



Lycée(s)	Général	Technologique	Professionnel	
Niveau(x)	CAP	Seconde	Première	Terminale
Enseignement(s)	Commun	De spécialité	Optionnel	

Enseignement scientifique

Comprendre l'audition et la protéger

Enregistrement d'un podcast ou création d'une affiche

Thème

- Son, musique et audition

Partie

- Entendre et protéger son audition

Objectifs généraux

- Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement : il s'agit ici de comprendre en quoi les connaissances scientifiques peuvent aider à adopter des comportements favorables à la protection de son capital auditif.

Savoirs

- Au-delà de 80 dB, un son peut devenir nocif selon son intensité et sa durée d'écoute. Il en résulte des effets sur la santé. Les cellules ciliées, en quantité limitée, sont fragiles et facilement endommagées par des sons trop intenses. Les dégâts peuvent alors être irréversibles et causer des problèmes auditifs, voire une surdité. Des mesures d'atténuation du bruit ainsi que des dispositifs individuels de protection existent. Grâce aux innovations technologiques, les appareils auditifs et les dispositifs de protection individuelle ne cessent d'évoluer.

Savoir-faire

- Relier l'organisation de l'oreille externe et de l'oreille moyenne à la réception et la transmission de la vibration sonore. Analyser des anomalies et pathologies auditives. Interpréter des données de microscopie pour comprendre le fonctionnement des cellules ciliées et la fragilité du système auditif. Interpréter des données d'imagerie cérébrale relatives au traitement de l'information sonore.
- Relier l'intensité du son et la durée d'écoute au risque encouru par l'oreille interne. Exploiter des données épidémiologiques sur la santé auditive. Liens avec les mathématiques : Lectures graphiques. Organisation et exploitation de données.

Présentation du scénario

À travers une étude de documents variés, les élèves sont amenés à travailler en équipe pour créer une ressource informative sur la santé auditive à destination d'un public adolescent âgé de 13 à 20 ans. Nous avons choisi ici de travailler à la réalisation d'un podcast, mais d'autres ressources peuvent être réalisées en fonction de l'équipement de l'établissement (affiches, articles scientifiques pour un journal des lycéens, dépliant, etc.).

Présentation du scénario pédagogique

Intitulé des séances et durée

- Séance n° 0 (prérequis) – comment est-ce que l'on entend ? De l'oreille jusqu'au cerveau (durée : 1 heure).
- Séance n° 1 – les pathologies auditives, origine et traitement (durée : 1 heure).
- Séance n° 2 – quels sont les risques pour les cellules ciliées et comment protéger son audition ? (durée : 1 heure).
- Séance n° 3 et/ou 4 – scénarisation et réalisation de la ressource informative à partir des données collectées durant les séances 1 et 2 (séance évaluée).

Prérequis et place dans la progression

Une première séance avant ce scénario permet de comprendre le fonctionnement de l'oreille et le rôle des aires cérébrales spécialisées. La notion d'interprétation de l'univers sonore après apprentissage a été abordée.

Des exemples de situations d'évaluation

Dans ce scénario plusieurs situations d'évaluation sont possibles :

- Séance 1 : évaluation formative possible concernant le tableau collaboratif (contenu scientifique et lien vers les compétences PIX/CRCN : informations et données).
- Séance 2 : évaluation formative possible concernant les compétences « pratiquer des langages scientifiques » (raisonner et rechercher des informations dans un document et lien vers les compétences PIX/CRCN : création de contenu et communication et collaboration).
- Séance 3 : évaluation sommative possible : contenu scientifique de la production, conducteur du podcast (organisation, autonomie, travail en groupe), compétences orales (enregistrement du podcast).

Analyse critique et éléments contribuant à la réussite du scénario

Démarrer la séquence par l'écoute d'un podcast court sur un autre sujet de santé ou envisager lors de la séance 0 (prérequis sur le fonctionnement de l'oreille) de démarrer avec l'écoute de sons de fréquences variées pour constater que certains n'entendent pas les fréquences les plus élevées (la professeure ou le professeur, notamment du fait de son âge).

Séance 1 – les pathologies auditives, origines et traitements

Objectifs de la séance

Objectifs généraux

- Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement.
- Mobiliser les savoirs (séance 0) sur le fonctionnement de l'appareil auditif au travers de différentes pathologies.
- Acquérir les savoirs nécessaires à la réalisation d'un podcast sur la santé auditive en effectuant des recherches sur Internet et en complétant un tableau collaboratif.

Savoirs

- Grâce aux innovations technologiques, les appareils auditifs et les dispositifs de protection individuelle ne cessent d'évoluer.

Savoir-faire

- Analyser des anomalies et pathologies auditives.
- Exploiter des données épidémiologiques sur la santé auditive.

Présentation de la séance

La séance s'articule autour d'une construction collaborative d'un tableau par groupe d'élèves (1^{er} niveau de différenciation selon la difficulté des maladies) ; travail sur la compétence PIX/CRCN : informations et données.

Les élèves par groupe, dans une démarche de recherche, doivent identifier une pathologie de la sphère auditive par la recherche d'informations sur Internet. Puis, ils complètent la ligne de la maladie dans le tableau collaboratif (sur *framacalc* ou sur un outil collaboratif). Enfin, ils complètent un schéma de l'appareil auditif (localisation de la pathologie étudiée et solution).

Mise en situation et questionnements

Chaque groupe dispose au départ d'une « fiche patient » qui présente un cas clinique : patient virtuel dont on connaît l'âge, les antécédents médicaux et les symptômes au niveau de la sphère auditive. Chaque groupe doit donc identifier, à l'aide d'une recherche judicieuse sur Internet :

- la pathologie du patient ;
- les traitements envisageables.

Consigne et production

À partir de recherches sur Internet, compléter le tableau collaboratif pour une pathologie, puis placer sur un schéma de l'oreille les solutions envisageables pour celle-ci.

Pistes de différenciation

Le professeur peut orienter chaque groupe d'élèves vers une maladie en fonction de la difficulté des notions abordées.

La première colonne du tableau avec les noms des pathologies n'est pas remplie : le professeur peut ainsi fournir, si besoin, aux élèves les plus en difficultés, la liste exhaustive des pathologies abordées dans la séance afin que ceux-ci identifient la pathologie de leur patient par élimination.

Matériel et ressources pour mener la séance

- Matériels : salle équipée d'ordinateurs connectés à Internet.
- Supports : fiche patient (pour chaque pathologie), tableau collaboratif, schéma de l'oreille.
- Outils d'aide : sites Internet sélectionnés à l'avance pour les groupes les moins autonomes.

Remarque : le lexique spécifique doit être explicité et donc faire l'objet de recherches spécifiques.

Exemples de fiches patient

Cas clinique n° 1

- **Patient N**, sexe féminin, âgée de 23 ans, enceinte (24 semaines d'aménorrhée).
- **Antécédents médicaux** : quelques otites durant la petite enfance.
- **Antécédents familiaux** : grand-mère ayant déclaré une otospongiose à 35 ans.
- **Symptômes** : hypoacousie unilatérale progressive (droite) depuis plusieurs semaines, quelques vertiges.
- **Examen clinique** : examen otoscopique normal (tympan d'aspect normal).
- **Bilan audiométrique** : audiogramme montrant une surdité de l'oreille droite ; tympanométrie normale ; réflexe stapédien absent.

Cas clinique n° 2

- **Patient M**, sexe masculin, âgé de 60 ans.
- **Antécédents médicaux** : RAS.
- **Antécédents familiaux** : RAS.

- **Symptômes** : hypoacousie unilatérale progressive depuis plusieurs mois, acouphènes, céphalées, sensation de pression dans l'oreille, douleurs à l'oreille, déséquilibres occasionnels.
- **Examen clinique** : examen otoscopique normal (tympons d'aspect normal).
- **Bilan audiométrique** : audiogramme montrant une surdité de l'oreille gauche ; tympanométrie normale ; réflexe stapédien abaissé.

Examens complémentaires :

- **Test PEA (potentiels évoqués auditifs)*** : latence (=retard) dans les informations transmises de la cochlée au tronc cérébral le long du nerf auditif gauche.
- **IRM** : présence d'une masse (tumeur) sur le nerf cochléo-vestibulaire gauche. La masse est identifiée comme une tumeur bénigne (=non cancéreuse).

* **Test PEA** : examen indolore de 30 minutes explorant le fonctionnement des voies de l'audition (oreille interne, nerf auditif, une partie du tronc cérébral). Après pose d'électrodes sur le cuir chevelu, un casque installé sur les oreilles envoie des sons d'une fréquence et d'une intensité déterminée afin de stimuler l'audition. Une machine analyse les réactions électriques cérébrales en réponse à cette stimulation.

Cas clinique n° 3

- **Patient J**, sexe masculin, âgé de 3 ans.
- **Antécédents médicaux** : 4 otites séreuses au cours des 6 derniers mois, nombreuses rhinopharyngites.
- **Antécédents familiaux** : RAS.
- **Symptômes** : retard d'acquisition du langage oral, comportement perturbé (enfant très en retrait à l'école), incompréhensions (l'enfant fait des demandes répétées de ce qui a été dit et ses réponses sont hors sujet), absence de réaction au bruit ou à l'appel de son prénom.
- **Examen clinique** : examen otoscopique anormal (liquide présent derrière les deux tympons qui sont d'aspect mat et bombés).
- **Bilan audiométrique** : audiogramme montrant une surdité bilatérale (perte auditive moyenne sur les fréquences de 500 à 4000 Hz) ; tympanométrie montrant une immobilité du tympan (tympanogramme plat).

Cas clinique n° 4

- **Patient O**, sexe masculin, âgé de 6 mois.
- **Antécédents médicaux** : RAS.
- **Antécédents familiaux** : non connus au-delà des grands-parents, RAS sur les 2 générations (parents, grands-parents).
- **Examen clinique** : examen otoscopique normal (tympons d'aspect normal).
- **Dépistage auditif néonatal*** : pas de réponse aux stimulations sonores.
- **Examen complémentaire à 6 mois** : audiogramme montrant une surdité bilatérale profonde.
- **Dépistage génétique demandé pour l'enfant et les parents** : mutation sur les deux exemplaires du gène OTOF** chez l'enfant, un seul exemplaire muté chez chaque parent.

*dépistage auditif néonatal : des sons très brefs et de faible intensité (équivalents à la voix chuchotée) sont émis dans chaque oreille du nouveau-né soit par une petite sonde posée dans l'oreille, soit par une oreillette qui, en même temps, enregistrent les réponses auditives de chaque oreille. Les résultats sont communiqués aux parents avant la sortie de la maternité. Si le test n'est pas concluant (=pas de réponses aux stimulations sonores), un rendez-vous dans une consultation spécialisée sera proposé pour un bilan plus approfondi.

**le gène OTOF code pour l'otoferline, une protéine jouant un rôle majeur dans la transmission du message nerveux des cellules ciliées vers le nerf auditif. Une des mutations du gène entraîne l'absence d'otoferline fonctionnelle.

Cas clinique n° 5

- **Patient R**, sexe féminin, âgée de 70 ans.
- **Antécédents médicaux** : hypertension artérielle traitée, mais mal jugulée, obésité.
- **Antécédents familiaux** : non connus.
- **Symptômes** : hémiparésie droite, hypoesthésie de l'hémiface droite, syndrome vestibulaire (=vertiges + vomissements), surdité droite complète aigüe survenue en même temps que les autres symptômes.
- **Examen complémentaire – Angio IRM artérielle** : thrombose de l'artère cérébelleuse antéro-inférieure « AICA »*.

*AICA : artère irriguant le cervelet et dont une branche irrigue le labyrinthe (dont la cochlée).

Exemple de tableau collaboratif

Remarque : le tableau collaboratif peut faire l'objet d'une élaboration collaborative pour identifier les différents items à y organiser.

Maladie	Type de perte auditive (conductive, sensorielle, mixte)	Origine/Cause (génétique, infectieuse, tumorale, accident...)	Conséquences sur l'appareil auditif	Traitement/ solution envisageable	Sources
			Origine, zone(s) de l'appareil auditif affecté		
Otite séreuse					
Otospongiose					
Neurinome de l'acoustique					
Surdité congénitale DFNB9					
Tumeur cérébrale					
Lésion cérébrale (AVC, accident)					

Éléments d'analyse

Le choix des pathologies permet d'aborder différentes origines et de voir qu'un même symptôme, tel que la perte d'audition peut être causé par des dysfonctionnements liés aux différentes parties fonctionnelles de l'oreille. Par ailleurs, c'est également l'occasion de découvrir la diversité des traitements possibles grâce aux innovations dans le domaine de la médecine (implant cochléaire, thérapie génique, chirurgie de l'étrier, etc.).

La difficulté principale est dans la sélection d'informations pertinentes par les élèves sur Internet. Il faut donc être vigilant et, si besoin, prendre le temps de réexpliquer comment doit être menée une recherche (fiabilité des sources et croisement des sources). Ce rappel peut être réalisé au préalable par le professeur documentaliste avant la séance.

Il faut également vérifier que les élèves ne perdent pas trop de temps lors de la recherche afin que le tableau soit complété pendant la séance et que l'on puisse procéder à un bilan oral en fin de séance (durant lequel on peut, si on le souhaite, compléter le schéma avec toutes les pathologies et les solutions). De nombreux moteurs de recherche proposent un recours automatique à l'intelligence artificielle (IA), ainsi il suffit pour les élèves d'entrer le descriptif de chaque cas clinique pour potentiellement obtenir un diagnostic généré par l'IA. Des applications spécifiques peuvent aussi être utilisées. Il revient de décider si et à quelles conditions le recours à l'IA est accepté.

Enfin, pour s'assurer que l'activité tienne dans la durée d'une seule séance, il est possible de demander aux élèves d'explorer des sites spécifiques. Par exemple, des sites comme ameli.fr, vidal.fr, la fondation Rotschild ou la fondation pour l'audition, etc., peuvent leur être indiqués.

Dans le cas où l'accès Internet n'est pas possible, il est nécessaire de constituer des corpus documentaires à destination des élèves.

Dans ces deux derniers cas, l'évaluation de la pertinence des sources n'est pas pertinente.

Pistes pour l'évaluation

Cette séance peut faire l'objet d'une évaluation de groupe : chaque groupe ayant une ligne du tableau sera évalué sur le contenu (complet et exact) et éventuellement sur la pertinence de leurs sources.

Le schéma peut également être évalué. Cela permet de vérifier que les élèves ont su mettre en relation les informations collectées et l'organisation anatomique et fonctionnelle de l'oreille.

Séance 2 – risques auditifs et moyens de protection à l'échelle individuelle et à l'échelle collective

Objectifs de la séance

Objectifs généraux

- Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement.
- Acquérir les savoirs nécessaires à la réalisation d'un podcast sur la santé auditive tout en commençant à travailler en collaboration pour préparer la séance suivante consacrée à la scénarisation du podcast.

Savoirs

- Au-delà de 80 dB, un son peut devenir nocif selon son intensité et sa durée d'écoute. Il en résulte des effets sur la santé. Les cellules ciliées, en quantité limitée, sont fragiles et facilement endommagées par des sons trop intenses. Les dégâts peuvent alors être irréversibles et causer des problèmes auditifs, voire une surdité. Des mesures d'atténuation du bruit ainsi que des dispositifs individuels de protection existent. Grâce aux innovations technologiques, les appareils auditifs et les dispositifs de protection individuelle ne cessent d'évoluer.

Savoir-faire

- Analyser des anomalies et pathologies auditives.
- Interpréter des données de microscopie pour comprendre le fonctionnement des cellules ciliées et la fragilité du système auditif.
- Relier l'intensité du son et la durée d'écoute au risque encouru par l'oreille interne.
- Exploiter des données épidémiologiques sur la santé auditive.

Présentation de la séance

Cette séance permet d'acquérir les savoirs nécessaires à la réalisation d'un podcast sur la santé auditive tout en commençant à travailler en collaboration oralement pour analyser les documents. Cette séance prépare la suivante consacrée à la scénarisation du podcast.

Après avoir constitué les groupes qui réaliseront chacun leur podcast, on travaille en « classe puzzle » : dans chaque groupe, un à deux élèves analysent un corpus de documents traitant l'un des thèmes à aborder dans le podcast : ce sont les « experts » du thème. Les élèves collaborent pour analyser les ressources et en extraire les idées clés. Une mise en commun en fin de séance par groupe de podcast permet d'avoir connaissance de l'ensemble des thèmes abordés grâce aux élèves « experts » (voir référence bibliographique et ressource complémentaire).

Les thèmes sont les suivants :

1. Risques sur les cellules ciliées.
2. Conditions des traumatismes sonores et législation.
3. Moyens de protection de l'audition (prévention).
4. Solutions thérapeutiques à des traumatismes auditifs et innovations technologiques.

Pour sensibiliser, motiver et challenger les élèves, il peut être intéressant d'avoir un sonomètre dont les mesures en temps réel sont visibles par tous (sur vidéoprojecteur, par exemple) et que les élèves veillent dans tous leurs travaux de groupe à ne pas dépasser 70 décibels (voire moins) qui correspond au niveau sonore moyen dans une salle de classe.

Mise en situation et questionnements

Document – La perte d’audition chez les jeunes âgés de 12 à 34 ans dans le monde.

Source : d’après *Prevalence and global estimates of unsafe listening practices in adolescents and young adults: a systematic review and meta-analysis*, L.K Dillard et al, BMJ Global Health vol 7 -11, 2022.

Une méta-analyse conduite à partir de trente-trois recherches réalisées entre 2001 et 2021 a été publiée le 15 novembre 2022. Elle estime le risque d’une perte d’audition pour environ un milliard de jeunes âgés de 12 à 34 ans dans le monde.

Consigne, production attendue, critères de réussite

À l’aide de tous les documents et de vos connaissances, afin de lutter contre le risque de perte auditive chez les jeunes, expliquez comment maintenir une bonne santé auditive dans les différentes situations de vie rencontrées à chaque âge.

Votre réponse prendra la forme d’un texte répondant à la consigne et utilisant les informations de tous les documents.

Critères de réussite généraux :

- avoir lu l’intégralité des documents d’un corpus et en avoir dégagé les informations principales ;
- entre « experts », confronter les informations dégagées pour élaborer une courte prise de note permettant de répondre à une partie de la consigne à l’aide de tous les documents du corpus ;
- grâce au travail de mutualisation dans chaque groupe de podcast, avoir un écrit complet et exact s’appuyant sur des informations concrètes issues du travail de chaque expert permettant de répondre à la consigne et d’avoir les savoirs pour construire le podcast prévu lors de la séance 3.

Matériel et ressources pour mener la séance

Matériel

Ordinateur muni d’un micro et application dédiée (sonomètre) ; corpus de documents.

Corpus de documents par thème

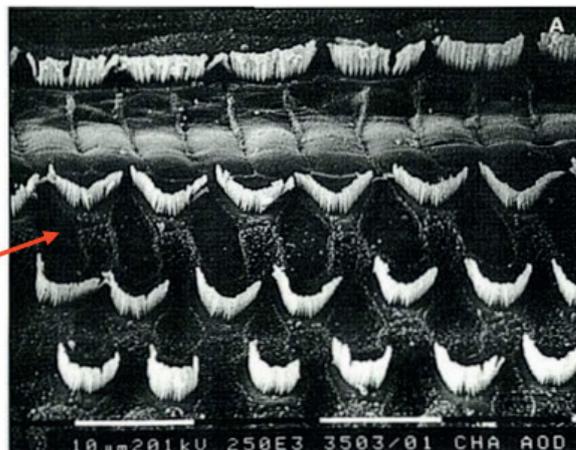
Corpus documentaire 1 : les effets d’un traumatisme sonore sur la cochlée.

Document 1 – Schéma anatomique de l’oreille avec un zoom sur la cochlée et sur les cellules ciliées :

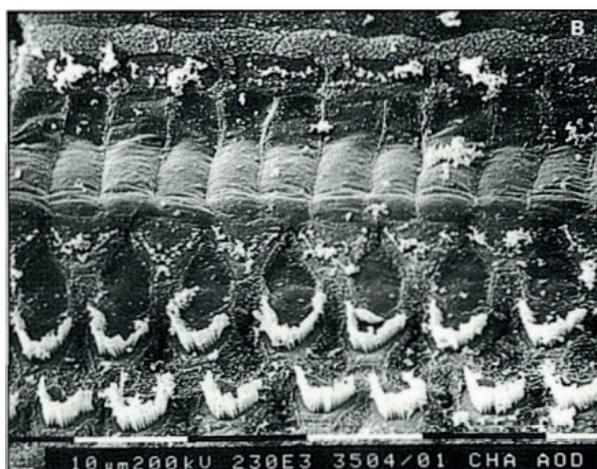
- site [cochlea](#).
- site [futura science](#).
- site [orl poitiers](#).

Document 2 – Observation d'une cochlée normale de chat au microscope électronique à balayage. Source : [le traumatisme acoustique](#). Médecine/sciences (1991). Inserm.

Cils vibratiles d'une cellule ciliée



Document 3 – Observation d'une cochlée de chat après un traumatisme sonore de forte intensité (son pur de 8 kHz, 120 dB pendant 20 minutes). Source : [le traumatisme acoustique](#). Médecine/sciences (1991). Inserm.



Document 4 – Ressources de la page [Oreille interne et organisation de la cochlée](#). Site planet vie ens.

Document 5 – Les cellules ciliées.

Les cellules ciliées sont très fragiles et peuvent se détruire de façon brutale ou progressive selon les niveaux sonores auxquelles elles sont exposées.

Au-delà de 80-85 dB, le message nerveux sensitif devient imprécis, on a du mal à entendre et on peut aussi entendre des « sifflements », des bruits désagréables qui n'existent pas dans l'environnement (ce sont des acouphènes). Si les cellules ciliées meurent, il n'y a plus de message nerveux sensitif : on n'entend plus.

Malheureusement, les cellules ciliées ne se régénèrent pas et on ne peut pas les guérir ou les remplacer.

Corpus documentaire 2 : les risques de subir un traumatisme sonore.

Les dommages à l'audition sont provoqués par trois facteurs : le niveau sonore, la durée et la fréquence d'exposition.

Document 1 – Durées admissibles d'exposition quotidienne au bruit. Source : [rapport d'information, mission d'information sur les nuisances sonores](#). Assemblée nationale.



Echelle des bruits exprimés en décibels.
Les exemples et les perceptions sont donnés à titre indicatif.

- Jusqu'à 80 dB, il n'y a pas de risque, quelle que soit la durée d'exposition.
- **Seuil de risque** : risque d'endommager les cellules ciliées limité à des expositions de très longue durée.
- **Seuil de danger** : plus le son est fort, moins il faut de temps d'exposition pour provoquer des lésions des cellules ciliées.
- **Seuil de douleur** : risque de dommages irréversibles immédiats.

Document 2 – point sur la législation. Source : baromètre AGI-SON 2020.

La législation européenne (directive n° 2003/10/CE) concernant les niveaux d'intensité sonores acceptables prévoit :

- la limitation à 102 dB dans les discothèques ;
- la limitation à 100 dB des lecteurs MP3 ;
- l'exposition au bruit au travail limitée à 85 dB ;
- les protections d'oreille comme règle dans les stands de tir, ou à l'armée, etc.

En France, la loi oblige les constructeurs d'appareils diffusant de la musique à inclure des messages d'avertissement de ce type afin d'inciter à limiter le niveau sonore et la durée d'écoute :

- « Volume baissé : d'après votre utilisation des écouteurs au cours des 7 derniers jours, le volume a été baissé pour protéger votre audition » ;
- « 1 adolescent sur 5 passe plus de 5 heures par jour avec des écouteurs sur les oreilles. »

Document 3 – Études des comportements à risques auditifs dans les pays ayant un PIB élevé. Source : d'après *Prevalence and global estimates of unsafe listening practices in adolescents and young adults: a systematic review and meta-analysis*, L.K Dillard et al, BMJ Global Health vol 7 -11, 2022.

Type de risques	Catégories d'âge	Fréquence d'exposition à un niveau de décibels supérieur à 80-85 dB	% d'individus exposés (par rapport aux effectifs étudiés)	Taille de l'échantillon (effectif)
Écouteurs personnels	12-19 ans	quotidienne	37 %	198
		hebdomadaire	29 %	3653
	18-34 ans	quotidienne	22 %	80
		hebdomadaire	65 %	110
	12-34 ans	quotidienne	15 %	2490
		hebdomadaire	30 %	943
Concerts, discothèques	12-19 ans	Plus d'une fois par mois	35 %	4044
	18-34 ans		43 %	2602

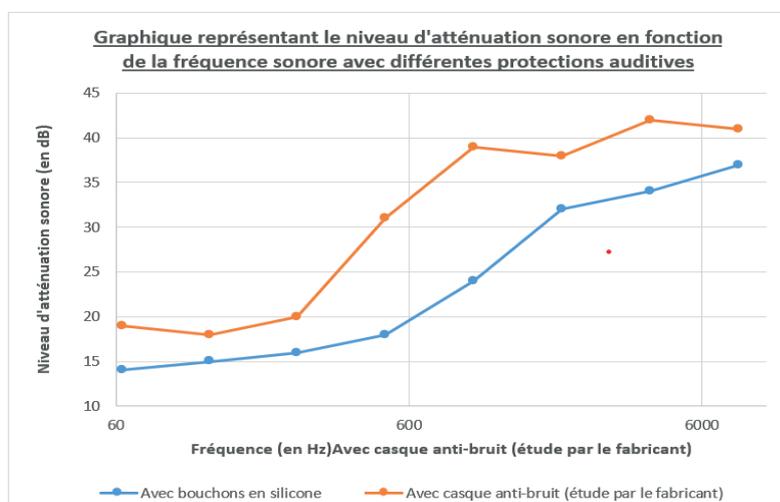
Note : le volume moyen de décibels dans un concert ou une discothèque est de 102 dB.

Remarque : les données présentées dans le tableau peuvent être l'occasion de faire réfléchir à l'importance statistique de la taille d'un échantillon. Cette ressource pourra être mise en relation et nuancée à l'aide du corpus 3 lorsque les groupes rédigeront leur synthèse

Corpus documentaire 3 : se protéger.

Pour tester l'efficacité de protections individuelles passives (bouchons d'oreille ou casque antibruit), on soumet un individu avec protections auditives à un son de niveau sonore constant. Deux microphones sont positionnés : un à l'entrée de l'oreille externe et un au niveau du tympan. On mesure ensuite l'écart sonore entre l'entrée de l'oreille et le tympan : il représente l'atténuation du son par les protections auditives. Le graphique montre le résultat moyen sur 12 individus.

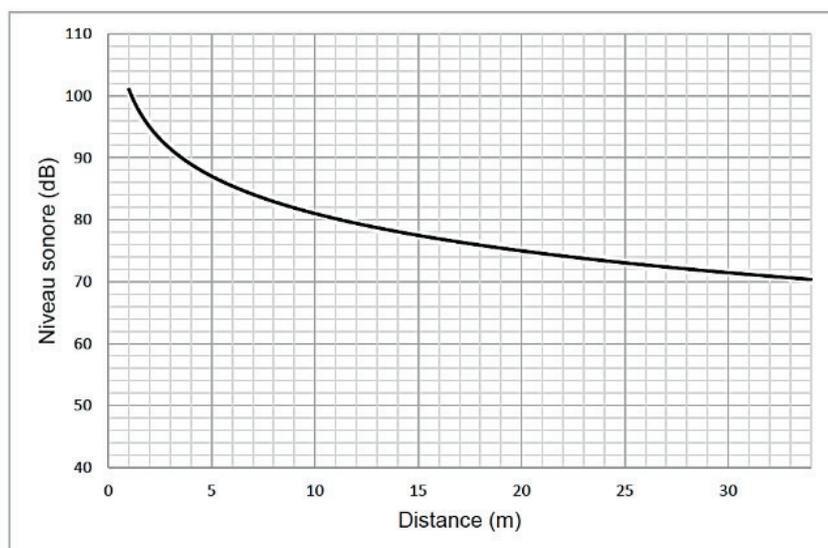
Document 1 – niveau d'atténuation sonore en fonction de la fréquence sonore avec différentes protections auditives. Document modifié d'après : Thomas Bonzom. *Évaluation de l'atténuation acoustique de la double protection auditive : étude expérimentale.* Acoustique [physics.class-ph]. 2021. ([dumas-03577372](#))



Remarques :

- La fréquence hertzienne détermine la hauteur du son, les fréquences basses indiquent des sons graves tandis que les fréquences hautes se traduisent par des sons aigus.
- L'atténuation du niveau sonore diminue si les protections auditives sont mal positionnées (exemple : casque mal ajusté avec des coussinets mal plaqués sur l'oreille ou bouchons qui se déplacent dans le conduit auditif).

Document 2 – évolution du niveau sonore en fonction de la distance à la scène d'un concert. Source : sujet de la BNS (Sujet 2018).



Remarque : en concert et en discothèque, les sons de basse fréquence (jusqu'à 600 Hz) sont particulièrement poussés par les artistes et les disc-jockeys. En effet, ils provoquent des sensations agréables : vibrations de la peau et du vestibule (partie de l'oreille responsable de l'équilibre), probablement à l'origine de notre envie de danser.

Éléments d'analyse

La gestion du temps peut être difficile sur une séance en « classe puzzle ». On peut envisager le découpage temporel suivant pour une séance de 55 minutes :

- 5 minutes au document d'accroche et la problématique de la séance ;
- 5 minutes pour l'explication du fonctionnement de la classe puzzle ;
- 10 minutes pour le travail individuel ;
- 10 minutes pour le travail en groupe d'experts ;
- 15 minutes pour la communication de son travail à l'ensemble du groupe ;
- 10 minutes pour la mise en commun/correction.

La professeure ou le professeur doit s'assurer, au moment du travail en groupe d'experts, que les éléments essentiels des documents ont bien été relevés et mis en relation par les élèves.

L'écrit est important, car il pourra être la base du conducteur du podcast, mais la professeure ou le professeur devra veiller à ce que les échanges entre les élèves se passent bien à l'oral avec un vocabulaire adapté.

Pistes pour l'évaluation

Exemple d'évaluation formative : les traces écrites peuvent être ramassées afin de préparer la rédaction du script (dit également « conducteur ») pour la séance suivante. À cette occasion, une grille d'évaluation explicite peut être fournie afin que les élèves sachent les attendus notionnels (ou s'auto-évaluent). Une mise en commun orale peut également être évaluée afin de travailler plus spécifiquement sur l'oral lors du podcast : chaque groupe d'experts dispose d'un rapporteur qui présente le thème du corpus étudié à toute la classe.

Séance 3 – scénarisation et enregistrement du podcast

Objectifs de la séance

Objectifs généraux

- Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement.
- Organiser des informations scientifiques dans le but de produire une ressource informative et préventive à destination d'un public lycéen.

Savoirs

- Idem prérequis et séance 1.

Savoir-faire

- Organiser des informations de manière pertinente.
- Travailler en équipe.
- Utiliser des outils numériques pour enregistrer et monter un podcast.

Présentation de la séance

Chaque groupe construit le scénario de son podcast : accroche, plan, durée de chaque intervention, contenu, conclusion avec ouverture, choix des musiques (jingle, musique de fond) à l'aide d'un script (conducteur) fourni par le professeur à compléter.

Mise en situation et questionnements

La mise en situation peut être faite à partir d'un retour sur la séance précédente à travers et à partir de l'écoute active d'un podcast court (2 minutes) sur un autre sujet pour en dégager les grandes lignes d'organisation. Exemple de podcast : [les boissons 100 % jus de fruits risquent de donner du surpoids aux jeunes enfants](#), radiofrance.

Consigne, production attendue, critères de réussite

En groupe, réaliser à destination d'un public adolescent, un podcast informatif et explicatif de 3 minutes sur le maintien d'une bonne santé auditive (musiques incluses) en prenant appui sur les éléments travaillés lors des deux séances précédentes.

Critères de réussite :

- le podcast dure 3 minutes (+/- 20 secondes) ;
- le podcast est organisé (respect du script) ;
- les voix sont claires, le vocabulaire est précis, le podcast est rythmé ;
- les musiques utilisées sont libres de droits et les auteurs cités (si demandé dans la licence *creativecommons*).

Indicateurs de réussite (à fournir après la réalisation du podcast) :

- le podcast rappelle brièvement les fonctions des éléments anatomiques de l'oreille ;
- le podcast explique comment et dans quelles conditions l'écoute d'un son de plus de 80 dB peut endommager l'audition ;
- le podcast propose des solutions pour protéger l'audition.

Pistes de différenciation

Dans le script proposé ci-après, l'organisation est laissée totalement à la charge des élèves (choix des musiques, durée de chaque partie, organisation du développement). Pour les groupes ayant plus de difficultés (démarrage, répartition des tâches, choix des musiques, par exemple), on peut proposer un script plus guidé (plus de détails dans les attendus du développement et/ou durées indicatives de chaque partie, catalogue limité de musiques libres de droits (3 ou 4 titres).

Matériel et ressources pour mener la séance

Matériels

Ordinateurs munis de microphones

Supports

- [Autorisation d'enregistrement des voix](#) (à récupérer complété par les responsables légaux avant tout enregistrement).
- Script à compléter.
- [Ressource pour l'enregistrement des voix](#).
- [Ressources pour les musiques](#).
- Pour la construction du podcast : logiciel Audacity et son guide d'utilisation.
- Outils d'aide : script plus guidé.

Ressource

Document 1 – script à compléter.

Plan	Durée	Intervenants (voix)	Contenu (musiques, texte)
Introduction musicale			
Introduction orale Accroche offrant aux auditeurs une vue d'ensemble de l'épisode			
Développement Rappels brefs sur le fonctionnement de l'oreille. Notions s'appuyant sur des données concrètes (chiffres, lois, etc.) et permettant de répondre à la problématique.			
Conclusion Résumé de l'épisode et remarque finale (prévention, ouverture sur de nouvelles perspectives de recherche)			
Conclusion musicale			

Éléments d'analyse

Il faut être vigilant à ce que chaque groupe rédige son script avec tous les détails nécessaires pour qu'il soit un outil rassurant et facile d'utilisation. Les élèves doivent réfléchir à la durée indicative de chaque partie afin de respecter la durée imposée.

Par ailleurs, l'enregistrement risque de comporter pour chaque groupe des « ratés » (éclats de rire, hésitations, erreurs dans le discours, etc.) et nécessitera probablement plusieurs prises pour certaines parties du podcast, il est donc obligatoire de limiter la durée de préparation du script lors de la séance 2. Cela peut permettre de commencer éventuellement quelques enregistrements lors de cette séance afin de gagner du temps lors de la séance 3 et que les élèves éventuellement intimidés par l'exercice puissent se sentir plus à l'aise.

Attention également à bien avoir toutes les autorisations d'enregistrement des voix.

Pistes pour l'évaluation

L'évaluation du podcast peut être l'occasion de travailler sur le grand oral. Attention, pour pouvoir évaluer individuellement les élèves, la professeure ou le professeur doit disposer du script en même temps que le podcast, ce qui permettra une évaluation individuelle des qualités orales.

On peut également choisir d'évaluer en groupe. Dans ce cas, entendre les voix de l'ensemble des élèves du groupe n'est pas absolument nécessaire.

Les critères généraux que l'on peut évaluer sont les suivants :

- forme : organisation du podcast (respect du script et de la durée imposée), musiques libres de droits, voix intelligibles, rythme du podcast, etc. ;
- contenu scientifique : complet et exact, vocabulaire scientifique précis et bien utilisé.

Attention, tous les élèves du groupe sont responsables du contenu scientifique, quelle que soit la voix que l'on entend. Les consignes doivent être très claires pour permettre aux élèves de s'engager dans une véritable collaboration.

Les critères que l'on peut évaluer individuellement si on le souhaite :

- qualité orale de l'élève ;
- qualité de la prise de parole en continu.

Références bibliographiques et ressources complémentaires

- [Présentation de la classe « puzzle »](#).
- Site [La Digitale](#) – Application d'outils numériques.