Corrigé complet — Brevet 2018 Asie

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

Physique-chimie	**Pertes auditives** Propagation d'un signal sonore · Vitesse, distance et durée · Conversions d'énergie · Fréquence d'un son · Exploitation de graphiques	25 pts	30 min	5 questions	p. 2
SVT	**Sécurité, conservation des aliments – Micro-organismes pathogènes** Micro-organismes pathogènes · Contamination et infection · Conditions de développement des bactéries · Conservation des aliments · Mesures d'hygiène et de prévention	25 pts	30 min	3 questions	p. 4

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

Pertes auditives

Brevet 2018 Asie · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 À l'aide du document 1, expliquer pourquoi le son peut se propager dans le conduit auditif.

Données utiles document 1 : le mot « air » est placé devant le pavillon ; le conduit auditif est ouvert sur l'extérieur.

D'après le document 1, l'oreille est en contact avec l'air : le conduit auditif est ouvert vers l'extérieur, il est donc rempli d'air.

Or un son a besoin d'un milieu matériel (solide, liquide ou gaz) pour se propager. Il ne se propage pas dans le vide. L'air est un gaz, donc un milieu matériel.

Le conduit auditif contient de l'air, qui est un milieu matériel : le son peut donc s'y propager.

COMPRENDRE
Un son est une vibration qui se transmet de proche en proche dans la matière. Sans matière, donc dans le vide, il ne peut pas se propager.

MÉTHODE
« À l'aide du document » : commencer par l'information lue sur le document (ici le mot « air »), puis ajouter la connaissance du cours qui permet de conclure.

2 Un son se propage dans le conduit auditif, de l'entrée jusqu'au tympan. Déterminer la longueur du conduit auditif.

Données utiles durée du trajet : $t = 75\ \mu s$; $1\ \mu s = 1 \times 10^{-6}$ s ; $v_{air} = 340$ m/s ; $v_{eau} = 1500$ m/s ; le conduit contient de l'air (question 1).

Le conduit auditif contient de l'air : on utilise la vitesse du son dans l'air, $v_{air} = 340$ m/s.

Conversion de la durée : $t = 75\ \mu s = 75 \times 10^{-6}$ s.

La longueur d du conduit est la distance parcourue par le son pendant la durée t : $v = \dfrac{d}{t}$, donc $d = v \times t$.

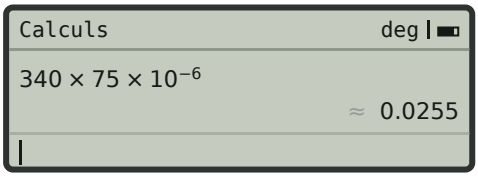
$$d = 340 \times 75 \times 10^{-6} = 0{,}0255 \text{ m}$$

Le conduit auditif mesure environ $0{,}026$ m, soit $2{,}6$ cm.

PIÈGE
Deux erreurs coûtent les points : prendre la vitesse du son dans l'eau (1500 m/s) alors que le conduit contient de l'air, ou laisser la durée en microsecondes.

COMPRENDRE
Vérifier l'ordre de grandeur : quelques centimètres, c'est une longueur réaliste pour une oreille. Un résultat de 25 m ou de 0,1 mm signalerait une erreur de conversion.

À LA CALCULATRICE



3.1 Nommer le composant de la prothèse auditive qui convertit de l'énergie mécanique en énergie électrique.

Données utiles énoncé : un signal sonore transporte de l'énergie mécanique ; document 2 : le microphone capte les sons et les transforme en signaux électriques.

D'après le document 2, le microphone « capte les sons et les transforme en signaux électriques ». Or l'énergie transportée par un signal sonore est une énergie mécanique.

Le microphone convertit l'énergie mécanique en énergie électrique.

MÉTHODE
Pour justifier, recopier entre guillemets le passage du document, puis traduire avec les mots de l'énoncé : son = énergie mécanique, signal électrique = énergie électrique.

3.2 Nommer le composant qui effectue la conversion inverse.

Données utiles document 2 : le haut-parleur reçoit les signaux électriques et les convertit en signaux sonores.

La conversion inverse est celle de l'énergie électrique en énergie mécanique. D'après le document 2, le haut-parleur « reçoit les signaux électriques issus du processeur, les convertit en signaux sonores ».

Le haut-parleur convertit l'énergie électrique en énergie mécanique.

PIÈGE
Ne pas répondre « la batterie » : elle fournit de l'énergie électrique aux composants, mais elle ne produit pas de son.

4 En utilisant les documents 3 et 4, identifier le ou les haut-parleurs qu'il faut choisir pour fabriquer la prothèse auditive du patient 2. Justifier la réponse.

Données utiles document 3 : audiogramme des patients 1 et 2 ; document 4 : niveau sonore de sortie des trois haut-parleurs en fonction de la fréquence.

Document 3 : le patient 1 entend clairement, sa perte reste comprise entre 0 et -5 dB à toutes les fréquences. Le patient 2 a une perte faible (environ -5 dB) à 125 Hz, à 250 Hz et à partir de 2000 Hz. En revanche, sa perte est d'environ -15 dB à 500 Hz et -32 dB à 1000 Hz.

Le patient 2 entend donc mal les sons de fréquence comprise entre 250 Hz et 2000 Hz : la prothèse doit émettre des sons dans cet intervalle.

Document 4 :

- le haut-parleur 1 a un niveau sonore élevé autour de 600 Hz (30 à 40 dB entre 450 Hz et 750 Hz environ) ;
- le haut-parleur 2 a un niveau sonore élevé (30 à 42 dB) entre 900 Hz et 2400 Hz environ, mais il est faible à 500 Hz (moins de 10 dB) ;
- le haut-parleur 3 a un niveau sonore élevé entre 2400 Hz et 3500 Hz environ, et il n'émet pas en dessous de 2100 Hz.

Le haut-parleur 2 corrige la perte la plus forte, autour de 1000 Hz. Le haut-parleur 1 corrige la perte autour de 500 Hz. Le haut-parleur 3 est inutile : il émet à des fréquences que le patient 2 entend aussi bien que le patient 1.

Il faut choisir les haut-parleurs 1 et 2 : à eux deux, ils couvrent les fréquences de 250 Hz à 2000 Hz, mal entendues par le patient 2.

PIÈGE
Sur le document 3, les fréquences doublent à chaque graduation (125, 250, 500…), pas sur le document 4. Ne retenir que le creux à 1000 Hz fait oublier le haut-parleur 1.

MÉTHODE
Deux graphiques à croiser : repérer d'abord sur le premier l'intervalle de fréquences qui pose problème, puis chercher sur le second les courbes qui sont hautes dans cet intervalle.

Sécurité, conservation des aliments – Micro-organismes pathogènes

Brevet 2018 Asie · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Lister l'ensemble des symptômes que peut présenter le patient pour que le médecin arrive au diagnostic d'intoxication alimentaire.

Données utiles document 1 : la salmonellose, cause fréquente d'intoxication alimentaire, et ses signes.

D'après le document 1, la salmonellose provoque habituellement une apparition brutale de :

- fièvre ;
- douleurs abdominales (mal au ventre) ;
- diarrhée ;
- nausées ;
- parfois vomissements.

Le patient peut présenter cinq symptômes, apparus brutalement : fièvre, douleurs abdominales, diarrhée, nausées et parfois vomissements.

PIÈGE
La mort n'est pas un symptôme : c'est une conséquence rare de la maladie. Le lait cru ou les eaux contaminées sont des sources de contamination, pas des symptômes.

MÉTHODE
« Lister l'ensemble » : on relève tous les symptômes du document, sans en oublier et sans en ajouter. Une liste suffit, aucune explication n'est demandée.

2 Le patient a été intoxiqué en mangeant le poisson contaminé. À partir des documents 2 et 3, expliquer comment la salmonelle a pu se développer dans le poisson.

Données utiles réfrigérateur en panne depuis plusieurs jours, température intérieure proche de 20 °C ; un reste de poisson contient un grand nombre de salmonelles.

Document 3 : dans un réfrigérateur, les viandes et les poissons doivent être conservés entre 0 et 4 °C.

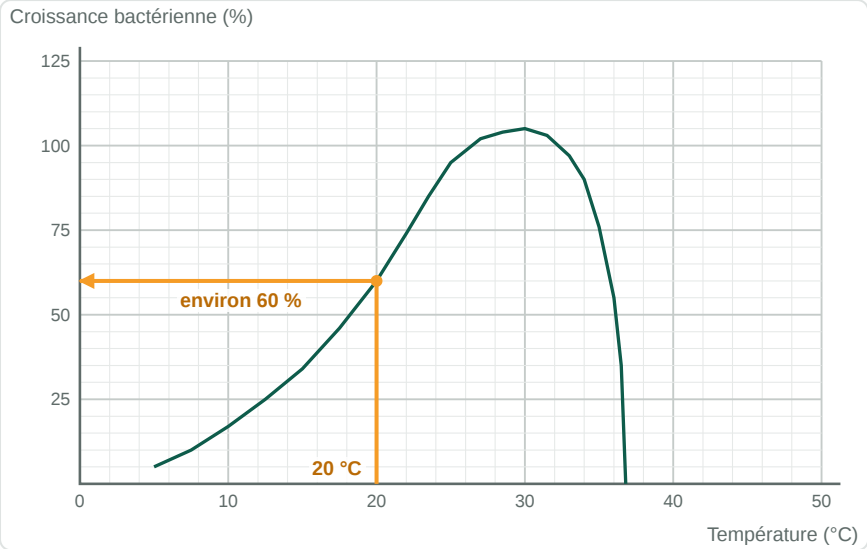
Document 2 : la croissance des salmonelles dépend de la température. Vers 5 °C, elle est très faible (environ 5 %) : au froid, les salmonelles se multiplient très peu. À 20 °C, elle atteint environ 60 %. Elle est maximale vers 30 °C.

Or le réfrigérateur est en panne depuis plusieurs jours : le poisson est resté à environ 20 °C au lieu de 0 à 4 °C. À cette température, les salmonelles présentes dans le poisson se sont multipliées rapidement, pendant plusieurs jours.

Le poisson n'était plus conservé au froid (20 °C au lieu de 0 à 4 °C) : les salmonelles s'y sont multipliées et sont devenues très nombreuses, ce qui a intoxiqué le patient.

COMPRENDRE
Le froid ne tue pas les bactéries : il ralentit fortement leur multiplication. C'est pour cela qu'un aliment se conserve au réfrigérateur, mais pas indéfiniment.

MÉTHODE
Pour lire le graphique : partir de 20 °C sur l'axe horizontal, monter jusqu'à la courbe, puis lire la valeur sur l'axe vertical. Citer la valeur lue, son unité et le numéro du document.



2 · Document 2 du sujet, avec la lecture à 20 °C

3 Déterminer quatre précautions, tirées de l'ensemble des documents, qui peuvent être prises pour éviter une intoxication alimentaire par des salmonelles. Justifier en reliant les documents 1, 2, 3 et 4 (texte construit et argumenté).

Données utiles remarque du sujet : les bactéries meurent si la température est supérieure à 100 °C.

Pour éviter une intoxication par les salmonelles, il faut empêcher ces bactéries d'arriver sur les aliments et les empêcher de s'y multiplier.

1. Conserver les aliments au froid. Le document 3 conseille de ranger chaque aliment à sa place dans le réfrigérateur, par exemple les viandes et les poissons entre 0 et 4 °C. D'après le document 2, les salmonelles se multiplient très peu au froid, alors que leur croissance est maximale vers 30 °C.

2. Bien cuire les aliments et les servir chauds (document 4). D'après le document 2, les salmonelles ne se multiplient plus au-dessus de 37 °C environ, et les bactéries meurent si la température dépasse 100 °C.

3. Éviter le lait cru et l'eau non sûre. Le document 1 indique que la salmonelle peut se trouver dans le lait cru et les eaux contaminées. Le document 4 conseille donc de boire du lait pasteurisé ou bouilli, et de faire bouillir ou de désinfecter l'eau si elle n'est pas sûre.

4. Se laver les mains avec du savon, surtout après un contact avec des animaux ou après être allé aux toilettes (document 4). En effet, la salmonelle se trouve dans les excréments d'animaux (document 1) : des mains sales peuvent la déposer sur les aliments.

Quatre précautions : garder les aliments au froid, bien les cuire, éviter le lait cru et l'eau non sûre, se laver les mains. Elles empêchent les salmonelles d'arriver sur les aliments, de s'y multiplier ou d'y survivre.

COMPRENDRE

Laver ou peler les fruits et légumes mangés crus (document 4) est aussi une précaution acceptée : elle enlève les bactéries apportées par des excréments ou une eau contaminée (document 1).

MÉTHODE

Pour chaque précaution : la nommer, puis la justifier avec un fait tiré d'un document cité. Les quatre documents doivent tous apparaître dans le texte.