

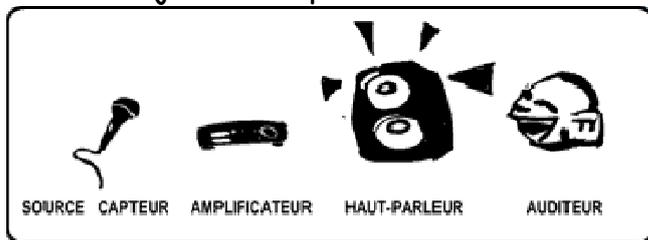
Le 16 novembre, notre classe (402) a participé à une prévention sur le thème suivant : les musiques amplifiées et les risques auditifs. Des spécialistes dans le domaine nous ont expliqué de manière simple et comique à l'aide de vidéo de musique ou de sketches, les risques liés aux musiques amplifiées. Voici ce que nous avons appris :

## Les musiques amplifiées et les risques auditifs

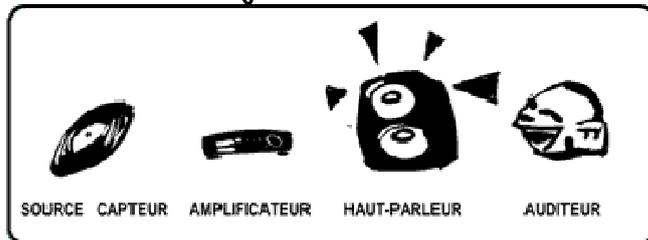
### 1. Les musiques amplifiées

Tout au long de son évolution, l'homme a eu besoin de s'exprimer et de se faire comprendre d'un grand nombre de personnes. Pour cela, il a donc fallu faire appel à des artifices de renforcement sonore pour que les messages soient correctement perçus (porte-voix, architecture des théâtres grecs...). C'est au début du 20ème siècle qu'est créé le renforcement sonore électroacoustique.

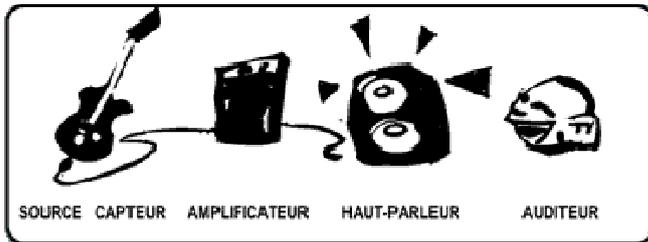
Il est toujours composé des maillons suivants :



On retrouve aujourd'hui ce schéma avec une chaîne Hifi :



Cette chaîne d'amplification est indispensable pour permettre à certains instruments, tels la guitare électrique, de se faire entendre :



**Les musiques amplifiées se définissent comme des musiques qui utilisent des instruments nécessitant une chaîne d'amplification pour être créées, jouées, entendues.** Guitare et basse électrique, synthétiseur, boîte à rythme, sampler... sont autant d'instruments qui utilisent cette chaîne d'amplification.

**Le volume de ces instruments n'est pas limité** puisqu'il dépend directement du nombre d'amplificateurs et de hauts parleurs et de leur puissance. De plus, **les instruments de musiques amplifiées permettent une variété de sons sans limites.** En effet, pour les guitares, l'ajout de « pédales d'effet » dans la chaîne d'amplification donne la possibilité de transformer et de remodeler le son dans une multitude de variétés, sans pour cela intervenir sur le jeu de l'instrument lui-même.

Plus récemment, l'arrivée des synthétiseurs, des samplers, des ordinateurs donne encore plus de choix, sachant que la source est devenue purement synthétique. Il n'est plus question de transformer les sons mais plutôt de les créer. Ils sont à l'origine de la musique dite électronique, mais sont aussi utilisés dans la majorité des productions de disques actuels en variété, rock...

## CHRONOLOGIE

EVOLUTION	
Technique	Artistique
<b>Années 20</b>	
Invention de la guitare à résonateurs	Apparition du blues
<b>Années 30</b>	
Apparition de l'amplification électrique Invention de la 1 <sup>ère</sup> guitare électrique (1932)	Naissance de la musique amplifiée
<b>Années 40</b>	
Naissance de la musique concrète (1948)	
<b>Années 50</b>	
Invention de la basse électrique (1951)	Apparition du Rock n'Roll
<b>Années 60</b>	
Apparition des pédales d'effet Apparition du système de sonorisation	Festival de Woodstock (1969)
<b>Années 70</b>	
Popularisation du synthétiseur Invention de la boîte à rythme et du sampler Invention du baladeur	Emergence du Rap
<b>Années 80</b>	
Détournement de la platine vinyl en instrument de musique Invention du Compact disk (1985)	Apparition de la techno
<b>Années 90</b>	
L'ordinateur devient un outil de création musicale	

## 2. Le son

« Le son est la sensation auditive causée par les perturbations d'un milieu matériel élastique fluide ou solide (spécialement l'air) »  
**Définition du Petit Robert.**

**Pour qu'il y ait son, trois éléments sont nécessaires : une source produisant une vibration mécanique, un milieu porteur transmettant cette vibration, une oreille qui reçoit cette vibration.**

Une composition aquatique permet de bien visualiser la naissance et la transmission du son. Un caillou jeté au milieu d'un lac aux eaux tranquilles provoque aussitôt des cercles concentriques se développant à partir du point d'impact. Chaque cercle correspond à une perturbation périodique, une onde, qui se propage dans un milieu (dans notre exemple, l'eau)

Le son se définit principalement selon deux paramètres : la fréquence (ou la hauteur) et le volume.

## La fréquence ou la hauteur

La fréquence est le nombre de vibrations reçues par le tympan en une seconde. Elle se mesure en **Hertz (Hz)**. A cette notion physique correspond la notion physiologique de hauteur du son. Plus un son est haut (ou aigu), plus sa fréquence est élevée. Une corde qui vibre 100 fois en une seconde produit un son grave. Si elle vibre 3000 fois à la seconde, elle produit un son aigu. Les branches du diapason vibrent 440 fois à la seconde. Cette vibration correspond à la note La (440 Hz), employée comme référence par de nombreux musiciens pour accorder leurs instruments.

**L'oreille humaine perçoit des sons dont la fréquence varie entre 16 Hz et 16 000 Hz.**

De 16 à 160 Hz, ce sont les basses fréquences.

De 160 à 1 600 Hz, ce sont les fréquences médiums. La voix humaine utilise cette bande fréquentielle. Ces fréquences médiums sont celles que l'oreille capte et supporte le mieux, l'oreille est donc biologiquement faite pour communiquer.

De 1 600 à 16 000 Hz, ce sont les fréquences aiguës. En-deçà de 16 Hz, ce sont les infrasons, au-delà de 16 000 Hz ce sont les ultrasons. Ils ne sont pas perçus par l'oreille humaine mais par celle de certains animaux (dauphins, chiens, chauves souris...)

## Le volume sonore

Le volume sonore se mesure en décibels, à l'aide d'un sonomètre.

## Une échelle de décibels

L'échelle des décibels est une **échelle logarithmique**. **Tous les 10 dB, le volume sonore est multiplié par 10**. Par exemple, le niveau maximum autorisé en discothèque (105 dB) est 10 fois plus fort que le volume d'une rue à trafic intense (95 dB).

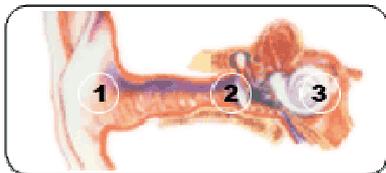
	Décibels
Bruissement de feuille	15
Tic tac de montre	35
Sonnerie de téléphone	60
Imprimante	70
<b>Seuil de risque</b>	<b>90</b>
Baladeur à fort volume	95
Local de répétition	100
Concert amplifié/discothèque	105
<b>Seuil de douleur</b>	<b>120</b>
Fusée Ariane	180

Sur le tableau, on peut lire que la graduation 180 dB correspond au décollage de la fusée Ariane. Il faut savoir que l'oreille n'est pas capable de supporter un tel volume. Le seuil de la douleur est atteint à partir de 120 dB.

### 3. Le système auditif

De nos cinq sens, l'ouïe et la vue sont les plus importants : voir et entendre constituent les moyens essentiels pour percevoir notre environnement. Outre leur rôle de **détection du danger**, les oreilles nous permettent de **garder notre équilibre** et de **communiquer**. Capital essentiel, notre système auditif mérite d'être ménagé (voir Quel comportement adopter face aux risques ?).

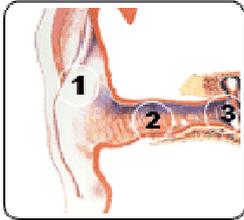
Le système auditif se divise en trois parties :



1. l'oreille externe capte le son
2. L'oreille moyenne l'amplifie
3. L'oreille interne le décode.

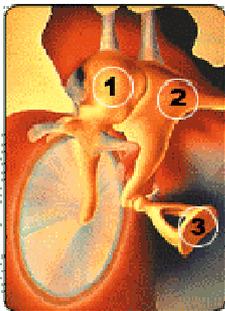
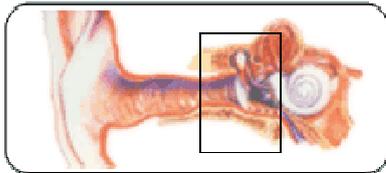
## L'oreille externe et l'oreille moyenne

L'**oreille externe** est formée du *pavillon* qui collecte les ondes sonores et du *conduit auditif*, fermé par le *tympan*, petite membrane qui vibre comme la peau d'un tambour.



1. Pavillon
2. Conduit auditif
3. Tympan

L'**oreille moyenne** est une cavité remplie d'air, comprise entre le tympan et l'oreille interne. Trois *osselets* (le marteau, l'enclume et l'étrier) répercutent les vibrations du tympan.



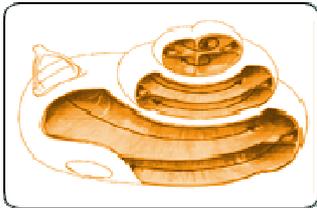
1. Marteau
2. Enclume
3. Etrier

L'**oreille externe** et l'**oreille moyenne** s'occupent de transmettre et d'amplifier le son avant que le percepteur sensoriel (oreille interne ou cochlée) ne le transforme en message nerveux.

## L'oreille interne

L'oreille interne est composée du labyrinthe qui contient l'appareil récepteur auditif, la *cochlée*, ainsi que le vestibule qui a en charge notre équilibre dans l'espace. C'est le lieu d'un changement important puisque les vibrations passent d'un milieu gazeux, l'air contenu dans la caisse tympanique, à un milieu aqueux, le liquide qui baigne les cavités de l'oreille interne.

A l'intérieur de l'oreille interne, se trouvent des cellules sensorielles, ou *cellules cillées*. Elles permettent notamment d'amplifier la vibration et de sélectionner précisément la fréquence correspondant au son reçu (effet de « tuning »).



La cochlée ou limaçon

**Le cerveau auditif va décoder et interpréter le message transmis par la cochlée, via le nerf auditif. Il peut en résulter des réactions de réflexe (tel que le sursaut) et tout ce qui constitue la perception auditive consciente : reconnaissance, mémorisation, préparation d'une réponse motrice consciente (la parole).**

## 4. Les atteintes du système auditif

Les réactions provoquées par des expositions prolongées à de forts volumes sonores sont variées : elles vont de la simple fatigue auditive à la lésion irréversible de l'oreille interne. En somme, elles peuvent être sans gravité ou irrémédiablement handicapantes.

*Symptômes temporaires.*

Après une sortie en concert ou discothèque, il peut arriver de ressentir des bourdonnements, des sifflements ou d'avoir une sensation d'oreilles cotonneuses. Ces troubles sont la plupart du temps temporaires et disparaîtront après un temps de récupération, dans le calme, de 6 à 12h. Mais si ces symptômes sont temporaires,

ils ne sont pas pour autant anodins : ils ont un caractère de mise en garde. Notre organisme nous indique par ce biais que, si l'exposition augmente, de graves lésions risquent d'apparaître rapidement.

#### *La surdité.*

Il existe différents types de surdité qui peuvent être causés par des expositions prolongées à de forts volumes sonores.

Les surdités de perception : elles mettent en cause l'oreille interne, le nerf auditif ou les centres nerveux et sont irréversibles. La conséquence est que le message reçu est perçu plus faiblement, avec des distorsions.

Les surdités de transmission : elles trouvent leur origine dans l'oreille externe ou l'oreille moyenne et sont éventuellement curables par la chirurgie ou un traitement antibiotique. Ce sont des surdités qui ne sont jamais totales, mais qui entravent la transmission des ondes sonores graves.

#### *Les acouphènes*

Ce sont des bourdonnements ou des sifflements souvent intermittents pouvant devenir permanents. Ils peuvent devenir extrêmement invalidants et entraîner des troubles de la concentration, du sommeil, parfois même des dépressions.

#### *L'hyperacousie*

Ce phénomène est plutôt rare. Il se traduit par une hypersensibilité, une perception amplifiée des sons. Cette hypersensibilité peut être particulièrement douloureuse et certains bruits deviennent insupportables.

Existe-t-il des traitements ?

#### *Atteintes de l'oreille moyenne*

Les lésions de l'oreille moyenne, telle que la rupture du tympan suite à une exposition à un volume sonore très élevé (supérieur à 120

dB), peuvent être plus ou moins bien soignées. Elles peuvent disparaître soit spontanément soit par le biais de la chirurgie. Le port d'une prothèse auditive peut aussi compenser ce type de lésions.

#### Atteintes de l'oreille interne

Les lésions de l'oreille interne sont quant à elles irréversibles lorsque les cellules ciliées sont atteintes. Toute surdité, partielle ou totale, est définitive lorsqu'elle est due à la destruction de ces cellules car elles ne sont ni renouvelables, ni réparables.

#### 5. Les comportements à adopter face aux risques

Si le fait d'écouter de la musique est avant tout un plaisir, il faut aussi avoir conscience que cela peut être un danger. Dans un contexte d'augmentation du temps d'écoute, des sources d'exposition mais aussi des volumes sonores, nos oreilles sont de plus exposées et les risques d'endommager notre audition plus fréquents.

**Mais ces risques ne sont pas une fatalité : il suffit d'adopter quelques bons réflexes pour préserver son capital auditif.**

**A partir de quand les risques existent-ils ?**

Il faut tout d'abord savoir que **chacun réagit différemment face au son.**

Cette inégalité face au son est soulignée par le docteur Buche, co-auteur d'une étude réalisée en 1997 et intitulée « Prévention des traumatismes sonores des musiques amplifiées » : *« On a réussi à mettre en évidence que sur deux musiciens du même groupe, ayant donc eu une même exposition, l'un développe une grave atteinte et pas l'autre ».*

On estime pourtant que le risque existe à partir d'un niveau sonore de **90 décibels (dB)**. Cependant, la douleur n'apparaît qu'à partir de **120 dB**, soit à un niveau 1000 fois plus élevé que le seuil de risque (l'échelle des dB étant logarithmique). Les lésions peuvent survenir sans que l'on s'en aperçoive sur le moment.

Mais le véritable danger n'est pas uniquement dans le volume sonore : il se situe aussi dans la **dose de son**, c'est-à-dire le temps d'exposition à un volume sonore donné. (Voir [Echelle des décibels](#))

**Apprenez à évaluer le niveau sonore qui vous entoure !**

- Si, lorsque vous vous trouvez à 1 mètre d'une autre personne, vous pouvez avoir une conversation normale, le niveau sonore qui vous entoure est inférieur à **70 dB**.
- S'il faut accentuer la voix, le niveau sonore est supérieur à **80 dB**.
- S'il faut crier pour se faire comprendre, il est supérieur à **90 dB**.
- Dans le cas où seuls quelques éclats de voix sont compris, le niveau sonore dépasse **100 dB** et si toute compréhension est impossible, cela signifie qu'il est supérieur à **105 dB**.

**Baisser le son ne suffit pas !**

Au vu des risques encourus, on est en droit de se demander pourquoi les lieux de concert ou les baladeurs ne sont pas limités à un niveau sonore garantissant une absence de risques ? **En somme, pourquoi ne suffit-il pas de baisser le son ?**

Tout d'abord parce que, comme cela a été exposé plus haut, **nous ne sommes pas tous égaux face au son**. Par exemple, un individu fragile peut avoir des lésions graves après un concert alors que la grande majorité du public n'aura eu aucun trouble. Ainsi, si l'on voulait fixer un volume sonore maximum autorisé qui permette de prémunir chaque individu des risques auditifs, celui-ci devrait être particulièrement bas, ce qui altérerait considérablement le plaisir d'écouter de la musique.

De plus, imposer un tel niveau sonore ne serait **pas techniquement réalisable**. En effet, certains instruments comme la batterie ou les cuivres peuvent dépasser naturellement les 100 dB, sans aucune amplification.

Mais surtout, il ne faut pas oublier que **le plaisir d'écouter de la musique**, d'aller en concert, est souvent lié à un certain volume sonore. Un fort volume peut être source de bien-être, entraînant dans notre organisme des effets inverses de ceux produits par le stress.

En somme, l'écoute et la pratique des musiques amplifiées est une activité à risque parmi tant d'autres : escalade, sports de combat, sports automobile etc. Comme pour toutes ces activités, **l'accompagnement est plus efficace que l'interdiction ou la restriction**.

**C'est pourquoi une action d'information sur les risques auditifs et les bons réflexes à adopter est essentielle. C'est à**

**chacun, en fonction de ses pratiques, d'adapter son comportement afin de limiter les risques.**

### **Quels sont les bons réflexes à adopter ?**

*Consulter rapidement en cas de troubles auditifs persistants*

Le premier réflexe à retenir est celui de réagir rapidement en cas de troubles persistants.

Si vous ressentez des bourdonnements, des sifflements ou une sensation d'oreille cotonneuse qui se poursuivent durant quelques jours, allez vite consulter un médecin ou un ORL.

L'oreille interne n'est pas réparable et **les lésions peuvent rapidement devenir irréversibles**, surtout si un traitement n'est pas entrepris.

*En concert, en free party, en discothèque...*

### **Tenir compte de votre état de fatigue.**

Si vous êtes fatigué vos oreilles sont fragilisées. De même, prenez en considération la dose de son accumulée dans la semaine : soyez particulièrement vigilant si vous avez déjà eu une exposition prolongée à de forts volumes sonores (par exemple, si vous avez déjà assisté à un concert dans la même semaine).

Prenez garde à l'alcool, à la drogue, aux médicaments... En plus de déformer votre perception auditive, ils atténuent la sensation de douleur et vous rendent moins vigilant.

### **S'éloigner de la source sonore**

Ne vous collez pas aux enceintes et essayez de respecter des temps de pause en vous isolant du son. Une pause de 10 minutes toutes les 45 minutes ou de 30 minutes toutes les 2 heures minimise les risques. Si vous ne pouvez pas ou ne voulez pas sortir du son, vous pouvez alors utiliser des protections auditives (bouchons en mousse).

**Etre attentif aux signaux d'alerte** Si vous ressentez des bourdonnements, des sifflements ou une sensation d'oreilles cotonneuses, cela signifie que vos oreilles souffrent et qu'il est grand

temps de les soulager. Vous pouvez alors faire une pause en quittant le lieu d'exposition ou bien mettre des protections auditives afin de pouvoir rester dans le son sans léser votre audition.

*Avec un walkman*

Pensez à contrôler le volume. Si vous écoutez votre walkman à fort volume (95 dB) au-delà d'une heure par jour, vous endommagez progressivement votre audition. En diminuant le volume, vous pourrez prolonger le temps d'écoute tout en réduisant le risque.

*Vous êtes musicien, DJ, sonorisateur ?*

Lorsque vous pratiquez régulièrement, vous êtes particulièrement exposé.

Une batterie frappée fort dégage naturellement un volume pouvant atteindre 110 dB. Dans un local de répétition non adapté, le volume tourne autour de 100 dB, voire 110 dB. En concert ou en free party, le volume peut atteindre en moyenne 105 dB (limite légale. Cf. point sur la législation).

**Prenez conscience des volumes sonores auxquels vous êtes exposé**

lors de vos répétitions ou sur scène et essayez de les gérer :

Mesurez les volumes sonores à l'aide d'un sonomètre

Amortissez la réverbération sonore de votre local de travail

Essayez de gérer individuellement et collectivement à la baisse votre niveau sonore en recherchant systématiquement cet objectif lors de véritables balances.

**Adoptez quelques réflexes simples** afin de pouvoir pratiquer la musique encore longtemps :

Apprenez à détecter et à interpréter les symptômes d'oreilles en souffrance (sifflements, bourdonnements, sensation d'oreille cotonneuse)

Habituez-vous à gérer vos temps de répétition et de travail en faisant des pauses régulières (10 minutes toutes les 45 minutes ou 30 minutes toutes les deux heures).

Si vous ne pouvez pas agir autrement sur votre exposition, vous pouvez utiliser des protections auditives.

## Les différents types de protections auditives

*Aller à un concert ou pratiquer de la musique avec des bouchons peut paraître paradoxal mais **certaines situations l'exigent**. A priori, si vous êtes musicien et/ou fan de musique et en particulier de concerts, vous dépassez régulièrement la dose de son tolérable par votre organisme. Dans ce cas, porter des bouchons pendant l'exposition peut vous permettre de reposer vos oreilles, et ainsi préserver votre audition, sans pour autant sortir du concert ou interrompre votre répétition.*

Il existe différentes protections auditives dont certaines sont spécialement adaptées aux musiciens :

- **Les bouchons moulés** : ces bouchons, réalisés par un audioprothésiste, sont parfaitement adaptés à la forme de l'oreille et restituent l'ensemble des fréquences sans « écraser » les aigus. D'un prix relativement élevé (de 60 à 160 € la paire), ils constituent cependant un outil adapté aux musiciens ou aux grands fans de musique, assistant par exemple à plusieurs concerts par mois.
- **Les bouchons non moulés avec filtre** : Ces bouchons atténuent le son de 20 dB en linéaire. Ils coûtent de 20 à 30 euros la paire.
- **Les bouchons en mousse** : à usage unique, ces bouchons peuvent se trouver en pharmacie ou dans des lieux de concert, notamment les lieux participant à la campagne AGI-SON. Ces bouchons peuvent être utiles en cas d'apparition de symptômes (sifflements, bourdonnements, sensation d'oreilles cotonneuses) pendant l'écoute ou en cas d'accumulation préalable d'une forte dose de son.