



NIVEAU 3 SUR 3

Approfondi

Corriger, relier, comparer, construire : le chapitre sans aide.

Sans aucune aide · 60 minutes · sur 20

# Entendre et protéger son audition

Corrigé du contrôle **niveau 3 · Approfondi**, avec le barème au point près.

## 📖 RAPPEL

La règle du cours que l'exercice met à l'épreuve, en tête de chaque exercice.

## ✓ RÉPONSE

Dans le cadre bordé : ce qui rapporte les points.

## → POURQUOI

Sous chaque réponse : la raison, pour comprendre et non recopier.

**1**

## Trouve l'erreur

⌚ Repérer une erreur et la corriger

⌚ 12 min

5 pts

### RAPPEL DE COURS



La conversion en message nerveux a lieu dans la cochlée. L'échelle des décibels est logarithmique : +10 dB, intensité  $\times 10$  ; +3 dB, intensité  $\times 2$ . Les cellules ciliées ne se renouvellent pas. Pour un même dommage, intensité doublée, durée réduite de moitié.

### LA COPIE ANNOTÉE

- 1 Dans l'oreille moyenne, les osselets transforment la vibration en message nerveux.
- 2 Passer de 60 dB à 90 dB, c'est augmenter l'intensité de moitié.
- 3 Deux machines identiques de 40 dB chacune produisent ensemble 80 dB.
- 4 Après un traumatisme sonore, quelques semaines de repos suffisent pour que les cellules ciliées repoussent.
- 5 Si le niveau ne monte que de 3 dB, on peut rester exposé aussi longtemps qu'avant.

⚠ erreur 1

⚠ erreur 2

⚠ erreur 3

⚠ erreur 4

⚠ erreur 5

| CRITÈRE                                                         | CE QUI EST ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                             | POINTS |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Ligne 1 — une étape du trajet placée au mauvais endroit.</b> | Les osselets se bornent à relayer et renforcer le mouvement du tympan.<br>Le passage au signal nerveux se fait plus loin, dans la cochlée, grâce aux cellules ciliées.<br>→ Chaque partie a son rôle : l'oreille moyenne transmet dans un solide, l'oreille interne convertit. | 1 pt   |
| <b>Ligne 2 — un écart lu comme une proportion.</b>              | L'écart vaut 30 dB, soit trois fois 10 dB : $10 \times 10 \times 10 = 1000$ . L'intensité est multipliée par mille, pas augmentée de moitié.<br>→ Lire l'échelle comme proportionnelle sous-estime massivement le risque.                                                      | 1 pt   |
| <b>Ligne 3 — des niveaux additionnés.</b>                       | Les décibels ne s'ajoutent pas : deux machines pareilles ne font que doubler l'intensité, ce qui vaut +3 dB. On obtient $40 + 3 = 43$ dB.<br>→ Les décibels ne s'additionnent pas : ils traduisent des rapports d'intensité.                                                   | 1 pt   |
| <b>Ligne 4 — une récupération imaginée.</b>                     | Faux : aucun repos ne fait renaître ces cellules, qui ne se renouvellent pas. Le traumatisme laisse une perte que rien ne comblera.<br>→ C'est la règle d'or du chapitre : une lésion auditive ne se répare pas, elle s'évite.                                                 | 1 pt   |
| <b>Ligne 5 — la durée négligée.</b>                             | Faux : +3 dB signifie deux fois plus d'intensité reçue ; à dommage égal, le temps passé dans ce bruit doit être coupé de moitié.<br>→ Le risque dépend du niveau et de la durée : un petit écart en décibels change beaucoup la durée tolérable.                               | 1 pt   |

#### ⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une erreur repérée mais non corrigée, ou corrigée sans chiffre aux lignes 2 et 3 : 0,5 sur 1.

Barème : 5 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger.

#### ❓ ERREURS FRÉQUENTES

- Repérer l'erreur sans écrire la correction chiffrée, aux lignes 2 et 3.
- Corriger la ligne 1 en remplaçant « osselets » par « tympan » : la conversion a lieu dans la cochlée, par les cellules ciliées.

## 2 Relier les notions

🕒 Relier des notions

🕒 12 min

4 pts

### RAPPEL DE COURS



Relier deux notions, c'est dire laquelle explique l'autre, ou ce qui les rapproche et les distingue. L'oreille moyenne transmet et amplifie, l'oreille interne convertit ; l'échelle des décibels comprime un domaine immense ; la cochlée est organisée par zones de fréquences ; la protection individuelle vient après les trois leviers.

**a** Lien 1 — oreille moyenne et oreille interne : un point commun, une différence.

1 pt

- ✓ **Point commun : chacune reçoit le mouvement de l'étape précédente et le fait suivre.**  
**Différence : la chaîne d'os renforce ce mouvement dans un solide, tandis que la cochlée, pleine de liquide, en tire un signal nerveux.**

→ **Pourquoi.** Comparer, c'est donner un point commun et une différence, chacun appuyé sur un fait du cours.

**b** Lien 2 — immensité des sons audibles et choix du logarithme.

1 pt

- ✓ **L'écart entre le son le plus faible et le plus fort que l'on entend est gigantesque ; le logarithme ramène cet écart à des nombres de quelques dizaines, faciles à manier.**

→ **Pourquoi.** La première notion explique la seconde : c'est l'immensité du domaine perçu qui impose une échelle comprimée.

c Lien 3 — organisation de la cochlée et perte sélective.

1 pt

✓ **La cochlée est découpée en secteurs spécialisés, chacun sensible à certains sons : détruire un seul secteur retire ces sons-là et épargne le reste.**

→ **Pourquoi.** Chaque zone répond préférentiellement à une gamme de fréquences : une lésion localisée produit une perte limitée.

d Lien 4 — les trois leviers et la protection individuelle : un point commun, une différence.

1 pt

✓ **Point commun : tous visent à diminuer la dose de bruit reçue. Différence : niveau, durée et distance se règlent sur la situation elle-même, alors que bouchons ou casque ne viennent qu'en dernier recours, si l'on ne peut rien y changer.**

→ **Pourquoi.** La protection individuelle complète les leviers, elle ne les remplace pas.

#### ⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Deux notions définies séparément, sans dire laquelle explique l'autre : 0,5 sur 1.

Barème : 4 points — 1 par lien.

#### 🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Définir chaque notion séparément sans écrire le lien.
- Pour les liens 1 et 4, donner deux différences et aucun point commun.

3

## Trois façons de passer la soirée

🕒 14 min

5 pts

🔗 Comparer des stratégies par le calcul · Relier des notions

### RAPPEL DE COURS

📖 +10 dB, intensité  $\times 10$ . Le dommage dépend du niveau et de la durée : à intensité doublée, durée réduite de moitié. Les trois leviers se cumulent, et la protection individuelle s'ajoute quand ils ne suffisent pas.

a On généralise la règle du cours : à dommage égal, multiplier l'intensité reçue par un facteur impose de diviser la durée par ce facteur. Par combien l'intensité est-elle divisée quand Sarah passe de la scène au fond ? Qu'en déduis-tu pour la durée ?

1 pt

✓ **L'écart vaut 10 dB : l'intensité est divisée par 10. Pour un même dommage, Sarah peut rester dix fois plus longtemps au fond que devant.**

→ **Pourquoi.** On convertit d'abord l'écart en facteur, puis on applique la règle niveau-durée.

b Quel niveau Sarah reçoit-elle devant la scène avec ses bouchons ? Compare l'intensité à celle du fond sans bouchons.

1 pt

✓  **$100 - 20 = 80$  dB. Face aux 90 dB du fond, c'est 10 dB de moins : une intensité dix fois plus faible.**

→ **Pourquoi.** La protection individuelle peut faire mieux que le seul éloignement : ce qui compte, c'est le niveau reçu.

c Option 1 : 3 h au fond sans bouchons. Option 2 : 3 h devant avec bouchons. Option 3 : 1 h devant sans bouchons. Prends pour unité de dose « 1 h à 80 dB », calcule la dose de chaque option et classe-les.

2 pts

✓ **À 90 dB l'intensité vaut 10 fois celle de 80 dB, à 100 dB 100 fois. Option 1 :  $3 \times 10 = 30$  ; option 2 :  $3 \times 1 = 3$  ; option 3 :  $1 \times 100 = 100$ . De la plus exposante à la moins exposante : option 3, option 1, option 2.**

→ **Pourquoi.** Ramener chaque option à une même unité permet de comparer niveau et durée ensemble ; la plus courte n'est pas la moins risquée.

d Un ami affirme : « Les bouchons ne servent à rien, il suffit de se mettre au fond. » Réponds-lui, chiffres à l'appui.

1 pt

✓ **Au fond avec bouchons, Sarah reçoit  $90 - 20 = 70$  dB : une intensité encore divisée par 10. Pour 3 h, la dose vaut  $3 \times 0,1 = 0,3$ , cent fois moins que 30 sans bouchons. Les leviers se cumulent : s'éloigner et se protéger valent mieux que l'un des deux.**

→ **Pourquoi.** Les leviers ne s'excluent pas : chacun divise l'intensité ou la durée, et leurs effets se multiplient.

#### ⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Un classement des options sans calcul de dose : 0,5 sur 2 au plus pour la question c.

Barème : 5 points — 1 + 1 + 2 + 1.

#### Q ERREURS FRÉQUENTES

- Comparer les durées sans tenir compte des niveaux, ou les niveaux sans tenir compte des durées.
- Soustraire les décibels des bouchons à l'intensité : c'est le niveau qui baisse de 20 dB, l'intensité est divisée par 100.

4

## Développement construit ☆ EXERCICE-PHARE

⌚ Relier des notions · Construire un développement

⌚ 20 min

6 pts

### RAPPEL DE COURS



Les cellules ciliées ne se renouvellent pas : une lésion ne se répare pas, elle s'évite. Le risque est sous-estimé parce que l'échelle des décibels trompe, que les signaux d'alerte disparaissent et que la perte, progressive, passe inaperçue. Évaluer un risque : convertir, prendre en compte la durée, rappeler l'irréversibilité, distinguer les leviers, conclure par une mesure concrète.

| CRITÈRE                                                                                            | CE QUI EST ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | POINTS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Introduction : la phrase reformulée, le plan annoncé.</b>                                       | Exemple : « Contrairement à la peau ou aux os, l'oreille interne ne se répare pas. Nous verrons pourquoi, puis pourquoi le danger est si mal perçu, avant de proposer une démarche de prévention. »<br>→ L'introduction pose le problème et annonce : le correcteur sait où va la copie.                              | 1 pt   |
| <b>Première partie : l'irréversibilité expliquée par les cellules ciliées.</b>                     | Les cellules ciliées de la cochlée convertissent la vibration en message nerveux ; détruites par un traumatisme sonore, elles ne se renouvellent pas : la perte est définitive.<br>→ C'est le fondement de la phrase : on ne répare pas ce qui ne se renouvelle pas.                                                  | 1,5 pt |
| <b>Deuxième partie : trois raisons de sous-estimer le risque, avec un exemple chiffré.</b>         | L'échelle logarithmique trompe (de 70 à 90 dB, l'intensité est multipliée par 100) ; les signaux d'alerte disparaissent sans que tout soit réparé ; la perte, partielle et progressive, passe longtemps inaperçue.<br>→ 0,5 point par raison développée ; l'échelle ne compte que si un écart est traduit en facteur. | 1,5 pt |
| <b>Troisième partie ou conclusion : une démarche de prévention qui mène à une mesure concrète.</b> | Convertir l'écart en facteur, tenir compte de la durée, distinguer niveau, durée et distance, puis conclure par une mesure précise (par exemple : s'éloigner des enceintes et faire des pauses lors d'un concert).<br>→ La méthode du cours ne s'arrête pas au constat : elle conclut par une mesure concrète.        | 1 pt   |
| <b>Conclusion et expression : une réponse nette, le vocabulaire du cours, des connecteurs.</b>     | Exemple : « L'audition est donc un capital : ce qui est perdu ne revient pas, et seule la prévention le protège. »<br>→ La conclusion répond à la question posée en une phrase claire.                                                                                                                                | 1 pt   |

### UN EXEMPLE DE DÉVELOPPEMENT

Une peau coupée se répare, un os fracturé se ressoude ; l'oreille interne, elle, ne se répare pas. C'est le sens de la phrase : l'audition se préserve, elle ne se répare pas. Nous verrons pourquoi une lésion auditive est définitive, puis pourquoi ce risque est si souvent sous-estimé, avant de proposer une démarche de prévention.

Dans la cochlée, organe enroulé rempli de liquide, les cellules ciliées convertissent la vibration en message nerveux : le mouvement du liquide fait fléchir leurs prolongements, ce qui déclenche le message. Or ces cellules ne se renouvellent pas. Un traumatisme sonore peut en détruire une partie, et aucune récupération complète n'est possible ensuite.

Pourtant, le danger est mal perçu. D'abord, l'échelle des décibels est logarithmique : passer de 70 à 90 dB semble modeste, mais l'intensité est multipliée par cent. Ensuite, les signaux d'alerte, oreille cotonneuse ou sifflement, disparaissent souvent, sans que tout soit réparé. Enfin, la perte est d'abord partielle et progressive : elle passe longtemps inaperçue.

Il faut donc évaluer le risque avec méthode : convertir l'écart de niveau en facteur d'intensité, tenir compte de la durée d'exposition, puis agir sur le niveau, la durée ou la distance. À un concert, cela veut dire concrètement s'éloigner des enceintes, sortir régulièrement et, si cela ne suffit pas, porter des bouchons. L'audition est donc bien un capital : ce qui est perdu ne revient pas, et seule la prévention le protège.

#### ⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une échelle logarithmique évoquée sans exemple chiffré : 1 sur 1,5 pour la deuxième partie.

Barème : 6 points — 1 + 1,5 + 1,5 + 1 + 1.

#### 🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Raconter des conseils de prévention sans expliquer pourquoi la perte est irréversible.
- Citer « l'échelle est logarithmique » sans exemple chiffré qui montre en quoi elle trompe.
- Oublier l'introduction ou la conclusion.



## Barème de notation

Ce que le correcteur regarde, exercice par exercice.

20 pts

| CE QUI EST ATTENDU                     | EXERCICE | POINTS                                                              | CE QUI FAIT PERDRE LE POINT                                                                   |
|----------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Les erreurs repérées et corrigées      | 1        | 5 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger | Une erreur repérée mais non corrigée, ou corrigée sans chiffre aux lignes 2 et 3 : 0,5 sur 1. |
| Les liens entre notions expliqués      | 2        | 4 points — 1 par lien                                               | Deux notions définies séparément, sans dire laquelle explique l'autre : 0,5 sur 1.            |
| Les stratégies comparées par le calcul | 3        | 5 points — 1 + 1 + 2 + 1                                            | Un classement des options sans calcul de dose : 0,5 sur 2 au plus pour la question c.         |
| Le développement construit             | 4        | 6 points — 1 + 1,5 + 1,5 + 1 + 1                                    | Une échelle logarithmique évoquée sans exemple chiffré : 1 sur 1,5 pour la deuxième partie.   |
| Total                                  |          | 20 points                                                           |                                                                                               |



## Que faire de ta note ?

Le contrôle ne s'arrête pas au chiffre : voici la suite selon ton score.



Niveau 1 · Essentiel



Niveau 2 · Standard



Niveau 3 · Approfondi — tu es ici



16 à 20

NIVEAU MAÎTRISÉ

C'est le niveau le plus élevé, et tu le maîtrises. Pour aller plus loin, applique la méthode « évaluer un risque auditif » à tes propres habitudes d'écoute : niveau, durée, distance, et une mesure concrète.



10 à 15

REFAIRE CE NIVEAU

Relis la correction de l'exercice où tu as perdu le plus de points. Réécris ton développement en suivant le plan du corrigé, puis refais le niveau 3 dans une semaine.



moins de 10

NIVEAU INFÉRIEUR

Repasse par le niveau 2 — Standard : il entraîne les calculs d'exposition et l'analyse guidée dont ce niveau a besoin.

### ✓ COMPARE AVEC TA PRÉVISION

- Reprends la grille « Avant de rendre ta copie » : là où tu avais coché « acquis » et perdu des points, relis le rappel de cours de l'exercice.
- Refaire un contrôle quelques jours plus tard, sans regarder le corrigé, mesure ce que tu as retenu, et non ce dont tu te souviens.
- La fiche de cours du chapitre reprend chaque notion : ProgresSchool · Enseignement scientifique Première · Entendre et protéger son audition.