SUJET OFFICIEL

# CAP (Étancheur du bâtiment et des travaux publics)

Mathématiques - Physique-chimie - Groupement 1

**Session 2024**

Sujet national de la session indiquée, tel que publié par le ministère chargé de l'examen. Mis à disposition par FormaV pour la révision.

Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP Étancheur, veuillez visiter :
capetancheur.fr/annales-sujets-et-corriges

DANS CE CADRE

Académie : Session :

Examen : Série :

Spécialité/option : Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous épreuve :

NOM :
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat

Né(e) le :
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur :

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

# CAP

## Groupement 1

### Session 2024

# *Mathématiques – Physique-Chimie*

***Durée : 1 h 30***
***Coefficient : 2***

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent directement sur le sujet.

**Documents et matériels autorisés :**

- l'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé ;
- tout autre matériel est interdit ;
- aucun document autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 13 pages, numérotées de 1/13 à 13/13.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Spécialités concernées :**

| | |
|---|---|
| Accessoiriste réalisateur | Couvreur |
| Accompagnant éducatif petite enfance | Décolletage : opérateur régleur en décolletage |
| Accordeur de piano | Décoration en céramique |
| Aéronautique (toutes options) | Déménageur sur véhicule utilitaire léger |
| Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux | Ébéniste |
| Agent de la qualité de l'eau | Électricien |
| Agent de propreté et d'hygiène | Emballeur professionnel |
| Agent de sécurité | Employé technique de laboratoire |
| Agent vérificateur d'appareils extincteurs | Esthétique cosmétique parfumerie |
| Armurerie (fabrication et réparation) | Étancheur du bâtiment et des travaux publics |
| Art et techniques de la bijouterie-joaillerie (toutes options) | Fabrication industrielle des céramiques |
| Arts de la broderie | Ferronnier d'art |
| Arts de la dentelle (toutes options) | Fourrure |
| Arts de la reliure | Gardien d'immeuble |
| Arts du bois (toutes options) | Horlogerie |
| Arts du tapis et de la tapisserie de lisse | Industries chimiques |
| Arts du verre et du cristal | Installateur en froid et conditionnement d'air |
| Arts et techniques du verre (toutes options) | Instruments coupants et de chirurgie |
| Assistant luthier du quatuor | Interventions en maintenance technique des bâtiments |
| Assistant technique en instruments de musique (toutes options) | Maçon |
| Assistant technique en milieux familial et collectif | Maintenance des matériels (toutes options) |
| Cannage et paillage en ameublement | Maintenance des véhicules (toutes options) |
| Carreleur mosaïste | Marbrier du bâtiment et de la décoration |
| Charpentier bois | Maroquinerie |
| Charpentier de marine | Mécanicien conducteur des scieries et des industries mécaniques du bois (toutes options) |
| Chaussure | Menuisier Aluminium Verre |
| Composites, plastiques chaudronnés | Menuisier en sièges |
| Conducteur d'engins : travaux publics et carrières | Menuisier fabricant |
| Conducteur d'installations de production | Menuisier installateur |
| Conducteur opérateur de scierie | Métallier |
| Conducteur routier « marchandises » | Métiers de l'entretien des textiles (toutes options) |
| Constructeur d'ouvrages en béton armé | Métiers de la coiffure |
| Constructeur de réseaux de canalisations de travaux publics | Métiers de la fonderie |
| Constructeur de routes et d'aménagements urbains | Métiers de la gravure (toutes options) |
| Construction des carrosseries | Métiers de la mode – Vêtement flou |
| Cordonnerie multiservice | Métiers de la mode – Vêtement tailleur |
| Cordonnier-bottier | Métiers de l'enseigne et de la signalétique |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Spécialités concernées :**

| | |
|---|---|
| Métiers de la mode – Chapelier-modiste | Propreté de l'environnement urbain - collecte et recyclage |
| Métiers du plâtre et de l'isolation | Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (toutes options) |
| Mise en forme des matériaux | Rentrayeur (toutes options) |
| Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques | Réparation des carrosseries |
| Modèles et moules céramiques | Réparation entretien des embarcations de plaisance |
| Monteur de structures mobiles | Sellerie générale |
| Monteur en chapiteaux | Sellier harnacheur |
| Monteur en installations sanitaires | Sérigraphie industrielle |
| Monteur en installations thermiques | Signalétique et décors graphiques |
| Monteur en isolation thermique et acoustique | Souffleur de verre (toutes options) |
| Mouleur noyauteur - Cuivre et bronze | Staffeur ornemaniste |
| Opérateur en appareillage orthopédique spécialité podo-orthèse | Tailleur de pierre |
| Opérateur en appareillage orthopédique spécialité orthoprothèse | Tapissier ameublement en décor |
| Outillages en moules métalliques | Tapissier ameublement en siège |
| Outillages en outils à découper et à emboutir | Tonnelier - Tonnellerie |
| Ouvrier archetier | Tournage en céramique |
| Peintre applicateur de revêtements | Transport fluvial |
| Peinture en carrosserie | Transport par câbles et remontées mécaniques |
| Plasturgie | Vannerie |
| Production et service en restaurations (rapide, collective, cafétéria) | Vêtement de peau |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

## MATHÉMATIQUES (12 points)

**<u>Exercice 1</u> : (4,5 points)**

Cette année, un particulier a payé une facture d'électricité de 1 400 € pour une consommation annuelle de 7 000 kWh. Il estime que sa facture devrait augmenter de 9 % l'année prochaine pour une consommation identique.

1.1 Noter ci-dessous le pourcentage d'augmentation prévu par le particulier.

……..……

……..……

1.2 Calculer, en euros, le montant de l'augmentation de la facture annuelle d'électricité de ce particulier.

……..……

……..……

1.3 Montrer que le montant de la facture annuelle d'électricité de ce particulier sera supérieur à 1 500 € l'année prochaine si son estimation se confirme.

……..……

……..……

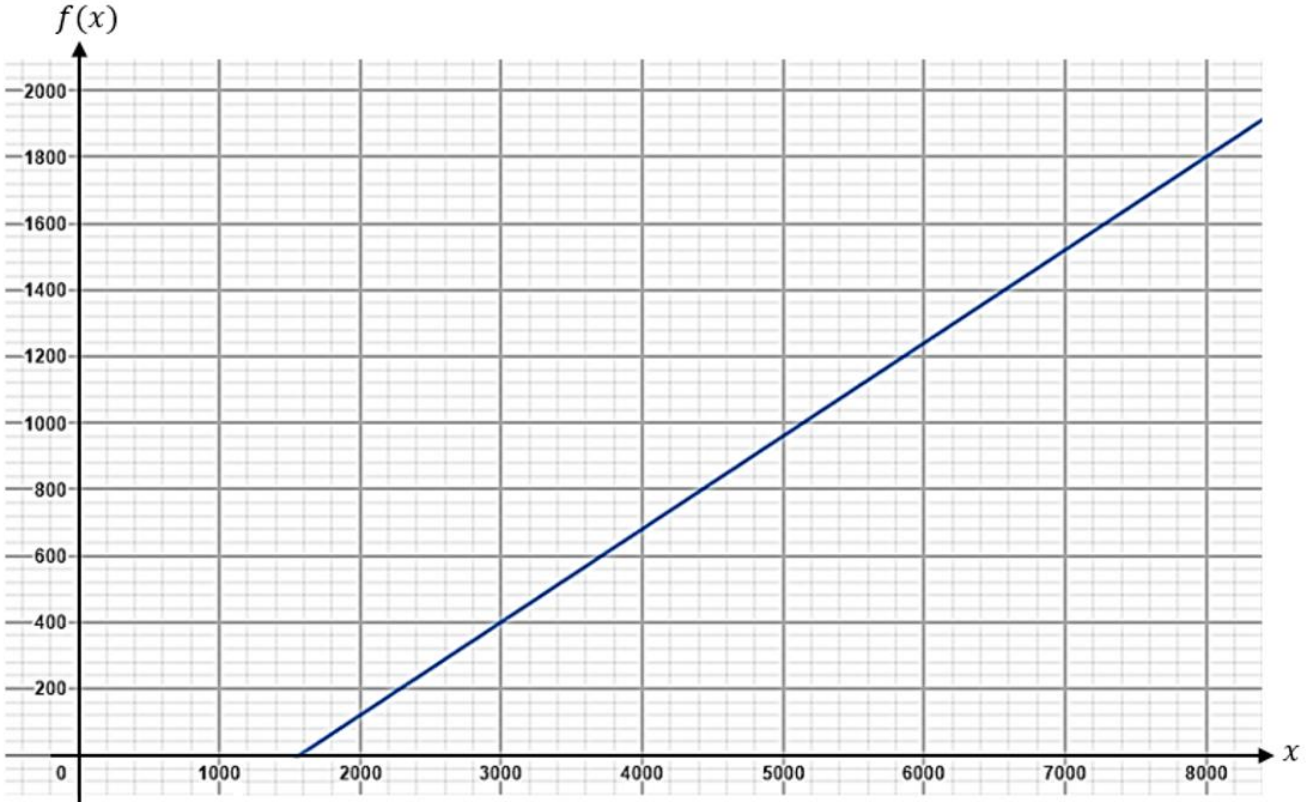
Le particulier utilise le logiciel de son fournisseur d'électricité pour faire une estimation du montant de sa facture en fonction de sa consommation pour l'année prochaine.

On admet que le montant à payer en euros peut être modélisé par une fonction $f$. Plus précisément, si $x$ est la consommation (en kWh), alors $f(x)$ est le montant à payer (en euros €).

Soit la fonction $f$ définie sur l'intervalle [0 ; 8 000] par l'expression : $f(x) = 0{,}28\,x - 440$

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

On donne la représentation graphique de la fonction $f$ ci-dessous :




1.4 Vérifier graphiquement que le résultat du logiciel correspond à l'estimation du particulier. Relever ce résultat et laisser les traits de lecture apparents.

……

1.5 Le particulier installe chez lui un climatiseur qui engendre une augmentation de la consommation annuelle de 1 500 kWh. Calculer $f(8\,500)$.

……

……

1.6 En déduire le montant de la facture de ce particulier après l'installation du climatiseur. Justifier.

……

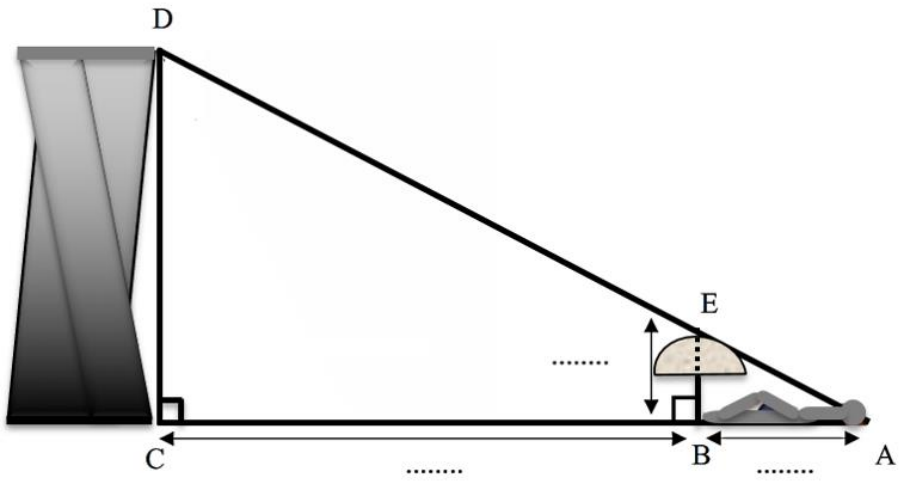
……

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**<u>Exercice 2</u> : (4,5 points)**

Une personne allongée sur la plage se demande si elle est capable de retrouver la hauteur de la falaise réputée être la plus grande d'Europe avec une hauteur de 400 m.

Son parasol et la falaise sont en position verticale par rapport à la plage horizontale.




Données :

CB = 514 m

BA = 1,70 m

BE = 1,30 m

2.1 Compléter le schéma ci-dessus à l'aide des données.

2.2 Déterminer la longueur CA.

……..……

……..……

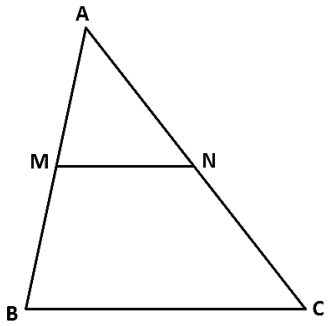
2.3 Que peut-on dire des droites (CD) et (BE) ? Justifier la réponse.

……..……

……..……

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

2.4 À l'aide du théorème de Thalès, appliqué au triangle ACD, calculer la hauteur DC de la falaise. Arrondir le résultat à l'unité.

| | |
|---|---|
| ……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>…… | **Propriété de Thalès relative au triangle ABC :**<br><br><br>Si $(MN)$ // $(BC)$ alors $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$ |

2.5 La personne a-t-elle été capable de retrouver la hauteur de la falaise ?

……..……

……..……

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Exercice 3 : (3 points)**

Selon une étude, rester plus de 4 heures par jour sur un écran pour des activités de loisirs peut entraîner des conséquences sur la santé des adolescents comme la fatigue, le mal de tête ou encore des problèmes de concentration. Un chef d'établissement mène une enquête auprès de 200 élèves de seconde sur le nombre d'heures passées sur les écrans. Le but est d'envisager ou non une action de prévention en fonction des résultats obtenus.

3.1 Noter ci-dessous l'effectif total de l'enquête.

……..……

3.2 Donner le caractère $(x_i)$ de cette étude statistique.

……..……

Les données recueillies sont regroupées dans le tableur ci-dessous :

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | Nombre d'heures $x_i$ | Nombre d'élèves (effectif) $n_i$ | Produit $x_i * n_i$ |
| 2 | 1 | 6 | 6 |
| 3 | 3 | 27 | 81 |
| 4 | 5 | 98 | 490 |
| 5 | 7 | 46 | 322 |
| 6 | 9 | 23 | 207 |
| 7 | **Total** | **200** | **1 106** |
| 8 | **Moyenne** | | **5,53** |

3.3 Entourer la formule saisie dans la case C8 permettant de déterminer la moyenne du nombre d'heures passées sur les écrans pour ces élèves de seconde.

$= C7/B7$ $= B7/C7$ $C8 : C7/B7$

3.4 D'après les résultats obtenus, faut-il mettre en place une action de prévention auprès des élèves ? Justifier la réponse.

……..……

……..……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## PHYSIQUE – CHIMIE (8 points)

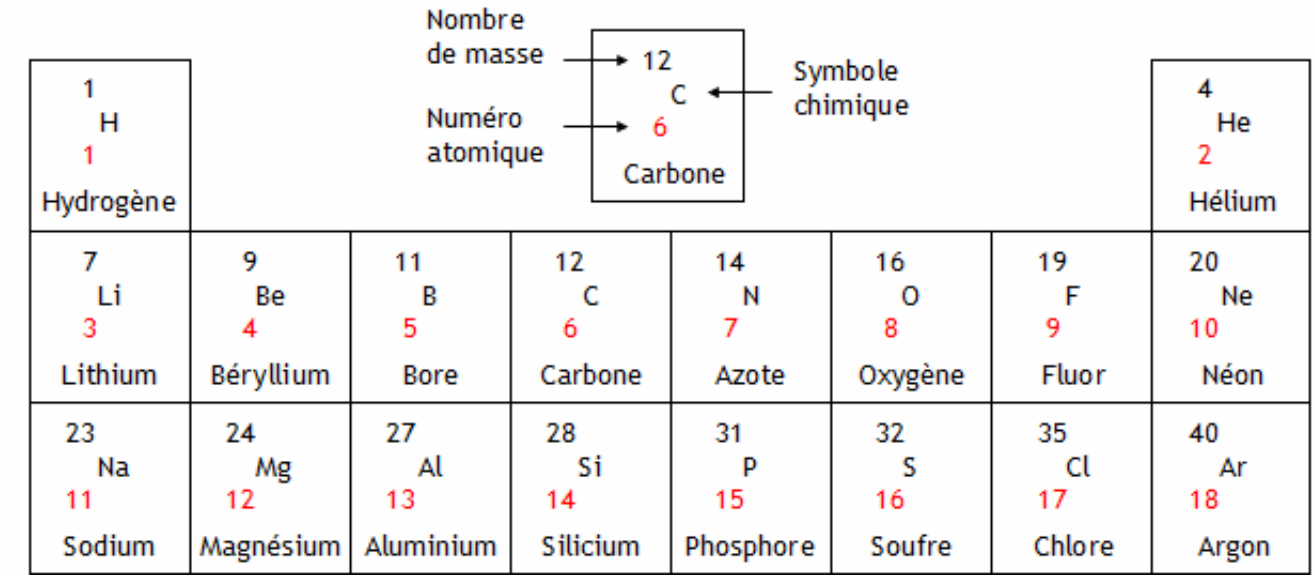
**Exercice 4 : (5 points)**

Une personne décide de préparer sa propre lessive. Elle trouve sur Internet une « préparation maison » dite « écologique » :

- 50 g de paillettes de savons,
- 1 L d'eau chaude,
- 3 cuillères à soupe de bicarbonate de soude.

La formule brute du bicarbonate de soude (bicarbonate de sodium) est $NaHCO_3$.

**Document 1 : extrait de la classification périodique**




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 H 1 Hydrogène | | | | | | | 4 He 2 Hélium |
| 7 Li 3 Lithium | 9 Be 4 Béryllium | 11 B 5 Bore | 12 C 6 Carbone | 14 N 7 Azote | 16 O 8 Oxygène | 19 F 9 Fluor | 20 Ne 10 Néon |
| 23 Na 11 Sodium | 24 Mg 12 Magnésium | 27 Al 13 Aluminium | 28 Si 14 Silicium | 31 P 15 Phosphore | 32 S 16 Soufre | 35 Cl 17 Chlore | 40 Ar 18 Argon |

4.1 Donner, à l'aide de l'extrait de la classification périodique (Document 1), le nom et le symbole des éléments chimiques constituant la molécule du bicarbonate de soude.

……

……

……

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

4.2 Indiquer le nombre d'atomes de chaque élément présent dans la molécule $NaHCO_3$.

……

……

……

……

4.3 Vérifier que la masse molaire moléculaire de $NaHCO_3$ est de 84 g/mol.

Données : M(Na) = 23 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(C) = 12 g/mol ; M(O) = 16 g/mol

……

……

4.4 Après avoir réalisé la préparation de la lessive, la personne souhaite vérifier son pH.

Numéroter de 1 à 4, dans le bon ordre, les étapes à réaliser pour cette mesure.

| Numéros | Étapes |
|---|---|
| ..... | Comparer la couleur du papier pH avec l'échelle des couleurs de la boîte. |
| ..... | Prélever quelques gouttes de la solution à l'aide d'une tige en verre. |
| ..... | Déposer un bout de papier pH dans une soucoupe. |
| ..... | Déposer les gouttes de solution sur le papier pH. |

4.5 Cocher les protections indispensables pour réaliser cette manipulation.

❑ Blouse ❑ Lunettes de protection ❑ Gants ❑ Bouchons d'oreilles

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

4.6 Le pH est compris entre 9 et 10. La personne en conclut que la lessive est basique. A-t-elle raison ? Justifier la réponse.

……..……

……..……

4.7 Ci-dessous est représenté le pictogramme affiché sur le pot du bicarbonate de soude utilisé pour préparer la lessive. Donner la signification de ce pictogramme.



……..

……..

……..

4.8 Un risque pour l'environnement est-il mis en évidence sur ce pictogramme ? Justifier la réponse.

……..……

……..……

4.9 Une lessive dite « écologique » a un pH inférieur à 11 et ne comporte pas de risque pour l'environnement. La préparation trouvée sur Internet est-elle « écologique » ? Justifier.

……..……

……..……

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**<u>Exercice 5</u> : (3 points)**

Une mère de famille assiste à une course automobile avec son fils qui porte un casque antibruit. La mère se demande si cet équipement est réellement efficace.

Le tableau d'affichage présent sur le circuit indique la valeur ci-dessous :




5.1 Cocher l'unité utilisée pour mesurer le niveau d'intensité acoustique d'un son.

❑ Hz ❑ dB ❑ kW ❑ V

Un casque antibruit réduit le niveau d'intensité acoustique pour la personne qui le porte.

**Tableau 1 : exemple d'un affaiblissement du niveau d'intensité acoustique pour un casque antibruit**

| Casque antibruit présentant un affaiblissement du niveau d'intensité acoustique de 25 dB | |
|---|---|
| Niveau d'intensité acoustique perçu sans le casque | Niveau d'intensité acoustique perçu avec le casque |
| 110 dB | 85 dB (110 – 25 = 85) |

**Tableau 2 : valeurs des différents affaiblissements en fonction des fréquences pour le casque antibruit porté par l'enfant**

| Fréquence (Hz) | 63 | 125 | 250 | 400 | 1 000 | 2 000 | 4 000 | 8 000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Affaiblissement du niveau d'intensité acoustique (dB) | 10 | 9 | 9,5 | 18 | 26 | 29 | 35 | 37 |

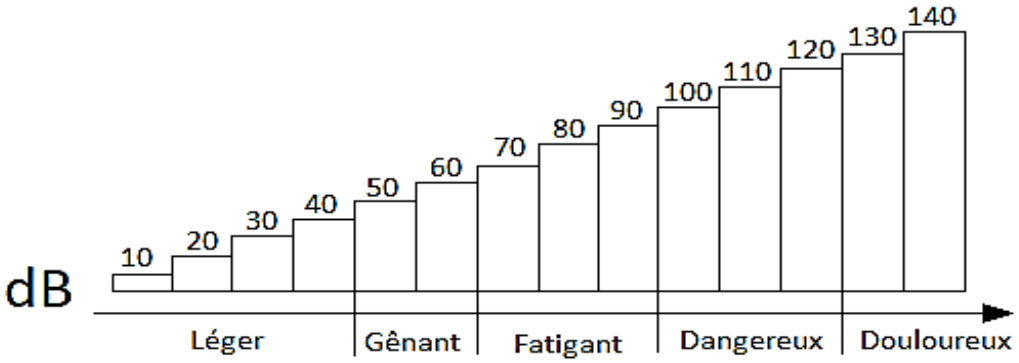
5.2 Quel serait, pour une fréquence $f$ = 400 Hz et un niveau d'intensité acoustique L = 100 dB, le niveau d'intensité acoustique perçu par l'enfant lorsqu'il porte le casque antibruit ?

……..……

……..……

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

5.3 D'après l'échelle représentée ci-dessous, le son perçu par l'enfant portant ce casque antibruit est-il dangereux ? Justifier la réponse




……

……

……

5.4 La mère de famille qui assiste à la course de voiture n'a rien prévu pour se protéger du bruit. Citer au moins une conséquence pour son audition.

……

……

……

……

5.5 Proposer, en quelques lignes et de façon générale, au moins deux conseils pour préserver son audition au quotidien.

……

……

……

……