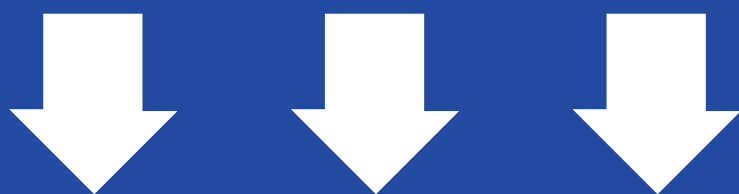


www.freemaths.fr

PRO

BREVET, DNB SUJET

Sciences



NOUVELLE CALÉDONIE
2023

Académie : _____ session : **décembre 2023**

Examen : **Diplôme National du Brevet (DNB)**

Série : **Professionnelle**

Épreuves/sous-épreuve : **Sciences**

NOM : _____

(en majuscules)

Prénom(s) : _____ N° du candidat :

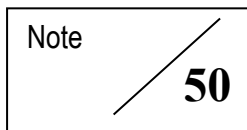
Né(e) le : _____

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

Examen : **Diplôme National du Brevet (DNB)**

série : **Professionnelle**

Épreuves/sous-épreuve : **Sciences**

Note  **50**

Appréciation des correcteurs :

SCIENCES

Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

Ce sujet comporte 12 pages numérotées de la page 1/12 à la page 12/12

ATTENTION : le candidat répond directement sur le sujet pour les 2 disciplines

L'utilisation du dictionnaire et de tout modèle de calculatrice n'est pas autorisée

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

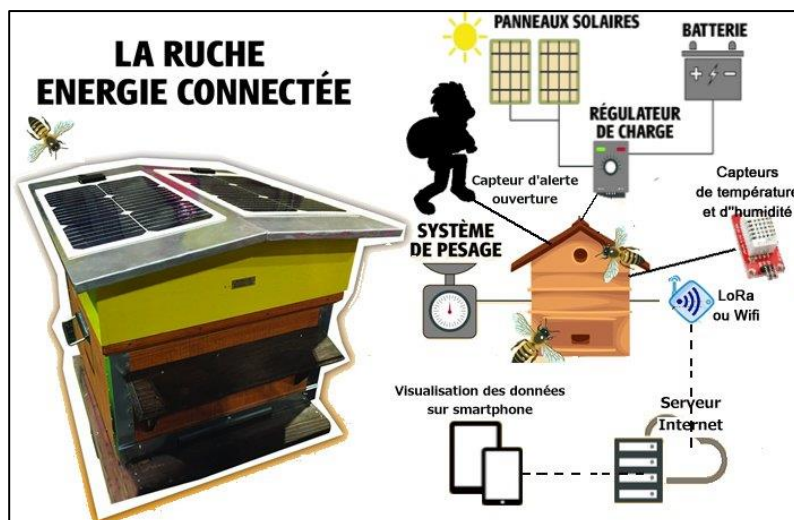
PREMIÈRE PARTIE : Technologie Durée 30 min - 25 points

La ruche connectée

La ruche connectée est une ruche traditionnelle, dotée de plusieurs capteurs et alarmes, dont les informations sont communiquées vers l'extérieur : température, pression atmosphérique, hygrométrie de l'air, masse de la ruche, etc... Ces données sont communiquées et mises à disposition **de l'apiculteur via son smartphone ou son ordinateur.**

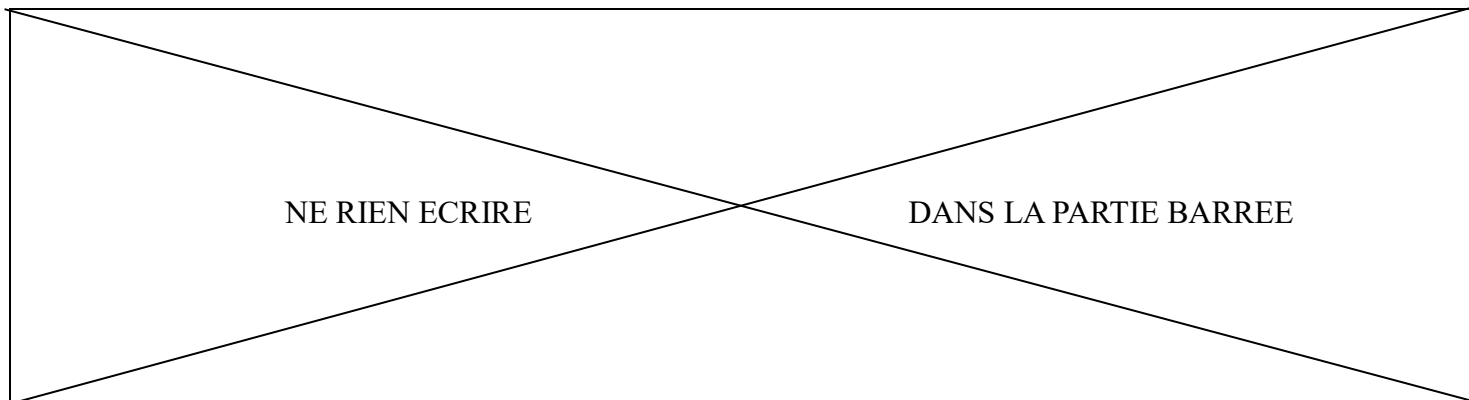
Les données transmises et enregistrées permettent à l'apiculteur de suivre la vie et les besoins de ses abeilles, en évitant les déplacements longs et coûteux en énergie. Par exemple :

- les informations concernant l'humidité et la température signalent la nécessité de donner à boire aux abeilles ;
- l'information concernant l'ouverture du capot de la ruche signale la visite d'un apiculteur ou une tentative de « braconnage » ;
- l'information concernant le niveau de charge de la batterie signale la bonne alimentation par les panneaux solaires ;
- l'information concernant la masse de la ruche témoigne de la présence de la colonie et de la quantité de miel produit ;
- les informations concernant la pression atmosphérique et l'humidité préviennent d'un changement météorologique sur le site.



Question 1 (5 points) : Analyse de la ruche connectée

Relier dans le tableau ci-après, en traçant 7 traits, chaque fonction technique de l'objet étudié avec sa solution technique associée. (*Dans l'exemple déjà tracé, la fonction technique « Doit abriter la colonie d'abeilles » est reliée à sa solution technique « La ruche »*)



Fonctions Techniques

Solutions Techniques

Doit convertir l'énergie solaire en énergie électrique	•	•	La ruche
Doit peser la ruche en permanence	•	•	Les panneaux solaires avec régulateur
Doit stocker les données transmises par la ruche pour l'apiculteur	•	•	Serveur internet
Doit abriter la colonie d'abeilles	•	•	Écran de visualisation (tablette, smartphone,...)
Doit stocker l'énergie électrique	•	•	Système de pesage
Doit transmettre les données de la ruche au serveur internet	•	•	Capteurs de température et humidité
Doivent mesurer la température et humidité de la ruche	•	•	Batterie
Doit permettre à l'apiculteur d'accéder à distance aux données de la ruche	•	•	Émetteur de données (Lora ou Wifi)

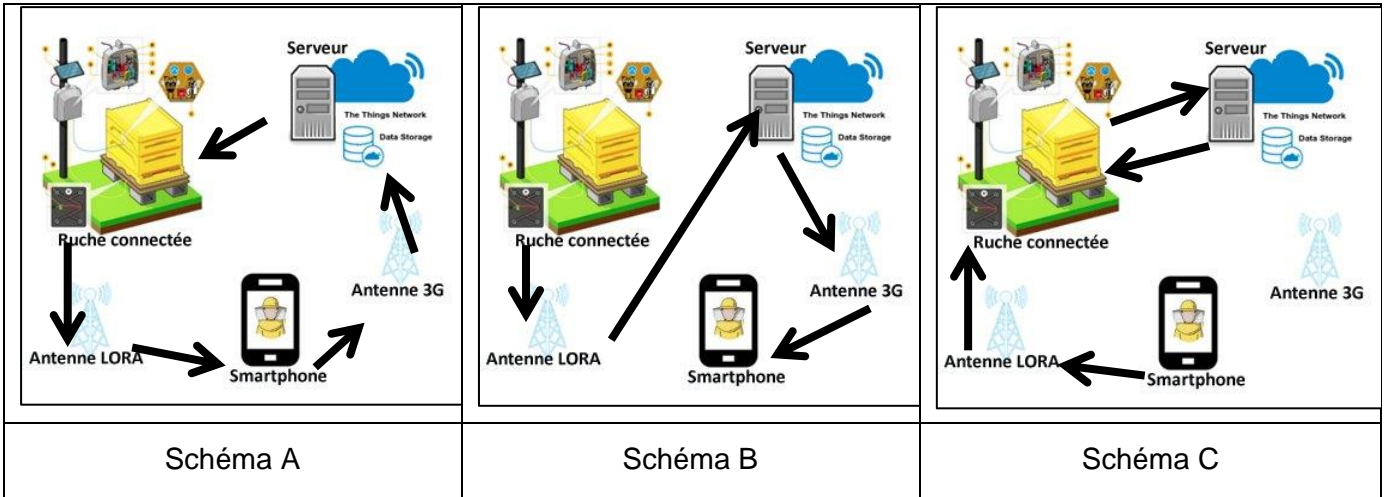
Questions 2 (8 points) : Étude de la chaîne d'information

Les capteurs de la ruche transmettent par l'intermédiaire du système LoRa One (ondes électromagnétiques) les données vers un serveur internet. Une fois ces données stockées sur le serveur, l'apiculteur pourra les récupérer sur son smartphone en se connectant à Internet partout où il capte du réseau 3G.

Question 2-1 : Entourer, parmi les 3 schémas proposés (A – B – C), celui montrant le flux d'informations des données de la ruche connectée vers le smartphone de l'apiculteur, comme décrit précédemment.

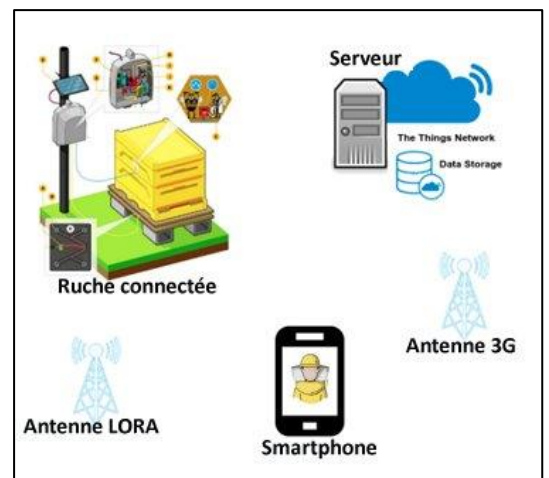
NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE



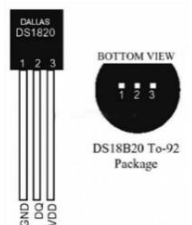
Question 2-2 : Tracer sur le schéma ci-contre les flèches décrivant le flux d'informations déclenché lorsque l'apiculteur **déclare sur l'application de son smartphone** qu'il va intervenir et travailler sur sa ruche.

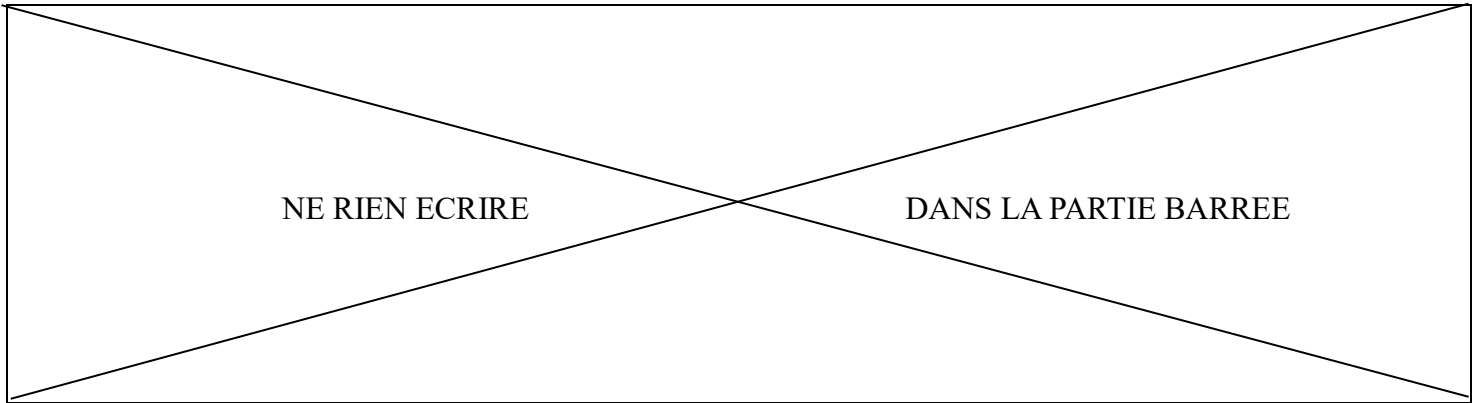
Remarque : cette information est nécessaire dans la gestion des alarmes de la ruche.



Questions 3 (6 points) : Étude du capteur de température

Un capteur mesurant la température est implanté à l'intérieur de la ruche. Sur la carte électronique un composant (du type DS18B20) participe à la transmission 3 fois par jour (à minuit, 8:00 et 16:00) du relevé de cette température de la ruche. L'information est transmise sous la forme d'un mot binaire représentant (la date - l'heure - la température). Une partie de ce mot binaire est communiquée dans le tableau ci-après.





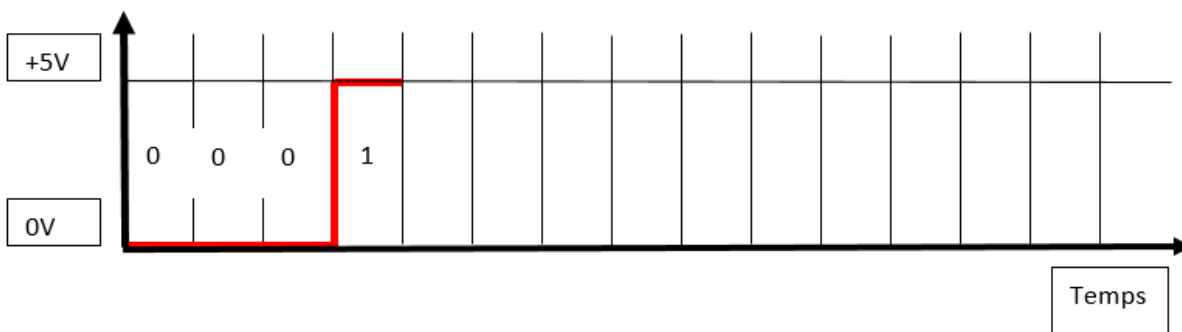
Date du jour	Heure de la mesure	Température mesurée	Partie du mot binaire transmis
03/05/2023	00:00	20°C	0001 0100 0000
03/05/2023	08:00	22,5°C	0001 0110 1000
03/05/2023	16:00	25°C	0001 1001 0000
04/05/2023	00:00	19,5°C	0001 0001 1000
04/05/2023	08:00	21,125°C	0001 0101 1110

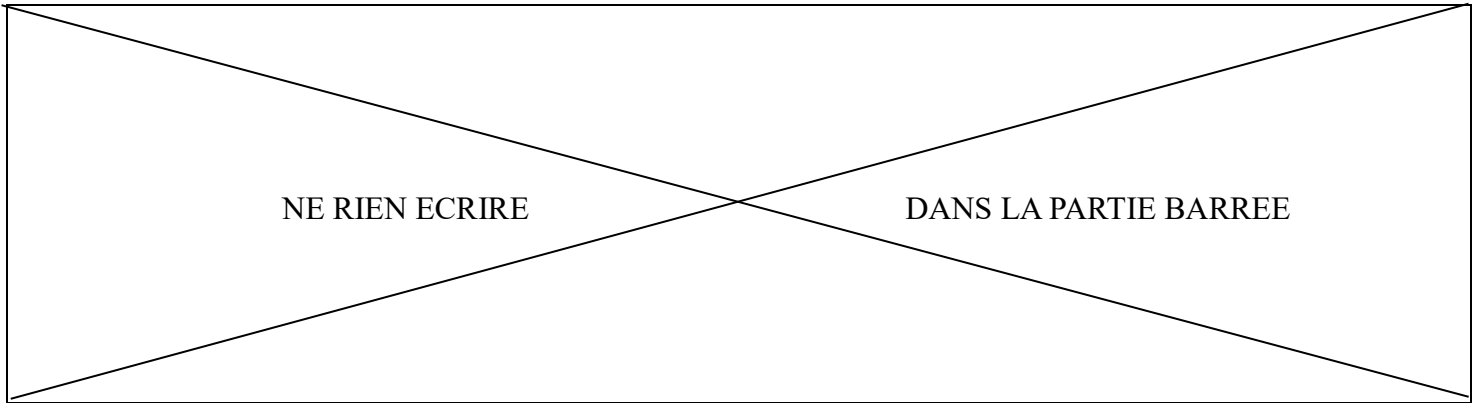
Question 3-1 : Recopier sur les pointillés, à partir du tableau ci-dessus :

- la partie du mot binaire transmis par le capteur le 03/05/2023 à 16h00 ;
- sa température associée.

Mot binaire :	Température :°C
-------------------------------------	------------------------------

Question 3-2 : Compléter le chronogramme de la trame du signal (envoyée le 04/05/2023 à 08:00 par la ruche connectée) correspondant à la partie du mot binaire **0001 0101 1110**, comme tracé ci-dessous.



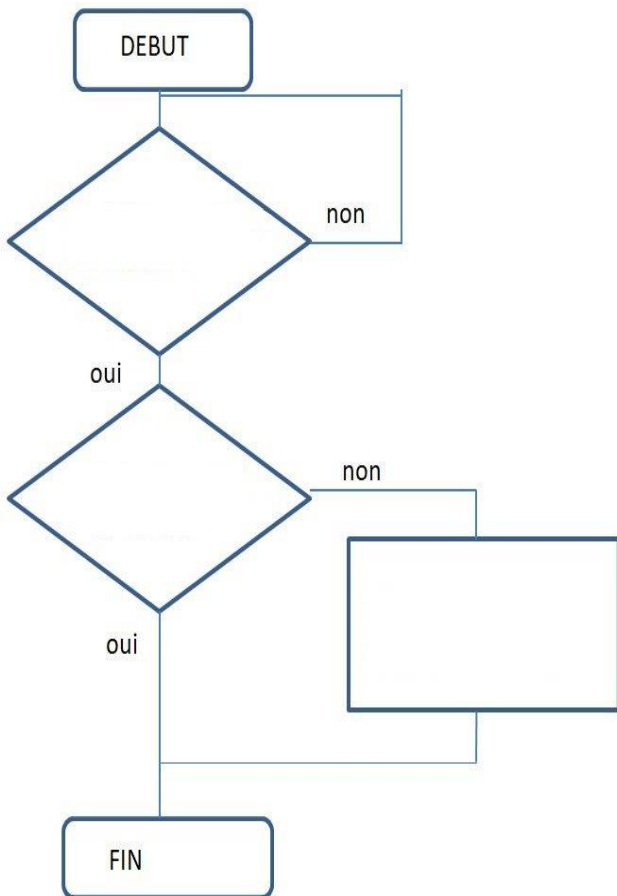


Questions 4 (6 points) : Étude de la programmation de l’alarme

La ruche est équipée d’un système d’alarme permettant de prévenir l’apiculteur dès que le capot de la ruche est en position ouverte.

Question 4-1 : Compléter les 3 parties vierges de l’organigramme ci-après en choisissant parmi les évènements (**E1** à **E4**) et les actions (**A1** à **A4**) proposés. Celui-ci décrit la programmation de l’alarme du capot.

Énoncé de l’algorithme : Si « ouverture du capot » et si « apiculteur ne visite pas la ruche » alors « Envoyer un message d’alarme à l’apiculteur ».



Événements	Actions
E1 - Le capot de la ruche est ouvert.	A1 - Fermer le capot
E2 - Un animal passe à proximité de la ruche.	A2 - Envoyer un message d’alarme à l’apiculteur
E3 - L’apiculteur visite la ruche.	A3 - Envoyer un message à la gendarmerie
E4 - Un voleur arrive en quad.	A4 - Faire clignoter un gyrophare

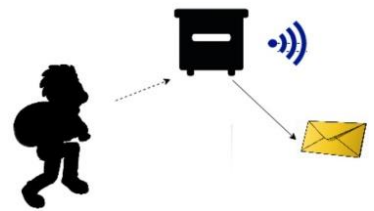
NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Question 4-2 : Choisir en les entourant clairement, le (ou les) bon(s) programme(s) parmi les 4 solutions proposées (A, B, C et D), après lecture attentive de l'extrait du cahier des charges.

Extrait du cahier des charges de l'alarme

Cette alarme prévient l'apiculteur, si un voleur dérobe le miel par ouverture du capot supérieur ou si la ruche vient à se renverser (vent violent, percution avec des animaux) provoquant alors l'ouverture du capot.



Solution A



Solution B



Solution C



Solution D

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

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

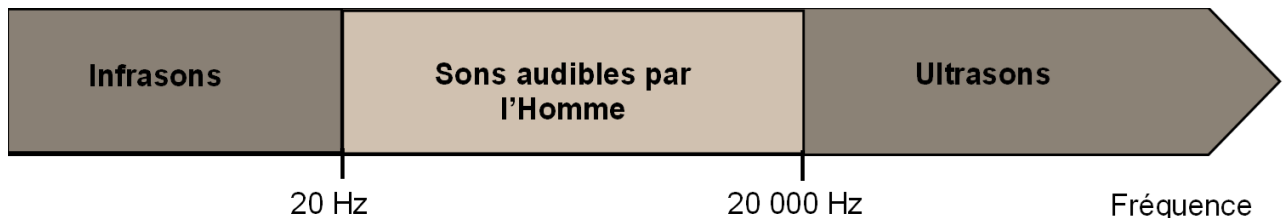
Le dauphin et les plastiques

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).

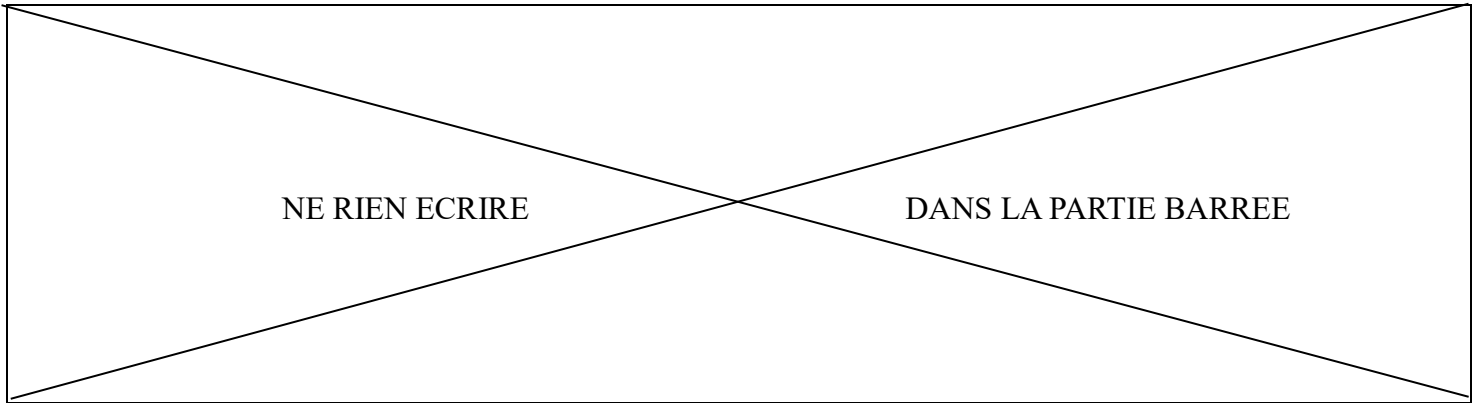
Pour situer précisément la position du poisson, le dauphin peut émettre un son dont la fréquence est de **50 000 Hz**.

Document 1 : domaine de fréquence des sons



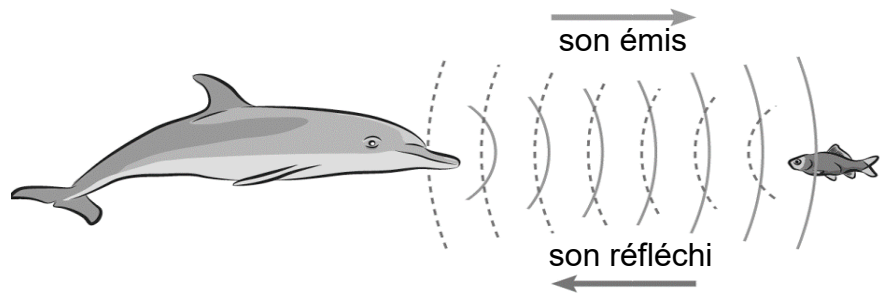
Question 1 (4 points) : Indiquer si le son émis par le dauphin pour situer précisément la position du poisson peut être entendu par l'oreille humaine. **Justifier** la réponse.

.....
.....
.....
.....



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**

$d = v \times t$ 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. **Détailier** le calcul et **préciser** l'unité.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

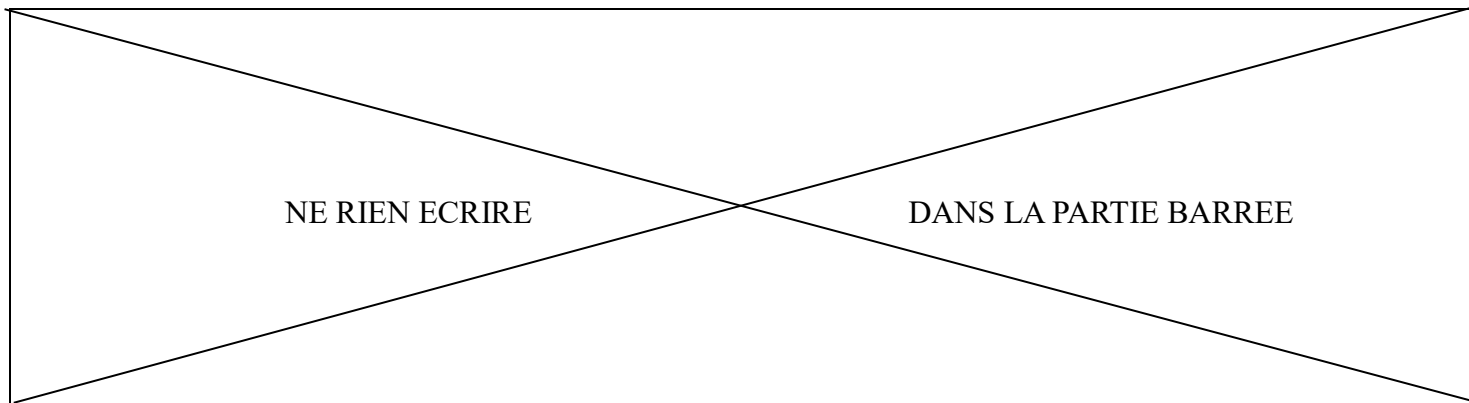
.....

.....

.....

.....

.....



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

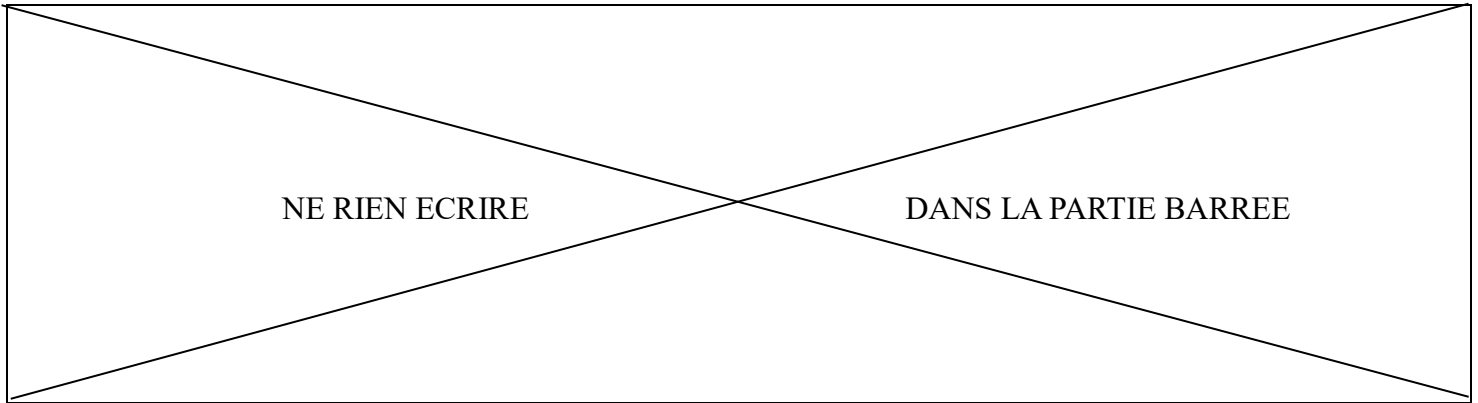
La masse volumique d'un solide ou d'un liquide correspond à sa masse par unité de volume. Pour déterminer la masse volumique d'un liquide, on peut déterminer la masse qui correspond à un litre de ce liquide.

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 unevide de 100 mL sur une allumée
- Appuyer sur la touche de la
- Remplir l'..... avec de l'eau de mer jusqu'à la graduation mL
- Noter la masse des mL d'eau de mer
- Multiplier la masse par 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.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Document 5 : extrait du tableau périodique des éléments chimiques

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

La molécule de méthane a pour formule chimique **CH₄**.

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

.....

.....

.....

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.

.....

.....

.....

.....

.....