

Un projet d'aménagement hydraulique à la Réunion

Introduction

Lancé en 2021, le projet d'aménagement hydraulique MEREN (Mobilisation des ressources en eau des microrégions Est et Nord) est destiné à répondre aux besoins en eau des régions Nord et Est de l'île de la Réunion.

C'est l'un des grands projets du département pour rééquilibrer les apports en eau à La Réunion. Lancé en 2021, MEREN prévoit le déploiement sur 15 ans de nouvelles infrastructures pour répondre aux besoins en eau des usages agricoles, industriels et domestiques, dans le cadre d'une gestion durable et raisonnée de la ressource en eau.

Il comporte différents volets, avec la création de galeries d'adduction et de conduites, de réservoirs de stockages pour assurer la continuité des ressources en eau potable ainsi qu'un système de réutilisation des eaux usées pour l'irrigation agricole.

En s'appuyant sur le programme d'enseignement des sciences et technologie à l'école primaire, ce sujet propose d'illustrer quelques aspects scientifiques et technologiques du sujet de la qualité, du traitement et de la distribution de l'eau.



Carte du projet d'aménagement hydraulique MEREN à la Réunion
(Source : <https://meren.re>)

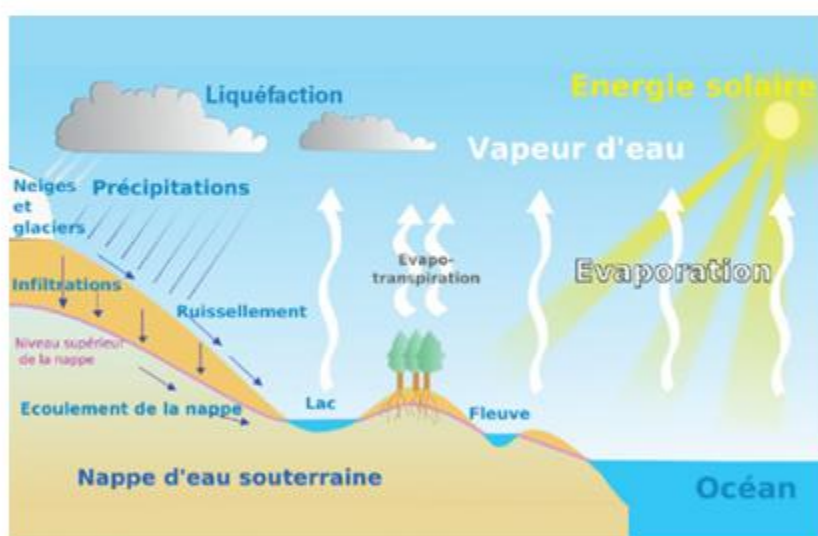
- Les parties et sous parties sont largement indépendantes.
- Le sujet comporte des questions de nature didactique ou pédagogique, repérées par un astérisque (*).
- Le jury tiendra compte dans la notation de l'épreuve de la maîtrise de la langue française du candidat.
- Le barème des différentes parties est donné à titre indicatif.

Sommaire :

Partie 1. La qualité de l'eau	/ 7,75 points
Partie 2. Le traitement de l'eau	/ 6,25 points
Partie 3. La distribution de l'eau	/ 6 points

Partie 1. La qualité de l'eau

Si le projet MEREN vise à sécuriser l'approvisionnement en eau et à mieux répartir cette ressource vitale, il met aussi en évidence un enjeu fondamental : celui de la qualité de l'eau distribuée. En effet, garantir une ressource en quantité suffisante ne suffit pas, encore faut-il qu'elle soit propre à la consommation humaine, utilisable pour l'agriculture et compatible avec la préservation des écosystèmes aquatiques. Comprendre le cycle de l'eau, les effets des épisodes pluvieux sur sa qualité, ainsi que les indicateurs biologiques permettant d'évaluer l'état des rivières, constitue donc une étape essentielle pour appréhender les enjeux liés à la gestion durable de cette ressource.



Document 1 - Schéma du cycle de l'eau

(Source : https://fondation-lamap.org/sites/default/files/sequence_pdf/le-cycle-de-l-eau-dans-la-nature-2.pdf)

Question 1

À partir du **document 1** et de vos connaissances, nommer tous les changements d'état physique de l'eau qui se produisent au cours du cycle de l'eau, en y associant les états initiaux et finaux.

Sujets CRPE Sciences et technologie

Dans une classe de CM1, une séquence sur « l'eau dans tous ses états » est menée. En voici le déroulement succinct :

Séquence : L'eau dans tous ses états	
Phase d'activités	Les élèves doivent classer des photos de : pluie, neige, brouillard, lac, flaqué, neige, glacier, vapeur d'eau, nuage dans un tableau donné par l'enseignant. Les colonnes de celui-ci sont intitulées : liquide, solide, gazeux. Les élèves mesurent toutes les 10 minutes la température dans deux verres placés à la température ambiante. Le premier verre contient initialement de la glace pilée et le second de l'eau à 5°C. Ils consignent leurs résultats dans un tableau.
Phase de leçon	Une discussion collective permet d'établir que la température de l'eau à l'état solide est inférieure ou égale à 0°C et que la température de passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide est proche de 0°C.
Phase d'évaluation	Les élèves répondront aux questions suivantes : <ul style="list-style-type: none">- Quels sont les trois états de l'eau ?- Quel est le critère qui permet à l'eau solide de passer à l'état liquide ?

Question 2*

À partir de cette séquence, citer les trois éléments manquants permettant de travailler la démarche scientifique avec les élèves.

Question 3*

Expliquer pourquoi le passage de l'eau liquide à l'état gazeux est un obstacle didactique pour les élèves de cycle 2.

À la suite d'une observation du ruissellement de l'eau lors d'un orage, un enseignant de CM1 met en place une situation d'investigation. Les élèves constatent que l'eau de ruissellement est boueuse, contrairement à l'eau de pluie.

Le problème scientifique obtenu est : « que se passe-t-il lors du ruissellement de l'eau de pluie ? »

Les élèves font alors émerger une hypothèse : le type de sol impacte la transparence de l'eau de ruissellement.

Question 4*

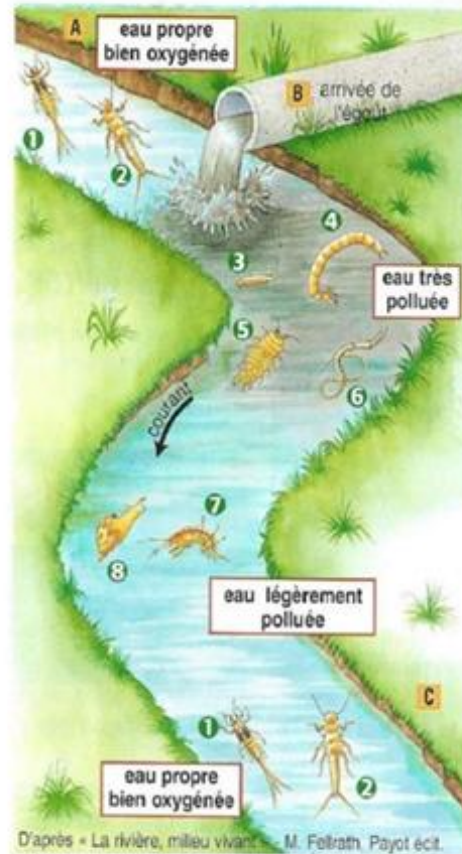
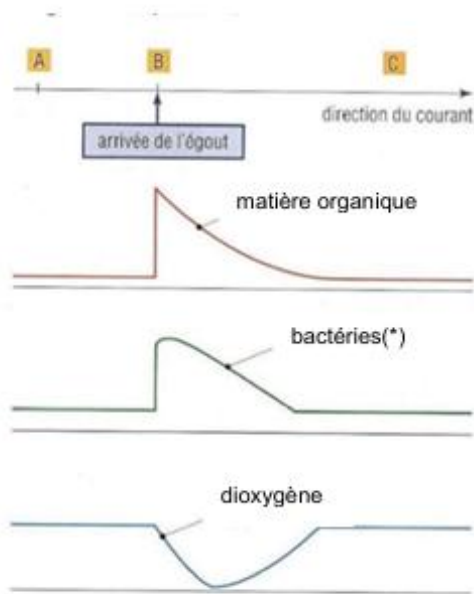
Proposer un protocole expérimental adapté à des élèves de CM1 permettant de vérifier leur hypothèse. La réponse devra préciser le matériel nécessaire, le protocole, et les résultats attendus.

Sujets CRPE Sciences et technologie

Dans cette même classe de CM1, les élèves vont tenter de répondre au problème suivant :
« quelle est l'influence du rejet des eaux usées sur la répartition des êtres vivants d'une rivière ? »
Pour cela, l'enseignant leur donne les **documents 2 et 3**.

Espèces indicatrices :

- d'une rivière propre et d'une eau bien oxygénée : larve d'éphémère (1), larve de perle (2)
- d'une rivière très polluée pauvre en dioxygène : larve d'éristale (3), larve de chironome (4), aselle (5), tubifex (6)
- d'une rivière peu polluée bien oxygénée : gammare (7), limnée (8)



(*) Les bactéries aérobies sont des organismes microscopiques présents dans le milieu qui se nourrissent de matières organiques qu'elles dégradent. Elles se multiplient très rapidement lorsque la nourriture est abondante (leur nombre peut doubler en 30 minutes environ).

L'arrivée dans une rivière d'un égout urbain donne lieu à une pollution ponctuelle. Les eaux usées contiennent en effet beaucoup de matières organiques (restes d'aliments, excréments, etc.) qui sont la cause de nombreuses perturbations.

Document 2 - Les effets d'un égout sur la faune d'une rivière
(Source : D'après *La rivière, milieu vivant*, Fellrath M. 1980, Payot éd.)

Question 5

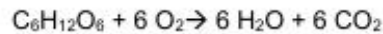
Expliquer la diminution de la teneur en dioxygène après le rejet des eaux usées (**document 2**).

Question 6

Nommer le gaz consommé et celui qui est rejeté lors de la respiration aérobie.

Sujets CRPE Sciences et technologie

La respiration aérobie est modélisée par l'équation de la réaction chimique suivante :



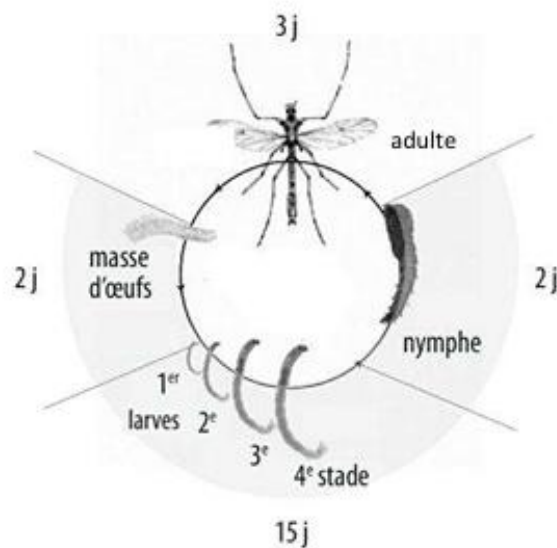
Question 7

Vérifier que l'équation de réaction ci-dessus est ajustée.

Question 8

Proposer deux aménagements ou pratiques humaines qui pourraient limiter ce type de pollution.

Les élèves de la classe de CM1 ont étudié le cycle de vie des chironomes avec leur enseignant à l'aide du **document 3**.



Document 3 - Les 4 principaux stades de développement des chironomes

Légende : la durée des 4 stades œuf, larve, nymphe, adulte est indiquée en jours.

(Source : Gimbert, Frédéric, et al. « Chapitre VII. Les larves de Chironomidae dans les approches écotoxicologiques d'évaluation de la qualité des milieux aquatiques ». *Eaux industrielles contaminées*, édité par Nadia Morin-Crini et Grégorio Crini, Presses universitaires de Franche-Comté, 2017, <https://doi.org/10.4000/books.pufc.11037>. D'après Oliver, 1971 © Annual Reviews.)

Sujets CRPE Sciences et technologie

Le **document 4** présente un extrait de productions d'un élève de la classe.

<p><i>Observons les animaux rapportés</i></p> <p><u>La larve de chironome</u> <u>J'observe :</u> il reste 1 chironome et 1 carcasse de larve</p> <p><u>Ce que je crois qu'il s'est passé</u> elle s'est transformée en chironome (ce n'est plus une larve)</p>	
<p>Transcription à l'identique de l'écrit : « Observons les animaux rapportés. La larve de chironome <u>J'observe :</u> Il reste 1 chironome et 1 carcasse de larve <u>Ce que je crois qu'il s'est passé</u> Elle s'est transformée en chironome (ce n'est plus une larve) »</p>	<p>Transcription : « s'est transformé en »</p>

Document 4 - Extrait d'un cahier d'élève de la classe de CM1

(Source : Projet, lauréat d'un prix La main à la pâte 2006, « Que deviennent les eaux de ruissellement ? Récupérons l'eau de pluie ». <https://v2-dev.maisons-pour-la-science.org/dossier-prime-prix-lamap/que-deviennent-les-eaux-de-ruissellement-recuperons-l-eau-de-pluie>)

Question 9*

Proposer, en cinq lignes maximum, une mise en situation ainsi qu'une question scientifique permettant d'aborder le cycle de vie du chironome et d'aboutir à l'écrit du **document 4**.

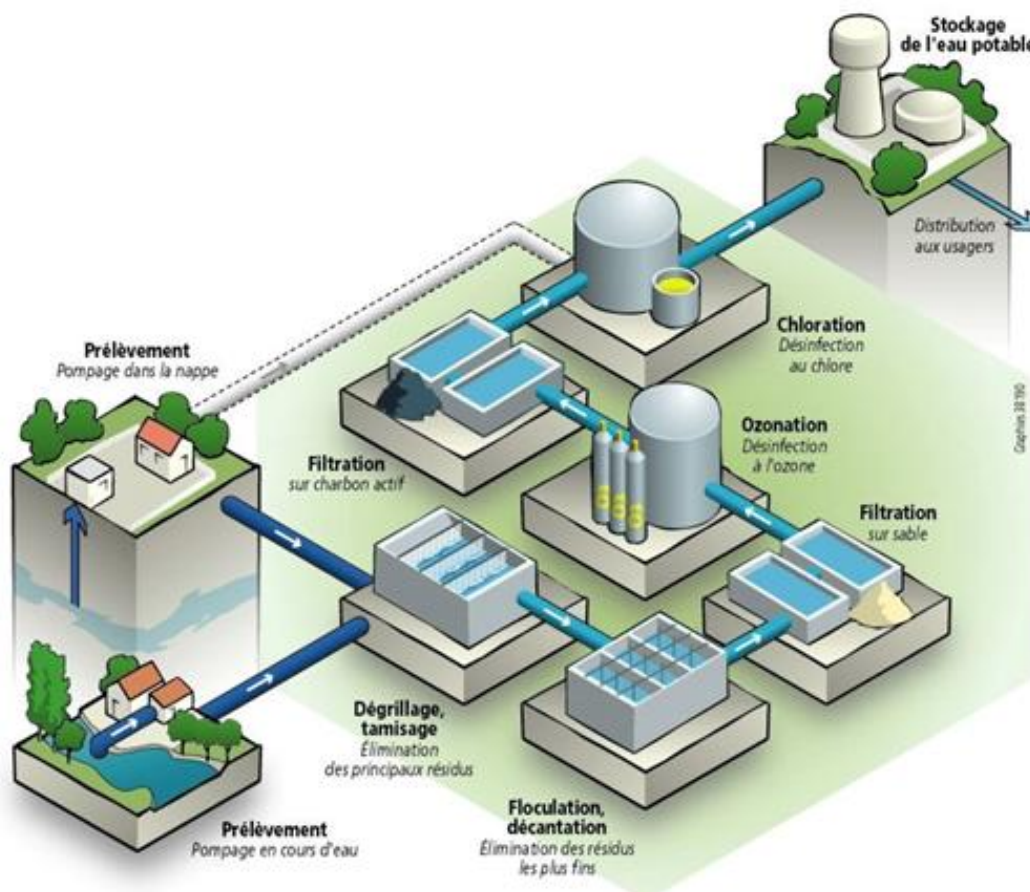
À la suite de cette activité, l'enseignant souhaite travailler avec ses élèves sur la classification en groupes emboîtés du monde du vivant, afin de positionner le chironome dans le groupe des insectes.

Question 10

Indiquer trois critères sur lesquels repose la classification en groupes emboîtés du monde du vivant.

Partie 2. Le traitement de l'eau

Si l'étude du cycle de l'eau et des indicateurs biologiques permet d'évaluer l'état de la ressource, elle révèle également les limites d'une eau brute, souvent impropre à la consommation directe. L'enjeu est alors de transformer cette ressource naturelle en une eau sécurisée et utilisable. En France, on dispose au robinet d'une eau potable, c'est-à-dire d'une eau qu'on peut utiliser et boire quotidiennement sans danger pour notre santé. Souvent, cette eau provient d'une rivière. Il faut la nettoyer et la traiter dans une usine de potabilisation.



Document 5 - Usine de potabilisation de l'eau

(source : <https://www.services.eaufrance.fr/gestion-services-eau-potable-le-traitement>)

Question 11

Définir un mélange hétérogène.

Question 12

Nommer trois méthodes de séparation des composants d'un mélange hétérogène.

Question 13

Expliquer en 3 lignes maximum le principe d'une des trois méthodes au choix.

Sujets CRPE Sciences et technologie

Le **document 6** présente les masses volumiques de différentes matières pouvant être trouvées dans le bac de décantation.

Matière	Masse volumique ($kg \cdot m^{-3}$)
Caoutchouc	950
Plomb	11 350
Liège	240
Sable	1 600
Tuyau de cuivre	8 920
Essence	750

Document 6 - Table des masses volumiques de différentes matières (dans les conditions 20 °C, 1 013 hPa)

Question 14

Parmi les matières du **document 6**, indiquer celles qui seront en surface du bac de décantation. Justifier.

Question 15

Donner la relation permettant de calculer la masse volumique d'un échantillon de matière. Préciser les grandeurs et les unités associées.

L'enseignant demande à ses élèves de CM1 de rendre limpide une eau trouble contenue dans une bouteille. Cette eau, non potable, a été obtenue préalablement par l'enseignant avec : de l'eau, de la terre, du marc de café, du sable, des graviers et divers déchets végétaux (brindilles, feuilles...). Il demande aux élèves de formuler des propositions pour rendre cette eau claire (**document 7**).

1. Enlever les saletés à la main.
2. Secouer la bouteille pour séparer l'eau du reste.
3. Passer plusieurs fois à travers un filtre à café.
4. Mettre un savon dans l'eau, pour laver l'eau.
5. Absorber délicatement l'eau à l'aide d'une éponge puis la presser au-dessus d'un bocal.
6. Faire bouillir l'eau pour éliminer les saletés.
7. Ajouter des glaçons dans la bouteille.
8. Enfermer longtemps la bouteille dans un placard. Il faut laisser reposer pour que la saleté aille au fond de la bouteille.
9. Ajouter quelque chose dans l'eau sale : une craie, de l'encre.

Document 7 - Propositions d'élèves de CM1 (Source : M. Guenebeaud, Inspé de La réunion)

Question 16*

Parmi les propositions des élèves, citez celles qui vous semblent pertinentes pour répondre au problème. Justifier, en indiquant à quelle technique de séparation chacune de ces propositions fait référence.

Question 17*

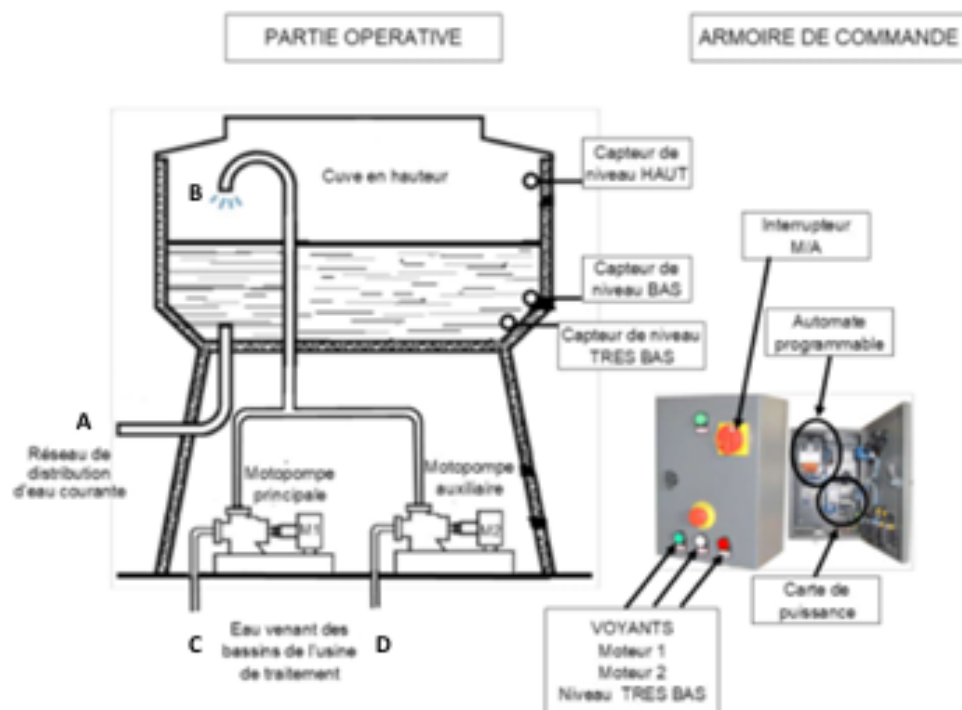
La proposition 4 est erronée. Proposer une modalité permettant de la valoriser tout en amenant l'élève à comprendre son erreur.

Question 18*

Relier cette séquence à des enjeux d'éducation au développement durable.

Partie 3. La distribution de l'eau

La qualité et la potabilité de l'eau ne trouvent pleinement leur sens que si cette ressource est effectivement disponible pour l'ensemble des usagers. La distribution de l'eau apparaît donc comme une étape stratégique, garantissant l'acheminement équitable de la ressource sur le territoire.



Document 8 - Description du fonctionnement d'un château d'eau

(Source : d'après un sujet de technologie – collège Louis Lachenal à Saint Laurent de Mure
https://louislachenal-stlaurentdemure.ent.auvergnepnordalpes.fr/lectureFichiergw.do?ID_FICHIER=7549)

Question 19

À l'aide du **document 8**, indiquer le parcours de l'eau permettant son acheminement vers le réseau de distribution en utilisant les repères (A, B, C, D) des différentes canalisations dans les deux situations suivantes : celle où la motopompe principale (moteur 1) seule est en fonctionnement et celle où la motopompe auxiliaire (moteur 2) est aussi en fonctionnement.

Question 20

Identifier les deux fonctions principales du château d'eau.

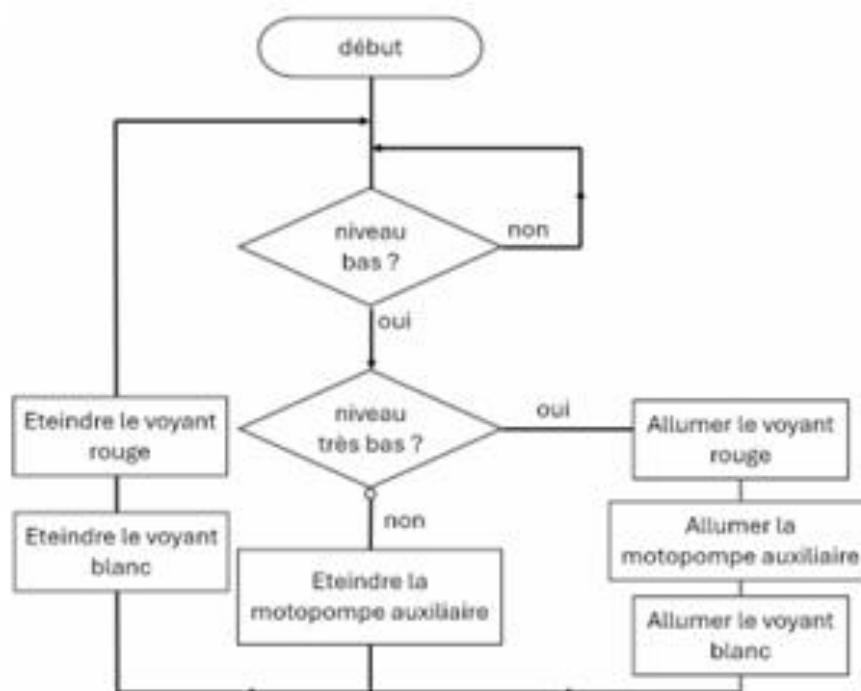
Le château d'eau est équipé de trois capteurs de niveau d'eau.

Au cas où il y ait une forte demande en eau et que le capteur détecte un niveau très bas (indiqué par le voyant rouge), la motopompe auxiliaire (moteur 2) se déclenche pour remplir la cuve et le voyant blanc s'allume pour indiquer que celle-ci est en marche.

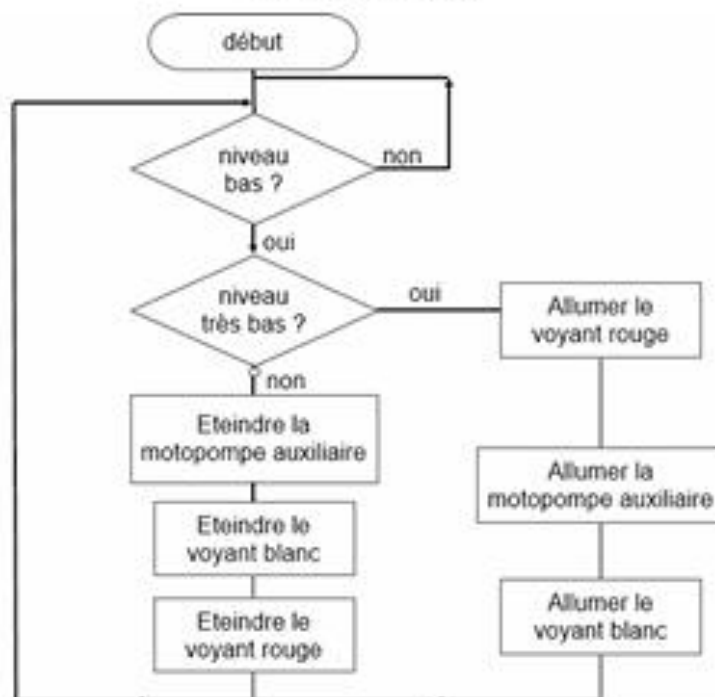
Lorsque le niveau d'eau est suffisant, la motopompe auxiliaire et les voyants s'éteignent.

Document 9 - Explication du déclenchement de la motopompe auxiliaire

Algorithme 1



Algorithme 2



Question 21

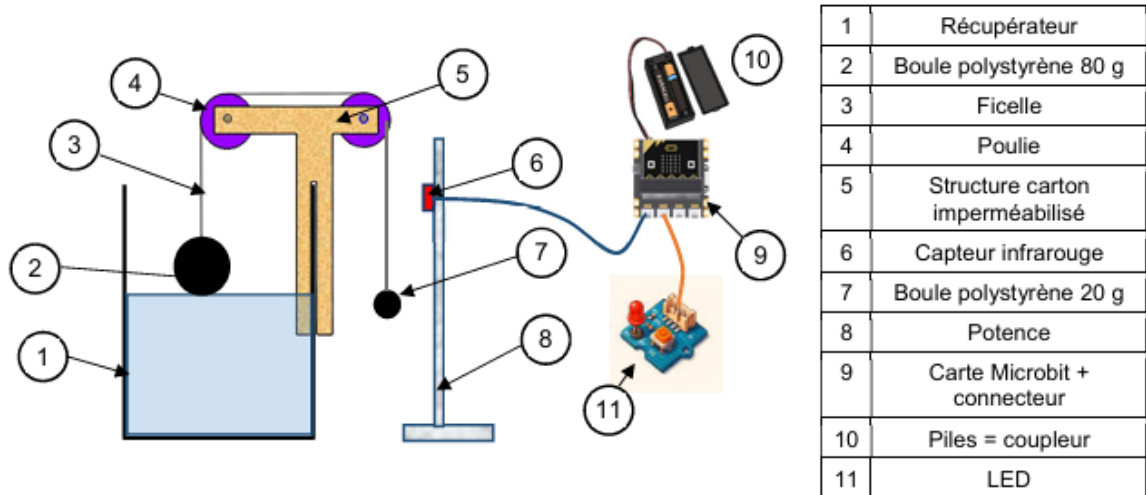
En vous aidant du **document 9**, indiquer l'algorithme correct correspondant au fonctionnement du château d'eau lorsque le niveau est très bas. Justifier.

Sujets CRPE Sciences et technologie

Dans une école labélisée E3D, niveau 2, les élèves souhaitent mettre en place un récupérateur d'eau de pluie sur le même principe que celui du château d'eau. Le récupérateur devra alerter le propriétaire à l'aide d'un signal lumineux lorsque le niveau d'eau sera au maximum.

Pour savoir quand l'eau atteint le niveau maximum, on utilise un système avec un flotteur et un contrepoids. Ce système est fait de deux boules de polystyrène, de tailles et de masses différentes, peintes en noir et reliées grâce à un fil. Un capteur infrarouge, placé sur une potence, détecte la couleur noire de la boule-contrepois quand le niveau d'eau est au maximum et envoie un signal à une carte micro:bit qui déclenche l'allumage d'une LED.

L'enseignant demande aux élèves d'assembler les différents éléments déjà prémontés par l'enseignant. Un groupe d'élèves propose le montage représenté dans le **document 10**.



Document 10 - Schématisation à partir de la proposition d'un groupe d'élève

Question 22*

À partir du programme de cycle 3 en **annexe 1**, identifier les compétences travaillées lors de la réalisation de cette séance.

Question 23*

Indiquer l'erreur présente dans le **document 10** et expliquer ce qui a pu l'induire.

Question 24*

Proposer deux prérequis nécessaires à la réalisation de cette maquette.

Pollution lumineuse : comment préserver la nuit ?

Introduction

L'apparition de l'éclairage au gaz au XIX^e siècle, puis le déploiement de l'électricité au XX^e siècle, ont profondément modifié notre rapport à la nuit. Progressivement, les villes se sont transformées en espaces lumineux où l'obscurité naturelle a reculé devant le développement des infrastructures urbaines.

Aujourd'hui, grâce aux observations satellitaires, on mesure l'ampleur mondiale de ce phénomène. L'Atlas de la luminosité artificielle du ciel nocturne¹ révèle que plus de 80 % de la population mondiale vit sous un ciel altéré par l'éclairage artificiel. En Europe et en Amérique du Nord, cette proportion dépasse 99 %. Toujours selon cette étude, près d'un tiers de l'humanité n'a plus accès à la vision de la Voie lactée depuis son lieu de résidence, un constat particulièrement marqué en Europe (60 %) et en Amérique du Nord (près de 80 %).

Cette extension continue de la lumière artificielle traduit à la fois la croissance des zones urbanisées et la volonté de sécuriser ou de rendre plus confortables les activités humaines. Mais elle s'accompagne d'un revers : la pollution lumineuse s'intensifie partout, perturbant les écosystèmes, affectant la santé humaine et réduisant l'accès au ciel étoilé, patrimoine universel en voie de disparition.

En s'appuyant sur le programme d'enseignement des sciences et technologie à l'école primaire, ce sujet propose d'étudier la pollution lumineuse et des solutions pour réduire cette pollution et ses impacts environnementaux.

- Les parties et sous parties sont largement indépendantes.
- Le sujet comporte des questions de nature didactique ou pédagogique, repérées par un astérisque (*).
- Le jury tiendra compte dans la notation de l'épreuve de la maîtrise de la langue française du candidat.
- Le barème des différentes parties est donné à titre indicatif.

¹ Fabio Falchi, Pierantonio Cinzano, Dan Duriscoe, Christopher C. M. Kyba, Christopher D. Elvidge, Kimberly Baugh, Boris A. Portnov, Nataliya A. Rybnikova and Riccardo Furgoni. The new world atlas of artificial night sky brightness. Science Advances 10 June 2016: Vol. 2, no. 6, e1600377
DOI: [10.1126/sciadv.1600377](https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377)

Sommaire

Partie 1. Observations dans le Parc Naturel Régional du Vercors / 7,25 points

- A. Les sources lumineuses nocturnes
- B. Lumière et transformation chimique

Partie 2. Les trames noires, un moyen de préserver la biodiversité nocturne / 6,25 points

- A. La biodiversité nocturne
- B. L'enjeu de la mise en place de trames noires

Partie 3. A la reconquête de la nuit / 6,5 points

- A. Objets éclairants et ciel étoilé
- B. Des solutions pour revoir le ciel étoilé

PARTIE 1. Observations dans le Parc Naturel Régional du Vercors

Un enseignant de CM1 organise un séjour scolaire d'une semaine dans le Parc Naturel Régional du Vercors (région Auvergne-Rhône-Alpes). Il a choisi ce lieu, labellisé Réserve Internationale de Ciel Étoilé (RICE) depuis juillet 2023. Il a pour objectif de réaliser des observations astronomiques pour travailler le système Soleil – Terre – Lune, mais aussi de sensibiliser ses élèves à la réduction de la pollution lumineuse et à la préservation de la biodiversité nocturne.

A. Les sources lumineuses nocturnes

Lors de leur première observation de nuit, les élèves ont noté, avec l'aide de l'enseignant, le nom des astres qu'ils ont pu observer à l'œil nu.



Document 1 – Observations d'élève de CM1

Question 1

Définir les termes « source primaire » et « objet diffusant ».

Question 2

Citer une source primaire et un objet diffusant parmi les astres observés par l'élève (**document 1**).

Pour construire une séquence d'enseignement, l'enseignant cible l'attendu de cours moyen suivant : « Observer, schématiser et nommer les phases de la Lune ». Pour que les élèves comprennent les phénomènes mis en jeu à grande échelle, il aura besoin de modéliser les mouvements du système Soleil – Terre – Lune avec ses élèves.

Question 3*

Proposer une explication, en une ou deux phrases, accessible pour un élève de CM1, afin qu'il comprenne ce que signifie le terme « modéliser ».

Pour que la démarche soit fondée sur l'observation des élèves, l'enseignant leur demande de dessiner chaque soir et pendant un mois, la forme de la Lune, telle qu'ils la voient. Les premières observations sont faites lors du séjour scolaire, puis les élèves doivent poursuivre les observations quotidiennes à leur retour.

Fiche d'observation de la Lune

Chaque jour, note la date et dessine la Lune comme tu la vois dans le ciel.

Date : 10/02	Date : 11/02	Date : 12/02	Date : 13/02	Date : 14/02	Date : 15/02	Date : 16/02	Date : 17/02	Date : 18/02	Date : 19/02
Date : 20/02	Date : 21/02	Date : 22/02	Date : 23/02	Date : 24/02	Date : 25/02	Date : 26/02	Date : 27/02	Date : 28/02	Date : 1/03
Date : 02/03	Date : 03/03	Date : 04/03	Date : 05/03	Date : 07/03	Date : 08/03	Date : 09/03	Date : 10/03	Date : 11/03	Date : 12/03

Document 2 – Fiche d'observations complétée par un élève de CM1 du 10/02 au 12/03
Un nuage a été représenté si la Lune n'était pas visible (par exemple le 16/02, le 20/2, le 4/3 ...)

Lorsque le document est entièrement complété, l'enseignant demande à ses élèves d'interpréter les observations et leur pose la question : « Pourquoi n'observe-t-on pas toujours le même aspect de la Lune ? ». Il obtient les propositions suivantes (**document 3**).

Élève 1 : « Je pense que la Lune grossit ou rapetissent des fois, ça dépend. »
 Élève 2 : « Je pense qu'un nuage passe devant la Lune et la cache. »
 Élève 3 : « Je pense qu'il y a une éclipse. »
 Élève 4 : « Je pense que la Lune n'est pas tout le temps brillante. »
 Élève 5 : « Je pense qu'il y a des lampes sur la Lune et qu'on les allume des fois. »

Document 3 – Transcription fidèle des hypothèses des élèves

Question 4

Parmi les réponses des cinq élèves cités dans le **document 3**, lister celles qui peuvent être vérifiées en utilisant la modélisation du système Soleil – Terre – Lune.

Question 5*

En s'appuyant sur le programme en **annexe 1**, proposer les étapes d'une séance, pour des élèves de CM1, sur la modélisation du système Soleil – Terre – Lune, permettant d'explicitier les observations du **document 2**. Préciser le titre, un objectif d'apprentissage, le matériel et l'organisation de la séance.

Masse de la Lune : $m_{\text{Lune}} = 7,35 \times 10^{22}$ kg
 Rayon de la Lune : $r_{\text{Lune}} = 1\,737$ km
 Vitesse de la lumière dans le vide : $v = 3,00 \times 10^8$ m · s⁻¹
 Distance Terre – Lune : $d = 384\,000$ km
 En première approximation, on considère que la trajectoire de la Lune autour de la Terre est un cercle. En réalité il s'agit d'une ellipse (cercle légèrement aplati comme un ballon de rugby).

Document 4 – Quelques données du système solaire

L'expérience « laser-Lune » de l'Observatoire de la Côte d'Azur (OCA), représentée schématiquement sur la **figure** ci-dessous, a pour objectif la mesure de la distance Terre-Lune ainsi que ses variations.

Cette expérience se base sur la mesure de la durée d'un aller-retour d'une impulsion laser émise depuis la Terre vers un réflecteur lunaire. On mesure une durée de 2,53 s avec une précision de 10⁻¹⁰ s.

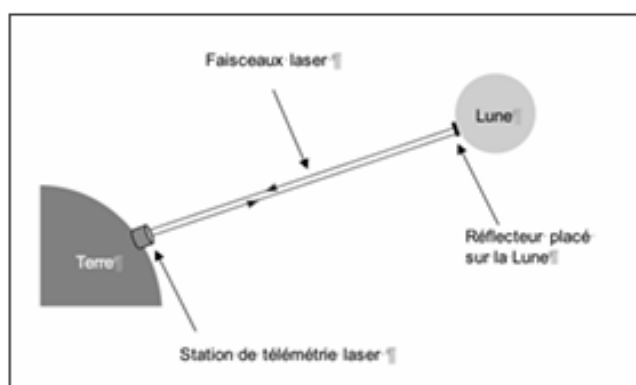


Figure – Schéma de l'expérience du « laser- Lune » de l'OCA (échelles non respectées)
 (Source : auteur)

Question 6

À partir de cette mesure, déterminer la valeur de la distance Terre-Lune. Critiquer le résultat au regard des informations données dans le **document 4**.

B. Lumière et transformation chimique

Le besoin en lumière est vital pour les végétaux. L'énergie lumineuse fournit l'énergie nécessaire à la photosynthèse, processus biologique au cours duquel les végétaux transforment l'énergie solaire en énergie chimique, leur permettant de se nourrir et de se développer.

La photosynthèse est modélisée par l'équation de réaction :



On s'intéresse aux algues présentes dans les mares du Parc Naturel Régional du Vercors. Pendant la journée, elles absorbent le dioxyde de carbone dissous dans l'eau pour se développer. La nuit, la photosynthèse s'arrête et les algues continuent de respirer, libérant du dioxyde de carbone.

Question 7

Justifier que la photosynthèse est une transformation chimique.

Question 8

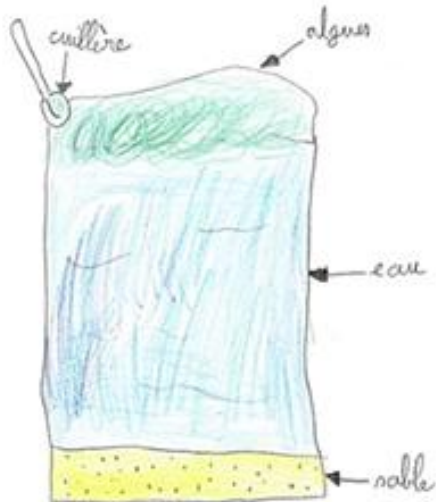
Donner la composition atomique de la molécule de glucose $C_6H_{12}O_6$ (nom et nombre de chaque atome constituant la molécule).

Question 9

Justifier que l'équation modélisant la photosynthèse est ajustée.

La luminosité favorise la prolifération des algues car elle participe à la photosynthèse, qui permet aux algues de croître et de se multiplier.

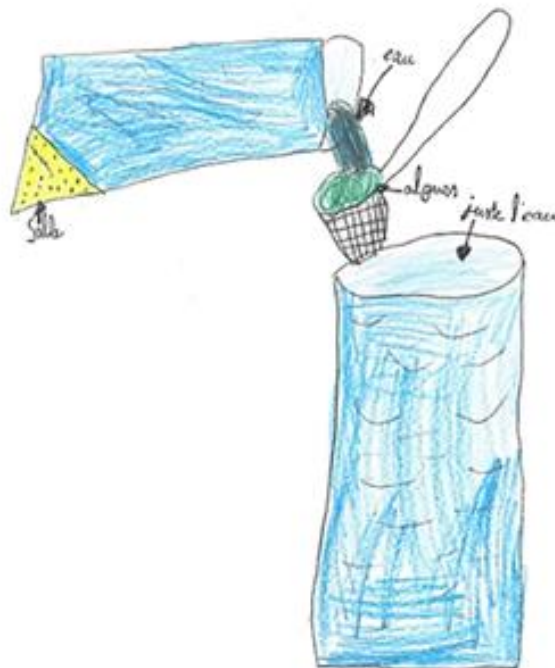
Au cours du séjour scolaire, le professeur demande à ses élèves d'effectuer des prélèvements dans les mares du Parc Naturel Régional du Vercors, afin d'observer de manière plus précise les algues. Les élèves proposent et schématisent des protocoles pour récupérer les algues. Deux protocoles sont proposés dans les **documents 5 et 6**.



Document 5 – Production de l'élève A

« On a tout versé et on attend et les algues restent dessus et on les ramasse avec une cuillère »

Retranscription des légendes : « cuillère, algues, eau, sable »



Document 6 – Production de l'élève B

« On verse l'eau de la mare dans une passoire et l'eau coule au fond. Les algues sont dans la passoire »

Retranscription des légendes : « sable, eau, algues, juste l'eau »

Question 10*

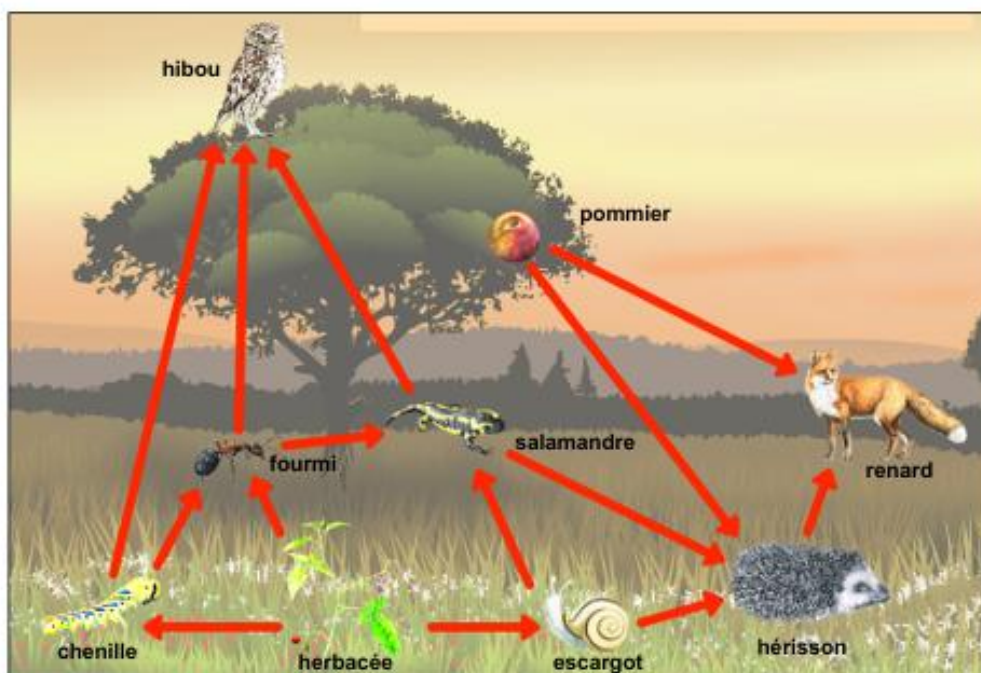
Identifier les techniques de séparation que les élèves proposent d'utiliser, en listant les réussites de chaque production.

PARTIE 2. Les trames noires, un moyen de préserver la biodiversité nocturne

La nuit, de nombreux animaux sont actifs : chauves-souris, hiboux, renards... Ils chassent ou se reproduisent, et forment des chaînes alimentaires propres à l'univers nocturne. Mais l'éclairage artificiel perturbe ces équilibres en brouillant les repères naturels. Pour protéger cette biodiversité, on met en place des trames noires qui sont des zones préservées d'éclairage qui permettent aux espèces de continuer à circuler et à vivre la nuit.

A. La biodiversité nocturne

Les espèces dites nocturnes (ou lucifuges) sont principalement actives la nuit. Voici un exemple de réseau alimentaire dans un écosystème de nuit.



Document 7 – Réseau alimentaire simplifié dans un écosystème la nuit.
(Source : adaptée depuis un document du Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement du Périgord Limousin www.cpie-perigordlimousin.org)

Question 11

À partir du **document 7**, représenter une chaîne alimentaire complète à 4 maillons.

Question 12

À partir du réseau alimentaire représenté dans le **document 7**, indiquer les régimes alimentaires des espèces suivantes : hibou, renard, escargot.

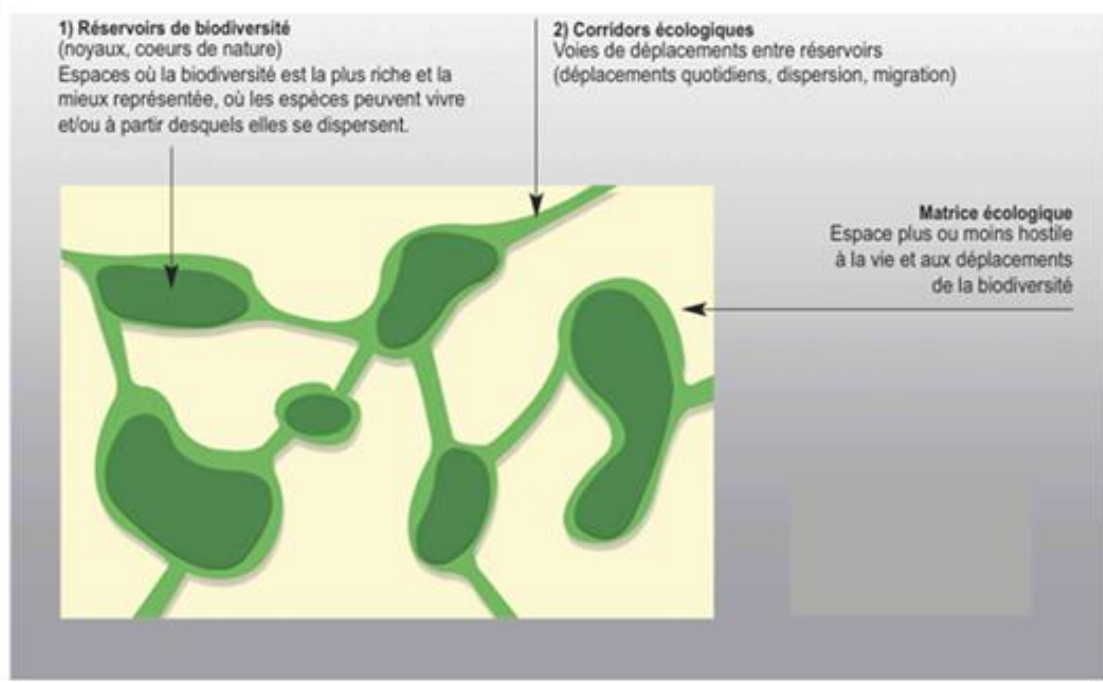
Pour étudier le régime alimentaire du hibou, un enseignant propose à sa classe de CE2 de travailler sur des pelotes de réjection. Une élève propose de rapporter en classe celles qu'elle a trouvées lors d'un voyage dans le Vercors.

Question 13*

À l'aide de l'**annexe 2**, expliquer pourquoi étudier une pelote de réjection avec des élèves peut être problématique. Proposer comment y remédier ou une solution alternative.

B. L'enjeu de la mise en place de trames noires

« La pollution lumineuse, causée par nos éclairages nocturnes, perturbe fortement la faune et la flore, alors qu'une grande partie des espèces est active la nuit. Elle modifie les comportements, concentre les proies et déséquilibre les relations entre espèces. Pour limiter ces impacts, il est essentiel de préserver et de restaurer des zones d'obscurité favorables à la biodiversité nocturne : c'est ce que l'on appelle la **Trame noire**. Elle désigne un réseau de réservoirs et de corridors écologiques suffisamment sombres pour permettre aux espèces nocturnes de circuler, se nourrir et se reproduire. »



Document 8 – Continuités écologiques, réservoirs de biodiversité et corridors.

Extraits du guide « TRAME NOIRE, Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre » (2021) de Romain SORDELLO, Fabien PAQUIER et Aurélien DALOZ pour l'Office Français de la Biodiversité (Source : www.trameverteetbleue.fr)

Question 14

À partir du **document 8**, expliquer pourquoi la mise en place d'une trame noire dans un territoire est favorable à la préservation de la biodiversité.

Sujets CRPE Sciences et technologie

La pollution lumineuse est délétère pour les insectes : elle fait diminuer leurs populations, et notamment celles des chenilles de papillons de nuit.

Un enseignant de CE2 souhaite faire découvrir à ses élèves les conséquences de la disparition des chenilles sur les autres espèces en les modélisant par un jeu de rôle.

<p><u>Liste de matériel à disposition</u></p> <ul style="list-style-type: none">- paire de ciseaux- pelotes de laines- pinces à linge- cartes descriptives des espèces (hibou, renard, hérisson, pommier, escargot, herbacée, chenille, salamandre, fourmi)	<p><u>Exemple de carte descriptive</u></p>  <p>Je suis un...</p> <p>RENARD</p> <p>Je mange de petits animaux, des végétaux comme des fruits ou des épis de céréales, des champignons...</p>
--	--

Document 9 – Matériel pour jeu de rôle.

(Source : informations et photo – Office Français de la Biodiversité www.ofb.gouv.fr)

Question 15*

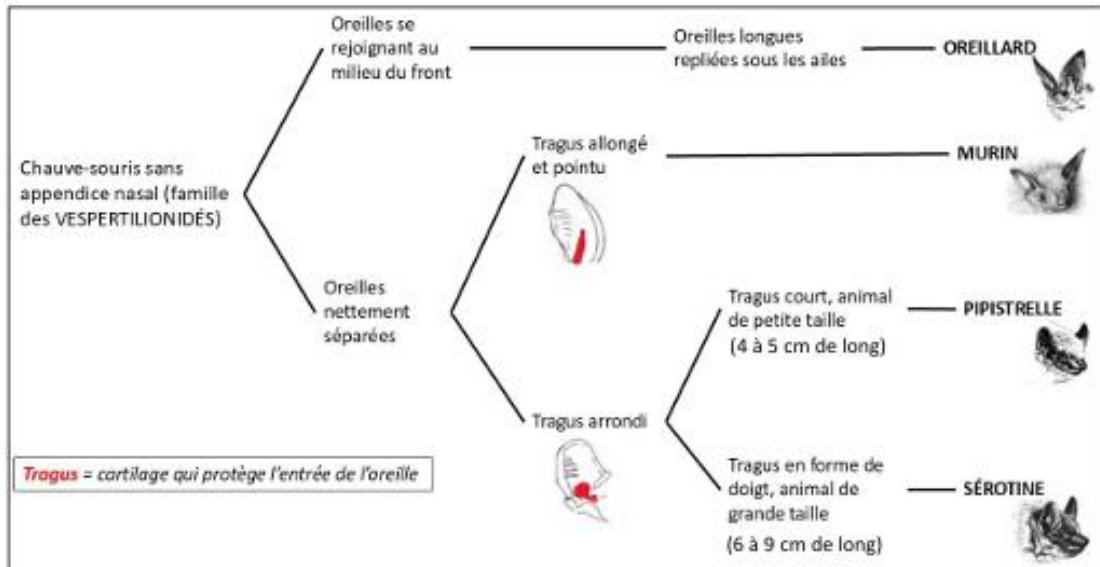
Avec le matériel présenté dans le **document 9** proposer une activité à réaliser avec les élèves pour modéliser le réseau alimentaire, l'interdépendance des espèces, avec l'effet de la disparition des chenilles.

Présentes partout, en ville, en campagne ou en forêt, les chauves-souris émettent des signaux acoustiques ultrasonores enregistrables qui permettent d'identifier leurs parcours nocturnes. Être capable de suivre leurs déplacements permet d'identifier les espaces utilisables par la faune nocturne ou au contraire les points de blocage sur un territoire. Une fois ces éléments identifiés, il est alors possible d'agir pour reconnecter les espaces. Les chauves-souris sont considérées comme **les meilleures espèces indicatrices pour mettre en place une Trame Noire**, c'est à dire un réseau d'espaces à l'obscurité suffisante pour permettre aux espèces nocturnes d'effectuer l'ensemble de leur cycle de vie.

Document 10 – Chauves-Souris et trame noire.

D'après « Éclairage et biodiversité » (Source : www.biodiversite-centrevalde Loire.fr)

Afin d'impliquer les élèves dans « *des actions et des projets relatifs à l'éducation au développement durable* » sur la biodiversité (programme du cycle 3), un enseignant de CM2 décide de travailler sur les chauves-souris avec ses élèves. Il commence par leur faire découvrir les différentes espèces avec l'aide d'une clé de détermination.



Document 11 – Clé de détermination simplifiée de quelques genres de chauves-souris (Source : adaptée du travail de B. Gaudemer, dessins de O. Loir pour le groupe Chiroptères, Pays-de-La-Loire)

Question 16

Parmi les trois verbes proposés, citer celui qui correspond à la construction d'une clé de détermination : « classer », « ranger », « trier ».



Question :

Nomme la chauve-souris en photo en utilisant la clé de détermination fournie. Tu donneras toutes les observations qui t'ont permis d'y arriver.

Réponse élève 1 :

C'est la chauve-souris Pipistrelle, car déjà il y a un tragus ce qui n'est pas le cas chez la chauve-souris oreillard et elle est petite.

Réponse élève 2 :

Sérotine. Elle à la même tête que sur le dessin.

Document 12 – Exercice donné à deux élèves de CM2 avec réponses (Source image : DenleyPhotography sur Unsplash)

Retranscription à l'identique des réponses des élèves :

- « C'est la chauve-souris Pipistrelle, car déjà il y a un tragus ce qui n'est pas le cas chez la chauve-souris oreillard et elle est petite.
- « Sérotine. Elle à la même tête que sur le dessin ».

Question 17*

À partir de la clé de détermination donnée (**document 11**), identifier les réussites et/ou erreurs dans les travaux des élèves (**document 12**) et proposer une remédiation possible.

Les chauves-souris sont difficilement visibles. Néanmoins, Vigie-Nature École, à travers son programme Vigie-Chiro, permet de suivre des chauves-souris communes lors de leurs activités de chasse et permet d'évaluer leur état de santé, en prêtant aux classes des enregistreurs à ultrasons.

Lancé en 2010, Vigie-Nature École est un programme de sciences participatives qui vise à suivre la biodiversité ordinaire. Pour les enseignants, c'est l'occasion de participer à un programme de recherche en s'inscrivant dans une démarche scientifique complète. Au fur et à mesure de leur participation aux protocoles, les élèves connaissent mieux la biodiversité qui les entoure et affinent leur sens de l'observation.

Document 13 – Le programme Vigie-Nature École (Source adaptée : www.vigienature-ecole.fr)

Question 18*

Le programme Vigie-Nature École, décrit dans le **document 13**, permet de travailler la compétence « pratiquer des démarches scientifiques et technologiques ». Expliquer en quoi les sciences participatives permettent aux élèves de développer cette compétence.

PARTIE 3. À la reconquête de la nuit

Les conséquences de l'excès d'éclairage artificiel ne se limitent pas à la privation de l'observation du ciel étoilé, ni à la perturbation de la biodiversité. Elles représentent aussi un gaspillage énergétique considérable.

A. Des solutions pour revoir le ciel étoilé

Depuis 1^{er} janvier 2025, la norme NF EN 13201 interdit les lampes d'extérieur avec un faisceau lumineux dépassant l'horizontalité.



Image 1



Image 2



Image 3

Document 14 – Pollution lumineuse (d'après l'extrait d'une plaquette d'un arrêté sur les nuisances lumineuses (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/pollution-lumineuse>)

Question 19

Expliquer en quoi l'application de la norme permet de réduire la pollution lumineuse et justifier pourquoi l'image 3 du **document 14** respecte la norme indiquée.

Une enseignante de CM2 fait rechercher à ses élèves une proposition d'une solution technique qui permet de respecter le flux lumineux de l'image 3. Une proposition d'élève est fournie dans le **document 15**.



Document 15 – Production d'une élève de CM2
Transcription des légendes : « alimentation, ampoule, abat-jour »

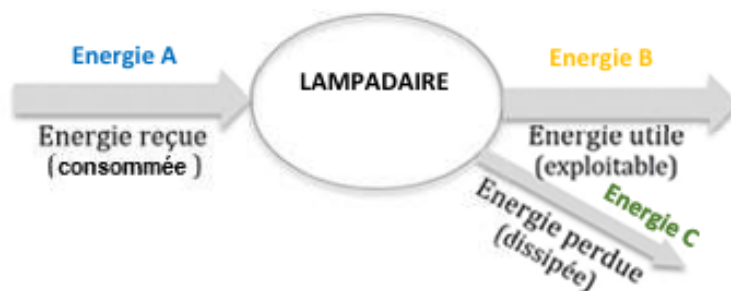
Question 20*

D'après l'**annexe 3** et le **document 15**, citer 2 compétences travaillées par l'élève lors de cette activité.

Question 21*

D'après le **document 15**, identifier une réussite dans la production de l'élève et une erreur en lien avec la problématique.

Le **document 16** présente le diagramme de conversion d'énergie d'un lampadaire de rue.



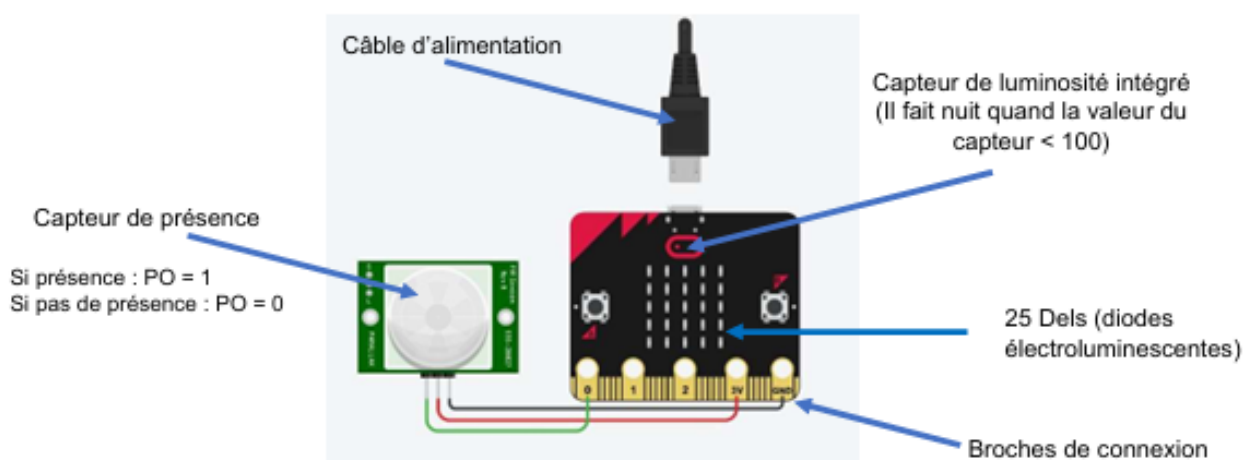
Document 16 – Diagramme de conversion d'énergie d'un lampadaire.

Question 22

Identifier les formes d'énergie repérées par les lettres A, B et C dans le **document 16**.

B. Des solutions technologiques au service des objectifs de développement durable

Dans le cadre de l'année de l'ingénierie, une enseignante décide de modéliser un lampadaire « intelligent » avec des élèves de CM1. Elle réalise le montage suivant (**document 17**) et souhaite le tester dans l'allée donnant sur l'entrée de l'école.



Document 17 – Représentation d'un montage réalisé avec Tinkercad et une carte programmable micro:bit.

Question 23

À l'aide du **document 17**, indiquer deux intérêts de ce lampadaire pour éclairer une allée.

Sujets CRPE Sciences et technologie

L'enseignante propose de tester le prototype. Une élève lui fait alors la remarque suivante : « *maîtresse, c'est pas possible, il n'y a pas de prise de courant dans l'allée* ». L'élève a raison dans sa remarque.

Question 24*

Proposer une réponse à l'élève en mentionnant une solution technique à mettre en œuvre en respectant les objectifs 7 et 12 de développement durable des Nations Unies (à savoir « énergies propres et d'un coût abordable » et « consommation et productions responsables »).

L'enseignante propose de simuler la programmation du lampadaire afin que celui-ci s'allume quand une présence est détectée et qu'il fait nuit. Les résultats des élèves sont donnés ci-dessous (**document 18**).

Si lire la broche analogique PO = 1 et luminosité < 100 alors

Programme attendu

Si lire la broche analogique PO < 1 et luminosité > 100 alors

Si lire la broche analogique PO = 1 et luminosité < 100 alors

Élève 1

Élève 2

Document 18 – Programmes réalisés à partir de vittascience.com

Question 25*

D'après la proposition attendue du **document 18**, ci-dessus, identifier l'erreur de chaque élève.

EST STC 3

La station Tara Polar, un laboratoire flottant en Arctique.

La mission Tara regroupe un collectif de chercheurs qui vise à étudier l'impact des activités humaines sur le climat et la biodiversité de l'Arctique et son évolution au cours des deux prochaines décennies. Pour cela, ils ont construit une base scientifique dérivante appelée Tara Polar Station qui va collecter des informations.

La fonte de la banquise est l'un des indicateurs tangibles les plus directs du réchauffement planétaire. Les variations de la glace de mer influent sur les habitats des espèces et donc sur la biodiversité marine. La biodiversité se trouve ainsi particulièrement menacée par l'évolution rapide des conditions du milieu, engendrée par la fonte de la banquise et la présence de polluants. Ces derniers sont d'origines diverses notamment humaines.

- Le sujet comporte des questions de nature didactique ou pédagogique, repérées par un astérisque (*).
- Le jury tiendra compte dans la notation de l'épreuve de la maîtrise de la langue française du candidat.
- Les parties et sous-parties sont largement indépendantes.
- Le barème des différentes parties est donné à titre indicatif.

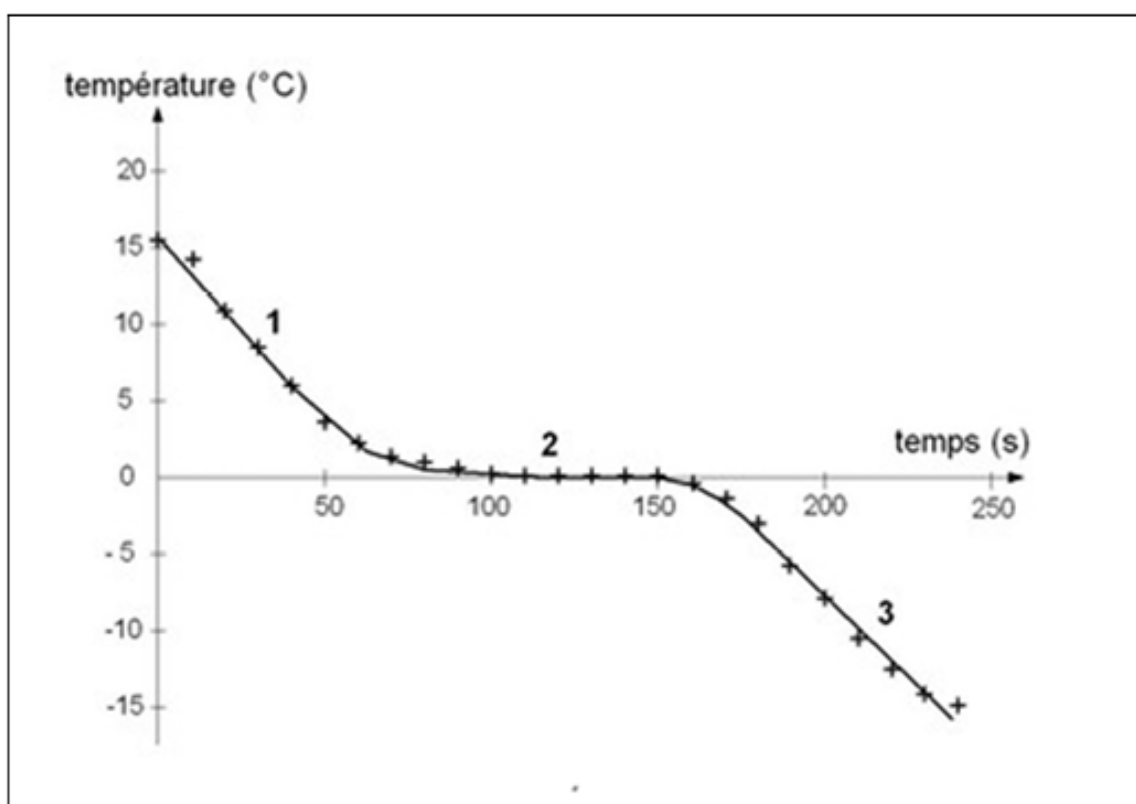
Sommaire :

Partie 1 : La banquise en Arctique et la crise climatique	/ 6 points
A. La formation de la banquise	
B. La banquise et l'effet d'albédo	
Partie 2 : La biodiversité de l'Arctique	/ 7 points
A. La place des ours polaires dans la classification phylogénétique	
B. Les relations alimentaires dans l'écosystème arctique	
Partie 3 : Une base scientifique dérivante	/ 7 points
A. La base scientifique	
B. Les prototypes de bateaux	

Partie 1. La banquise en Arctique et la crise climatique**A. La formation de la banquise**

La banquise se forme grâce à la transformation physique permettant le passage de l'eau de mer liquide en eau de mer solide. Autrement dit, c'est de l'eau de mer qui, à une température proche de $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, se transforme en eau salée gelée. Au cours de cette transformation, l'eau de mer perd une partie de son sel par un mécanisme complexe qui ne sera pas mentionné ici.

On se propose dans cette partie d'étudier le changement d'état de l'eau déminéralisée liquide en eau solide puis de le comparer à celui de la banquise.



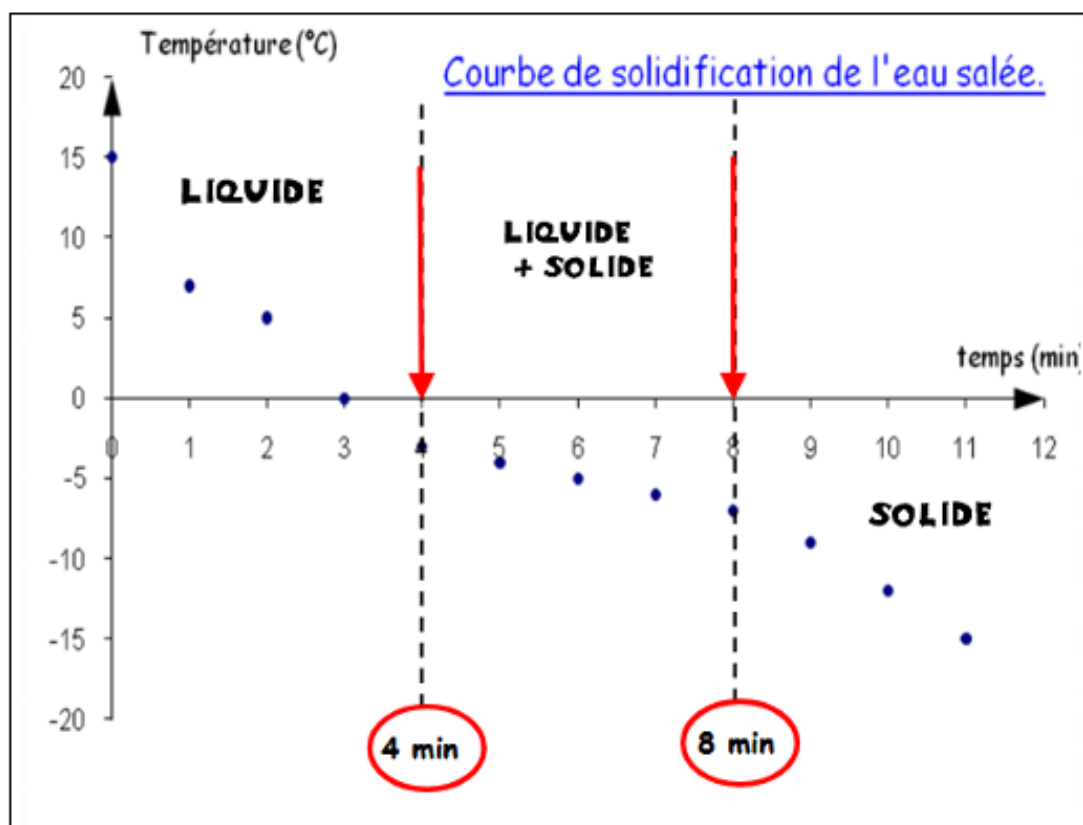
Document 1 - Courbe de température des différents états de l'eau déminéralisée
(Source : <https://phychim.ac-versailles.fr>)

Question 1

Indiquer le nom du changement d'état physique de l'eau déminéralisée que traduit la courbe du graphique du **document 1**.

Question 2

Indiquer les états physiques dans lesquels se trouve l'eau pour chacune des trois zones (1, 2 et 3) du graphique.



Document 2 - Évolution de la température en degré Celsius (°C) en fonction du temps en minute (min) lors de la solidification de l'eau salée (Source : https://anne-heurgon-desjardins.college.ac-normandie.fr/IMG/pdf/Chimie_5eme_Chapitre_2.pdf)

Question 3

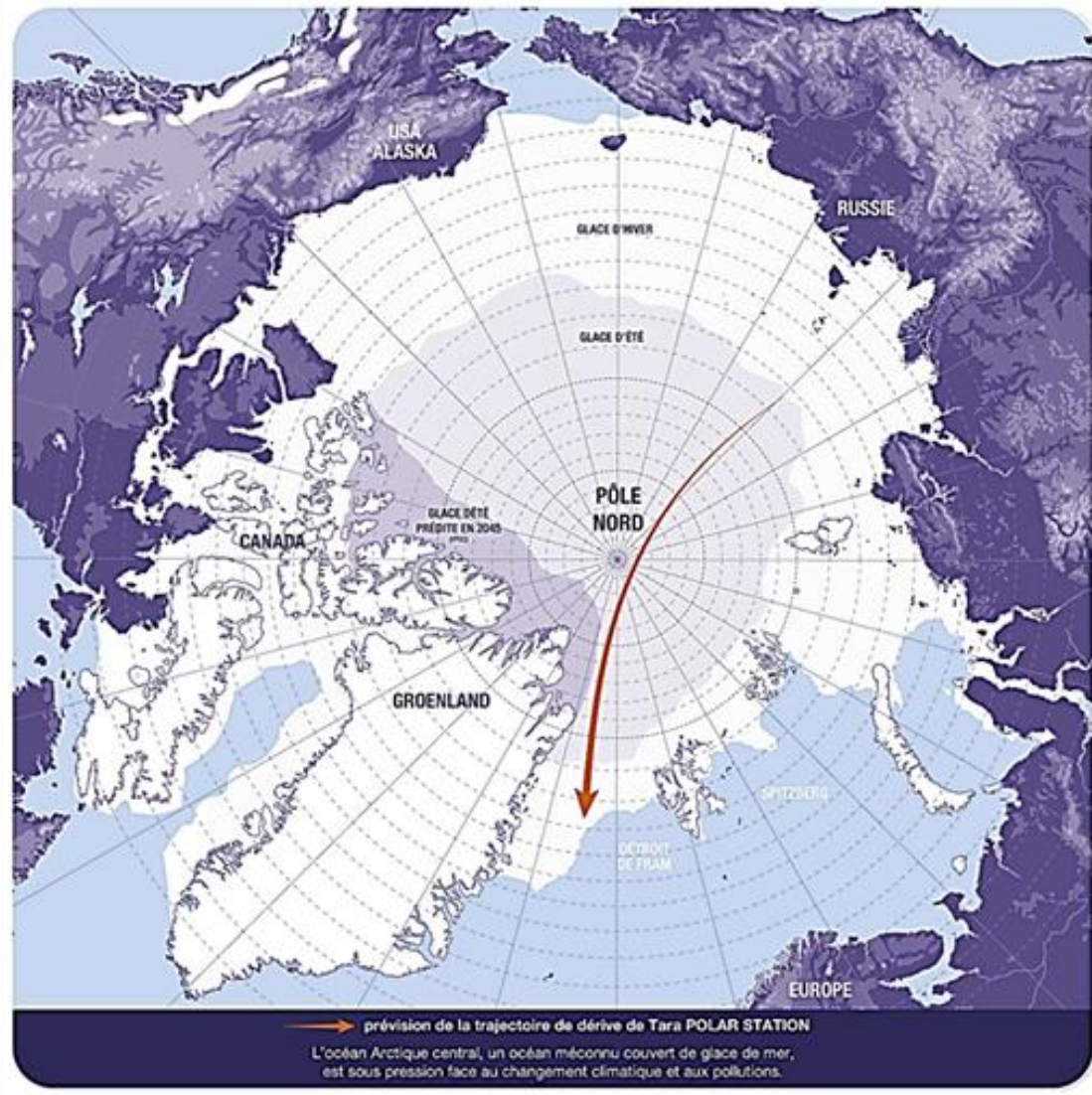
En comparant les courbes des **documents 1** et **2**, indiquer la principale différence observée. Justifier.

A. La banquise et l'effet d'albédo

L'océan Glacial Arctique, le seul océan polaire de notre planète, recouvre une superficie équivalente à cinq fois celle de la mer Méditerranée soit environ 14 millions de km². Cet océan, encore recouvert d'une banquise la plupart de l'année, est bordé par huit pays : la Norvège, la Suède, la Russie, la Finlande, le Danemark avec le Groenland, l'Islande, le Canada, et les États-Unis avec l'Alaska.

La plupart de la surface de l'océan Arctique gèle chaque hiver. [...] Chaque été, cette fine couche de glace fond drastiquement pour ne plus recouvrir mi-septembre qu'un tiers de la surface de cet océan.

Il n'y aura pratiquement plus de banquise au mois de septembre, dès l'horizon 2045 sous l'effet des dynamiques en cours, rappelle le GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat).



Document 3 - Évolution de la banquise avec prédiction de la glace d'été en 2045

(Source : Fondation Tara océan : <https://fondationtaraocéan.org/> - Disponible sur le site : <https://fondationtaraocéan.org/actualite-scientifique/arctique-océan-meconnu-crise-climatique/>)

Question 4

D'après le **document 3**, calculer la superficie de la glace à la fin de l'été 2025.

Sujets CRPE Sciences et technologie

Un enseignant de CM2 souhaite sensibiliser ses élèves à cette prédiction de disparition de la banquise en été pour 2045 évoquée dans le **document 3**. Il met en place une expérience pour montrer le lien entre la couleur des surfaces exposées au rayonnement solaire et leur température. La liste du matériel ainsi que les résultats de l'expérience sont regroupés dans le **document 4** ci-dessous.

Liste du matériel : <ul style="list-style-type: none">- 1 petit récipient peint en noir avec son bouchon- 1 petit récipient peint en blanc avec son bouchon- 2 thermomètres identiques- 1 surface isolante thermiquement- Eau du robinet	Résultats : <p>L'expérience est réalisée un jour ensoleillé d'été.</p> <p>Durée de l'expérience : 1 h 00</p> <p>Température initiale de l'eau dans les récipients : T = 22 °C</p> <p>Température finale dans les récipients au bout de 1 h 00 :</p> <ul style="list-style-type: none">- Récipient foncé : T = 29° C- Récipient blanc : T = 23° C
--	---

Document 4 - Expérience montrant l'influence du rayonnement solaire sur des surfaces de couleurs différentes

Question 5*

Citer une compétence attendue de fin de cours moyen ciblée par l'enseignant (voir **annexe 1**).

Question 6*

Décrire les différentes étapes du protocole opératoire de l'expérience du **document 4** mis en place par l'enseignant.

Question 7

Indiquer le récipient dans lequel la température de l'eau a augmenté le plus rapidement. Justifier.

Cette expérience a pour objectif d'introduire un phénomène naturel observé en Arctique et en lien avec le réchauffement climatique : l'effet d'albédo (**document 5**).

« Une surface foncée s'échauffe rapidement contrairement à une surface claire. Ce phénomène s'appelle l'effet d'albédo. »

« Ce phénomène est responsable de l'accélération de la fonte de la banquise : la surface blanche de la banquise diminue au profit de la surface foncée de l'océan. Cette surface foncée chauffe rapidement et fait fondre la banquise qu'elle entoure... Ainsi, plus la banquise disparaît, plus elle disparaît vite. Pour cette raison, le réchauffement est 3 fois plus important en Arctique que dans le reste du monde. »

Document 5 - L'effet d'albédo en Arctique

(Source : Échos d'escale Fondation Tara océan – <https://fondationtaraoccean.org/> - Disponible sur le site arctique-changement-climatique-cycle-3-prof.pdf consulté le 26/07/2025)

Sujets CRPE Sciences et technologie

L'enseignant souhaite expliciter la notion de « rapidité d'échauffement de la surface foncée par rapport à la surface claire » évoquée dans le **document 5** à l'aide des résultats de l'expérience du **document 4**.

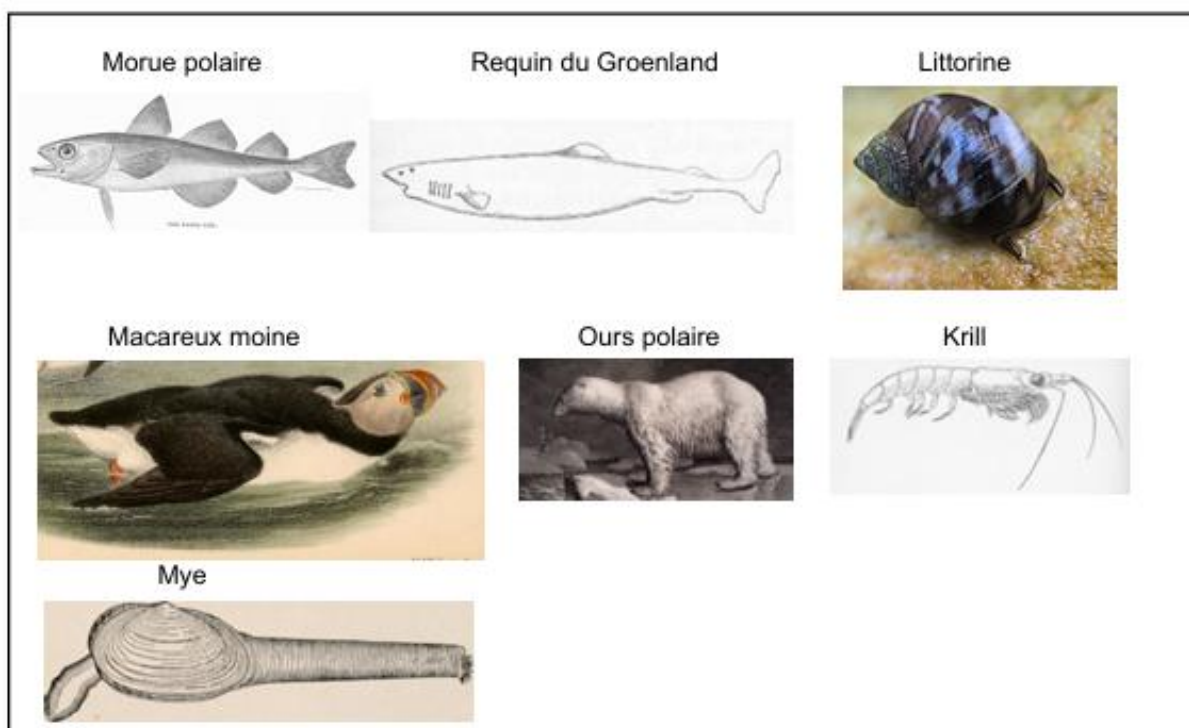
Question 8*

À l'aide des résultats du **document 4**, proposer une trace écrite qui sera élaborée avec les élèves à l'issue de la séance.

Partie 2. La biodiversité de l'Arctique

A. La place des ours polaires dans la classification phylogénétique

On cherche à étudier la place des ours polaires dans la classification phylogénétique. Pour ce faire, on compare différentes espèces selon leurs attributs : morue polaire, requin du Groenland, littorine, macareux moine, ours polaire, krill et mye (**document 6**).



Document 6 - Images des animaux suivants : morue polaire, requin du Groenland, littorine, macareux moine, ours polaire, krill et mye (Source : archives Pearson Scott Foresman, données à la fondation Wikimedia, domaine public)

Question 9

Donner la définition du mot « attribut » dans un contexte biologique.

Sujets CRPE Sciences et technologie

Espèces Attributs	Morue polaire	Requin du Groenland	Littorine	Macareux moine	Ours polaire	Krill	Mye
Tête et/ou bouche et/ou yeux	x	x	x	x	x	x	x
Coquille (visible ou cachée), corps mou			x				x
Coquille en 2 parties							x
Coquille en 1 partie, un pied porteur, 1 ou 2 paires de tentacules sur la tête			x				
Squelette extérieur et pattes articulées et 4 antennes						x	
Squelette intérieur et crâne	x	x		x	x		
Squelette osseux	x			x	x		
Squelette cartilagineux		x					
Nageoires à rayons	x						
4 membres				x	x		
Plumes				x			
Poils et mamelles					x		

Document 7 - Tableau montrant les attributs de différentes espèces de l'arctique étudiées.
Lecture du tableau : une croix signifie que l'animal possède l'attribut, une case vide signifie son absence.

Question 10

À partir du tableau (**document 7**), établir un schéma en groupes emboîtés.

Un enseignant de CM1 distribue les étiquettes des espèces et demande aux élèves de réaliser un classement.

L'élève 1 indique que les ours polaires sont plus proches des morues polaires que des macareux moines car ils peuvent nager.

L'élève 2 indique que la mye est à classer avec le requin, il dit « ils font la même taille ».

Question 11*

Proposer une réponse argumentée à apporter à l'élève 1.

Question 12*

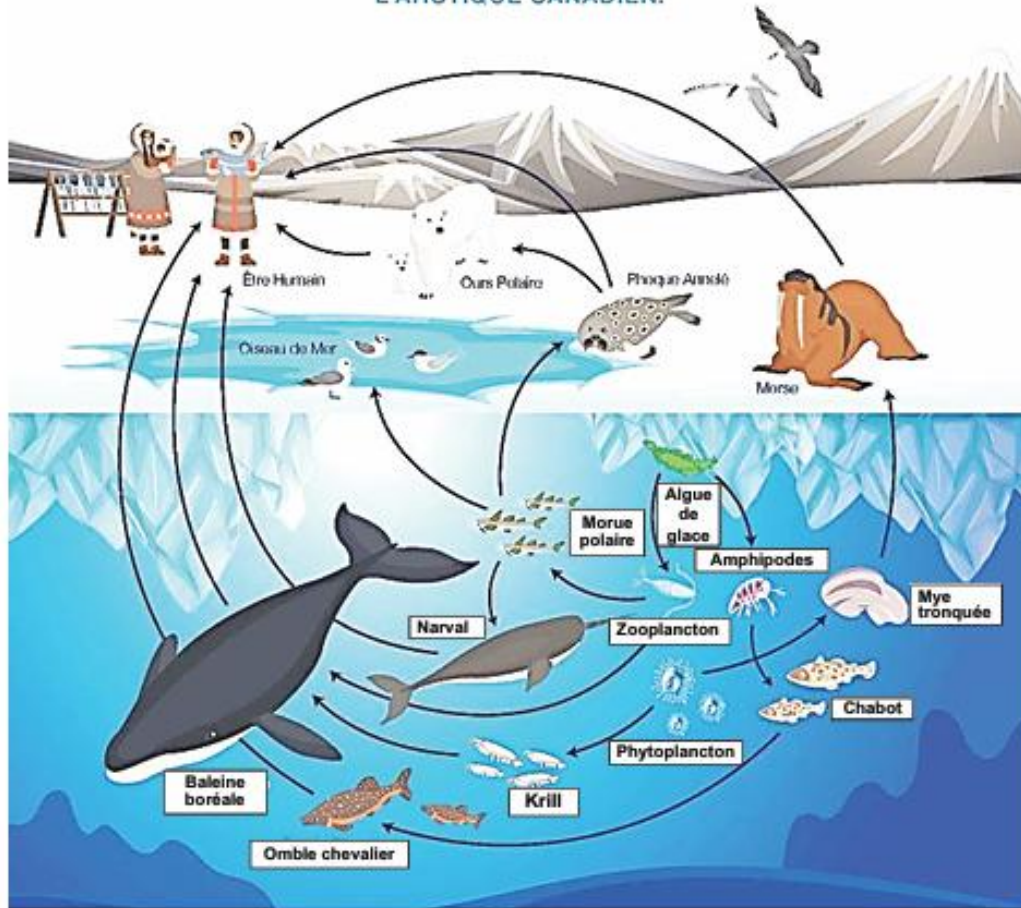
Expliquer pourquoi le **document 6** peut induire la réponse erronée de l'élève 2.

B. Les relations alimentaires dans l'écosystème arctique

LE RÉSEAU TROPHIQUE MARIN DE L'ARCTIQUE CANADIEN

Des algues microscopiques de glace de mer aux ours polaires, et aux baleines, l'Arctique abrite un réseau trophique marin. Il relie les plus petits organismes aux plus grands animaux, et procure d'importants avantages sociaux, culturels et économiques à tous les habitants du Nord, qui dépendent de plusieurs de ces espèces arctiques.

VOICI QUELQUES-UNES DES PRINCIPALES CHAÎNES DANS L'ARCTIQUE CANADIEN.



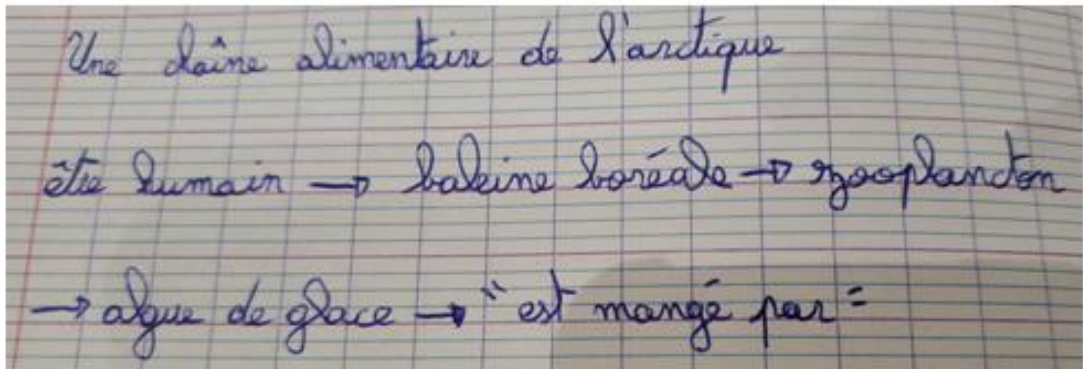
Question 13

Indiquer la fonction de l'algue de glace dans ce réseau, valable pour tous les premiers maillons des chaînes alimentaires.

Question 14

Expliquer les conséquences sur le réseau trophique de la surpêche de la morue polaire.

À partir du **document 8**, les élèves de CM1 ont identifié des chaînes alimentaires dans l'écosystème arctique.



Une chaîne alimentaire de l'arctique
être humain → baleine boréale → zooplancton
→ algue de glace → "est mangé par"

Retranscription à l'identique de l'écrit de l'élève :
« une chaîne alimentaire de l'arctique
être humain → baleine boréale → zooplancton
→ algue de glace → « est mangé par »

Document 9 – Production d'un élève de CM1

Question 15*

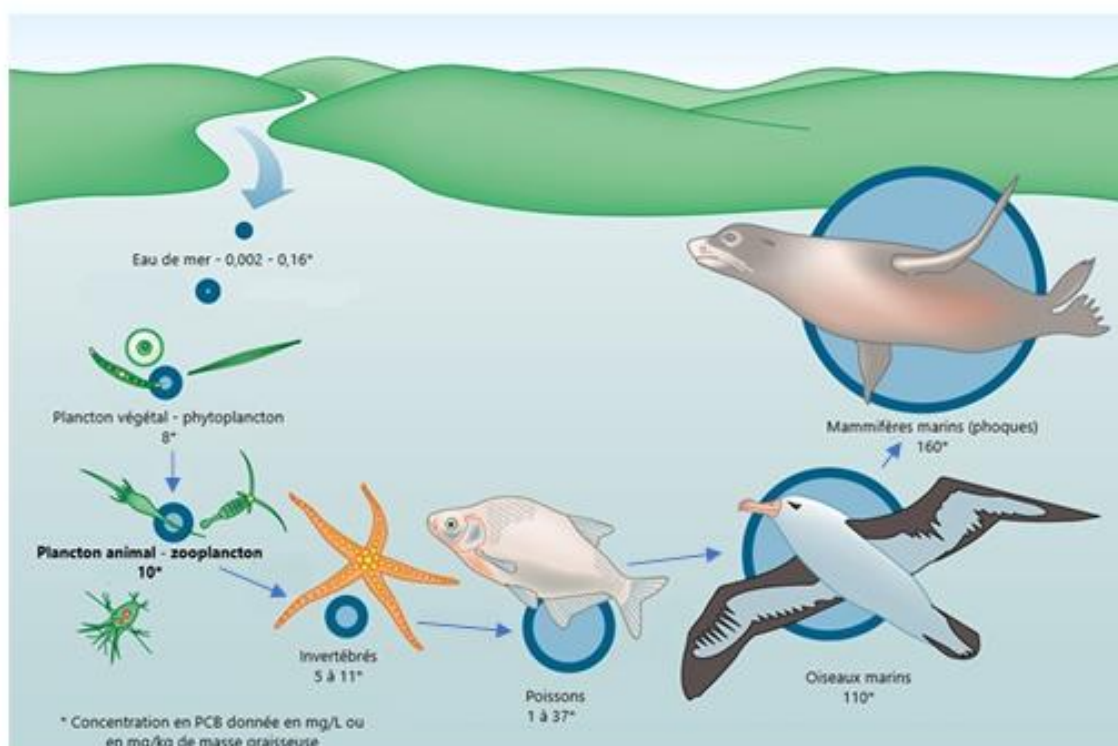
Analyser les deux erreurs de l'élève.

Une enseignante de CM2 souhaite construire une séance sur les conséquences des actions humaines sur l'environnement proche.

Le régime traditionnel des populations autochtones inclut notamment des animaux marins (fruits de mer, baleines, phoques, otaries et ombles chevaliers), des oiseaux, des animaux terrestres (canards, lagopèdes, œufs d'oiseaux, ours, bœufs musqués et caribous) et des plantes (racines et baies sauvages).

Document 10 - Nourriture traditionnelle inuite au Canada

(Source : ROBINSON Amanda - <https://www.thecanadianencyclopedia.ca> – D'après le site <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/nourriture-traditionnelle-au-canada>, consulté le 26/08/2025)



Document 11 - Exemple d'accumulation de polluants toxiques, les PCB (polychlorobiphényles)

(Source : KIEL MARINE SCIENCES - <https://worldoceanreview.com> - Disponible sur le site <https://worldoceanreview.com/en/wor-1/pollution/organic-pollutants/>, consulté le 26/08/2025)

L'enseignante souhaite exploiter avec sa classe de CM2 les **documents 8, 10 et 11**, pour mettre en évidence les répercussions négatives des activités humaines sur l'écosystème arctique.

Question 16*

Après avoir indiqué l'attendu de fin de cycle (voir **annexe 2**), proposer les différentes étapes d'une activité pédagogique que l'enseignante mettrait en œuvre avec sa classe de CM2.

Partie 3. Une base scientifique dérivante

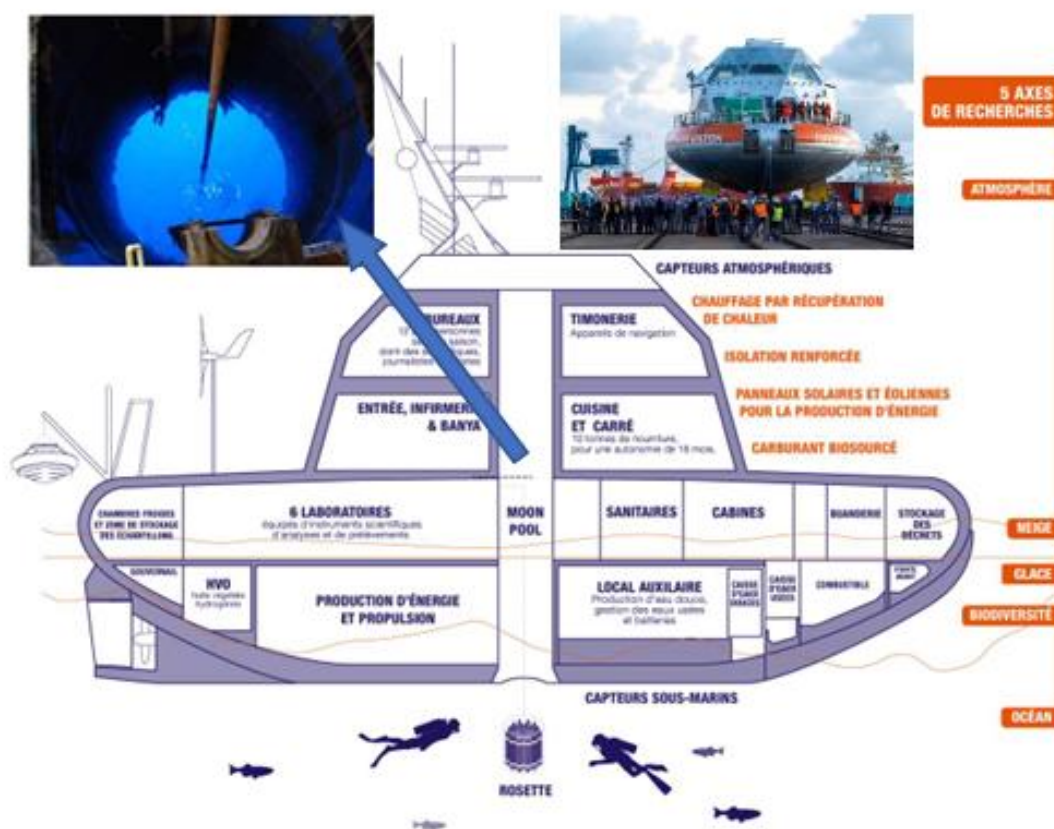
A. La base scientifique

La station polaire dérivante « Tara Polar Station » aura pour objectif à partir de 2026 de renforcer la recherche française et internationale sur l'Arctique [...] Elle embarquera des scientifiques du monde entier jusqu'en 2045 (climatologues, biologistes, physiciens, glaciologues, océanographes, artistes, médecins, journalistes, et marins) qui vont effectuer des observations et mener des expériences sur place.

La conception et la fabrication de cette station s'intègrent dans le cadre d'une ingénierie soutenable et durable dont un des enjeux est l'adaptation au changement climatique. Elles montrent aussi la richesse et la diversité des métiers de l'ingénierie qui seront mis en valeur dans le cadre de l'année de l'ingénierie qui se déroulera tout au long de l'année scolaire 2025-2026.

La station polaire doit pouvoir réaliser une dérive arctique en étant prise dans la banquise hivernale. Pour cela, le dimensionnement de sa structure doit être suffisamment solide pour tenir la pression de la glace et résister à l'abrasion. La coque est réalisée à partir de plaques d'aluminium soudées de 20 mm d'épaisseur.

La motorisation est réduite afin de maximiser la place à bord et limiter son impact environnemental. La ligne propulsive (hélice, axe, réducteur et moteur) doit résister aux impacts de glace sur l'hélice, tout en respectant les contraintes liées à la taille du navire.



Document 12 – Présentation du projet Tara Polar Station et Plan de coupe

(Source : <https://fondationtaraocéan.org/polaire/construction-base-polaire-tara-polar-station-3-grands-defis>)

 **OBJECTIFS**  **DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**



Document 13 - Les 17 objectifs du développement durable

Transcription des légendes : 1: éradication de la pauvreté ; 2: lutte contre la faim ; 2: accès à la santé ; 4: accès à une éducation de qualité ; 5: égalité entre les sexes ; 6: accès à l'eau salubre et à l'assainissement ; 7: recours aux énergies renouvelables ; 8: accès à des emplois décents ; 9: innovation et infrastructures ; 10: réduction des inégalités ; 11: villes et communautés durables ; 12: consommation responsable ; 13: lutte contre le changement climatique ; 14: protection de la faune et de la flore aquatiques ; 15: protection de la faune et de la flore terrestres ; 16: justice et paix ; 17: partenariats pour les objectifs mondiaux.

Question 18

D'après les **documents 12 et 13**, citer, en le justifiant, deux objectifs de développement durable visés par le projet Tara Polar Station.

Question 19

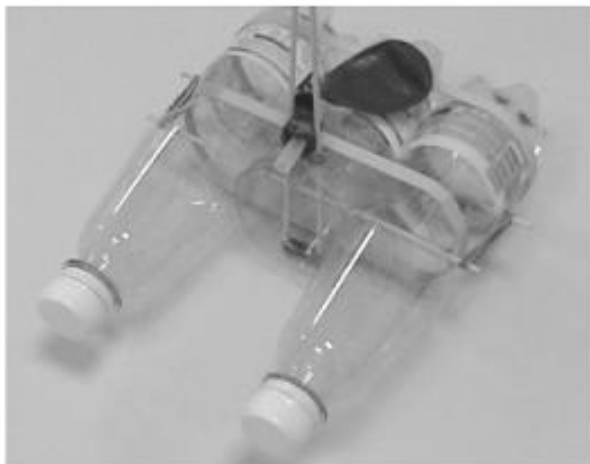
D'après le **document 12**, citer trois sources d'énergie non carbonée utilisées sur la station.

Question 20

Indiquer les fonctions des 4 composants du système de propulsion mentionné dans le texte introductif précédent le **document 12** : « hélice, axe, réducteur et moteur ».

Un enseignant de cycle 3 présente un défi « comment réaliser un bateau qui avance tout seul sans qu'il y ait besoin de le pousser ». Dans le cadre d'une démarche technologique, les élèves construisent différents prototypes à partir du matériel disponible dans la classe.

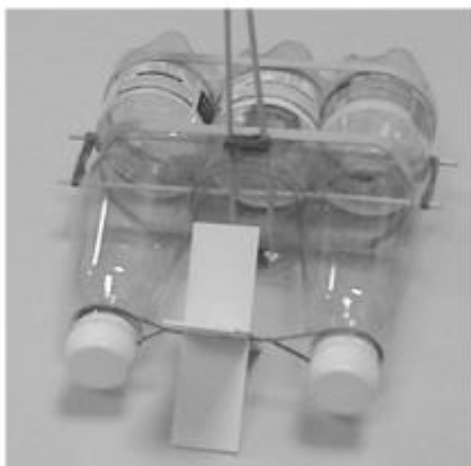
B. Les prototypes de bateaux



1. ballon de baudruche



2. eau



3. roue à aubes



4. voile

Document 14 : Prototypes de bateaux – Extrait d'une séquence pédagogique (Source : Lamap https://fondation-lamap.org/sites/default/files/sequence_pdf/le-bateau-histoire-et-fonctionnement.pdf)

Question 21*

Décrire les principales étapes de la démarche technologique en classe mise en œuvre dans cette séance.

Question 22

Expliquer le mode de propulsion de chaque prototype présenté dans le **document 14**.

Question 23*

Définir un critère utilisable par les élèves pour tester l'efficacité de la propulsion des différents prototypes proposés par les élèves.

Question 24*

Proposer une activité pédagogique permettant aux élèves de tester les prototypes selon le critère retenu à la **question 23**.

Année de l'ingénierie 2025-2026

L'ingénierie regroupe de nombreux domaines scientifiques et technologiques au cœur des enjeux du XXI^e siècle.

Elle œuvre à relever **les défis scientifiques et technologiques** dans des domaines aussi divers que la santé, l'alimentation, l'environnement, l'industrie de transformation, les transports, l'énergie, le bâtiment et les travaux ou les télécommunications.

C'est un champ scientifique et technologique qui donne accès à **une grande diversité de métiers intéressant aussi bien les filles et les garçons, du technicien au chercheur, en passant par l'ingénieur**. Cette année s'inscrit pleinement dans le plan d'actions « Filles et maths », annoncée par la ministre d'État, ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche le 7 mai 2025, en permettant une ouverture notamment aux jeunes filles sur l'ensemble de ces métiers, à rebours de certains stéréotypes.

Document 15 - Année de l'ingénierie 2025-2026

(Source : <https://eduscol.education.fr/4235/annee-de-l-ingenierie-2025-2026>)

Question 25*

Dans le contexte de l'Année de l'Ingénierie 2025-2026 (**document 15**) et du plan « Filles et Maths » au cycle 3, proposer une action pédagogique permettant d'encourager l'ambition des filles à s'engager dans des filières scientifiques et technologiques.