Diplôme national du brevet Nouvelle Calédonie septembre 2023 CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr	
CLASSE : 3ème	**SERIE :** ☒ Professionnelle
DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒ Oui « type collège »

DEUXIÈME PARTIE : Physique-Chimie
Durée 30 min - 25 points

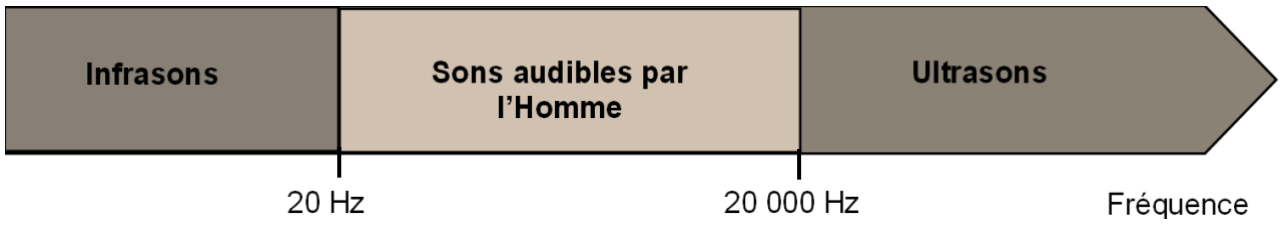
Le dauphin et les plastiques

La Nouvelle-Calédonie abrite une biodiversité remarquable en mammifères marins dans ses eaux. Les dauphins représentent la famille de mammifères marins prédominante avec plus de 10 espèces recensées.

Les dauphins se nourrissent principalement de poissons du lagon. Pour repérer leurs proies, ils utilisent l'écholocalisation, un principe similaire à celui du sonar. Ils émettent des sons puis détectent leurs échos (sons réfléchis par un obstacle).

Pour situer précisément la position du poisson, le dauphin peut émettre un son dont la fréquence est de **50 000 Hz**.

Document 1 : domaine de fréquence des sons



Question 1 (4 points) : Indiquer si le son émis par le dauphin pour situer précisément la position du poisson peut être entendu par l'oreille humaine. **Justifier** la réponse.

Les sons audibles par l'Homme ont des fréquences comprises entre 20 Hz et 20000 Hz.

Le dauphin emet un son dont la fréquence est de 50 000 Hz. Cette fréquence n'est pas comprise dans le domaine audible par l'Homme.

Ainsi, le son émis par le dauphin pour situer précisément la position du poisson ne peut pas être entendu par l'oreille humaine

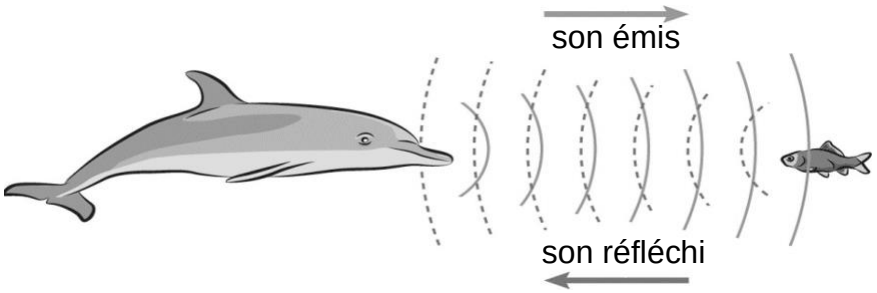
.....

.....

.....

Le son produit par le dauphin est réfléchi par le poisson. Le son fait un **aller-retour** entre le dauphin et le poisson.

La vitesse du son dans l'eau a une valeur de **1 500 m/s**.



Document 2 : relation liant la vitesse **v**, la distance **d** et la durée **t**

d = v × t avec **d** : distance parcourue exprimée en mètre (m)

v : vitesse exprimée en mètre par seconde (m/s)

t : durée exprimée en seconde (s)

Question 2 (6 points) : Calculer la distance qui sépare le dauphin et le poisson lorsque le son met **t = 0,2 s** pour faire l'aller-retour entre le dauphin et le poisson. **Détailler** le calcul et **préciser** l'unité.

$d = v \times t$

$d = 1\,500 \times 0{,}2$

$d = 300$ m

Le signal a parcouru 300 m pour faire l'aller-retour entre le dauphin et le poisson.

La distance qui sépare le dauphin et le poisson est donc la moitié de l'aller-retour :

$\frac{300}{2} = 150\ m$

La distance qui sépare le dauphin et le poisson est donc de 150 m.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

À la surface des océans, les déchets en plastique ne cessent de s'accumuler, menaçant de mort les dauphins, qui comme les tortues et les oiseaux, confondent les sacs plastiques avec leurs proies habituelles.

Pour protéger la faune locale, il faut nettoyer les océans en collectant les plastiques qui dérivent à la surface. C'est ce que font certains bateaux comme **Ocean Cleanup** qui collecte jusqu'à 50 tonnes de déchets par jour.

Seuls les plastiques flottants à la surface de l'eau peuvent être collectés. Pour qu'une substance flotte dans l'océan, il faut que sa masse volumique soit inférieure à celle de l'eau de mer.

Document 3 : la masse volumique

La masse volumique d'un solide ou d'un liquide correspond à sa masse par unité de volume. Pour déterminer la masse volumique d'un liquide, on peut déterminer la masse qui correspond à un litre de ce liquide.

Question 3 (4 points) : Compléter le protocole de l'expérience permettant de déterminer la masse volumique de l'eau de mer en **utilisant les termes de la liste suivante** :

Plaque chauffante – 1000 – 100 –10 – éprouvette graduée – lampe – balance électronique –TARE – pipette

Certains termes peuvent être utilisés plusieurs fois, tous les termes ne sont pas à utiliser.

- Placer une **éprouvette graduée** vide de 100 mL sur une **balance électronique** allumée
- Appuyer sur la touche **TARE** de la **balance électronique**
- Remplir l'**éprouvette graduée** avec de l'eau de mer jusqu'à la graduation **100** mL
- Noter la masse des **100** mL d'eau de mer
- Multiplier la masse par **10** pour trouver la masse correspondante à 1 L d'eau de mer

Document 4 : masse volumique de quelques matières plastiques

Matière plastique	Abréviation	Masse volumique (exprimée en kg/L)
Polypropylène	PP	0,946
Polyéthylène	PE	Entre 0,830 et 0,930
Polyéthylène téréphtalate	PET	1,380
Polystyrène	PS	1,040
Polychlorure de vinyle	PVC	Entre 1,190 et 1,390

L'eau de mer a une masse volumique de **1,030 kg/L** en moyenne.

Question 4 (5 points) : Donner les noms des matières plastiques (abréviations acceptées) qui peuvent être collectées par les bateaux comme **Ocean Cleanup** à l'aide du document 4. **Expliquer** le raisonnement.

D'après le sujet : « Pour qu'une substance flotte dans l'océan, il faut que sa masse volumique soit inférieure à celle de l'eau de mer » et « L'eau de mer a une masse volumique de 1,030 kg/L en moyenne. ».

Ainsi, toutes les matières plastiques ayant une masse volumique inférieure à 1,030 kg/L peuvent etre collectées.

Les matières plastiques qui peuvent être collectées par les bateaux comme Ocean Cleanup sont :

- Polypropylène (PP)
- Polyéthylène (PE)
- Polystyrène (PS)

.....

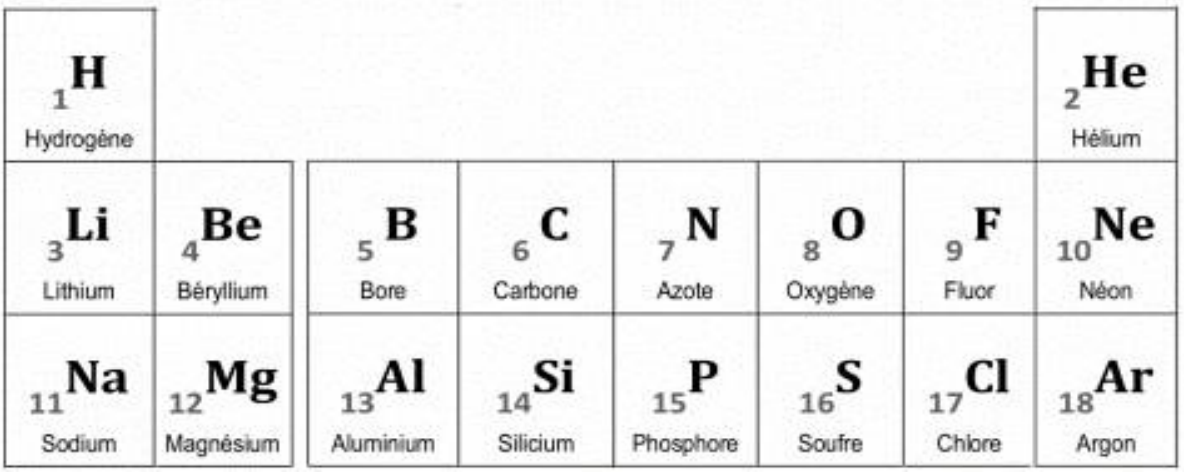
.....

.....

Pour combattre la pollution plastique, les scientifiques développent des nouvelles matières plastiques appelées « bioplastiques » comme les **PHA** (polyhydroxyalcanoates).
Les PHA sont fabriqués à partir de ressources renouvelables, ils sont compostables et se dégradent totalement en milieu aquatique en quelques années. Ces bioplastiques représentent une alternative pour la fabrication de nombreux emballages.

En fonction des conditions (pH, taux de dioxygène, activité microbienne…), la dégradation des PHA libère de l'eau, du dioxyde de carbone et du méthane.

Document 5 : extrait du tableau périodique des éléments chimiques



La molécule de méthane a pour formule chimique **CH_4**.

Question 5 (3 points) : Donner le nom et le nombre de chaque atome présent dans la molécule de méthane.

La molécule de méthane de formule chimique **CH_4** contient :

- 1 atome de carbone
- 4 atomes d'hydrogène

Question 6 (3 points) : Expliquer quel problème environnemental est posé par la production de dioxyde de carbone et de méthane lors de la dégradation des PHA.

Le dioxyde de carbone et le méthane sont des gaz à effet de serre.

Ainsi, lors de la dégradation des PHA, la production de dioxyde de carbone et de méthane contribuent au réchauffement climatique.

.....

.....

.....