

CARNET DE LABOS

Le papier pH

Mesurer l'acidité d'une solution



Nom :

Prénom :

Classe :



Chaque fois que tu rencontreras le pictogramme de Coulisses de Laboratoires, tu pourras trouver l'information sur le site web : <http://oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo>

L'IMPORTANCE DE LA MESURE D'ACIDITÉ EN SCIENCE...



Pendant 2 ans et demi, de 2016 à 2018, la goélette TARA a sillonné l'Océan Pacifique pour étudier les récifs coralliens qui subissent un stress inédit avec des épisodes répétés d'élévation de la température et une eau de plus en plus « acide »... L'acidité des liquides peut être mesurée grâce au pH, sur une échelle allant de zéro à quatorze. Un pH de 7 correspond à un milieu neutre, c'est le pH de l'eau distillée. Plus le pH est faible, plus la solution est acide. Un pH de 1 correspond donc à une solution très acide tandis qu'un pH de 13 correspond à une solution très basique.



Arrivée de Tara dans la baie des îles Cook, dans le Pacifique (©F.Aurat)

**Comment faisait-on par le passé pour mesurer l'acidité d'une solution ?
Note tes idées et va les vérifier sur le site Coulisses de Labo.**

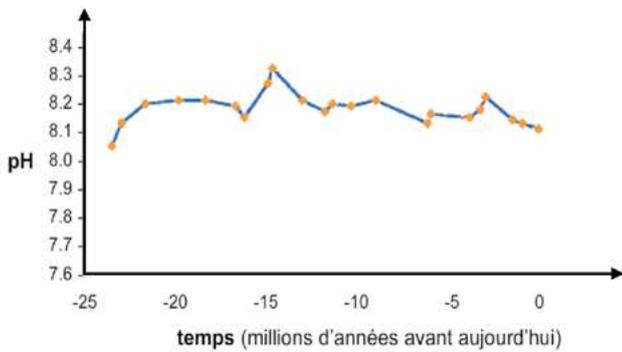


Les scientifiques étudient l'état du récif corallien (©P.West/ BioquestStudios)



QUELLE HISTOIRE !

Voici le pH moyen de l'océan au cours des 20 derniers millions d'années.



Source : Blackfort & Gilbert 2007, Caldeira & Wickett 2003, adapté d'après I2SEA project – Stanford University

3./ À ton avis, comment les scientifiques ont-ils fait pour obtenir ces données ?

1./ L'océan est-il acide ?

2./ Quelle était la valeur minimale et maximale du pH de l'océan sur cette longue période ?

4./ La communauté scientifique estime que le pH pourrait tomber à 7,7 en 2100. Place sur le graphique cette valeur. Que constates-tu ?

5./ Quand on parle d'« acidification des océans », que veut-on dire ?

SUR LE VIF

Bienvenue à bord de l'expédition scientifique TARA Pacific, où beaucoup de choses se passent sous l'eau... Guillaume Iwankow, chef de plongée scientifique, est justement en train d'extraire une carotte du corail « Porites Lobata ». En analysant cette carotte en laboratoire, il espère pouvoir remonter le temps et déterminer la façon dont le pH de l'eau a évolué depuis que le corail a commencé à grandir, à la vitesse de 1 cm d'épaisseur chaque année. Ainsi une carotte de 88 cm lui permettra de reconstituer le pH local des 88 dernières années...



Guillaume Iwankow en opération de carottage (©D.Hannan)

LE PH ET TOI

Il n'y a pas que des scientifiques qui utilisent la mesure de pH. Dans la vie quotidienne, dans quelles circonstances le mesure-t-on ?

À TOI DE JOUER !

À bord de Tara, chacun participe aux tâches ménagères, même les scientifiques ! De ton côté, tu dois ranger les boissons et les produits nettoyants reçus lors du dernier ravitaillement, mais **sais-tu quel est leur pH respectif ?**

1./ À l'aide de papier pH, teste ces différents produits et note leur pH dans le tableau ci-dessous. A quelle catégorie de solutions appartiennent-ils : acide, neutre ou basique ?

	Vinaigre	Eau potable	Jus d'orange	Produit nettoyant	Eau de javel
pH					
Catégorie (acide, neutre, basique)					

2./ Complète l'échelle de pH ci-dessous et place les produits testés.



Guillaume t'explique que tu peux changer le pH de l'eau potable rien qu'en soufflant dessus. Il te propose une petite expérience pour te le démontrer...

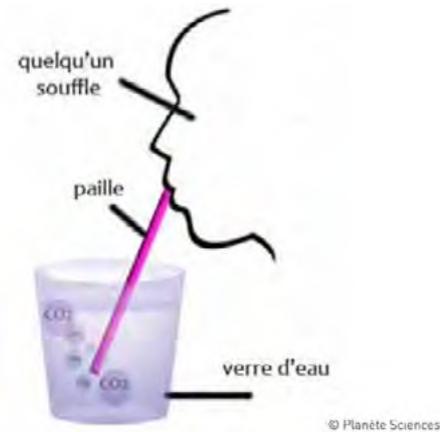
3./ Quel gaz le corps humain expire-t-il après chaque respiration ?

4./ Verse un peu d'eau dans un verre, et mesure le pH de cette eau à l'aide d'un pH-mètre. Note la valeur.

5./ Souffle dessus à l'aide d'une paille pendant au moins 20 secondes, puis remeure le pH. Que constates-tu ?

6./ Complète la phrase suivante :

En injectant du dans l'eau, on fait son pH, l'eau devient alors plus



7./ Sachant que la teneur en dioxyde de carbone augmente fortement dans l'Océan, quel lien peux-tu faire avec le processus d'acidification de l'océan ?

8./ D'où provient ce dioxyde de carbone qui pénètre dans l'Océan en grande quantité ?

ANALYSE LES DONNEES DE PH

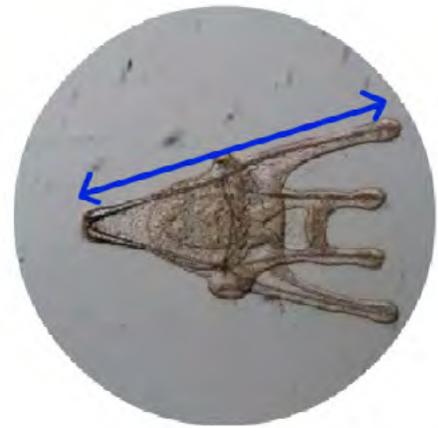
Guillaume vient de recevoir par internet les résultats d'une expérience qui a été conduite en laboratoire par ses collègues. Il te demande de l'aide pour analyser ces résultats et en tirer une conclusion.

L'objectif de l'expérience était de savoir si le pH de l'eau a une conséquence sur le développement des larves d'oursins, qui ont un squelette de carbonate de calcium. Deux valeurs de pH ont été testées : pH= 8,1 qui correspond au pH actuel de l'Océan, et pH=7,7 qui pourrait être la valeur du pH de l'Océan en 2100 si nous ne diminuons pas nos émissions de carbone.

30 larves d'oursins ont donc été examinées. La moitié d'entre elles (les larves n°1 à n°15) se sont développées dans l'environnement à pH = 7,7 tandis que l'autre moitié (les larves n°16 à n°30) se sont développées dans l'environnement à pH=8,1.

Le tableau ci-dessous indique la taille de chacune des larves, mesurée d'une extrémité à l'autre de leur bras (selon la flèche bleue de l'image).

pH=7,7	pH=8,1
Larve n°1 : 405,6 µm	Larve n°16 : 520,2 µm
Larve n°2 : 403,5 µm	Larve n°17 : 531,1 µm
Larve n°3 : 423,1 µm	Larve n°18 : 545,6 µm
Larve n°4 : 358,4 µm	Larve n°19 : 586 µm
Larve n°5 : 487,8 µm	Larve n°20 : 524,4 µm
Larve n°6 : 458,7 µm	Larve n°21 : 499,7 µm
Larve n°7 : 486,7 µm	Larve n°22 : 557,1 µm
Larve n°8 : 472 µm	Larve n°23 : 547,6 µm
Larve n°9 : 450 µm	Larve n°24 : 549,7 µm
Larve n°10 : 487,2 µm	Larve n°25 : 492,4 µm
Larve n°11 : 485,4 µm	Larve n°26 : 554,3 µm
Larve n°12 : 440,6 µm	Larve n°27 : 577,6 µm
Larve n°13 : 543,2 µm	Larve n°28 : 507,9 µm
Larve n°14 : 390,5 µm	Larve n°29 : 517,9 µm
Larve n°15 : 487,6 µm	Larve n°30 : 517,7 µm



1./ Lequel des 2 pH correspond à un milieu plus acide ?

.....

2./ À quoi correspond l'unité de longueur « µm » ?

Remplis : 1 µm = m= 10..... m.

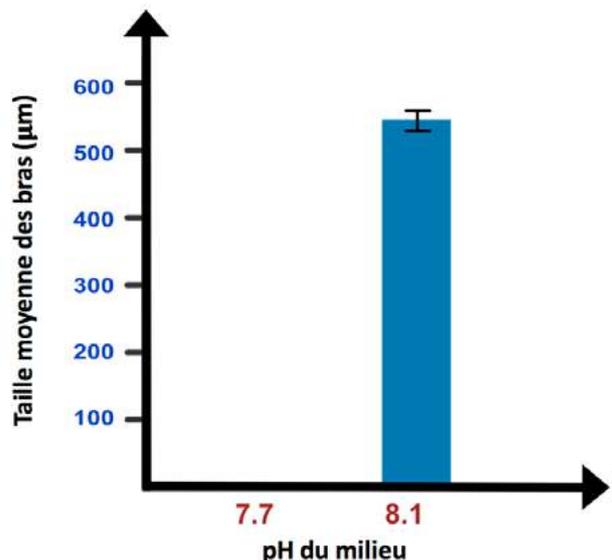
3./ Pour chaque environnement, colorie dans le tableau en rouge la valeur maximale de la taille de la larve et en bleu la valeur minimale. Calcule l'écart entre ces valeurs.

.....

4./ Pour chaque environnement, calcule la taille moyenne des larves.

.....

5./ Complète le graphique ci-dessous pour l'environnement de pH=7,7, sur le même modèle que ce qui a été tracé pour l'environnement de pH= 8,1.



Source : adapté d'après <http://i2sea.stanford.edu/AcidOcean/>

6./ À ton avis, qu'indiquent les 2 petits traits noirs de la barre bleue ? Trace cette indication pour le pH de 7,7.

8./ Comment cela pourrait-il influencer le nombre d'oursins adultes ?

7./ Quelle est la conséquence d'un pH de 7,7 pour une petite larve d'oursin, sachant qu'elle utilise ses bras pour s'alimenter ?

9./ Quelles conséquences cela pourrait-il avoir sur des organismes qui se nourrissent d'oursins ?

10./ Explique avec tes propres mots les risques encourus par la faune marine et l'Homme si nous ne diminuons pas nos émissions atmosphériques de carbone.

LA PÊCHE AUX INFOS



Après les plongées scientifiques de la journée, tu es en direct en visioconférence avec une classe qui travaille depuis la France sur l'acidification de l'Océan. **Sauras-tu répondre à leurs questions ?**

1./ Le pH est une grandeur sans unité.

Tu trouveras la réponse dans ce carnet

- a. Vrai
- b. Faux

2./ Dans quelle région du Monde le processus d'acidification est-il le plus intense ?

Tu trouveras la réponse dans le site Coulisses de Labo

3./ Quels organismes marins seront de plus en plus nombreux dans un Océan plus acide qu'avant ?

A toi de chercher la réponse, tout en croisant les différentes sources d'information

Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici lors d'une visioconférence, il faut être bien sûr(e) que l'information est bonne ! Indique le site web ou le livre sur lequel tu as été chercher ta troisième réponse, et précise, quand c'est possible, qui en est l'auteur et pourquoi tu peux lui faire confiance.

SOURCE 1 :

Auteur : -----

Pourquoi je lui fais confiance :

SOURCE 2 :

Auteur : -----

Pourquoi je lui fais confiance :

SOURCE 3 :

Auteur : -----

Pourquoi je lui fais confiance :



LE JEU

Comme tu l'as constaté, l'acidification de l'Océan impacte les organismes qui ont un squelette de carbonate de calcium, appelés les « calcificateurs ».

Parmi les organismes marins proposés ci-dessous, identifie les calcificateurs, qui risquent donc de souffrir de l'acidification de l'Océan, et les non-calcificateurs.



Corail



Algue coralline rouge



Méduse



Algue brune



Anémone de mer



Limace de mer



Oursin



Pieuvre



Ptérope



Ver polychète



Coccolithophoridé



Serpulidé



Poisson



Crabe

CALCIFICATEURS	NON CALCIFICATEURS

Source : adapté d'après <http://i2sea.stanford.edu/AcidOcean/>

EN AVANT TWEET !

Tweet sur le problème de l'acidification de l'Océan. Pour rappel, un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.

MON BILAN D'ACTIVITÉS

En classe, j'ai travaillé sur l'acidité et la mesure de pH dans les disciplines suivantes :
