

CRPE 2025
SCIENCES ET TECHNOLOGIE
Proposition de corrigé
Sujet groupement 1



SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

PARTIE 1. Une station scientifique écologique grâce aux innovations technologiques - 7 points

Question 1 : À l'aide des documents 1 et 2, expliquer le rôle des ballasts et du flotteur pendant la mise en place du Polar POD (figure 2 du document 2).

Lors de la mise en place, le POD est initialement horizontal et les ballasts sont vides.

Le remplissage des ballasts va faire basculer le POD et la masse d'eau ajoutée va permettre d'abaisser le centre de gravité par la modification de la masse du Polar Pod sans modification de son volume, les volumes d'eau des 2 ballasts seront ajustés pour équilibrer « tirant d'eau et tirant d'air ».

Le flotteur, grâce à la poussée d'Archimède va stabiliser le POD en équilibrant la masse des ballasts.

- Largement abordé dans le diaporama 2 (vidéo vessie natatoire° + CB 3)

Question 2 : À l'aide du document 1, expliquer le choix retenu d'une structure en treillis pour le Polar Pod.

La structure en treillis a été choisie pour plusieurs raisons :

- Elle offre une grande résistance mécanique tout en étant légère.
- Sa conception permet de minimiser la surface exposée aux vagues, réduisant ainsi les forces exercées par les tempêtes.
- Elle facilite la répartition des contraintes mécaniques sur l'ensemble de la structure.

Réflexion personnelle par rapport à des alternatives (pylônes tubulaires métalliques ? en béton ?).

Question 3* : En s'inspirant du document 3, proposer une activité pédagogique réalisable avec 24 élèves de CM2 permettant de travailler les compétences suivantes du programme (en annexe 1):

- Organiser le travail de réalisation d'une maquette ;
- Réaliser des maquettes simples pour matérialiser une solution.

Préciser l'organisation au sein de la classe, le matériel retenu et l'évaluation de la réalisation.

Vidéo 2 : bien analyser la vidéo de la vessie natatoire pour en décliner :

- l'organisation : individuelle/binôme/groupe et les interventions du PE
- le matériel nécessaire -> penser au dispositif pour tester (bassines – eau – Web cam pour analyser ce qui se passe)
- **Vidéo 3** sur les démarches technologiques et les exercices d'applications (*démarche de construction du vivarium*)

La démarche proposée reprend une partie de la démarche « du besoin à la fabrication » présentée dans le cours EEA3 et présente les attendus énoncés dans la consigne (détail de l'activité /matériel/organisation des élèves).

SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

Étapes	Objectifs	Activités	Matériel	Organisation des élèves
Question	Mise au défi de réaliser une maquette fonctionnelle du POD qui reproduise le processus d'installation			Collectif
Analyse fonctionnelle	Identifier les fonctions que doivent remplir chaque composante du POD (nacelle/structure/ flotteur central / ballast)	1. Analyse de documents / visionnage de vidéo 2. Rédaction d'une liste des fonctions	Vidéo projecteur Un dossier documentaire par groupe	Groupes puis mise en commun
Recherche de solutions	Repérer dans le matériel à disposition ce qui peut être une solution technique correspondant aux fonction repérées	1. Découverte du matériel 2. Production d'un dessin 3. Essais de montages par les différents groupes	Caisse à matériel : pics à brochette en bois, bouchons en liège, tubes en plastique, bloc de mousse, bloc de polystyrène, billes, élastiques, papier aluminium.	Découverte collective Dessins individuels / confrontation en binôme/groupe UN montage / groupe
Finalisation du projet	Finaliser une production unique	Test effectif (test du ballast) Confronter les productions des groupes pour arriver à un prototype	Prototypes des différents groupes Bassine et eau pour tester les maquettes Prises de photos témoins	Collectif- présentation par porte-parole Rôles : testeurs/ observateurs notent le déroulement
Évaluation	Évaluation et compte rendu	Individuel : Dessin final (ou photos) commenté avec le rôle de chaque composant	Cahier de l'élève	Individuel
		Collectif : reportage écrit ou vidéo du projet	Supports numériques	Collectif
Les programmes précisent qu'au cycle 3, le travail est collectif, il se concrétise par une production unique.				

SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

Question 4 : Expliquer comment le Polar POD répond à l'objectif n° 7 de développement durable : « Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable » (document 4).

Services énergétiques :

- **fiables** -> redondance des 2 modes de production (éolien/photovoltaïque)
- **durables** -> sources d'énergie renouvelables
- **modernes** -> solution lithium-ion récente et performante
- **autonomie énergétique** -> coût abordable

À comparer avec un navire scientifique classique où ces services sont assurés par le fioul qui alimente les moteurs.

voir sujet du CB1 sur l'EED et les argumentations sur le projet du bâtiment éco-constit et RAN EEDD

Question 5 : Identifier les éléments repérés par les numéros 1 à 4 dans le schéma de la circulation d'énergie du Polar POD (document 5) parmi les éléments suivants : vent ; équipements informatiques ; batteries ; moteurs de propulsion ; isolation thermique ; éoliennes ; structure métallique ; ballast.

Schéma fonctionnel classique

1. vent
2. éolienne
3. batteries
4. équipement informatique

CF exercices fonction d'usage / fonction technique / solution technique

Question 6* : Citer au moins une compétence travaillée par les élèves à partir de la production d'élève présentée dans le document 8 et du programme en annexe 2.

- Comprendre un programme simple et le traduire en langage naturel.

À repérer dans l'annexe fournie

Question 7* : Identifier dans le programme du document 9 la boucle manquante puis proposer une remédiation à mettre en œuvre afin que l'élève puisse effectuer la correction

Deux réponses à donner

1. **Boucle manquante** : Il manque une boucle conditionnelle pour vérifier en continu « Répéter indéfiniment » l'état du capteur de présence.
2. **Remédiation** :
 - tester le programme pour que l'élève prenne conscience de l'insuffisance de la proposition
 - Montrer à l'élève l'importance d'une boucle infinie (Répéter indéfiniment) pour surveiller en permanence le capteur.
 - Lui faire modifier le programme pour inclure cette boucle.

Exemple de programme corrigé (pour l'élève) :

lorsque l'Arduino démarre

pour toujours

si [capteur de présence] = 1 alors

mettre [LED] à 1 // Allumer

sinon

mettre [LED] à 0 // Éteindre

attendre 0,1 seconde // Éviter la surcharge

Résultat attendu : la LED s'allume instantanément quand une personne est détectée, et s'éteint quand elle part.

Pour aller plus loin : (CF algorithme regroupements mathématiques)

Étape 1 : Identifier l'erreur dans le programme

Le programme de l'élève (document 9) contient :

- Une **condition** (si [capteur de présence] = 1) pour allumer la LED.
- Une **action** (mettre [LED] à 1).

Problème :

- Il manque une **boucle infinie** (pour toujours ou répéter indéfiniment) pour que le programme vérifie **en continu** l'état du capteur.
- Sans cette boucle, le programme ne s'exécute qu'une seule fois et ne réagit pas aux changements ultérieurs (ex : une personne qui entre ou sort).

Étape 2 : Proposer une remédiation

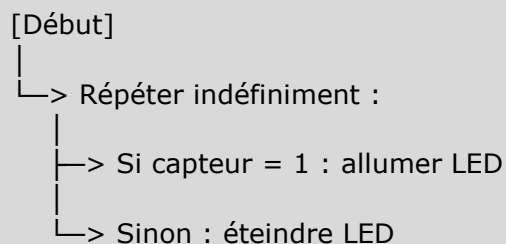
Objectif : Aider l'élève à comprendre et corriger son erreur.

1. Explication théorique

- **Comparaison avec un exemple concret :**

"Imagine que le capteur est comme un interrupteur. Si tu ne regardes jamais s'il est activé, tu ne sauras pas quand allumer la lumière. La boucle pour toujours permet de 'regarder' sans arrêt.

- **Schéma simplifié :**



2. Correction pas à pas

- **Ajouter la boucle :**

lorsque l'Arduino démarre

Répéter indéfiniment

si [capteur de présence] = 1 alors

mettre [LED] à 1

sinon

mettre [LED] à 0

SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

- **Tester le programme :**

- Faire simuler le capteur (ex : avec un bouton) pour montrer que la LED s'allume/s'éteint en temps réel.

3. Approfondissement (pour les élèves avancés)

- **Optimisation :** Ajouter un délai (attendre 0,5 seconde) pour éviter les clignotements intempestifs.
- **Extension :** Programmer un minuteur pour éteindre la LED après 30 secondes sans présence.

Étape 3 : Évaluation des compétences travaillées

- **Compétence technique :**

"Concevoir un programme avec une boucle et des conditions pour répondre à un besoin."
(Référence : programme de cycle 3, algorithmique).

- **Compétence méthodologique :**

"Repérer et corriger des erreurs dans un programme existant."

Pourquoi cette remédiation est efficace ?

- **Pédagogie active :** L'élève manipule le code et voit l'impact de ses modifications.
- **Lien avec le réel :** Le scénario du Polar POD donne du sens à l'apprentissage.
- **Différenciation :** Possibilité d'adapter la complexité (ex : ajouter un buzzer pour les élèves rapides).

PARTIE 2. Une station scientifique pour étudier l'eau dans l'océan Antarctique - 6 points

Question 8 : Indiquer, parmi les données des documents 10 et 11, celles qui permettent d'exprimer le poids du Polar Pod. Exprimer puis calculer le poids du Polar POD, en indiquant l'unité de mesure et le détail du calcul effectué.

Deux réponses à donner :

Informations utiles pour le calcul du poids => $P = mg$

- **Doc 10** - masse de 1000 tonnes
- **Doc 11** - intensité gravitationnelle sur terre $g = 9,81 \text{ N/kg}$

Calcul du poids > le poids est une force exprimée en newton N

Où :

- P est le poids (en newtons, N),
- m est la masse (en kilogrammes, kg),
- g est l'accélération due à la gravité (en N.kg^{-1}).

Dans ce cas,

- la masse est de 1000 tonnes, soit 1 000 000 kg (car 1 tonne = 1000 kg), et
- la gravité $g = 9,81 \text{ N/kg}$.

Ainsi :

- $P = 1000000 \text{ kg} \times 9,81 \text{ N/kg}$
- $P = 9810000$

Le poids de la masse de 1000 tonnes est donc de **9 810 000 N** = $9,81 \times 10^6 \text{ N}$ = 9,81 MN (méganewtons).

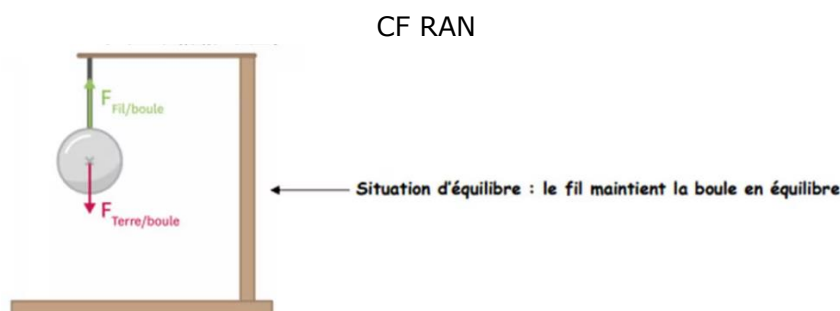
SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

CF RAN Mathématiques Mesures et grandeurs

Question 9 : Lorsque le Polar POD flotte à la surface de l'océan, il est à l'équilibre et soumis à deux forces : la force due à son poids et la force due à la poussée d'Archimède. Comparer les caractéristiques de ces deux forces permettant d'expliquer la flottabilité du Polar POD.

Le système est **à l'équilibre car les forces qu'il subit se compensent** : les deux forces,

- sont sur la même droite;
- de sens opposés Force liée au poids vers le bas / force d'Archimède vers le haut
- elles ont la même valeur.



À l'équilibre, le poids du Polar POD (vers le bas) est compensé par la poussée d'Archimède (vers le haut). Ces deux forces ont la même intensité mais des directions opposées, ce qui explique la flottabilité.

C.F illustration tirée de la RAN

Question 10* : Un enseignant de CM1 a pour objectifs que les élèves puissent se représenter la taille et la masse réelles du Polar Pod par comparaison aux objets de leur environnement quotidien.

Proposer une démarche à mettre en œuvre dans la classe pour atteindre un des deux objectifs.

Préciser les éléments fournis et les outils mis à la disposition des élèves.

Une démarche pour UN objectif !

Les objectifs = se représenter la taille **ou** la masse - comparaison objets familiers

Critères importants :

- adapté au Niveau CM1 = C3 = gestion des données numériques / lien avec les programmes de mathématiques et les fractions
- Élèves actifs : proposer des investigations concrètes

Je choisis la TAILLE

- car des mesures de grande longueur peuvent être faites au sein de l'école, ce qui n'est pas le cas des pesées

Protocole : modélisation

SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

Déroulement :

	Consigne donnée aux élèves	Résultat attendu	Matériel	Organisation élèves
Situation initiale` On veut se représenter (maquette) le POD dans la cour en utilisant des objets de l'école	À votre avis,quels objets utiliser pour arriver à la longueur du POD ? Explique ton raisonnement	Propositions avec des objets de tailles variées	Papier crayon	Individuel puis Binôme puis groupe
Mise en commun	Chaque groupe va venir expliquer sa proposition	Argumentation sur les problèmes soulevés par les ≠ tailles .	Au tableau	Collective avec un rapporteur par groupe
Mise en œuvre et	Chaque groupe va calculer le NB d'objets nécessaire à la réalisation	Les élèves mesurent les objets (bancs/règles / matériel d'EPS/lignes dans la cour... et calculent le rapport Taille POD/taille objet Ils inscrivent le résultat dans un tableur commun	Fiche technique du POD Outils de mesures (mètres rubans – ficelle etc) Tableur	En groupe Le PE accompagne les calculs / PB d'unités etc
Mise en commun Analyse de résultats	Les propositions sont-elles réalisables ?	Mise en commun de la feuille de calcul avec un vidéo projecteur. Un banc faisant 160 cm, il faudrait $100m/1,6 =$ plus de 62 bancs....		
Réalisation	Dans une grande école, il serait pertinent de faire cette réalisation en collectant tous les bancs pour une réelle prise de conscience Dans une petite structure -> en utilisant <i>un « banc étalon »</i> on pourra débiter une ficelle de 62 bancs de long et aller l'installer dans un espace libre			

Question 11 : À l'aide du document 12, déterminer le nombre d'électrons, de protons et de neutrons de l'atome d'oxygène $^{16}_8\text{O}$.

- Nombre de masse = nombre de nucléon = 16
- Nombre de protons = numéro atomique = 8
- Nombre de neutrons = 16 (nucléon-8 protons) = 8
- Autant d'électrons que de protons = 8

**Question 12 : L'atome d'oxygène forme l'ion oxygène de formule O^{2-}
Comparer la composition de l'atome d'oxygène à celle de l'ion oxygène.**

Réponse a minima -> si atome : électriquement neutre, si ion charge électrique non nulle

Réponse : **l'atome d'oxygène : électriquement neutre** autant d'électrons que de protons

- Electron -> charge négative

Ion oxygène > charge électrique non nulle

Si O^{2-} alors charge négative de 2 électrons en plus

Donc ion O^{2-} = 10 électrons

SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

Question 13 : À l'aide du document 13 et de vos connaissances, expliquer le principe d'obtention de l'eau douce à partir de l'eau salée.

L'eau salée va s'évaporer sous l'action de la chaleur.

La vapeur va se condenser sur ce qui est un couvercle et former des gouttelettes d'eau douce

L'action du froid va accentuer le phénomène (l'air froid est plus vite saturé en vapeur que l'air chaud).

Les gouttelettes vont ruisseler et tomber dans le récipient central

- On avait travaillé ces connaissances dans l'exercice du cours 1 > Une des phases du cycle de l'eau présenté dans le document 1 montre le passage de « Nuages » à « précipitations » : Expliquer scientifiquement le processus qui fait qu'il pleut.

Question 14* : Indiquer une représentation erronée que peut engendrer auprès des élèves le bloc de froid (présent dans la manipulation du document 13).

Les élèves peuvent imaginer que l'eau douce provient de la fonte du bloc de froid -> il importe que les élèves fassent eux même la manipulation, que le bloc de froid soit dans un contenant étanche (pas un glaçon qui va fondre et se transformer en eau liquide).

Représentation erronée : les élèves pourraient penser que le bloc de froid "produit" de l'eau douce, alors qu'il sert uniquement à condenser la vapeur.

Question 15* : suite à l'analyse du document 13, identifier les éléments manquants permettant de comprendre la manipulation et les transformations qui s'y déroulent.

Par rapport au dessin d'observation de l'élève :

L'élève n'a pas fait figurer :

- la présence de vapeur (invisible mais qui pouvait être légendée)
- les gouttelettes qui se condensent sous le couvercle du récipient principal
- les gouttelettes d'eau(douce) qui tombent dans le récipient central

Un commentaire aurait pu décrire le processus en faisant appel aux prérequis

Les prérequis de ce procédé « technologique » sont que les élèves aient acquis :

- Les notions d'évaporation et de condensation
- Qu'ils aient constaté que la condensation était plus importante sur une surface froide que chaude.

(vitre vers l'extérieur de la classe en hiver VS vitre à l'intérieur de la classe + buée produite par un récipient d'eau chaude)

PARTIE 3. Une opportunité pour étudier les écosystèmes avec les élèves / 7 points

Question 16 : Définir les termes « météorologie » et « climat » en insistant sur les différences.

Météorologie : étudie les **phénomènes atmosphériques à court terme** et l'objectif est de faire des **prévisions locales à courtes échéances** Heures / 10 jours

SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

Climat : étudie les phénomènes atmosphériques sur des **espaces plus larges, à long terme**
l'objectif est d'analyser **les variations et les tendances lourdes** à partir de données accumulées sur de longues périodes.

Question 17* : En adéquation avec le programme de cycle 3 (document 14), définir les termes « croire » et « savoir » puis indiquer comment amener cet élève et la classe à percevoir la différence.

Deux composantes dans la réponse :

Définitions

- La croyance est subjective et varie d'une personne à l'autre. Elle est influencée par des facteurs personnels tels que l'expérience, l'éducation, la culture, et les émotions le milieu social ou familial.
- « Savoir » implique une connaissance certaine et justifiée basée sur des preuves, des faits vérifiables, ou une expérience directe.

Proposition pédagogique : Niveau CM1, objectif : construire les notions de « météorologie » et de « climat »

Protocole : enquête/recherche documentaire

Activité proposée et questions :

Météorologie

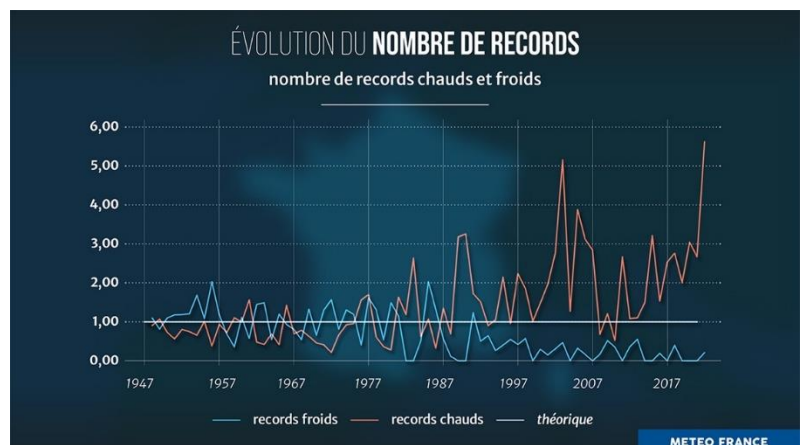
- Fait-il le même temps partout ? analyse individuelle / collective de carte de prévisions météorologiques
Conclusion -> il ne fait pas le même temps partout au même moment
- Chercher des prévisions locales au plus long terme possible
Conclusion -> on n'en trouve pas au-delà de 10/15 jours

Climat

- Le climat change-t-il en France ? analyse de courbes de l'évolution des températures, de jours de records de froid, de chaleur, sur quelles durées fait-on cette étude etc
- Chercher de prévisions de climat la semaine prochaine > on est orienté vers les prévisions météorologiques et toujours modulées localement (au moins nord/sud - est ouest)

Conclusion : La météo peut être froide et le climat se réchauffer en même temps, ce n'est pas la même échelle de durée.

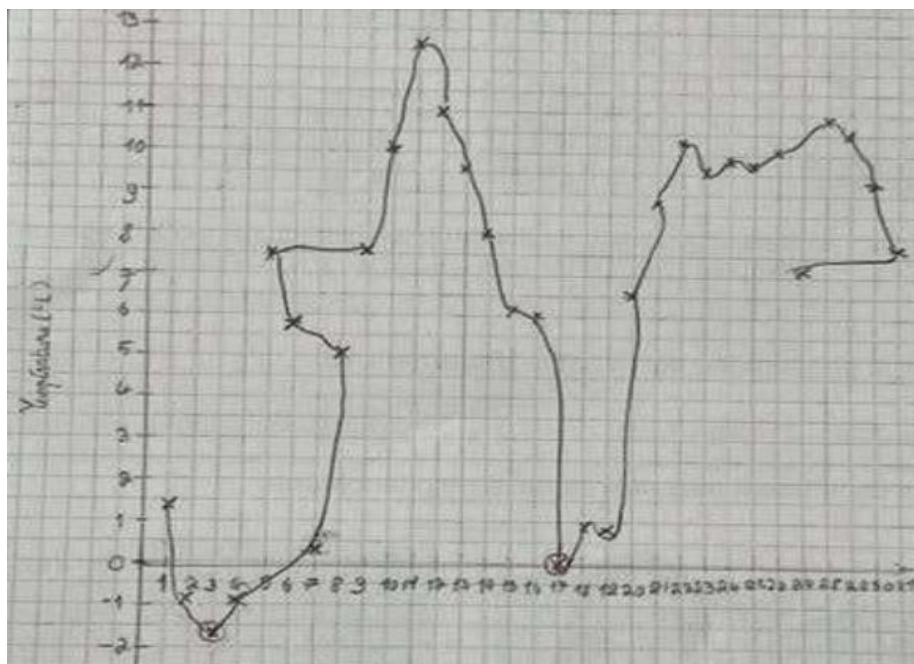
NB Exemple de document utilisable



SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

Question 18* : Identifier l'erreur de construction du graphique que commet l'élève A (document 15)

L'élève relie les points les plus proches les uns des autres sans tenir compte de la nécessité de respecter la continuité temporelle de la courbe.



Question 19* : Expliquer le raisonnement possible qui engendre la réponse de l'élève A (document 15).

L'élève répond « 2 jours au-dessous de 5° »

- Il a entouré 2 valeurs qui sont des minima dans l'évolution des courbes (3 et 17 décembre) : on peut supposer qu'il a retenu ces valeurs.

Question 20* : Proposer une remédiation à mettre en œuvre pour permettre la réussite de l'élève.

On peut proposer de tracer une ligne horizontale qui correspond à la valeur cible 5° et repérer ensuite les valeurs au-dessous

En cas de difficultés, on peut être plus progressif et commencer par des valeurs plus faciles à repérer et à interpréter puis de plus en plus difficiles.

Exemples de tracés

- la valeur 12° => dire combien de jour dépassent cette valeur
- la valeur 0° => compter le nb de jour valeur > 0 ou < 0 = 0
- puis la valeur 5°

NB : au CM1, il serait important de travailler aussi l'analyse des courbes avec les signes $\leq$ $\geq$

SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

Question 21 : Identifier et définir le phénomène décrit par le document 16.

L'effet de serre

Phénomène : Effet de serre. Définition : Piégeage de la chaleur (rayonnement infrarouge) par les gaz atmosphériques, réchauffant la surface terrestre.

Question 22 : Citer deux gaz qui contribuent majoritairement à ce phénomène.

NB : Les explications complémentaires ne sont pas attendues

- **La vapeur d'eau** contribue à l'effet de serre à hauteur de 60% sa concentration dans l'atmosphère augmente à mesure de l'augmentation des températures moyennes (implique l'aggravation des phénomènes climatiques)
- **Le dioxyde de carbone (CO₂)**, responsable de près de 65 % de l'effet de serre dû aux activités humaines. Le CO₂ est le principal gaz contributeur à l'augmentation actuelle de l'effet de serre terrestre
- **Le méthane (CH₄)**, qui est responsable de 17 % de l'effet de serre causé par l'homme
cf composition de l'air (CB 1) RAN effet de serre

Question 23 : À l'aide des documents 17, 18 et de vos connaissances, expliquer le rôle des diatomées, du krill et des baleines dans le cycle du carbone.

Les diatomées, le krill et les baleines forment une chaîne alimentaire impliquée dans le cycle du carbone dans les océans.

- Les diatomées fixent le carbone par la photosynthèse,
- Le krill le transfère à travers la chaîne alimentaire et
- les baleines
 - le stockent à long terme au fond des océans une fois mortes
 - le carbone est aussi piégé dans les excréments qui fertilisent les eaux de surface, ce qui *stimule la croissance du phytoplancton et donc la fixation du carbone dans un cycle qui recommence*

Question 24* : Citer deux précautions à prendre lorsqu'on souhaite démarrer un élevage en contexte scolaire :

- Précautions sanitaires pour la santé des élèves -> allergies, PAI
- Protection de la biodiversité -> pas de prélèvement d'espèces protégées (ex. têtards)
Évoqué lors des exercices sur le vivarium (EEA3) et sur les forums + ressource C1 de la RAN

Question 25* : À l'aide des extraits du programme de cycle 1 présentés en annexe 3, indiquer une exploitation pédagogique possible des illustrations du document 18, en tant que support d'activité en classe.

Par rapport aux compétences :

-> Ordonner une suite de photographies ou d'images, pour rendre compte d'une situation vécue ou d'un récit fictif entendu, en marquant de manière exacte succession et simultanéité.

Utiliser des marqueurs temporels adaptés (puis, pendant, avant, après...) dans des récits, descriptions ou explications.

L'exploitation de ce support **va se situer en fin de séquence** car il s'agit de rendre compte d'une **situation vécue** en maîtrisant certains prérequis :

SUJET 2025 – GROUPEMENT ACADEMIQUE 1

- Le vécu peut correspondre à une visite d'aquarium ou les œufs/alevins/juvéniles et adultes ont pu être observés et leurs tailles respectives observées.
 - Il faut que les élèves aient compris ce que chaque image représente et dispose du vocabulaire nécessaire à leur description.
 - Des jeux vont être pratiqués, les élèves vont utiliser les marqueurs temporels pour commenter chaque image individuellement. Pour la progressivité, on pourra faire ce travail avec des photographies prises en situation vécue par les élèves puis faire associer à chaque photographie l'image correspondante.
 - On pourra ensuite demander de :
 - positionner temporellement et de commenter deux images l'une par rapport à l'autre, puis progressivement par trois, puis quatre (différenciation)
 - pour s'assurer de la compréhension, on pourra proposer différentes combinaisons : œufs/adulte
 - le rôle du PE est d'étayer, de réintroduire le vocabulaire oublié.
- > le sens conventionnel de lecture de gauche à droite (non acquis en MS) sera introduit en faisant positionner le premier à gauche.

L'activité autonome : découpage-mise en ordre et collage des 4 images peut s'assimiler à une évaluation.

cf spécificités C1 RAN

FIN
