sources sonores pourraient-elles évoluer ?



Autres effets du bruit sur la santé

BRUIT → STRESS → IRRITATION
ANXIÉTÉ
NERVOSITÉ →

ÉTAT DÉPRESSIF
TROUBLE DU
SOMMEIL
TROUBLE DE
L'ATTENTION

L'excès de bruit a des effets sur les organes de l'audition (oreille), mais peut aussi perturber l'organisme en général, et notamment le sommeil : besoin vital de l'être humain.

On parle de « **Pollution Sonore** » quand un son est désagréable, gênant voire dangereux pour la santé.

Chaque personne possède sa propre perception du bruit. Un son fort est directement responsable de perte d'audition, mais un son de faible intensité peut aussi avoir d'autres conséquences.

Il existe aussi un risque accidentogène direct.

*A votre avis,
le bruit dans
l'établissement
scolaire a-t-il un
impact sur
votre santé ?*



Exposition aiguë (courte et intense)

Maux de tête

Pertes de concentration

Perte d'audition

Acouphènes

Hyperacousie

Exposition chronique (longue et répétée)

Troubles de la mémoire

Sommeil perturbé

Augmentation
de la fatigue

Troubles alimentaires

Baisse des défenses
immunitaires

Troubles
cardio-vasculaires

Augmentation
pression artérielle

Troubles
digestifs

Troubles
sexuels



Nuisances et pollution sonore

Les sons dans l'environnement

La pollution sonore est provoquée par des phénomènes acoustiques (ou bruits) ayant des conséquences sur la santé des personnes : de la gêne momentanée, à des troubles plus graves.

En France, elle est surtout due aux bruits des transports, des industries et du voisinage. Neuf millions de personnes (13% de la population) sont exposées au bruit des transports à un niveau supérieur à 65 dB, supérieur au seuil de fatigue.

Des cartes du bruit ont été réalisées dans certaines villes ou agglomérations françaises

Elles sont consultables sur internet.

Cartographie du bruit routier Métropole de Lyon

Source : www.grandlyon.com



GRANDLYON la métropole Estimation des Niveaux sonores

■	< 45 dB(A)
■	[45-50[dB(A)
■	[50-55[dB(A)
■	[55-60[dB(A)
■	[60-65[dB(A)
■	[65-70[dB(A)
■	[70-75[dB(A)
■	> 75 dB(A)

Votre plancher ... est le plafond du voisin !

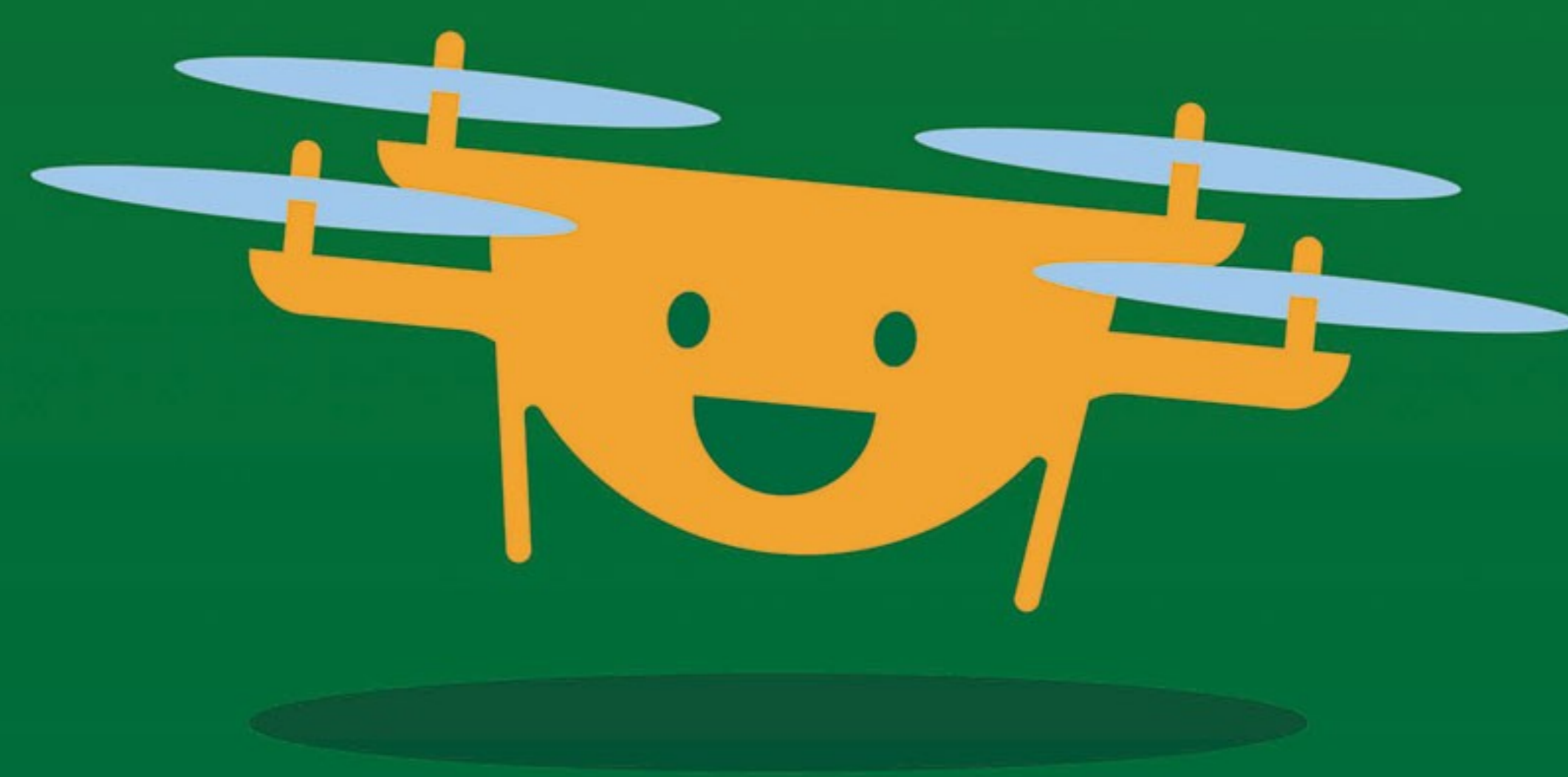
Les sons dans l'habitat

Le bruit est réglementé.

Quelques conseils :

- Prévenez vos voisins si vous faites des travaux
- Collez des feutres sous les chaises
- Ne claquez pas les portes
- Respectez les horaires pour tondre la pelouse

La sirène des pompiers est-elle une pollution sonore ?



Le plaisir de l'écoute

Le son est aussi une source de plaisir et d'information.
Comment préserver son écoute au fil du temps ?



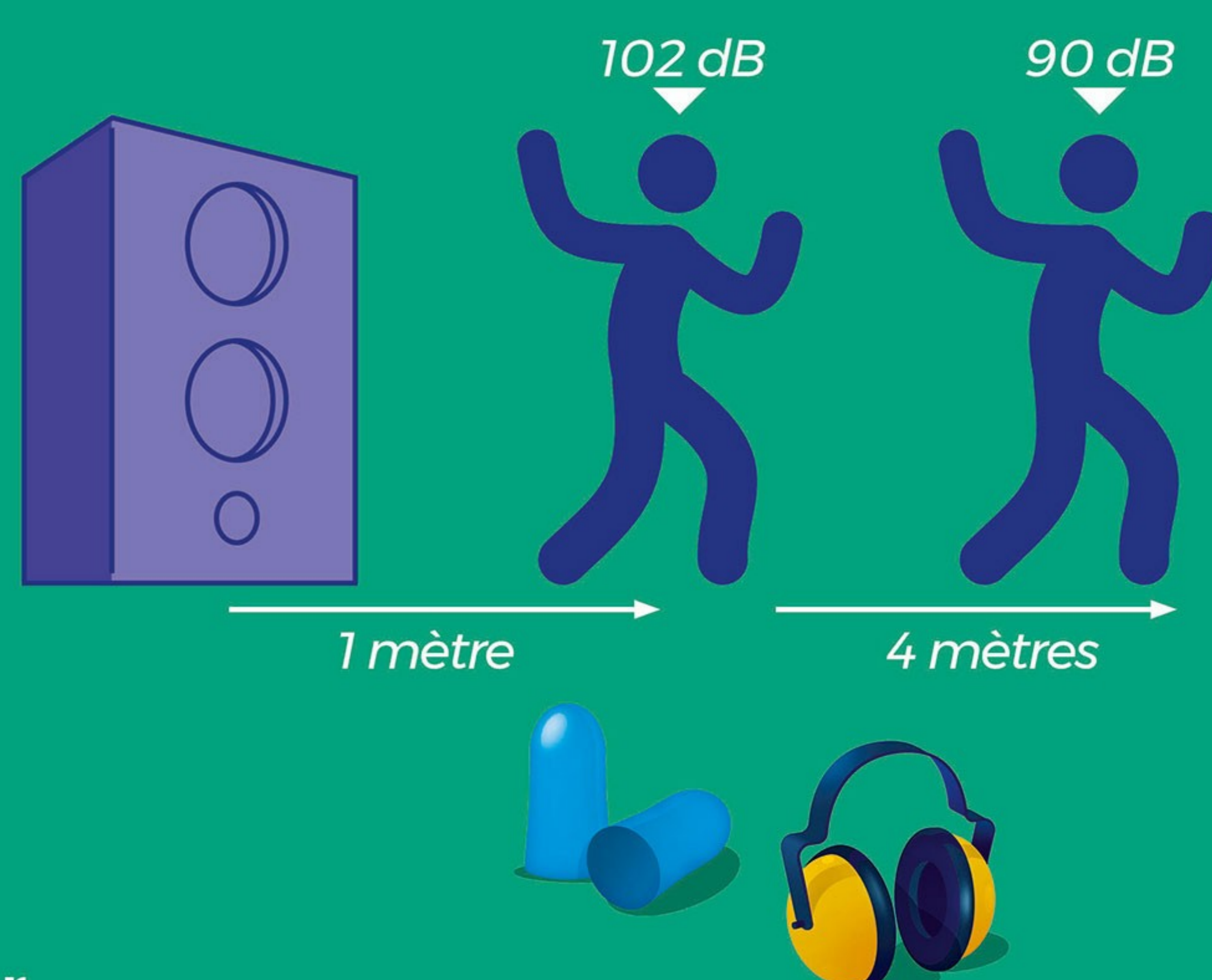
Lequel choisir ?

Ecouteurs de smartphone, casque intra-auriculaire, casque circum-aural, casque avec réducteur de bruit...

Attention aux écouteurs intra-auriculaires !

Le son est délivré très près du tympan (par rapport au casque) sans protéger l'oreille des bruits extérieurs. L'utilisateur va donc augmenter le volume sonore pour couvrir le bruit ambiant.

Dans un festival, un concert, une discothèque ...



À la maison

Privilégier les enceintes avec plusieurs haut-parleurs !

En effet, un haut-parleur ne restitue pas toutes les fréquences. Il en faut plusieurs pour que l'écoute soit plus agréable

L'oreille s'habitue aux sons de mauvaise qualité !

Le bon choix de compression permet une meilleure qualité d'écoute sans pour autant sacrifier notre audition.

En streaming et téléchargement... Les services payants sont de meilleure qualité acoustique.

Fichier plus lourd

- ⊖ téléchargement plus long
- ⊕ son de meilleure qualité

Pour une qualité Haute Résolution, il faut donc préférer un format audio open source qui permet une compression des fichiers sans perte de qualité.

Comment la technologie peut-elle faire perdurer notre qualité d'écoute ?



Règlementation et protection

Des routes silencieuses :

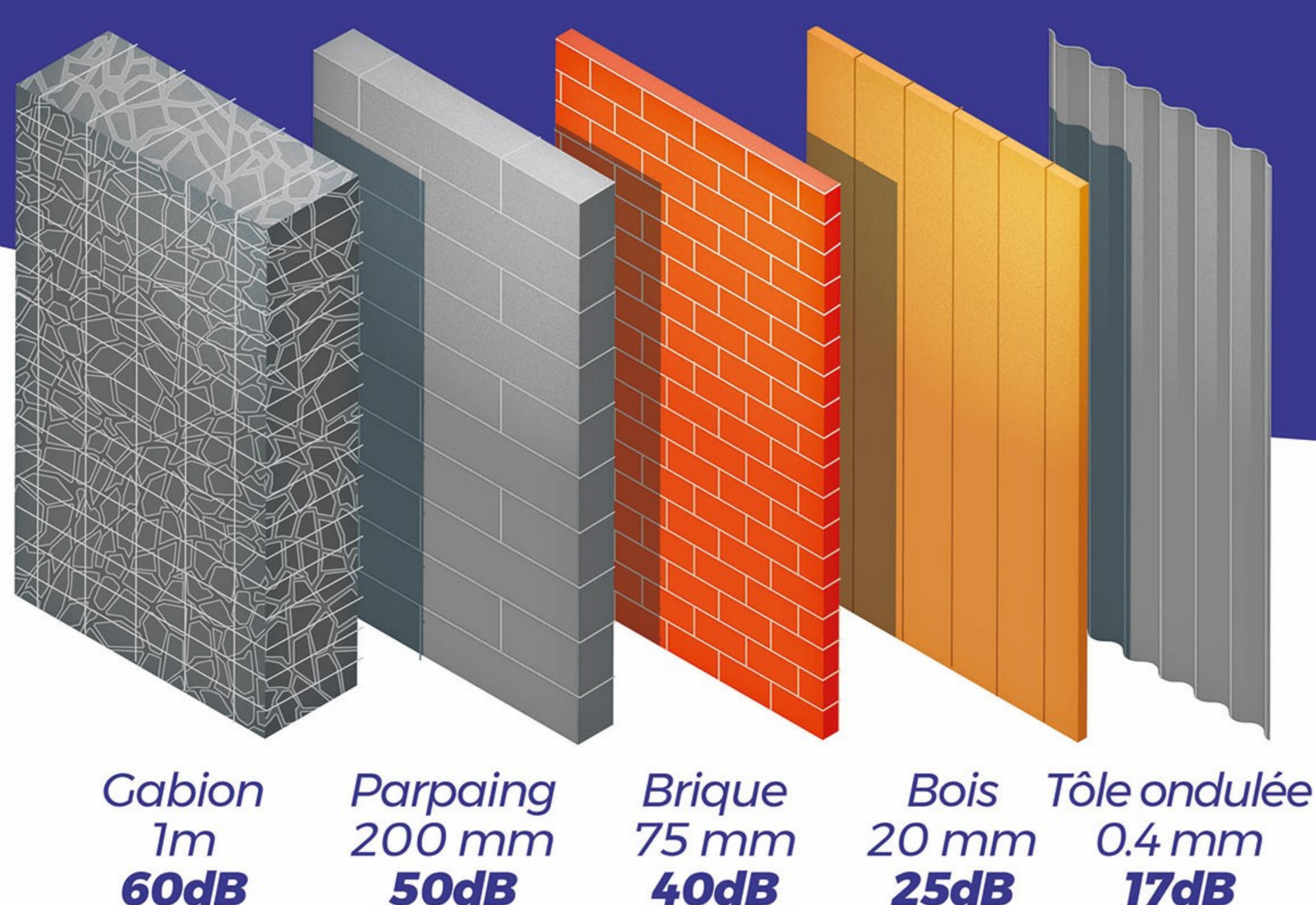
Le revêtement routier poro-élastique se compose de gomme pilée obtenue à partir de pneus de voitures usagés, de granit concassé et de colle polyuréthane. Il permet de réduire le bruit de 8 dB (Projet en France et au Danemark). **Mais rien ne vaut la marche et autres modes actifs !**

Fenêtres double ou triple vitrage,

composées de deux ou trois feuilles de verre, séparées par de l'air. Le classement définit 4 niveaux d'isolation en partant de 28 dB(A) (adapté à des ambiances calmes) jusqu'à 40 dB(A) (ambiances très bruyantes).

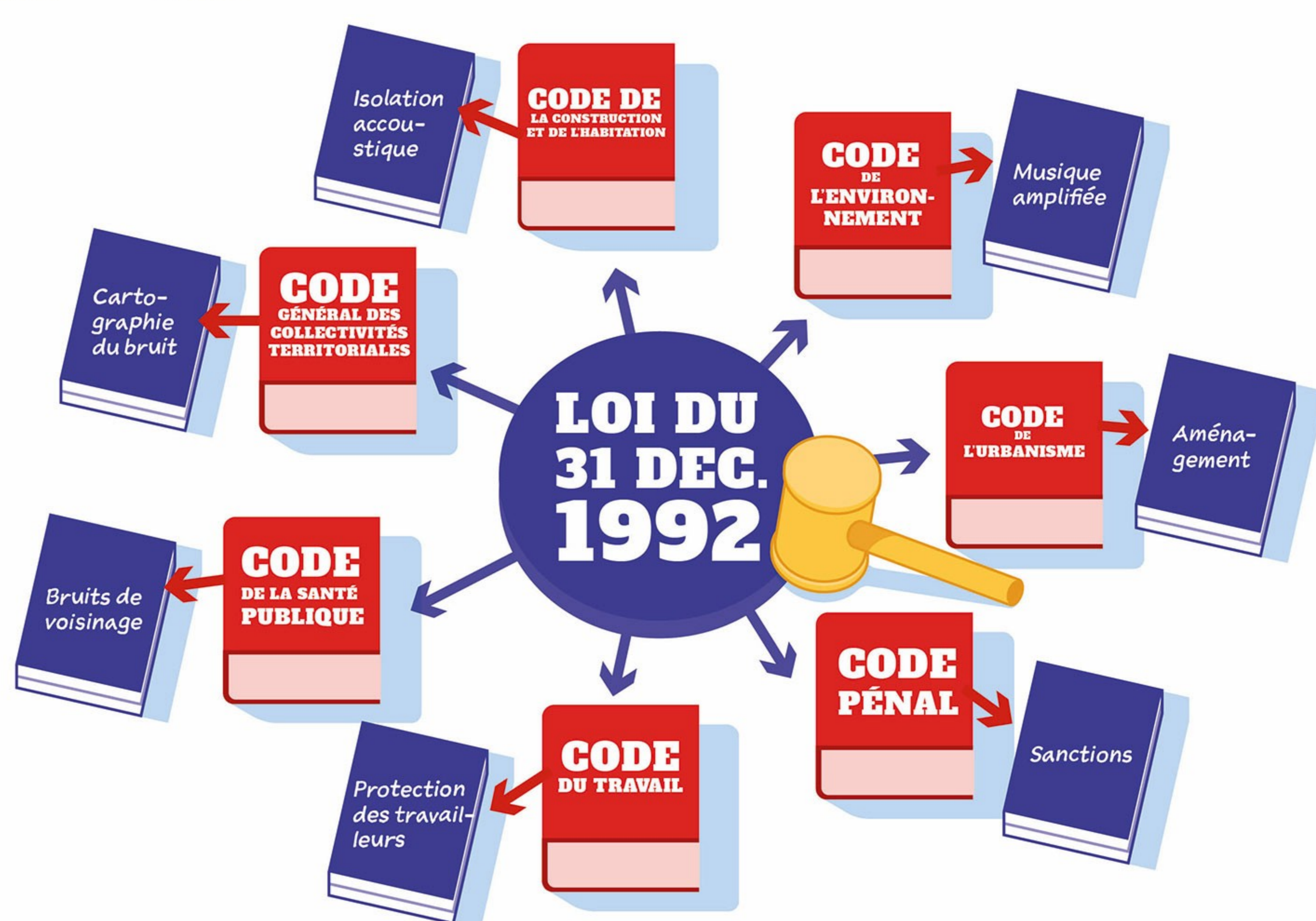
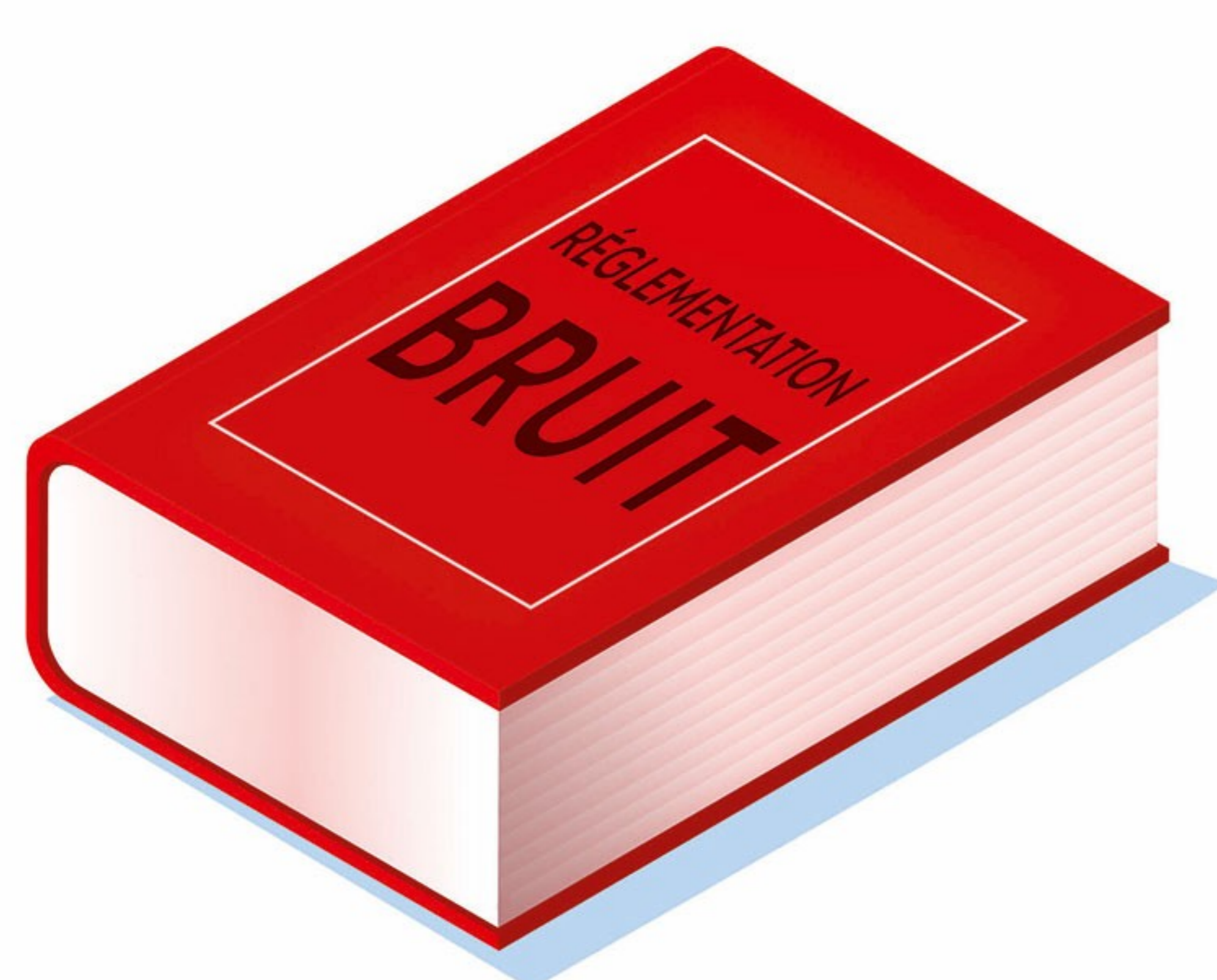
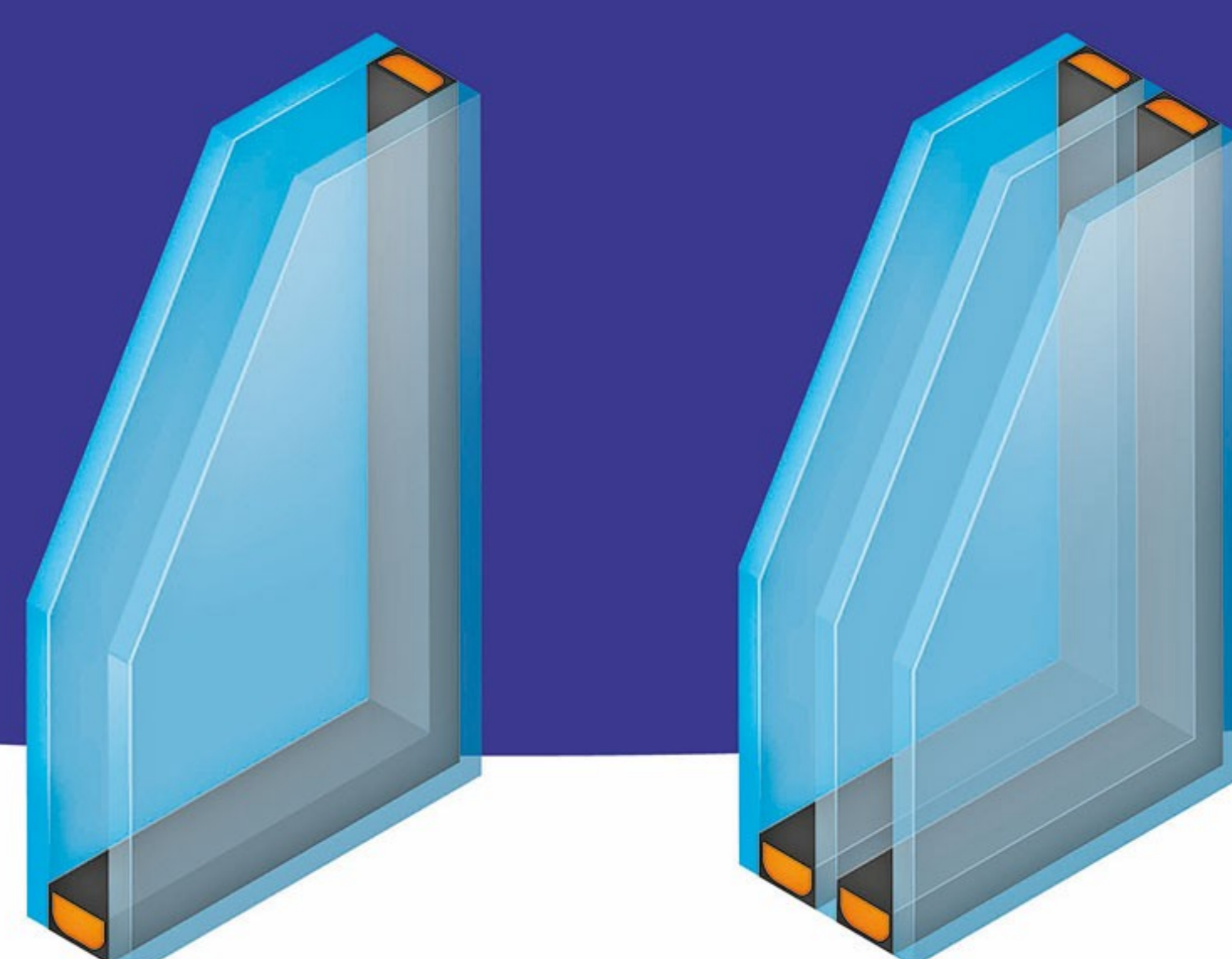
Les murs anti-bruit :

Réduction des décibels selon les matériaux



Double vitrage

Triple vitrage



Les sons dans le monde du travail

La prévention des risques professionnels s'appuie sur le Code du travail. Les personnes utilisant des machines bruyantes doivent être informées sur les risques liés au bruit auquel elles sont exposées afin de pouvoir mieux s'en protéger.

Que faire pour réduire le bruit dans les restaurants scolaires ?

Des solutions existent et permettent de réduire l'amplification du bruit due aux phénomènes de réverbération et de limiter sa propagation dans les espaces intérieurs.

- Pose de panneaux d'isolation acoustique muraux
- Installation de dalles de plafond acoustiques suspendues
- Installation d'autres objets meublants
- Pose d'un revêtement de surface souple (tampon) pour les tables et chaises
- Fractionnement de la salle en petites zones à l'aide de cloisonnettes
- Et parlons moins fort !

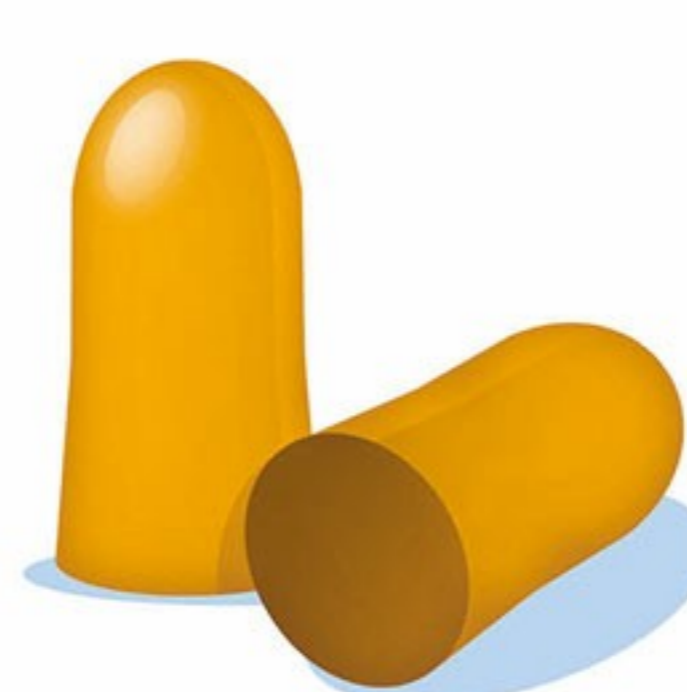
La sonnerie des établissements scolaires

Certains établissements scolaires ont changé leur sonnerie par une musique afin de réduire le bruit.

Équipements de protection individuelle contre le bruit



casque anti-bruit



bouchons d'oreilles

Quels sont les bruits qui nous protègent ?



Cette exposition a été réalisée à la demande et avec le financement exclusif de l'ARS Auvergne-Rhône-Alpes.

Ont travaillé sur ce projet :

Association APIEU MILLE FEUILLES - Académie de Lyon, Direction des Services Départementaux de l'Éducation Nationale de l'Ain - Agence régionale de santé Auvergne-Rhône-Alpes, Délégation de l'Ain, Service Santé-Environnement.

Relecture : Acoucity