

## L'eau sur Terre

L'élaboration de ce dispositif résulte de plusieurs échanges avec un collègue d'histoire géographique de l'établissement. Cette séquence, expérimentée avec trois classes de cinquième, a été construite en associant les réflexions des deux enseignants qui ont pris en compte leurs points communs mais aussi leurs spécificités disciplinaires.

Cette proposition vise une progressivité des apprentissages, l'autonomie étant un des axes prioritaires.

Le thème choisi est tourné vers les mers et océans, en lien également avec le programme d'histoire géographique de ce niveau, qui aborde les problèmes liés à la gestion de l'eau dans le monde.

Après une phase de réactivation des acquis ("Ce que je sais déjà", évaluation diagnostique pour l'enseignant), l'élève travaille quelques notions clés du programme, seul ou en binôme, au travers de fiches d'activités permettant également de développer quelques compétences du socle. Cette phase est appelée le "cours noyau" (expression empruntée au collègue d'histoire-géographie).

Un premier test centré sur les connaissances est ensuite proposé.

Une phase de découverte, en lien avec un plan de travail, est ensuite lancée. Celle-ci **doit permettre de consolider et d'approfondir les connaissances du programme et de travailler et de s'approprier des compétences du socle**, notamment dans le domaine D4. Les supports utilisés sont appelés "les focus" (terme également emprunté au collègue d'histoire géographique).

Afin de prendre en compte la diversité des élèves, 5 focus sont proposés mais seulement trois sont obligatoires. Des aides, seront proposées pour la réalisation des focus, en fonction des besoins.

Les élèves travaillent seuls ou en groupe, selon leur choix.

Afin de favoriser l'auto-évaluation des élèves, des échelles descriptives sont proposées pour chaque focus, que les élèves renseignent à la fin de leur travail.

L'avant dernière étape de ce dispositif est un bilan et une consolidation des acquis avec quelques exercices d'entraînement.

Une évaluation finale termine toute cette séquence.

Thématique : L'homme et son environnement : préserver l'environnement et la santé humaine

## Chapitre 1 : Les mers et océans : Activités humaines et les effets du changement climatique.

### Feuille de route

1. Ce que je sais déjà : questionnaire à compléter

2. Comment allons-nous procéder pour étudier ce chapitre ?

- ✓ Étape 1 (2h) : nous allons construire ensemble, quelques notions de base, sur l'eau sur la Terre, à travers des fiches d'activités.
- ✓ Étape 2 : petite évaluation des connaissances.
- ✓ Étape 3 (6h) : seul ou par groupe, vous travaillerez à votre rythme, avec ou sans aide, sur au moins 4 des 5 focus proposés, afin d'enrichir vos connaissances et de travailler certaines compétences.
  - Focus 1 : Comment récupérer du gros sel ?
  - Focus 2 : L'acidité des océans augmente-t-elle ?
  - Focus 3 : Une mer particulière : la mer Morte
  - Focus 4 : Le niveau des océans monte-t-il ?
  - Focus 5 : Comment obtenir de l'eau potable à partir de l'eau de mer ?
- ✓ Étape 5 (2h) : bilan et phase de consolidation des acquis.
- ✓ Étape 6 : évaluation finale.

**Les compétences particulièrement travaillées :** domaine 4 (réaliser, raisonner) ; domaine 1.3. (s'approprier, calculer, communiquer) ; domaine 1.1 (écrire) ; domaine 2 (autonomie).

**Les notions particulièrement travaillées :** les trois états de l'eau, les changements d'états de l'eau, volume et changement d'état, l'acidité d'un liquide, la miscibilité d'un gaz, la solubilité d'un solide, la densité.

## Mon plan de travail autonome

### Déroulement de mon plan de travail :

- Tu disposes de 6 séances pour réaliser au moins 4 des focus, dont **obligatoirement les focus 1, 2 et 4.**
- Pour chaque activité, tu peux demander des aides.
- Tu es autonome et libre de choisir l'ordre dans lequel tu vas travailler.

### Les activités du plan de travail

	Compétences travaillées en plus de l'autonomie	Notions de cours travaillées
Focus 1	s'approprier (D 1.3) calculer (D1.3) raisonner (D4) réaliser (D4)	Notion de mélange homogène et solubilité du sel dans l'eau Vaporisation de l'eau par évaporation Masse et volume
Focus 2	s'approprier (D1.3) réaliser (D4) raisonner (D4) écrire (D1.1)	Dissolution d'un gaz dans l'eau liquide. Acidification de l'eau
Focus3	raisonner(D4) réaliser (D4) s'approprier (D1.3) communiquer (D1.3) écrire (D1.1)	Densité d'un liquide
Focus4	raisonner(D4) réaliser (D4) s'approprier (D1.3) communiquer (D1.3) écrire (D1.1)	Fusion de l'eau Volume et changement d'état
Focus 5	s'approprier (D 1.3) écrire (D1.1)	Séparation des constituants d'un mélange homogène

### Définis à présent ton plan de travail

Coche au moins 4 activités dans l'ordre où tu choisis de les réaliser. Si tu as besoin d'aide(s) tu viendras indiquer celle(s) dont tu auras bénéficié.

	Focus 1	Focus 2	Focus 3	Focus 4	Focus 5
Ordre					
Aide(s) reçue(s)					



## Focus 2 : l'acidité des océans



Pourquoi l'acidité des océans augmente-t-elle ?

Votre mission consiste à apporter une réponse à cette question et à préciser pourquoi les mollusques peuvent être menacés de disparition.

Vous rédigerez un document présentant votre hypothèse, les expériences réalisées, vos observations, l'interprétation et la conclusion comportant la réponse à la question.

Pour vous aider dans votre travail, vous disposez des documents 1 à 4.

Compétences travaillées : S'approprier (D1.3), Réaliser (D4), Raisonner (D4), Écrire (D1.1).

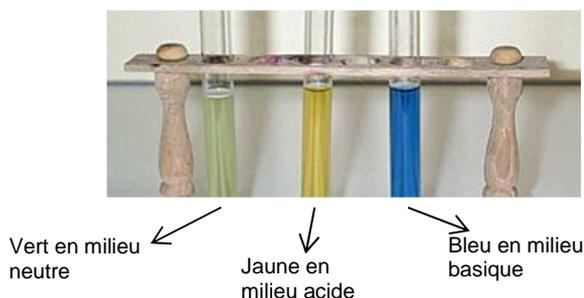
### Document 1 : Les Océans : le poumon bleu de la Terre

"Le sort de l'océan est entre les mains de l'humanité et le sort de l'humanité est aussi entre les mains de l'océan." *Citation de Nicolas Hulot*

	<p>Les océans, mers, fleuves représentent 70% de notre Terre. Ils absorbent, capturent environ un tiers du dioxyde de carbone (<math>\text{CO}_2</math>) rejeté dans l'atmosphère par les activités humaines et produisent aussi du dioxygène, nécessaire à la vie.</p> <p>Ils représentent en cela le premier poumon de la Terre, mieux que la forêt amazonienne. Mais aujourd'hui, à cause du réchauffement climatique,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ils sont de moins en moins efficaces car ils absorbent moins de <math>\text{CO}_2</math></li></ul> <p>Et</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ils sont de plus en plus acides (acidification des océans) ce qui aura pour conséquence un dérèglement de la vie marine.</li></ul> <p>D'après <a href="http://oceans.taraexpeditions.org/wp-content/uploads/2015/10/FichesPedagogiques_PompeCarboneBiologique.jpg">http://oceans.taraexpeditions.org/wp-content/uploads/2015/10/FichesPedagogiques_PompeCarboneBiologique.jpg</a></p>
--	--

## Document 2 : Couleur et acidité

Le bleu de Bromothymol est un liquide, appartenant à la famille des indicateurs colorés. En effet, il a la particularité de changer de couleur en fonction du caractère acide, neutre ou basique de la solution aqueuse dans laquelle il est ajouté :



## Document 3 : Carte d'identité du dioxyde de carbone

**NOM :** Dioxyde de carbone

**FORMULE CHIMIQUE :** CO<sub>2</sub>

**DESCRIPTION:** Gaz à température ambiante, incolore

**SIGNES PARTICULIERS :**

- Mauvais comburant (éteint une flamme)
- Plus pesant que l'air
- Très soluble dans l'eau
- Non toxique mais asphyxiant

**TEST DE RECONNAISSANCE :** Trouble l'eau de chaux

## Document 4 : Les animaux marins se dissolvent

Dans l'océan Austral, les coquilles de petits escargots marins se dissolvent. C'est une des premières preuves de l'impact de l'acidification des océans.[...]

Les animaux les plus vulnérables sont ceux qui fabriquent leur coquille d'aragonite, une forme de carbonate de calcium très sensible à l'acidification. Elle devient en effet soluble au-delà d'une certaine acidité et les coquilles déjà formées peuvent se déliter et tuer les animaux qu'elles protègent. L'équipe de recherche s'est rendue dans l'océan Austral, près de Georgia Sud où les eaux profondes remontent à la surface. Cette eau est naturellement faible en aragonite, c'est donc normal que les eaux de surfaces en soient faibles. L'acidification des océans risque de faire disparaître entièrement l'aragonite. Selon cette étude, d'ici 2050, il y aura une importante diminution d'aragonite dans la plupart des océans.

Extrait de : <https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/climatologie-acidification-occeans-animaux-marins-dissolvent-42994/>



Ce document est mis à disposition par l'académie de Rennes sous licence Creative Commons BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/>)

## Aides disponibles :

### Aide 1

Lors de sa respiration, quel gaz un être humain inspire-t-il et quel gaz rejette-t-il ?

### Aide 2

Quelle expérience simple permettrait de solubiliser du dioxyde de carbone dans l'eau ?

### Aide 3

Existe-t-il un test permettant de montrer la présence de dioxyde de carbone ?

### Aide 4

Comment montrer que l'acidité de l'eau augmente, quand le dioxyde de carbone s'y dissout ?

## J'évalue mon niveau de maîtrise dans la réalisation du focus 2 :

<u>Maitrise insuffisante</u>	<u>Maitrise Fragile</u>	<u>Maitrise Satisfaisante</u>	<u>Très bonne maitrise</u>
J'ai réussi à émettre une hypothèse.	J'ai réussi à émettre une hypothèse.	J'ai réussi à émettre une hypothèse.	J'ai réussi à émettre une hypothèse.
J'ai réussi, avec des aides, à proposer les expériences à réaliser.	J'ai réussi, avec des aides, à proposer les expériences à réaliser.	J'ai réussi, avec une petite aide, à proposer les expériences à réaliser.	J'ai réussi à proposer les expériences à réaliser.
J'ai réalisé les expériences.	J'ai réalisé les expériences.	J'ai réalisé les expériences.	J'ai réalisé les expériences.
Je n'ai pas réussi à interpréter, ni à conclure.	J'ai interprété les expériences de manière approximative. Je n'ai pas conclu	J'ai interprété de manière précise les expériences et amorcé une conclusion.	J'ai interprété de manière précise les expériences et rédigé une conclusion structurée.

### Focus 3 : une mer particulière



Extrait de : Astérix and Obélix , All at sea .

**Votre mission consiste à montrer que la Mer Morte est plus dense que les autres mers**

On attend de vous que :

- vous compariez la densité de la mer Morte, à celle d'un océan "moyen" et à celle d'une eau douce ;
- vous présentiez les expériences réalisées, les observations faites, votre interprétation ainsi que votre conclusion.

Pour vous aider dans votre démarche, vous disposez des documents 1 et 2.

Matériel mis à disposition : eau du robinet, eau distillée, balance, béciers, soucoupes, spatules, éprouvettes graduées, fioles jaugées, bouteilles vides .....

**Compétences travaillées : Raisonner(D4), Réaliser (D4), S'approprier (D1.3), Communiquer (D1.3), Écrire (D1.1).**

## Document 1 : L' eau de mer

**L'eau de mer** désigne l'eau salée des mers et des océans de la Terre. On dit qu'elle est « salée » parce qu'elle contient des substances dissoutes, des sels.

La **salinité** de l'eau désigne la quantité de ces sels dissous dans l'eau. On trouve 30 à 40 grammes de sels dissous pour un litre d'eau de mer. L'eau des océans et des mers est donc une solution qui contient en moyenne 35 g de sels par L.

L'eau salée s'oppose à l'**eau douce**, qui elle, contient moins d'un gramme de sels dissous par litre.

L'eau de la **Mer Morte** contient beaucoup plus de sels que les autres mers. La salinité de la Mer Morte est approximativement de 27,5 % (275 grammes par litre). Aucun poisson et aucune algue (macroscopique) ne peuvent subsister dans de telles conditions, ce qui lui vaut le nom de « Mer Morte ». On sait néanmoins que des organismes microscopiques y vivent (plancton, certaines bactéries...)



L'eau de la Mer Baltique contient beaucoup moins de sels que les autres mers (10 grammes par litre). En effet, les apports d'eau douce des fleuves sont très importants au moment de la fonte des neiges. L'évaporation naturelle est seulement un peu supérieure aux précipitations directes. Cette faible quantité de sels de l'eau explique qu'elle gèle plus vite.

L'**eau pure** est une eau qui ne contient aucun sel dissous.

*Extrait de : [http://pedagogie.ac-toulouse.fr/sciences31/IMG/pdf/annexe\\_10\\_texte\\_documentaire.pdf](http://pedagogie.ac-toulouse.fr/sciences31/IMG/pdf/annexe_10_texte_documentaire.pdf)*

## Document 2 : La densité

La densité, au sens le plus courant, exprime le rapport de la masse d'un objet à celle qu'aurait le même volume constitué d'eau. Pour un gaz, c'est un peu différent car il s'agit du rapport de la masse à celle qu'aurait le même volume d'air. Elle s'exprime sans unité.

Si un liquide a une densité de 2, cela veut dire qu'un volume de ce liquide pèsera deux fois plus lourd que le même volume d'eau.

Si un objet a une densité inférieure à 1, cela veut dire qu'il peut flotter sur l'eau.

*Extrait de : <https://fr.wikidia.org/wiki/Densit%C3%A9>*



Ce document est mis à disposition par l'académie de Rennes sous licence [Creative Commons BY-NC-SA](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/)  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/>)

## Prolongement : l'évolution de la Mer Morte

Depuis les années 1960, la superficie de la mer Morte s'est réduite d'un tiers et la quantité d'amas de sels n'a cessé d'augmenter. La raison principale de la disparition progressive de l'eau est la surexploitation du fleuve Jourdain, utilisé pour l'irrigation des cultures. Une autre cause est l'évaporation d'importants volumes d'eau par l'usine de production de sels de la mer Morte.



Israéliens, Jordaniens et Palestiniens sont d'accord pour construire une canalisation et perfuser la mer Morte, qui s'assèche.

Sauver la mer Morte de l'assèchement en la mettant sous perfusion de la mer Rouge. Ce vieux projet, qui semblait relever du mirage depuis des décennies, prend enfin forme. Un accord pour la construction d'une canalisation reliant les deux mers, ainsi qu'une usine de dessalement de l'eau, a été signé lundi aux États-Unis entre Israël, la Jordanie et l'Autorité palestinienne, sous le parrainage de la Banque mondiale qui avait jugé le projet fiable dans un rapport publié récemment. [...]

Le niveau de la mer Morte, située au point le plus bas du monde (- 420 mètres sous le niveau de la mer) ne cesse de baisser. La mer Morte est désormais coupée en deux, pratiquement en son milieu, par une bande de terre, et elle est menacée de disparaître. La solution consiste à pomper de l'eau dans la mer Rouge, à la hauteur du port jordanien d'Aqaba, pour la reverser dans la mer Morte, en utilisant la dénivellation. Pour les Palestiniens et les Jordaniens, l'opération va surtout répondre à une pénurie chronique d'eau. Pour Israël, la survie de la mer Morte constitue la priorité. [...]

Toutes les inconnues sur ce «canal des deux mers» ne sont toutefois pas levées. Pour régler la facture, évaluée entre 250 à 400 millions de dollars, Israéliens, Jordaniens et Palestiniens vont devoir solliciter des pays donateurs, la générosité de philanthropes, ainsi que le soutien de la Banque mondiale. Dans un deuxième temps, trois autres conduites devraient être installées, selon Silvan Shalom. Si tout se passe comme prévu, les premiers appels d'offres internationaux devraient être lancés d'ici à un an et le chantier pourrait être achevé dans cinq ans. Sur le front écologique également de nombreuses incertitudes demeurent. Des organisations vertes estiment que les promoteurs du projet risquent de jouer aux apprentis sorciers, car personne ne sait quel sera l'impact de l'eau de la mer Rouge sur celle de la mer Morte, dont le taux de salinité est le plus élevé au monde. En guise de réponse, les défenseurs de l'opération n'ont pas manqué de souligner que sans l'eau de la mer Rouge, la mer Morte risque d'être rayée de la carte.

D'après : <http://www.lefigaro.fr/international/2013/12/09/01003-20131209ARTFIG00483-la-mer-morte-sauvee-par-les-eaux-de-la-mer-rouge.php>

### Questions

#### Compétences travaillées : S'approprier (D.1.3), Écrire (D1.1).

1. À quel problème la mer morte est-elle confrontée ?
2. Quelle solution doit être mise en œuvre pour régler le problème ?
3. La solution envisagée amène-t-elle des questions ?

## Aides disponibles :

### Aide 1

**Pour comparer la densité de la mer morte, à celle d'un océan "moyen" et à celle de l'eau douce, il faut :**

- Préparez le même volume de chacune de ces trois solutions et comparez leurs masses.

### Aide 2

**Pour comparer la densité de la mer morte, à celle d'un océan "moyen" et à celle de l'eau douce, il faut :**

- Préparer une solution correspondant à l'eau de la mer Morte, en dissolvant 275 g de sel dans de l'eau déminéralisée. Le volume total de liquide, après dissolution du sel dans l'eau, doit être de 1L.
- Mesurer la masse du liquide obtenu (ne pas prendre en compte la masse du récipient).
- Reproduire les deux mêmes opérations pour l'eau d'un océan moyen (35 g de sel à dissoudre) et pour l'eau douce (1g de sel à dissoudre).
- Comparer les trois masses obtenues.

## J'évalue mon niveau de maîtrise dans la réalisation du focus 3 :

<u>Maitrise insuffisante</u>	<u>Maitrise Fragile</u>	<u>Maitrise Satisfaisante</u>	<u>Très bonne maitrise</u>
J'ai eu besoin des aides pour trouver les expériences à réaliser. J'ai réalisé les expériences. J'ai décrit partiellement ou incorrectement mes observations Je n'ai pas réussi à interpréter, ni à conclure.	J'ai eu besoin des aides pour trouver les expériences à réaliser. J'ai réalisé les expériences. J'ai décrit correctement les observations J'ai interprété les expériences de manière approximative. Je n'ai pas conclu	J'ai eu besoin d'une aide ou pas du tout, pour trouver les expériences à réaliser. J'ai réalisé les expériences. J'ai décrit correctement les observations J'ai interprété de manière précise les expériences et amorcé une conclusion.	J'ai trouvé sans aide les expériences à réaliser. J'ai réalisé les expériences. J'ai décrit correctement les observations J'ai interprété de manière précise les expériences et rédigé une conclusion structurée.