

## Séquence

# Le plastique, c'est pas fantastique

Enseignements transversaux ; éducation au développement durable ;  
Sciences expérimentales et mathématiques ; mathématiques ; Sciences  
expérimentales et mathématiques ; sciences de la vie et de la Terre



## Table des matières

1 Description.....	7
2 Que deviennent les déchets plastiques déversés dans les océans ?.....	7
2.1 Situation déclenchante.....	7
2.1.1 Activité.....	8
2.1.2 Rôle.....	8
2.1.3 consigne.....	8
2.1.4 Astuce.....	8
2.1.5 Conseil.....	8
2.2 Investigation.....	8
2.2.1 Activité.....	8

2.2.2 Consigne.....	8
2.2.3 Astuce.....	9
2.2.4 Role.....	9
2.2.5 Conseil.....	9
2.2.6 Production.....	9
2.3 Restitution.....	9
2.3.1 Activité.....	9
2.3.2 consigne.....	9
2.3.3 Astuce.....	9
2.3.4 Rôle.....	9
2.3.5 Conseil.....	10
2.4 Bilan.....	10
2.4.1 Activité.....	10
2.4.2 consigne.....	10
2.4.3 La formation des microplastiques par fragmentation.....	11
2.4.4 Astuce.....	11
2.4.5 Rôle.....	11
2.4.6 Conseil.....	11
2.4.7 Les nouveaux continents.....	12
2.4.8 Production.....	12
2.5 Conclusion.....	13
3 Comment appréhender et noter les grands nombres ?.....	13
3.1 Situation déclenchante.....	13
3.1.1 Activité.....	13
3.1.2 consigne.....	13
3.1.3 La formation des microplastiques par fragmentation.....	14

3.1.4 Astuce.....	14
3.1.5 Rôle.....	14
3.1.6 Conseil.....	14
3.2 Découverte.....	15
3.2.1 Activité.....	15
3.2.2 consigne.....	15
3.2.3 Astuce.....	15
3.2.4 Rôle.....	15
3.2.5 Conseil.....	15
3.3 Mise en situation.....	15
3.3.1 Activité.....	15
3.3.2 Consigne.....	16
3.3.3 Astuce.....	16
3.3.4 Rôle de l'enseignant.....	16
3.3.5 Conseil.....	16
3.3.6 Production.....	16
3.4 Découverte.....	16
3.4.1 Activité.....	16
3.4.2 Consigne.....	17
3.4.3 Astuce.....	17
3.4.4 Role.....	17
3.4.5 Conseil.....	17
3.5 Production.....	17
3.5.1 Activité.....	17
3.5.2 Consigne.....	17
3.5.3 astuce.....	18

3.5.4	Role.....	18
3.5.5	Conseil.....	18
3.6	Conclusion.....	18
4	Comment appréhender et noter les petits nombres ?.....	19
4.1	Situation déclenchante.....	19
4.1.1	Activité.....	19
4.1.2	consigne.....	19
4.1.3	La formation des microplastiques par fragmentation.....	20
4.1.4	Astuce.....	20
4.1.5	Rôle.....	20
4.1.6	Conseil.....	20
4.2	Découverte.....	21
4.2.1	Activité.....	21
4.2.2	Consigne.....	21
4.2.3	Role.....	21
4.2.4	Conseil.....	21
4.2.5	Astuce.....	21
4.3	Production.....	22
4.3.1	Activité.....	22
4.3.2	consigne.....	22
4.3.3	Astuce.....	22
4.3.4	Rôle.....	22
4.3.5	Conseil.....	22
4.4	Mise en situation.....	22
4.4.1	Activité.....	22
4.4.2	consigne.....	23

4.4.3 Astuce.....	23
4.4.4 role.....	23
4.4.5 Conseil.....	23
4.5 Bilan.....	23
4.5.1 Activité.....	24
4.5.2 consigne.....	24
4.5.3 Astuce.....	24
4.5.4 Rôle.....	24
4.5.5 Conseil.....	24
4.6 Conclusion.....	24
5 Quel est l'impact des microplastiques et des nanoplastiques sur les animaux marins ?.....	25
5.1 Situation déclenchante.....	25
5.1.1 Activité.....	25
5.1.2 Consigne.....	25
5.1.3 L'ingestion des microplastiques par les animaux marins.....	26
5.1.4 Astuce.....	26
5.1.5 Rôle de l'enseignant.....	26
5.1.6 production.....	26
5.2 Découverte.....	26
5.2.1 Activité.....	27
5.2.2 Consigne.....	27
5.2.3 Astuce.....	27
5.2.4 Role.....	27
5.2.5 Conseil.....	27
5.2.6 Production.....	27

5.3 Restitution.....	27
5.3.1 Activité.....	27
5.3.2 consigne.....	28
5.3.3 Astuce.....	28
5.3.4 Rôle.....	28
5.3.5 Conseil.....	28
5.3.6 Production.....	28
5.4 Investigation.....	29
5.4.1 Activité.....	29
5.4.2 consigne.....	29
5.4.3 Astuce.....	29
5.4.4 Rôle.....	29
5.4.5 Conseil.....	29
5.4.6 Production.....	29
5.5 Simulation.....	30
5.5.1 Activité.....	30
5.5.2 consigne.....	30
5.5.3 Astuce.....	30
5.5.4 Rôle.....	30
5.5.5 Conseil.....	30
5.5.6 Production.....	30
5.6 Conclusion.....	30

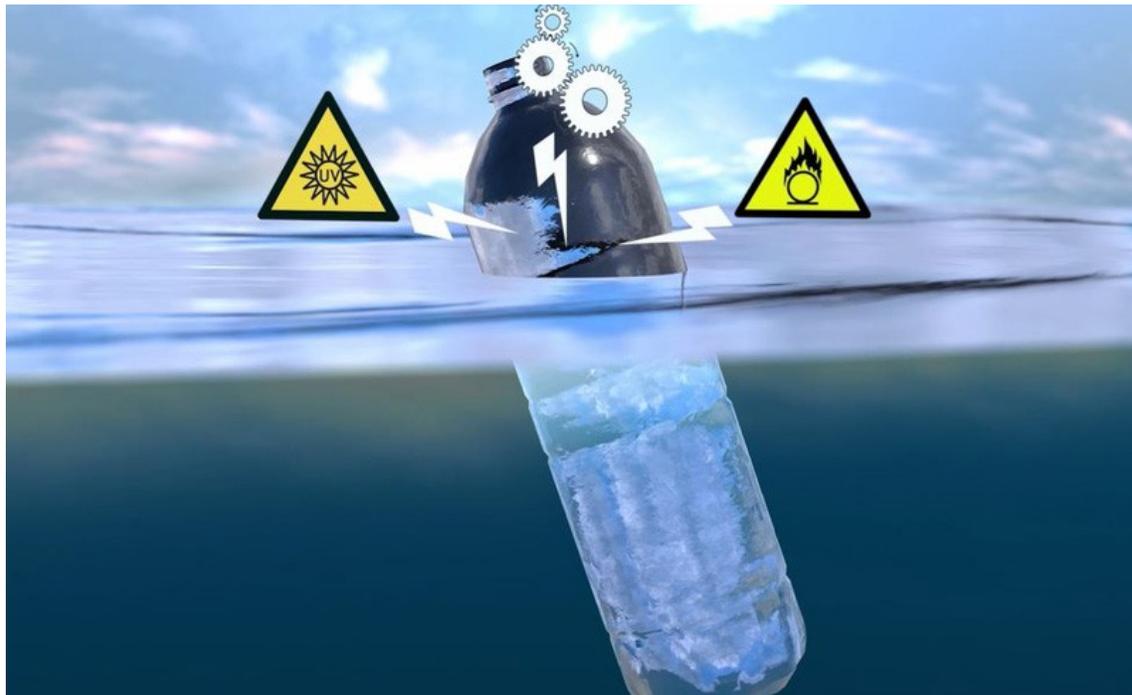
## 1 Description

Cette séquence est constituée de quatre séances destinées aux élèves de 4<sup>e</sup> qui étudieront la pollution, visible ou non, créée par les déchets plastiques déversés dans les océans.

Suite à leur dégradation en micro plastiques et en nano plastiques, les élèves découvriront leur impact sur les animaux marins qui les ingèrent, en cours de Sciences de la Vie et de la Terre.

Ils travailleront également sur les grands et petits nombres destinés à décrire de très gros volumes de déchets et de très petites particules de plastique dans l'environnement en cours de Mathématiques.

## 2 Que deviennent les déchets plastiques déversés dans les océans ?



### 2.1 Situation déclenchante

- Durée : 5 minutes
- En classe entière
- Échanger

### 2.1.1 Activité

Le professeur projette une affiche d'une action de nettoyage menée par le collège ou une association locale. Les élèves doivent réfléchir aux raisons d'une telle action.

### 2.1.2 Rôle

Afficher le document à l'aide du vidéoprojecteur et gérer la prise de parole.

### 2.1.3 consigne

Étudiez l'affiche proposée : pour quelles raisons de tels événements sont-ils organisés ?

Fichier(s) :

- [Affiche proposée](#)

### 2.1.4 Astuce

Observez les mots-clés et les illustrations.

### 2.1.5 Conseil

L'affiche proposée est un exemple. On pourra s'appuyer de préférence sur une action locale dans laquelle la classe ou le collège est impliqué afin de dégager les enjeux de cette opération de nettoyage. L'objectif est d'expliquer que la majorité des déchets plastiques se retrouvent déversés via les cours d'eau dans les mers et les océans. Si l'opération de nettoyage n'a pas un lien évident avec un cours d'eau, guider les élèves pour le faire apparaître.

## 2.2 Investigation

- Durée : 5 minutes
- En classe entière
- Rechercher

### 2.2.1 Activité

Les élèves rédigent de manière individuelle sur leur cahier un ou des devenirs possible(s) pour les plastiques déversés dans les océans.

### 2.2.2 Consigne

Que deviennent les déchets plastiques déversés dans les océans ? Rédigez votre

réponse sur votre cahier.

### 2.2.3 Astuce

Imaginez ce qui vous arriverait si vous étiez à la place d'une bouteille plastique vide jetée dans la nature et arrivée dans l'océan...

### 2.2.4 Role

Circuler dans les rangs et aider les élèves en difficulté.

### 2.2.5 Conseil

Questionner l'élève en difficulté : quand on se promène sur les plages, que peut-on observer concernant les déchets ?

### 2.2.6 Production

Réponse des élèves rédigée.

## 2.3 Restitution

- Durée : 10 minutes
- En classe entière
- Échanger

### 2.3.1 Activité

Le professeur interroge les élèves sur les différentes réponses qu'ils ont données et il les note au tableau sans les organiser ni les commenter. Un échange entre élèves animé par le professeur permet à celui-ci de mettre en évidence les réponses cohérentes et d'éliminer celles hors de propos.

### 2.3.2 consigne

Quelles réponses avez-vous trouvées ? Que pensez-vous de ces propositions ?

### 2.3.3 Astuce

Bien écouter les propositions des autres élèves afin de ne pas répéter mot pour mot une réponse déjà donnée.

### 2.3.4 Rôle

Dans un premier temps : noter les différentes réponses au tableau. Dans un second

temps : gérer les prises de parole des élèves lors de l'échange permettant de valider ou d'invalider les réponses et de mettre en évidence au tableau les réponses retenues.

### 2.3.5 Conseil

Premier temps : ne pas trier les réponses. Ne pas hésiter à écrire plusieurs fois les mêmes idées exprimées différemment. Second temps : laisser la parole aux élèves sans apporter de connaissances supplémentaires, sauf en fin de moment dans le cas où l'une des réponses n'aurait pas été évoquée. À la fin des échanges, entourer d'une même couleur les idées identiques et barrer les réponses incohérentes.

## 2.4 Bilan

- Durée : 20 minutes
- En classe entière
- Organiser

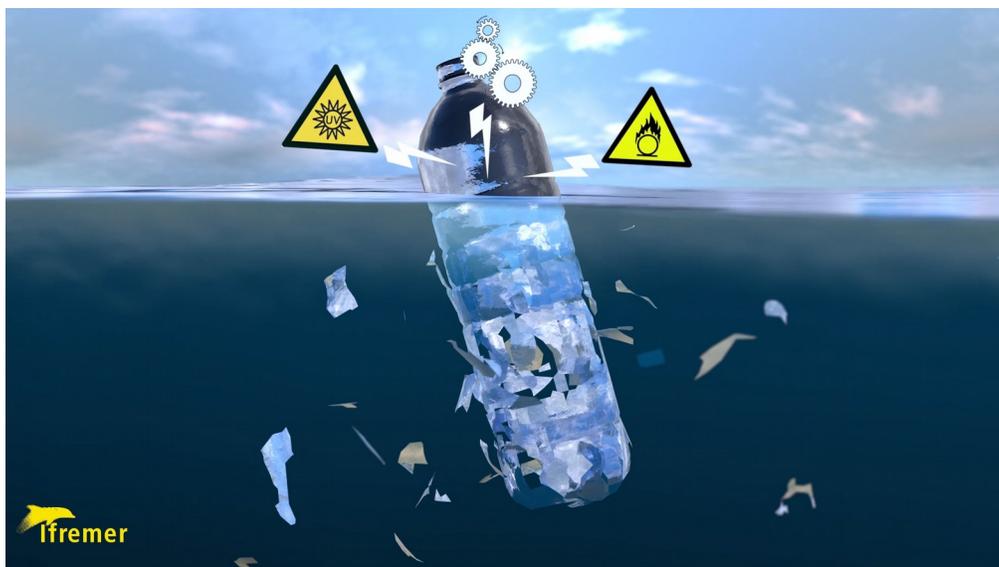
### 2.4.1 Activité

À partir du brainstorming réalisé de manière collective au tableau, les élèves organisent les réponses sous forme d'un schéma-bilan. À la fin de l'activité, le professeur projette le schéma d'un élève au tableau et il montre aux élèves la vidéo sur la formation des microplastiques par fragmentation. Il peut également apporter des informations complémentaires, par exemple sur les opérations de nettoyage des plages, sur le trajet des macroplastiques vers les « nouveaux continents », disponible sur Etincel.

### 2.4.2 consigne

Que deviennent les déchets plastiques déversés dans les océans ? Regardez la vidéo puis répondez à la question en organisant vos réponses par un schéma.

### 2.4.3 La formation des microplastiques par fragmentation



Que deviennent les déchets plastiques qui arrivent dans la mer ? Cette vidéo de l'Ifremer explique, à partir de l'exemple d'une bouteille en plastique, comment ils se fragmentent en débris de tailles diverses, et notamment en micro et nanoplastiques. Mission Océan est un parcours pédagogique numérique innovant destiné aux élèves de l'enseignement secondaire pour leur permettre d'approfondir leurs connaissances disciplinaires, tout en les sensibilisant aux grands enjeux des océans. Il est produit par La Fondation Dassault Systèmes, le Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, l'ONISEP, Réseau Canopé et l'Ifremer. © Ifremer

### 2.4.4 Astuce

Repérez le nombre de devenir différents qui ont été mis en évidence au tableau. Trouvez un titre pour chacun d'entre eux.

### 2.4.5 Rôle

Aider les élèves en difficulté, les inviter à repérer le nombre de couleurs utilisées au tableau.

### 2.4.6 Conseil

En fin de séance :

- ne pas hésiter à présenter une action de nettoyage de plage s'il en existe une à proximité dans laquelle les élèves pourraient s'investir ;
- étudier avec les élèves la ressource sur les macroplastiques intitulée « Les nouveaux continents » (disponible sur Etincel) ;

- arrêter la vidéo « La formation des microplastiques par fragmentation » à 2 min 01 s et préparer la séance de mathématiques "Comment appréhender et noter les grands nombres" en évoquant la complexité des nombres utilisés dans la vidéo.

#### 2.4.7 Les nouveaux continents



L'animation interactive "Les nouveaux continents" propose de découvrir l'ampleur de la pollution plastique dans les océans en montrant comment se forment les gyres océaniques, appelés parfois "continents plastiques". Elle permet de comprendre le rôle des courants océaniques de surface et l'impact de l'activité humaine sur l'environnement grâce à des données chiffrées. La formation des gyres océaniques est expliquée en 5 étapes : cliquez sur les zones en surbrillance pour avancer dans l'animation. À la cinquième et dernière étape, cliquez sur le chronomètre pour savoir combien de tonnes de plastiques ont été déversées dans les mers et les océans pendant le temps de consultation de l'animation : vous serez surpris ! Pour accéder à l'application hors ligne, vous devez télécharger le fichier zip, en extraire les fichiers (dézipper) et double-cliquer sur "Nouveaux continents.exe". Cette version est jouable uniquement sur PC. Cette ressource a été conçue dans le cadre du projet Mission Océan, parcours pédagogique numérique innovant destiné aux élèves de l'enseignement secondaire pour leur permettre d'approfondir leurs connaissances disciplinaires, tout en les sensibilisant aux grands enjeux des océans. Il est produit par La Fondation Dassault Systèmes, le Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, l'ONISEP, Réseau Canopé et l'Ifremer.

**Fichier(s) complémentaire(s) :**

- [Nouveaux continents](#)

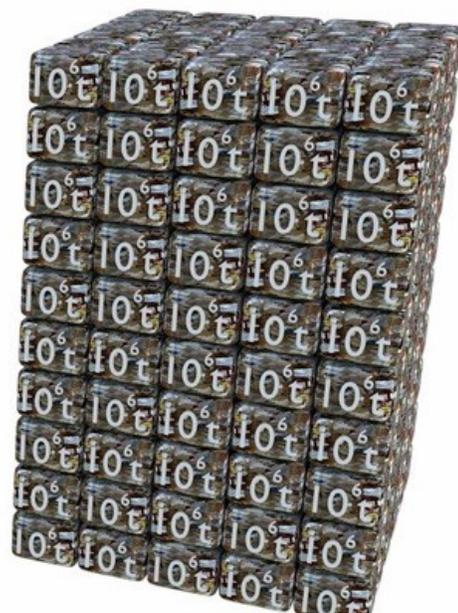
#### 2.4.8 Production

Schéma-bilan mettant en évidence les trois différents devenir des plastiques : retour sur les littoraux, dérive dans les océans et dégradation.

## 2.5 Conclusion

Les plastiques déversés dans les océans ont trois devenir possibles : être rejetés sur le littoral ; dériver et se retrouver piégés dans les « nouveaux continents » ; être dégradés en micro et nanoplastiques.

## 3 Comment appréhender et noter les grands nombres ?



### 3.1 Situation déclenchante

- Durée : 5 minutes
- En classe entière
- Observer

#### 3.1.1 Activité

Les élèves visionnent la vidéo « La formation des microplastiques par fragmentation » et doivent interpeller le professeur chaque fois qu'ils ne comprennent pas quelque chose. Cette séance va permettre de travailler les grands nombres et ainsi d'expliquer les passages de la vidéo qui les font intervenir.

#### 3.1.2 consigne

Regardez la vidéo et levez la main dès que vous ne comprenez pas quelque chose.

### 3.1.3 La formation des microplastiques par fragmentation



Que deviennent les déchets plastiques qui arrivent dans la mer ? Cette vidéo de l'Ifremer explique, à partir de l'exemple d'une bouteille en plastique, comment ils se fragmentent en débris de tailles diverses, et notamment en micro et nanoplastiques. Mission Océan est un parcours pédagogique numérique innovant destiné aux élèves de l'enseignement secondaire pour leur permettre d'approfondir leurs connaissances disciplinaires, tout en les sensibilisant aux grands enjeux des océans. Il est produit par La Fondation Dassault Systèmes, le Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, l'ONISEP, Réseau Canopé et l'Ifremer. © Ifremer

### 3.1.4 Astuce

Soyez attentif aux commentaires et aux affichages.

### 3.1.5 Rôle

Le professeur projette la vidéo et la met sur pause lorsqu'un élève lève la main. Il note au tableau les différentes difficultés mathématiques rencontrées. Il dégage alors avec les élèves la ou les source(s) d'incompréhension : notation, unité de mesure, « trop de zéros »... Il met en évidence qu'il n'y a qu'un seul problème : écrire des grands et des petits nombres.

### 3.1.6 Conseil

Se servir de la touche raccourci clavier pour mettre en pause (barre d'espace).

## 3.2 Découverte

- Durée : 10 minutes
- En classe entière
- Apprendre

### 3.2.1 Activité

En partant de l'extrait de la vidéo « La formation des microplastiques par fragmentation » à 0 min 15 s (représentation de la masse de plastique produite par an sous forme de puissances de 10) : le professeur explique l'écriture du million et plus généralement celle des puissances de 10 avec exposant positif.

### 3.2.2 consigne

En vous appuyant sur la vidéo que vous venez de regarder, expliquez le lien qu'il y a entre "un million" et  $10^6$ . Notez votre réponse.

### 3.2.3 Astuce

Ecrivez un million en chiffres.

### 3.2.4 Rôle

Expliquer la notation en puissance de 10.

### 3.2.5 Conseil

S'appuyer sur ce qui est dit dans la vidéo pour faire émerger le principe de la notation.

Projeter ou distribuer le document proposé : Puissances de 10 avec exposant positif.

Fichier(s) :

- [Puissances de 10 avec exposant positif](#)

## 3.3 Mise en situation

- Durée : 5 minutes
- En classe entière
- Expérimenter

### 3.3.1 Activité

Les élèves s'exercent à utiliser la notation puissance de 10 avec exposant positif en

répondant à un QCM. Ce questionnaire est projeté par le professeur au tableau et les réponses sont données au fur et à mesure.

### 3.3.2 Consigne

Répondez au QCM.

Fichier(s) :

- [QCM Puissances de 10](#)

### 3.3.3 Astuce

Bien lire toutes les réponses proposées.

### 3.3.4 Rôle de l'enseignant

Animer la diffusion du QCM et distribuer à la fin le corrigé du QCM.

### 3.3.5 Conseil

Le QCM peut être projeté en classe ou proposé en ligne aux élèves sur la Quizinière à partir de ce [modèle](#). Il faut alors que chaque élève dispose d'une tablette numérique ou d'un ordinateur. D'autres outils gratuits comme Kahoot ou QCMCam peuvent être également utilisés pour animer ce moment.

### 3.3.6 Production

Le QCM

Fichier(s) :

- [Corrigé du QCM](#)

## 3.4 Découverte

- Durée : 10 minutes
- En classe entière
- Apprendre

### 3.4.1 Activité

À partir de l'extrait de la vidéo « La formation des microplastiques par fragmentation » (vers 00 min 15 s) qui annonce « 300 000 000 de tonnes de plastiques produites », les élèves cherchent une manière d'écrire ce nombre plus simplement. Puis le professeur fait le bilan des réponses proposées par les élèves et

explique la notation scientifique. Les élèves doivent ensuite écrire en écriture scientifique les autres grands nombres évoqués dans la vidéo (« 8 00 000 de tonnes de plastique déversées chaque année dans les océans » et « 269 000 tonnes de microplastiques estimées dans les océans »).

### 3.4.2 Consigne

Écrivez de manière plus simple le nombre 300 000 000.

### 3.4.3 Astuce

300 000 000 est représenté dans la vidéo par 300 briques pesant chacune 106 tonnes.

### 3.4.4 Role

Donner la consigne. Écrire les deux réponses justes les plus fréquentes :  $300 \times 106$  et  $3 \times 108$ . Expliquer alors l'écriture scientifique d'un nombre. Projeter ou distribuer le document d'accompagnement "L'écriture scientifique d'un nombre". Tester la bonne compréhension des élèves avec les deux autres exemples.

Fichier(s) :

- [L'écriture scientifique d'un nombre](#)

### 3.4.5 Conseil

Les deux exemples peuvent être traités de manière collective ou individuelle sur le cahier. Dans tous les cas, une correction bien détaillée doit être réalisée.

## 3.5 Production

- Durée : 20 minutes
- En classe entière
- Produire

### 3.5.1 Activité

Les élèves s'exercent sur la notation scientifique en étudiant un texte relatif aux océans. Une question supplémentaire est proposée pour les élèves qui finiront plus rapidement mais dont la correction sera présentée à l'ensemble de la classe afin de comprendre l'utilité de la notation scientifique avec la calculatrice.

### 3.5.2 Consigne

Écrivez les nombres présents dans cet article d'encyclopédie sous forme

scientifique.

« Les océans recouvrent environ 361 millions de kilomètres carrés, soit 70,8 % de la surface du globe. Leur volume total atteint 1,37 milliard de kilomètres cubes et leur profondeur moyenne est de l'ordre de 3 700 à 3 800 mètres. Près de la moitié des eaux océaniques dépasse 3 000 m de profondeur ; le point le plus profond est la fosse des Mariannes, avec 11 020 m de profondeur. La masse totale des eaux océaniques est d'environ  $1,4 \times 10^{21}$  kg, soit 0,023 % de la masse totale de la Terre.  
» (Source : Wikipedia)

Question bonus : calculez la masse totale de la Terre grâce à la dernière phrase.

Fichier(s) :

- [Article d'encyclopédie](#)

### 3.5.3 astuce

Repérez le bloc de chiffres significatifs du nombre, placez la virgule puis multipliez par la puissance de 10 qui convient.

### 3.5.4 Role

Il corrige la question bonus et met en évidence l'utilité de la notation scientifique avec la calculatrice.

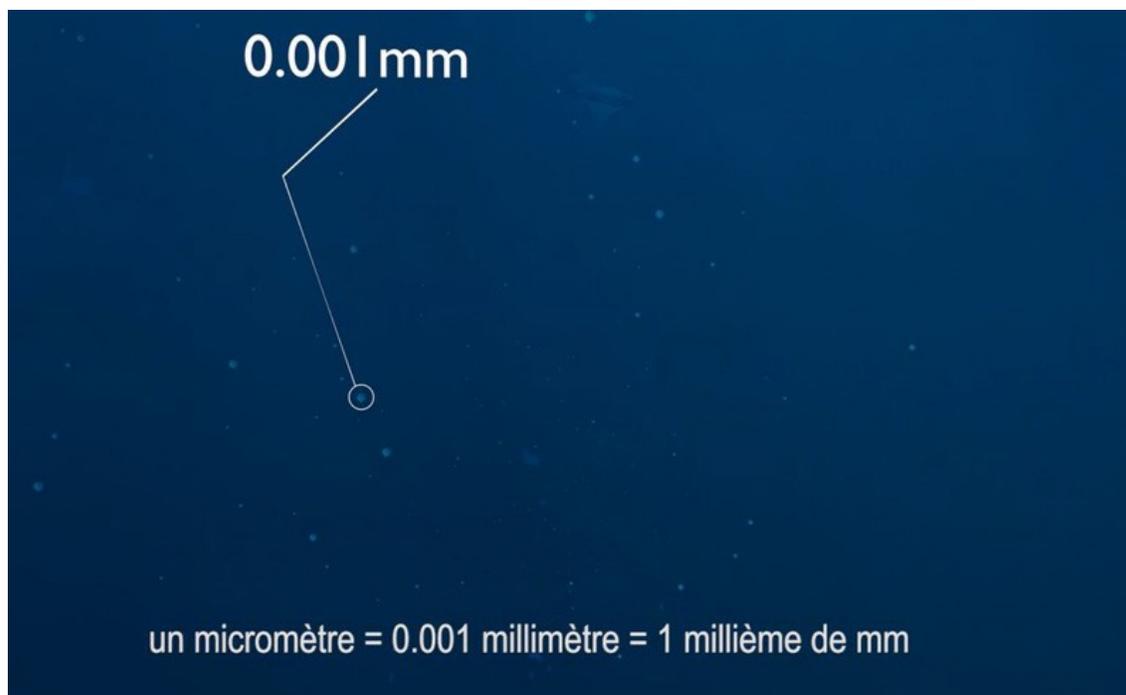
### 3.5.5 Conseil

Faire taper le calcul à tous les élèves sur leur calculatrice.

## 3.6 Conclusion

Utiliser les préfixes de kilo à giga

## 4 Comment appréhender et noter les petits nombres ?



### 4.1 Situation déclenchante

- Durée : 5 minutes
- En classe entière
- Observer

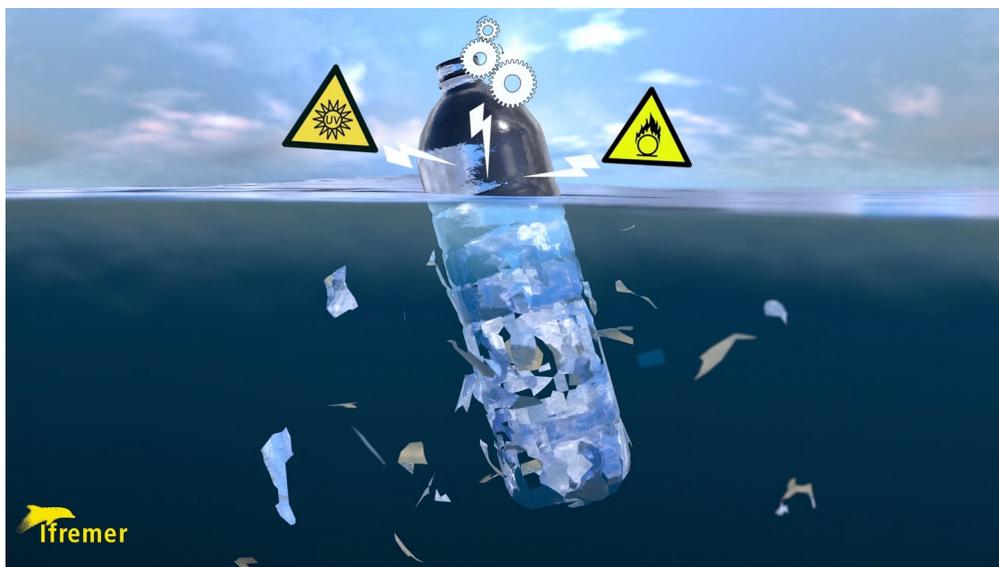
#### 4.1.1 Activité

Les élèves visionnent la vidéo « La formation des microplastiques par fragmentation » et doivent interpeller le professeur chaque fois qu'ils ne comprennent pas quelque chose. Cette séance va permettre d'expliquer les passages de la vidéo concernant les petits nombres.

#### 4.1.2 consigne

Regardez la vidéo et levez la main dès que vous ne comprenez pas quelque chose.

### 4.1.3 La formation des microplastiques par fragmentation



Que deviennent les déchets plastiques qui arrivent dans la mer ? Cette vidéo de l'Ifremer explique, à partir de l'exemple d'une bouteille en plastique, comment ils se fragmentent en débris de tailles diverses, et notamment en micro et nanoplastiques. Mission Océan est un parcours pédagogique numérique innovant destiné aux élèves de l'enseignement secondaire pour leur permettre d'approfondir leurs connaissances disciplinaires, tout en les sensibilisant aux grands enjeux des océans. Il est produit par La Fondation Dassault Systèmes, le Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, l'ONISEP, Réseau Canopé et l'Ifremer. © Ifremer

#### 4.1.4 Astuce

Être bien attentif aux commentaires et aux affichages.

#### 4.1.5 Rôle

Le professeur projette la vidéo et la met sur pause lorsqu'un élève lève la main. Il écoute la difficulté rencontrée et l'écrit au tableau s'il s'agit d'une difficulté liée aux mathématiques (dans le cas contraire, il y répond immédiatement s'il en a les capacités ou renvoie au professeur indiqué). Il dégage avec les élèves la ou les source(s) d'incompréhension : notation, unité de mesure, « trop de zéros »... Il met en évidence qu'il n'y a qu'un seul problème : écrire des grands et des petits nombres. Il gère la prise de paroles lors des échanges avec les élèves puis annonce la problématique principale si elle n'a pas été trouvée par les élèves.

#### 4.1.6 Conseil

Cette séance nécessite comme prérequis : les puissances de 10 avec exposant positif et l'écriture scientifique d'un nombre. Il est donc conseillé de réaliser la séance « Comment appréhender et noter les grands nombres ? » au préalable. Cette étape devient alors inutile : le visionnage a déjà eu lieu lors de la séance précédente et il suffit de reprendre les difficultés qui y ont été énoncées concernant les petits nombres.

## 4.2 Découverte

- Durée : 10 minutes
- En classe entière
- Apprendre

### 4.2.1 Activité

Les élèves écoutent le professeur expliquer les unités de longueur du micromètre et du nanomètre, puis, en prenant appui sur la vidéo « La formation des microplastiques par fragmentation » qu'ils ont regardée, et notamment le passage vers vers 1 min 46 s., ils essaient d'établir la relation entre micromètre et mètre.

### 4.2.2 Consigne

Donnez la relation entre micromètre et mètre. Notez sur votre cahier la trace écrite au tableau.

### 4.2.3 Role

Rappeler le tableau de conversion des unités de longueur pour les élèves en difficulté. Compléter avec le micromètre puis le nanomètre. Expliquer la notation puissance de 10 avec exposant négatif, en s'appuyant sur le document Puissances de 10 avec exposant négatif.

Fichier(s) :

- [Puissances de 10 avec exposant négatif](#)

### 4.2.4 Conseil

Dans un premier temps, introduire le micromètre en s'appuyant sur ce qui est écrit dans la vidéo. Aborder ensuite le nanomètre. On pourra en profiter pour donner les abréviations de ces unités, souvent utilisées en sciences de la vie et de la Terre par exemple.

### 4.2.5 Astuce

Reportez sur votre cahier le tableau de conversion des unités de longueur en

ajoutant des colonnes supplémentaires pour faire apparaître le micromètre.

### 4.3 Production

- Durée : 10 minutes
- En classe entière
- Produire

#### 4.3.1 Activité

Les élèves reprennent les difficultés rencontrées lors du visionnage de la vidéo. Ils doivent exprimer ces nombres en écriture scientifique : 5 millimètres, 40 micromètres et 70 micromètres.

#### 4.3.2 consigne

Écrivez les petits nombres entendus dans la vidéo sous forme scientifique.

#### 4.3.3 Astuce

Repérez le bloc de chiffres significatifs du nombre, placez la virgule puis multipliez par la puissance de 10 qui convient.

#### 4.3.4 Rôle

Préciser les nombres qu'il faut écrire sous forme scientifique. Aider les élèves en difficulté.

#### 4.3.5 Conseil

Ce moment permet de réinvestir l'écriture scientifique avec des petits nombres. Ne pas hésiter à ajouter d'autres exemples afin de consolider les acquis.

### 4.4 Mise en situation

- Durée : 20 minutes
- En classe entière
- Échanger

#### 4.4.1 Activité

Les élèves sont regroupés par 4 en îlots. Chaque groupe est muni d'un jeu de cartes. Chaque carte présente sur une face la photo d'un animal marin avec son nom et sur l'autre la même chose, enrichie de sa taille et de sa masse écrites sous forme scientifique.

#### 4.4.2 consigne

Créez des îlots de 4 joueurs, écoutez les règles du jeu et jouez !

##### **Règle du jeu**

Chaque élève commence avec 4 cartes qu'il dispose devant lui (taille et masse cachées). Les élèves décident en début de partie s'ils jouent avec la taille ou la masse. Une première carte prise dans la pioche est placée au centre de la table.

Chaque élève doit alors à son tour placer la carte de son choix à l'endroit qu'il pense convenir pour respecter un classement par ordre croissant des nombres (de la gauche vers la droite). Il tourne la carte afin de vérifier sa proposition.

En cas de réussite, la carte reste positionnée sur la table. En cas d'échec, la carte est défaussée et il tire une nouvelle carte dans la pioche. Le gagnant est le premier joueur à se débarrasser de toutes ses cartes.

#### 4.4.3 Astuce

Faites appel au professeur en cas de litige ou d'incompréhension.

#### 4.4.4 role

Expliquer aux élèves les règles du jeu. Circuler parmi les groupes afin de s'assurer du bon déroulement des jeux.

##### **Fichier(s) :**

- [Jeu de cartes des animaux marins](#)

#### 4.4.5 Conseil

Ce jeu permet de travailler sur les ordres de grandeur et d'y associer les caractéristiques d'un animal. Il est important de laisser les élèves en autonomie et qu'au sein de chaque groupe, une méthode soit trouvée pour comparer des nombres en écriture scientifique.

Prenez un peu de temps pour préparer le jeu de cartes : il faut imprimer, découper, et coller !

### 4.5 Bilan

- Durée : 5 minutes
- En classe entière
- Apprendre

### 4.5.1 Activité

Les élèves sont interrogés par l'enseignant afin de dégager la méthode qu'ils ont mise au point pour comparer les nombres intervenant dans le jeu. Chaque groupe propose sa solution. La notion d'ordre de grandeur est ensuite expliquée. Un schéma est ensuite étudié représentant des exemples d'ordre de grandeur sur les distances.

### 4.5.2 consigne

Quelle méthode avez-vous mise au point afin de comparer les nombres en écriture scientifique ? Copiez la trace écrite au tableau.

### 4.5.3 Astuce

Quelle a été la première étape pour comparer les nombres ?

### 4.5.4 Rôle

Le professeur interroge un représentant de chaque groupe puis rédige au tableau la méthode des ordres de grandeur. Dans un deuxième temps, il distribue aux élèves le document d'accompagnement « Les ordres de grandeur dans la nature » et le commente avec eux.

Fichier(s) :

- [Les ordres de grandeur dans la nature](#)

### 4.5.5 Conseil

Prendre en compte la diversité des solutions proposées puis expliquer en quoi la méthode consistant à comparer en premier lieu l'exposant puis, en cas d'égalité, le facteur décimal est la plus efficace. Se rapprocher des professeurs de sciences pour adapter éventuellement le schéma avec des exemples traités dans leurs disciplines afin de créer du lien.

## 4.6 Conclusion

Utiliser les préfixes de nano à milli

## 5 Quel est l'impact des microplastiques et des nanoplastiques sur les animaux marins ?



### 5.1 Situation déclenchante

- Durée : 5 minutes
- En classe entière
- Observer

#### 5.1.1 Activité

Le professeur diffuse la vidéo « La formation des microplastiques par fragmentation ». Les élèves sont alors appelés à s'interroger sur la problématique émise en fin de vidéo : que deviennent les microplastiques et les nanoplastiques dans les océans ?

#### 5.1.2 Consigne

Regardez la vidéo puis répondez à la problématique émise à la fin : que deviennent les microplastiques et les nanoplastiques dans les océans ?

### 5.1.3 L'ingestion des microplastiques par les animaux marins



Des milliards de particules de déchets plastiques se retrouvent dans les océans, où elles sont ingérées par les poissons et d'autres organismes. Quel est l'impact de ces microplastiques sur les animaux marins ? Mission Océan est un parcours pédagogique numérique innovant destiné aux élèves de l'enseignement secondaire pour leur permettre d'approfondir leurs connaissances disciplinaires, tout en les sensibilisant aux grands enjeux des océans. Il est produit par La Fondation Dassault Systèmes, le Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, l'ONISEP, Réseau Canopé et l'Ifremer. © Ifremer

#### 5.1.4 Astuce

Que trouve-t-on dans les océans ?

#### 5.1.5 Rôle de l'enseignant

Le professeur diffuse la vidéo puis pose la problématique.

#### 5.1.6 production

Réponse à la problématique rédigée sur le cahier : les microplastiques sont retrouvés en surface, en pleine eau et au fond des océans. Mais on ne sait pas ce que devient une grande partie des plastiques rejetés en mer.

## 5.2 Découverte

- Durée : 10 minutes
- En classe entière
- Rechercher

### 5.2.1 Activité

Après avoir établi que les microplastiques et les nanoplastiques se retrouvent dans le milieu marin, les élèves vont découvrir en quoi cela perturbe les animaux qui y vivent. Ils regardent la vidéo « L'ingestion des microplastiques par les animaux marins » et notent sur leur cahier les différentes conséquences annoncées dans la vidéo. Dans un deuxième temps, une mise en commun est réalisée.

### 5.2.2 Consigne

Observez attentivement la vidéo et notez sur votre cahier en quoi les microplastiques perturbent les animaux marins.

### 5.2.3 Astuce

Écoutez attentivement les commentaires : il y a quatre conséquences annoncées.

### 5.2.4 Role

Le professeur diffuse la vidéo « L'ingestion des microplastiques par les animaux marins ». Dans un deuxième temps, il procède à la mise en commun des réponses trouvées.

### 5.2.5 Conseil

Lors de la correction, le professeur peut diffuser une deuxième fois la vidéo et la couper lors des moments opportuns.

### 5.2.6 Production

Réponses rédigées : il existe un impact des microplastiques sur l'alimentation, la respiration, la reproduction et la croissance des animaux marins.

## 5.3 Restitution

- Durée : 15 minutes
- En classe entière
- Échanger

### 5.3.1 Activité

Dans un premier temps, les élèves réalisent un schéma représentant la respiration chez les animaux marins afin de remobiliser les connaissances acquises au cours du cycle 4. Dans un deuxième temps, le professeur diffuse au tableau le schéma d'un

élève et le commente afin de mettre en évidence la notion de surface d'échange (grande surface, fine paroi, richement vascularisée). Dans un troisième temps, la démarche scientifique est poursuivie lors d'un échange avec les élèves et aboutit à l'hypothèse : les microplastiques et les nanoplastiques s'accumulent sur la surface d'échange et limitent les échanges gazeux. Les plastiques sont alors ajoutés au schéma de la respiration.

### 5.3.2 consigne

A partir du document proposé, réalisez un schéma représentant la respiration chez les animaux marins.

Fichier(s) :

- [Schéma à réaliser](#)

### 5.3.3 Astuce

Quel est le principe de la respiration ? Au niveau de quel organe se réalise-t-elle chez les animaux marins ?

### 5.3.4 Rôle

Premier temps : aider les élèves en difficulté. Deuxième temps : choisir le schéma d'un élève, le diffuser et le commenter. Troisième temps : poser la question aux élèves « en quoi les petits plastiques peuvent perturber la respiration ? » et compléter le schéma avec la présence des plastiques.

### 5.3.5 Conseil

Ne pas hésiter à diffuser un schéma d'élève incomplet : cela permet de faciliter les échanges entre élèves et l'assimilation de connaissances. On pourra prévoir des schémas à compléter pour les élèves en grande difficulté et les leur distribuer.

En fin d'activité, le professeur pourra expliquer qu'un phénomène similaire entre en jeu dans l'assimilation des nutriments au cours de la digestion.

### 5.3.6 Production

Un schéma représentant la respiration chez les animaux marins avec la présence de microplastiques et de nanoplastiques.

Fichier(s) :

- [Schéma corrigé](#)

## 5.4 Investigation

- Durée : 10 minutes
- En classe entière
- Créer

### 5.4.1 Activité

Les élèves ont découvert que les microplastiques et les nanoplastiques perturbent la respiration en intervenant au niveau des surfaces d'échanges. En binôme, ils doivent imaginer un protocole permettant de tester la validité de l'hypothèse. En fin d'activité, le professeur mutualise les idées et rédige avec les élèves un protocole commun.

### 5.4.2 consigne

Proposez une expérience permettant de tester la validité de votre hypothèse et rédigez son protocole sur votre cahier ou votre feuille.

### 5.4.3 Astuce

Comment recréer artificiellement le phénomène proposé dans l'hypothèse ?  
Détaillez le matériel dont vous allez avoir besoin et son utilisation. Quel résultat attendez-vous ?

### 5.4.4 Rôle

Aider les élèves en difficulté afin qu'ils parviennent tous à imaginer un protocole.

### 5.4.5 Conseil

On pourra distribuer et faire compléter un tableau de correspondance entre le modèle et la réalité. Par exemple :

<b>Modèle</b>	<b>Réalité</b>
Filtre à café	Surface d'échange
Jus de fruits	Océan avec microplastiques

### 5.4.6 Production

Chaque élève doit rédiger sur son cahier ou sa feuille un texte rappelant le matériel et son utilisation puis dessiner l'expérience avec le résultat attendu.

## 5.5 Simulation

- Durée : 10 minutes
- Travaux pratiques
- Expérimenter

### 5.5.1 Activité

Les élèves, en binôme, mettent en place leur protocole sur leur paillasse : ils récupèrent le matériel dont ils ont besoin puis ils réalisent leur expérience.

### 5.5.2 consigne

Réalisez votre protocole : récupérez le matériel nécessaire puis mettez en œuvre votre expérience. Rédigez le résultat par écrit et testez la validité de votre hypothèse.

### 5.5.3 Astuce

Se répartir les tâches au sein du binôme. Le résultat pourra être schématisé au lieu d'être rédigé.

### 5.5.4 Rôle

Mettre à disposition le matériel nécessaire et s'assurer de sa bonne utilisation.

Liste du matériel à prévoir par binôme :

- Un entonnoir
- Un filtre papier
- Un bécher rempli d'eau
- Un bécher rempli de jus de fruits
- Un erlenmeyer.

### 5.5.5 Conseil

On pourra préparer au préalable des récipients contenant l'eau et le liquide modélisant l'eau chargée en microplastiques.

### 5.5.6 Production

Les élèves doivent présenter leur expérience et rédiger le résultat sur leur cahier ou leur feuille.

## 5.6 Conclusion

Par ses différentes activités, l'être humain produit des plastiques qui finissent trop

souvent dans les océans. Une partie de ces déchets se dégrade en microplastiques et nanoplastiques. Ceux-ci ont un impact sur les écosystèmes marins : les animaux ingèrent ces particules de plastique, ce qui les perturbe au niveau de la respiration, de la digestion, de la croissance et de la reproduction.