

CARNETS DE LABOS

CYCLE 4 – Physique-Chimie



Nom :

Prénom :

Classe :

Ce document compile les activités pédagogiques et les points du programme associés qui concernent l'enseignement du Français, proposées dans l'ensemble des Carnets de Labos de [l'opération pédagogique Couliesses de Laboratoires](#).

De l'instrument à la Science : le concept de Couliesses de Laboratoires

Destinée aux jeunes de 8 à 15 ans, l'opération « Couliesses de Laboratoires » permet de se familiariser avec le monde de la Recherche à travers les instruments scientifiques des chercheurs qui travaillent sur l'Océan.

Découvrez des instruments scientifiques simples et accessibles à tous à travers leur évolution historique, leur mode d'emploi et leur contribution aux recherches scientifiques d'aujourd'hui et notamment celles réalisées à bord de la goélette Tara.

Vous pourrez ainsi aborder avec vos élèves de grandes problématiques contemporaines telles que la biodiversité, le changement climatique, la pollution plastique...

Alors que certains instruments contribuent à la collecte d'échantillons ou de données (filet à plancton, appareil photo, horloge, GPS, gants, pipette), d'autres sont utiles pour leur conservation (microtubes, boîte de Pétri, éthanol) ou encore leur analyse (thermomètre, microscope, papier pH, règle, balance, kit ADN et ordinateur).

Les ressources à votre disposition :

- Un webdoc pour parcourir librement le laboratoire scientifique interactif : explications, activités et interviews de chercheurs vous attendent.
- Des dossiers téléchargeables en pdf reprennent et étayent le contenu du webdoc pour chaque instrument scientifique avec un dossier découverte, un dossier d'activités et une compilation de visuels libres de droits.
- Des carnets de laboratoires en version pdf, avec des activités ludiques pour vos élèves, avec une entrée par instrument ou par discipline (comme le présent document). Les carnets de labo par instrument peuvent être commandés gratuitement en version papier.
- Un poster du laboratoire scientifique est envoyé gratuitement par voie postale pour illustrer le projet en classe.

[Inscrivez-vous et entrez dans les coulisses des laboratoires](#)

Cette inscription vous permet de recevoir gratuitement par voie postale le poster du laboratoire et d'être tenu(e) au courant des temps forts proposés (comme des visioconférences de chercheurs). Vous pouvez vous inscrire à tout moment dans l'année.

Un pictogramme pour aiguiller les élèves vers le site Couliesses de Laboratoires





Sur certaines activités, le pictogramme de « Couliesses de Laboratoires » est présent. Il signale à l'élève qu'il doit se rendre sur [le laboratoire interactif](#) (présent sur le site web de Couliesses de Laboratoires) pour trouver les informations demandées.










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

Inventaire

Activités en lien avec les points du programme et les compétences

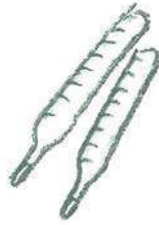
Instrument scientifique	Activité	Points du programme	Compétences
LE THERMOMETRE Repérer une température 	L'importance de la température en Science - p7	-Décrire la constitution et les états de la matière -Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie	-Pratiquer des démarches scientifiques -Se situer dans l'espace et dans le temps un graphique
	Quelle Histoire ! - p8		Se situer dans l'espace et dans le temps
	A toi de jouer ! - p9	-Décrire et expliquer des transformations chimiques	-Pratiquer des démarches scientifiques -Concevoir, créer, réaliser
	Analyse les données de température - p10	-Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie	
	EMI : La pêche aux infos - p11		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! - p12		Produire, communiquer, partager des informations
LE GPS Se repérer, se positionner dans l'espace 	L'importance de la localisation en Science - p15	Signal et information	Se situer dans l'espace et dans le temps
	EMI : La pêche aux infos - p16		S'approprier des outils et des méthodes
	EMI : En avant tweet ! - p16		Produire, communiquer, partager des informations
L'APPAREIL PHOTO Un outil pour fixer des images 	EMI : La pêche aux infos - p19		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! - p20		Produire, communiquer, partager des informations
L'HORLOGE Mesurer le temps 	A toi de jouer ! - p22	Décrire la structure de l'Univers et du système solaire	Se situer dans l'espace et dans le temps
	Analyse des données temporelles - p23	Changements d'état de la matière	-Produire ou transformer des graphiques -Faire preuve d'esprit critique
	EMI : La pêche aux infos - p24		Effectuer des recherches documentaires
	EMI : En avant tweet ! - p25		Produire, communiquer, partager des informations

<p>LA REGLE</p> <p><u>Mesurer une longueur</u></p> 	A toi de jouer ! - p28	-Mesures de longueurs -De l'infiniment petit à l'infiniment grand	-Exprimer une grandeur mesurée ou calculée dans une unité adaptée -Identifier différentes échelles spatiales
	EMI : La pêche aux infos - p29		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! - p29		Produire, communiquer, partager des informations
<p>LE MICROSCOPE</p> <p><u>Observer, grossir, représenter</u></p> 	Analyse les données du microscope - p32		Calculer
	EMI : La pêche aux infos - p33		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! - p34		Produire, communiquer, partager des informations
<p>LA BALANCE</p> <p><u>Étalonner, effectuer une mesure physique</u></p> 	L'importance de la mesure de la masse en Science - p37	Organisation et transformation de la matière : décrire et expliquer des transformations chimiques (conservation de la masse)	-S'approprier des outils et des méthodes -Se situer dans l'espace et dans le temps
	Quelle Histoire ! - p38		
	A toi de jouer ! - p39	Organisation et transformations de la matière (masse volumique, mélanges)	-Pratiquer des démarches scientifiques
	EMI : La pêche aux infos - p40	Mouvement et interactions (poids et masse)	Pratiquer des langages
	EMI : En avant tweet ! - p40		Produire, communiquer, partager des informations
<p>LA PIPETTE</p> <p><u>Prélever et transférer des petites quantités liquides</u></p> 	A toi de jouer ! - p43		-S'approprier des outils et des méthodes
	EMI : La pêche aux infos - p44		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! - p44		Produire, communiquer, partager des informations
<p>LE FILET A PLANCTON</p> <p><u>Collecter, concentrer, filtrer</u></p> 	A toi de jouer ! - p47	Décrire la constitution et les états de la matière	Concevoir, créer, réaliser
	EMI : La pêche aux infos - p48		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! - p48		Produire, communiquer, partager des informations
	L'importance de la	Décrire et expliquer des	-Se situer dans l'espace et dans

<p>LE PAPIER pH <u>Mesure l'acidité d'une solution</u></p> 	mesure d'acidité en Science - p51	transformations chimiques	le temps -S'approprier des outils et des méthodes
	Quelle Histoire ! - p52	Organisation et transformation de la matière	Pratiquer des langages
	A toi de jouer ! - p53	-Décrire la constitution et les états de la matière (dissolution de gaz dans l'eau) -Décrire et expliquer des transformations chimiques	Pratiquer des démarches scientifiques
	EMI : La pêche aux infos - p54		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! - p54		Produire, communiquer, partager des informations
<p>LE KIT ADN <u>Extraire au niveau moléculaire</u></p> 	Analyse les données ADN - p57	Organisation et transformation de la matière : décrire et expliquer des transformations chimiques	Pratiquer des langages
	EMI : La pêche aux infos - p58		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! - p58		Produire, communiquer, partager des informations

LE THERMOMÈTRE

Repérer une température



Activité	Points du programme	Compétences
L'importance de la température en Science - p7	-Décrire la constitution et les états de la matière	-Pratiquer des démarches scientifiques
Quelle Histoire ! - p8	-Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie	-Se situer dans l'espace et dans le temps un graphique
A toi de jouer ! - p9	-Décrire et expliquer des transformations chimiques	Se situer dans l'espace et dans le temps
Analyse les données de température - p10	-Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie	-Pratiquer des démarches scientifiques
EMI : La pêche aux infos - p11		-Concevoir, créer, réaliser
EMI : En avant tweet ! - p12		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome
		-Exploiter l'information de manière raisonnée
		Produire, communiquer, partager des informations



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 TEMPÉRATURE EN SCIENCE...

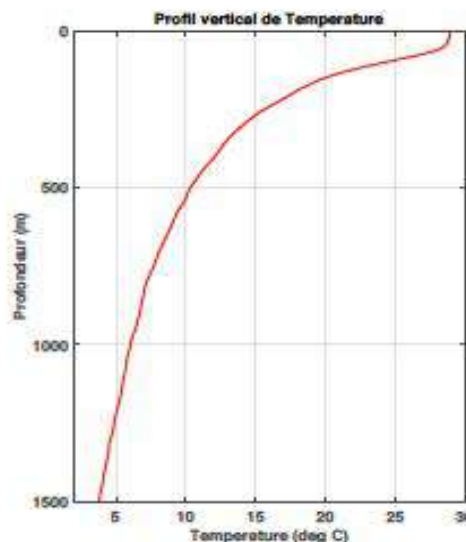


Mise à l'eau de la rosette (©S.d'Orgeval/Fondation TaraExpeditions.)

A chaque expédition scientifique en mer, la température de l'eau est mesurée. C'est un paramètre tout à fait déterminant qui permet de savoir quelles sont les masses d'eau présentes à l'endroit où l'on se trouve, ce qui va influencer sur les organismes vivants du milieu. L'expédition TARA OCEANS n'a pas fait exception. Sur la photo ci-dessus, on voit les scientifiques en train de mettre à l'eau la rosette, une sorte de cage en métal sur laquelle sont fixées des bouteilles de prélèvement ainsi qu'une sonde CTD (ce qui signifie Conductivity-Temperature-Depth), qui mesure notamment la température à 0,001°C près. Cette sonde permet d'obtenir des profils verticaux de la température, c'est-à-dire l'évolution de la température depuis la surface jusqu'en profondeur.

A ton avis, comment faisait-on par le passé pour mesurer la température, lorsque l'on n'avait pas d'outil très précis ?

Note ici tes idées et va les vérifier sur le site Coulisses de Laboratoires (oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/) :



Profil vertical de température, obtenu pendant TARA OCEANS (©H.Le Gall)



QUELLE HISTOIRE !

Pour mesurer une température, il faut définir deux points de référence (une référence haute et une référence basse), entre lesquels on va graduer régulièrement pour créer une échelle de température linéaire. Anders Celsius utilisait la température de congélation de l'eau douce (qu'il établissait à 0°C) et la

température d'ébullition de l'eau douce (qu'il établissait à 100°C), repères toujours en vigueur aujourd'hui.

En explorant le site de CoulisSES de Laboratoires, retrouve quels autres repères ont été utilisés à travers le temps.



À TOI DE JOUER !

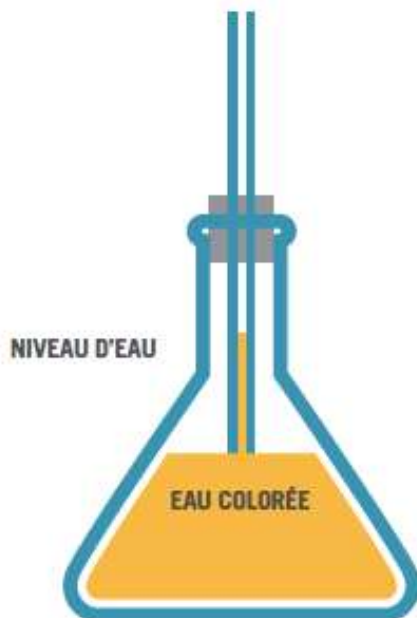
Te voilà embarqué(e) sur la mission Tara Oceans au côté d'Hervé, qui est en train de préparer la sonde CTD installée sur la rosette, pour la prochaine mise à l'eau. Il t'explique que l'océan, c'est un peu comme dans un thermomètre : lorsque la température de l'eau augmente, le volume augmente et l'eau prend donc plus de place, faisant monter le niveau de la mer dans l'océan ou le liquide dans le thermomètre. **Pour bien comprendre ce phénomène, il te propose une petite expérience...**

IL TE FAUT :

- 1 erlenmeyer ou un tube à essai possédant un bouchon percé
- 1 casserole d'eau chaude
- du colorant alimentaire
- 1 tube en verre transparent (pipette) du même diamètre que le trou du bouchon de l'erlenmeyer
- 1 feutre

L'EXPÉRIENCE :

- 1./ Glisse le tube en verre dans le bouchon en le laissant dépasser en dessous.
- 2./ Remplis l'erlenmeyer ou le tube à essai avec de l'eau que tu auras coloré à l'aide du colorant alimentaire. Ferme bien le bouchon en exerçant suffisamment de pression pour que l'eau colorée monte un peu dans le tube en verre. Marque ce niveau d'eau avec un trait de feutre.
- 3./ Pose délicatement le système dans la casserole d'eau chaude. Attends un peu. Observe le niveau de l'eau colorée...



Qu'observes-tu ?

Quel lien fais-tu avec le fonctionnement d'un thermomètre ?

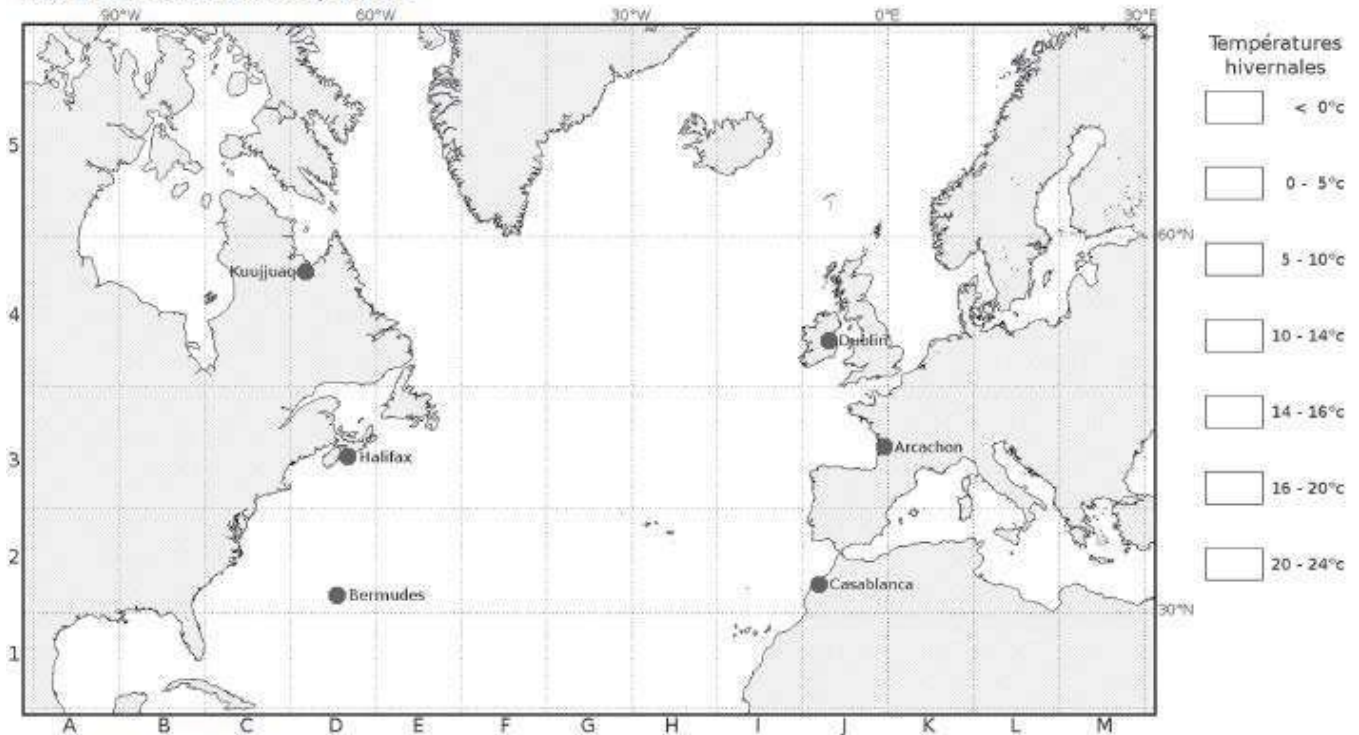


ANALYSE LES DONNÉES DE TEMPÉRATURE

Avec Hervé, tu as récolté de très nombreuses données de température de surface en Atlantique Nord. Elles sont maintenant rassemblées sous forme de tableau.

En tant qu'assistant(e) d'Hervé, tu es chargé(e) de créer une carte pour rendre tout cela compréhensible, et d'identifier les grands courants de cette région du monde.

CARTE DE L'OcéAN ATLANTIQUE NORD



(Source : LAMAP - NOAA World Ocean Atlas)

TEMPÉRATURES HIVERNALES RELEVÉES À LA SURFACE DES OcéANS

Case	T (°c)	Case	T (°c)	Case	T (°c)	Case	T (°c)	Case	T (°c)	Case	T (°c)
A1	22,29	C4	-0,05	E4	0,94	G4	6,65	I4	9,87	L2	15,43
A4	1,00	C5	-0,35	E5	0,24	G5	4,93	I5	4,18	L3	13,62
A5	4,26	D1	23,62	F1	22,63	H1	20,73	J2	15,95	L4	2,34
B1	23,62	D2	18,73	F2	18,52	H2	17,29	J3	11,54	L5	4,62
B2	20,69	D3	4,79	F3	9,39	H3	13,15	J4	8,40	M2	15,99
B4	-0,38	D4	0,26	F4	4,39	H4	9,06	J5	4,91	M3	7,22
B5	1,04	D5	-0,18	F5	3,26	H5	4,95	K2	14,51	M4	1,77
C1	23,96	E1	23,35	G1	21,84	I1	18,95	K3	13,37	M5	0,65
C2	18,26	E2	18,98	G2	17,93	I2	16,60	K4	5,76		
C3	5,67	E3	5,19	G3	13,54	I3	12,60	K5	6,44		

(Source : LAMAP - NOAA World Ocean Atlas)



1./ Colorie chaque case de la légende à droite de la carte d'une couleur différente. Les cases correspondent aux différentes températures de l'eau en hiver.

2./ En utilisant le tableau de températures hivernales, colorie la carte de l'océan Atlantique Nord, en utilisant les couleurs de la légende.

3./ Où sont situées les régions les plus chaudes et les régions les plus froides ?

4./ Quelle est la température de l'eau à Halifax (D3) et à Arca-chon (J3) ? En quoi est-ce surprenant ?

5./ Comment expliquer cette inégale répartition de la chaleur à la surface de la Terre ?

6./ Dans certaines zones, la température de surface de l'eau est négative. Comment l'expliquer ?

LA PÊCHE AUX INFOS



Le journaliste prépare un article sur la mesure de la température et aimerait t'interviewer à ce sujet. Sauras-tu lui répondre ?

1./ Qui eut l'idée d'utiliser le changement d'état de l'eau douce pour définir l'échelle de température ? Tu trouveras la réponse dans ce carnet.

- a. Anders Celsius, en 1741
- b. Gabriel Fahrenheit, en 1717
- c. Lord Kelvin, en 1848

SOURCE 1

Auteur : -----

pourquoi je lui fais confiance : -----

2./ Quel est le rôle des très basses températures à bord de Tara ?

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/couloisdesdelabo/

- a. Conserver les aliments
- b. Conserver les échantillons prélevés par les scientifiques
- c. Faire des glaçons pour les boissons

SOURCE 2

Auteur : -----

pourquoi je lui fais confiance : -----

3./ Comment agit le refroidissement éolien, aussi appelé «windchill» ?

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

- a. Il refroidit les matières que l'on touche
- b. Il supprime la fine couche d'air que l'on a au-dessus de la peau

SOURCE 3

Auteur : -----

pourquoi je lui fais confiance : -----

Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici lors d'une interview, 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.



EN AVANT TWEET !

Ecris un tweet sur l'intérêt de mesurer la température de l'océan.
N'oublie pas qu'un tweet est limité à 140 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.



Réponses des activités liées au thermomètre

L'importance de la température en Science

- Ce profil vertical de température a été obtenu lors de la station n° 53 de la mission Tara Oceans, le 24/05/2010, entre Madagascar et Mayotte (latitude : 13S 04.326 et longitude : 047E 00.176). Passée une petite couche de surface où la température est globalement constante (appelée la couche de mélange, car l'effet du vent homogénéise les caractéristiques de l'eau), la température diminue avec la profondeur rapidement (thermocline : zone de fort gradient thermique) puis plus doucement pour atteindre des températures proches de zéro dans les profondeurs. Attention, le profil vertical de température océanique n'est pas toujours décroissant de la surface vers la profondeur ! Par exemple, en Arctique, le maximum de température ne se trouve pas à la surface mais vers 400 m de profondeur, où circule une eau chaude d'origine Atlantique.
- Retrouvez toutes les techniques passées sur la page Thermomètre/Au fil de l'Histoire du site web Coulisser de Laboratoires.

Quelle Histoire !

- la température des caves de l'Observatoire de Paris
- le point de fusion du beurre
- la température d'un mélange de glace et de sel
- la température du sang...

A toi de jouer

- le niveau de l'eau colorée est monté dans l'erenmeyer
- lorsqu'un liquide s'échauffe, au contact d'un corps chaud, il prend plus de place (on dit qu'il se dilate) et donc le niveau monte dans le tube du thermomètre.

Informations complémentaires : <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/dilatation-de-leau-chaude/>

Analyse les données de température

- Les régions les plus chaudes sont globalement vers le Sud, mais il y a une forte différence de température entre les côtes américaines, froides, et les côtes européennes (chaudes).
- Halifax : 4,79°C, et Arcachon : 11,54°C. Ces deux villes sont situées à la même latitude, elles reçoivent donc la même quantité de rayonnement solaire. Pour autant, la température de l'eau est très différente !
- Les courants océaniques redistribuent la chaleur accumulée dans les régions équatoriales vers les régions polaires. Ainsi, selon la position des courants océaniques chauds, une région bénéficiera d'un climat plus chaud qu'une autre si elle se trouve à proximité de ce courant chaud.
- On sait que l'eau douce (sans sel) gèle à 0°C ! Puisque l'eau de mer contient du sel (environ 35 psu), son point de congélation va descendre en dessous de 0°C. En moyenne, l'océan de surface va geler à -1,8°C, pour former la banquise. C'est pour cette même raison que l'on sale les routes l'hiver, pour éviter la glace !

Informations complémentaires :

Cette activité peut permettre de faire un lien avec le programme de connaissance SVT sur la circulation océanique. Il est effet possible de compléter cette activité en réalisant une expérience avec un thermomètre pour montrer que la température est l'un des facteurs de la circulation océanique : <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/courants-et-temperature/>

La pêche aux infos : 1A - 2AB (et C, parfois :)- 3B

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur le thermomètre.](#)

LE GPS

Se repérer, se positionner dans l'espace



Activité	Points du programme	Compétences
L'importance de la localisation en Science - <i>p15</i>	Signal et information	Se situer dans l'espace et dans le temps
EMI : La pêche aux infos - <i>p16</i>		S'approprier des outils et des méthodes
EMI : En avant tweet ! - <i>p16</i>		Produire, communiquer, partager des informations



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

L'IMPORTANCE DE LA LOCALISATION EN SCIENCE



La goélette Tara prise dans les glaces pendant l'expédition TARA ARCTIC (© B.Sabard)

En 2006-2008, la goélette Tara s'est volontairement laissée emprisonner dans la banquise arctique, afin d'étudier l'océan, la banquise et l'atmosphère, dans le contexte d'un changement climatique particulièrement rapide dans cette région du monde. Pendant 500 jours, la goélette a ainsi dérivé avec la banquise, en collectant des données scientifiques qu'il faut positionner très précisément afin qu'elles soient exploitables par les chercheurs. Pour suivre la dérive, la goélette doit pouvoir être localisée dans l'immensité de l'Océan Arctique d'où les repères visuels sont quasiment absents. Ainsi, une telle expédition serait difficile sans un outil très précis comme le GPS, qui utilise les satellites pour se repérer dans l'espace.

Mais comment faisait-on par le passé pour savoir où l'on se trouvait, dans un endroit où les seuls repères sont le soleil et l'horizon, avant l'invention du GPS ?

Note ici tes idées et va les vérifier sur le site Coulisces de Laboratoires (oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/) :



Parcours de Tara pendant la dérive arctique (© Fondation Tara Expéditions)



LA PÊCHE AUX INFOS

Lors d'une escale au Groenland, la goélette est visitée par de jeunes Inuit, très curieux d'en savoir plus sur le positionnement dans l'espace et la mission réalisée sur la banquise. Sauras-tu leur répondre ?

1./ Le GPS fonctionne partout, même dans les grottes

Tu trouveras la réponse dans ce carnet

- a. Vrai
- b. Faux, il ne fonctionne qu'en des lieux découverts afin de capter le signal du satellite

2./ Quel est l'intérêt des bouées dérivantes autonomes, comme les POPS ?

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/

- a. Les mesures sont réalisées en continu, même l'hiver, pendant la nuit polaire
- b. Les informations sont envoyées automatiquement, par satellite, sans l'intervention directe d'une personne
- c. Les mesures sont réalisées plusieurs fois par jour, elles sont donc nombreuses

3./ Quelle est la différence entre le GPS et le système ARGOS ?

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

- a. Une balise ARGOS émet un signal vers le satellite, alors qu'un GPS reçoit le signal émis par le satellite
- b. Le GPS est un émetteur, alors que la balise ARGOS est le récepteur
- c. Aucune, ils fonctionnent sur le même principe

Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici lors de l'escale, 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 : _____

EN AVANT TWEET !

La journée touche à sa fin... Bien au chaud dans ta bannette (la bannette désigne la couchette dans un bateau), **écris un tweet sur l'intérêt du GPS**. Pour rappel, un tweet est limité à 140 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.

Réponses des activités liées au GPS

L'importance de la localisation en Science

Retrouvez toutes les techniques passées sur la page GPS/Au fil de l'Histoire du site web Couloisses de Laboratoires.

La pêche aux infos

1B / 2ABC / 3A

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur le GPS](#)

L'APPAREIL PHOTO

Un outil pour fixer des images



Activité	Points du programme	Compétences
EMI : La pêche aux infos - p19		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! - p20		Produire, communiquer, partager des informations



LA PÊCHE AUX INFOS

Voici une photo d'ours polaire intitulée :
"L'ours polaire, face à la fonte de la banquise arctique".

Que t'inspire cette photo et sa légende ?



(© B. Sabard)

Pourtant, cette photo a été prise dans un environnement où la banquise est très stable. Mais le journaliste a volontairement recadré la photo pour ne pas montrer la banquise alentour, et appuyer son propos. Voici la photographie complète :



(© B. Sabard)

Qu'en déduis-tu sur les questions que l'on doit se poser quand on voit une image ou une vidéo ?



EN AVANT TWEET !

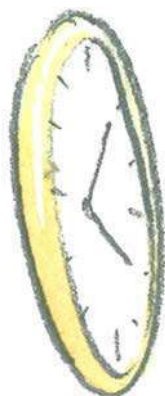
Ecris un tweet sur l'intérêt de la photo à bord de Tara.

Pour rappel, un tweet est limité à 140 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur l'appareil photo](#)

L'HORLOGE

Mesurer le temps



Activité	Points du programme	Compétences
A toi de jouer ! - p22	Décrire la structure de l'Univers et du système solaire	Se situer dans l'espace et dans le temps
Analyse des données temporelles - p23	Changements d'état de la matière	-Produire ou transformer des graphiques -Faire preuve d'esprit critique
EMI : La pêche aux infos - p24		Effectuer des recherches documentaires
EMI : En avant tweet ! - p25		Produire, communiquer, partager des informations



A TOI DE JOUER !

Grâce au téléphone satellite, tu peux appeler ta famille depuis la goélette... Tu leur expliques qu'ici le soleil est encore haut dans le ciel à 2h00 du matin, alors que l'hiver, il reste couché toute la journée ! Mais tes parents ne comprennent pas bien ce phénomène... Prépare cette activité pour leur expliquer.

1./ Calcule la durée du jour le 15 mai pour chacune des 4 villes et complète le tableau ci-dessous.

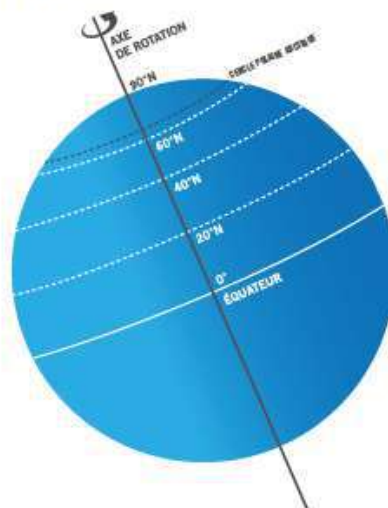
2./ Il est midi dans ces 4 villes, elles se trouvent donc face au Soleil. Sur le schéma ci-dessous, positionne-les à l'aide de leur latitude.

Voici les heures de lever et de coucher du soleil dans différentes villes, situées sur le même fuseau horaire, le 15 mai 2017.

	LAGOS	ALGER	PARIS	LONGYEARBYEN
Latitude (approx.)	6° N	36° N	48° N	78° N
Heure de lever	07H30	06H41	06H10	Jour polaire
Heure de coucher	19H55	20H47	21H23	Jour polaire
Durée du jour				

POSITION DE LA TERRE PAR RAPPORT AU SOLEIL EN MAI

RAYONS DU SOLEIL



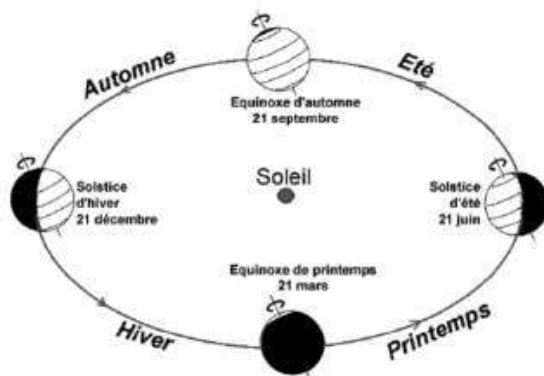
3./ Parmi ces 2 propositions, laquelle est vraie :

- a. En mai, dans l'hémisphère nord, plus on se situe au Nord, plus la durée du jour est longue.
- b. En mai, dans l'hémisphère nord, plus on se situe au Nord, moins la durée du jour est longue.

4./ Sachant que la Terre tourne sur elle-même en 24H, place les 4 villes sur le schéma lorsqu'il est minuit.

5./ En prolongeant les rayons du soleil, explique pourquoi la ville de Longyearbyen ne connaît pas de nuit à cette époque de l'année. Selon toi, que veut dire "jour polaire" ?

6./ En t'aidant du schéma ci-contre représentant la position de la Terre par rapport au soleil tout le long d'une année, explique ce qu'il va se passer pour la ville de Longyearbyen en décembre.



Source : La Main à la Pâte

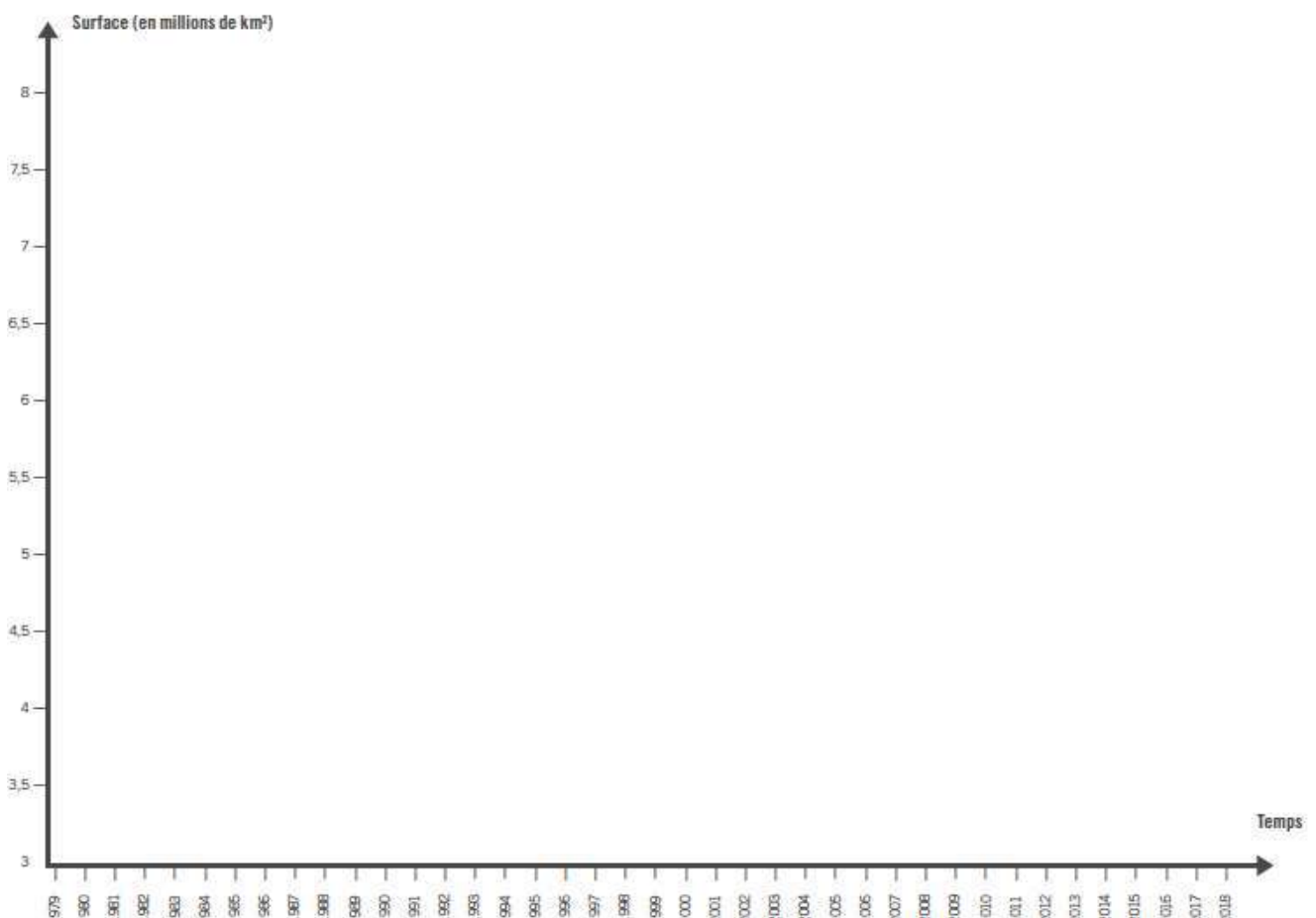
ANALYSE LES DONNÉES TEMPORELLES

Flora t'explique qu'il y a encore quelques années, une expédition telle que Tara Oceans Polar Circle, qui fait le tour de l'Arctique l'été, aurait été impossible en raison de la taille de la banquise qui était bien différente d'aujourd'hui...

A l'aide des données de surface de banquise collectées tous les mois de septembre, depuis 1979, par les satellites, trace l'évolution de la surface de la banquise en fonction du temps.

Année	Surface (millions de km ²)	Année	Surface (millions de km ²)	Année	Surface (millions de km ²)	Année	Surface (millions de km ²)
1979	7,22	1989	7,08	1999	6,29	2009	5,39
1980	7,86	1990	6,27	2000	6,36	2010	4,93
1981	7,25	1991	6,59	2001	6,78	2011	4,63
1982	7,45	1992	7,59	2002	5,98	2012	3,63
1983	7,54	1993	6,54	2003	6,18	2013	5,35
1984	7,11	1994	7,24	2004	6,08	2014	5,29
1985	6,94	1995	6,18	2005	5,59	2015	4,68
1986	7,55	1996	7,91	2006	5,95	2016	4,74
1987	7,51	1997	6,78	2007	4,32	2017	4,87
1988	7,53	1998	6,62	2008	4,74	2018	

(Source: NSIDC – National Snow and Ice Data Center - ftp://sid.sds.colorado.edu/DATASETS/NOAA/G02135/north/monthly/data/N_09_extent_v2.1.csv)





1./ Que remarques-tu sur l'évolution de la surface de la banquise d'une année sur l'autre ? Trace sur le graphique une droite de couleur rouge qui représente son évolution globale.

2./ Calcule la surface de banquise qui a disparu entre septembre 2017 et septembre 1979.

3 ./ Sachant que la surface de la France métropolitaine est environ de 550 000 km², complète la phrase suivante :
"La diminution de la surface de la banquise entre septembre 2017 et septembre 1979 correspond à une disparition d'une surface équivalente à _____ fois la France métropolitaine".

4 ./ Pour étudier la fonte de la banquise, il a fallu au moins 30 ans d'observations scientifiques. Est-ce que tu rellies ce phénomène à la météorologie ou à la climatologie ?

LA PÊCHE AUX INFOS



Lors d'une escale en Russie, des élèves montent à bord pour visiter le bateau et te posent de nombreuses questions.
Sauras-tu leur répondre ?

1./ Sur les 30 dernières années, comment a évolué la banquise arctique ?

Tu trouveras la réponse dans ce carnet.

- a. Sa superficie a augmenté.
- b. Sa superficie a diminué.
- c. Sa superficie est restée constante.

2./ En quoi l'invention d'une horloge très précise a-t-elle facilité la navigation ?

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/coulisse-sde-labo/

3./ Pourquoi l'unité de vitesse sur un bateau est appelée le "nœud" ?

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 visite à bord, 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 : -----

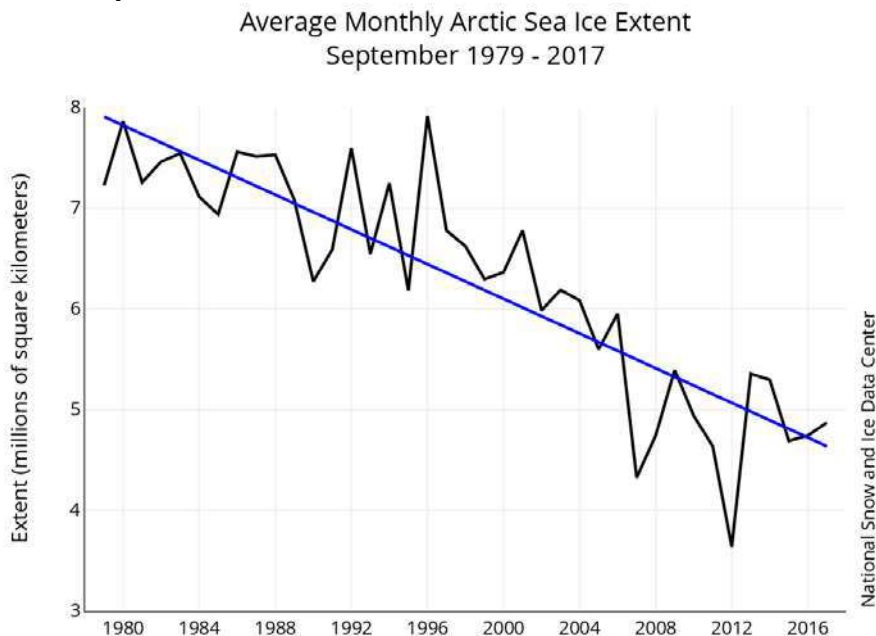
EN AVANT TWEET !

Tweete sur une notion liée au temps qui t'a marqué(e).

N'oublie pas qu'un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.

Réponses des activités liées à l'horloge

Analyse les données temporelles



Informations complémentaires :

- Le graphique ci-dessous est téléchargeable en ligne : <http://nsidc.org/arcticseaicenews/2017/10/arctic-sea-ice-2017-tapping-the-brakes-in-september/>

- Une animation montrant le minimum d'extension de la banquise arctique, tous les ans de 1979 à 2016 : <https://svs.gsfc.nasa.gov/4573>

- Un site très complet sur l'évolution de l'Arctique et de l'Antarctique : <https://nsidc.org/arcticseaicenews/>

La pêche aux infos

1 = B

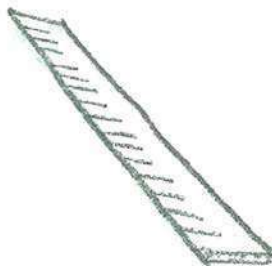
2 = Le chronomètre a permis de déterminer la longitude, en calculant le décalage temporel entre l'heure de midi en un point de référence et l'heure de zénith du bateau (pour en savoir plus : dossier « découvertes » sur le GPS)

3 = À l'origine de la marine, la solution pour mesurer la vitesse était de jeter une planche reliée par un cordage à l'arrière du bateau. Le cordage était marqué de nœuds, régulièrement espacés. Le temps d'un sablier, on laissait filer le cordage, puis quand le sablier était vide, on remontait la ficelle en comptant le nombre de nœuds, ce qui donnait la vitesse instantanée du bateau.

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur l'horloge](#)

LA RÈGLE

Mesurer une longueur



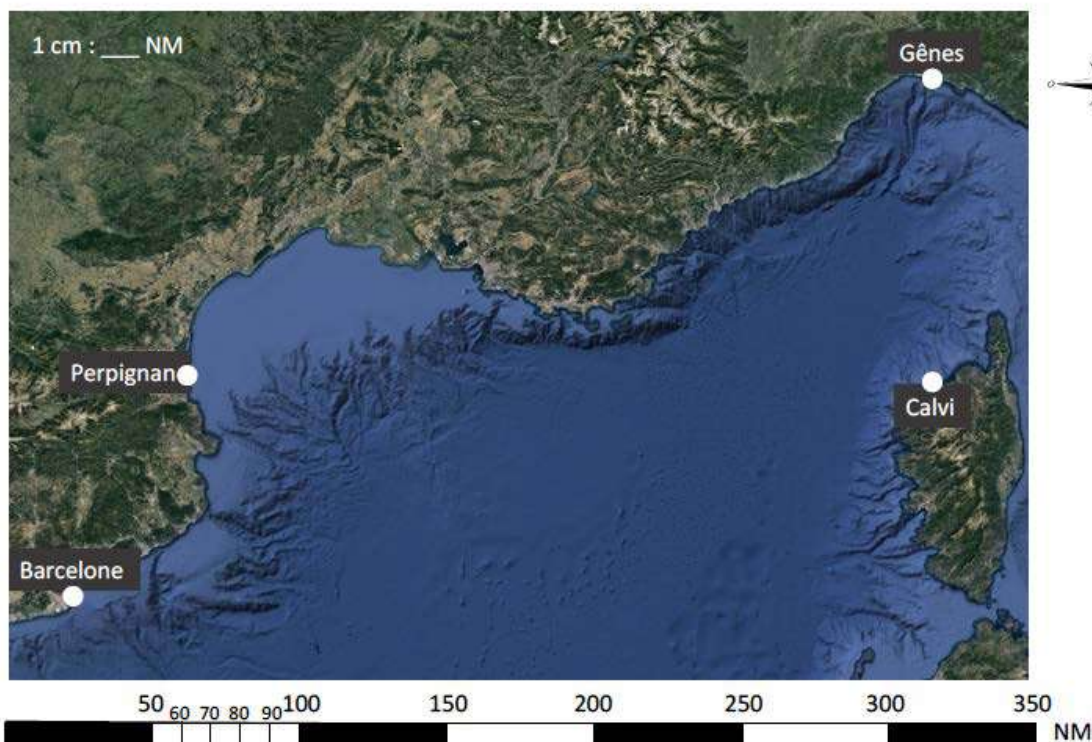
Activité	Points du programme	Compétences
A toi de jouer ! - p28	-Mesures de longueurs -De l'infiniment petit à l'infiniment grand	-Exprimer une grandeur mesurée ou calculée dans une unité adaptée -Identifier différentes échelles spatiales
EMI : La pêche aux infos - p29		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! - p29		Produire, communiquer, partager des informations



À TOI DE JOUER !

Après une escale à Calvi en Corse, la goélette Tara doit maintenant reprendre la mer pour poursuivre l'expédition. Mais depuis hier, le capitaine est tombé malade ! **Pour assurer la bonne marche de l'expédition, il te charge de tracer à sa place la route de Tara pour la semaine à venir, à l'aide des indications suivantes :**

Jour	Trajet	Distance (en mille nautique)	Cap (approx.)
Jour 1	Calvi - Gênes	110	Nord
Jour 2	Gênes - Station en mer n°12	87	Sud-Ouest
Jour 3	Station en mer n°12 - Station en mer n°13	63	Sud-Ouest
Jour 4	Station en mer n°13 - Perpignan	140	Ouest
Jour 5	Perpignan - Station en mer n°14	110	Sud-Est
Jour 6	Station en mer n°14 - Barcelone	120	Ouest



1./ Sur cette carte, à combien de milles nautiques équivaut 1 cm ? Complète l'échelle sur la carte.

2./ Pour chaque jour de navigation, calcule les distances sur la carte en cm.

3./ A l'aide des indications données par le capitaine, trace la route de Tara avec une règle et localise les stations en mer n°12, 13 et 14.

4./ Calcule la distance totale du trajet à parcourir, en mille nautique, puis en mètre (1 NM = 1852 mètres), puis en kilomètre.



LA PECHE AUX INFOS

A bord de Tara, tu reçois régulièrement des questions d'élèves qui suivent en classe l'expédition de la goélette. L'un d'entre eux prépare un exposé sur la taille des créatures qui peuplent l'Océan et te demande de l'aide...

1./ La règle, le mètre, la longueur sont respectivement :

Tu trouveras la réponse dans ce carnet

- a. L'instrument, l'unité, la grandeur.
- b. L'instrument, la grandeur, l'unité.
- c. La grandeur, l'instrument, l'unité.

SOURCE 1

Auteur :
pourquoi je lui fais confiance :
.....
.....

2./ Dans l'Océan, on trouve les organismes suivants, du plus petit au plus grand :

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/

- a. Des virus, des bactéries, du zooplancton.
- b. Des bactéries, des virus, du zooplancton.
- c. Du zooplancton, des bactéries, des virus.

SOURCE 2

Auteur :
pourquoi je lui fais confiance :
.....
.....

3./ Quel est le plus grand mammifère marin de tous les temps ?

Quelle est sa taille ? Est-il menacé ?

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

.....
.....

SOURCE 3

Auteur :
pourquoi je lui fais confiance :
.....
.....

Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici pour aider un élève, 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.

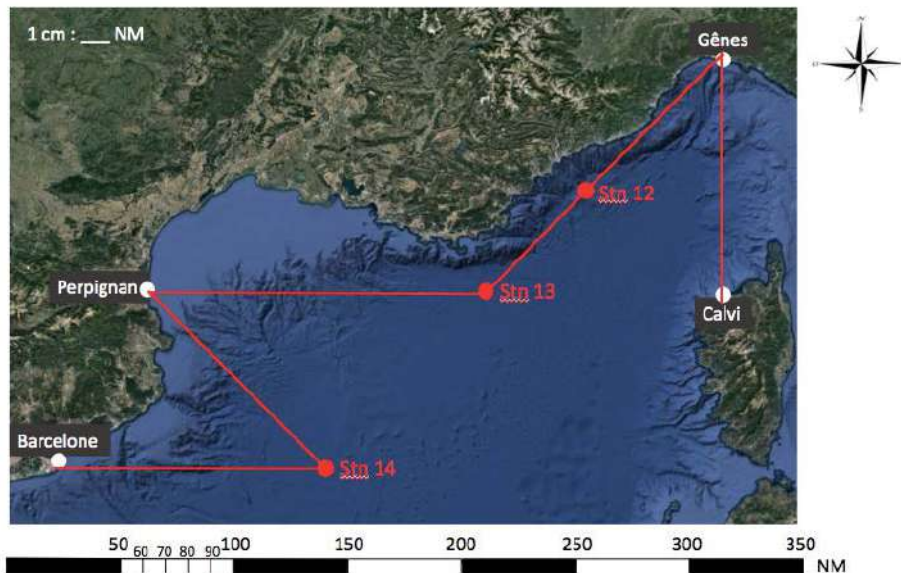
EN AVANT TWEET !

Tweete sur le problème de la pollution micro-plastique en Méditerranée. N'oublie pas qu'un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.

.....
.....
.....
.....
.....

Réponses des activités liées à la règle

A toi de jouer !



NB : Une erreur s'est glissée dans le carnet. Comptez plutôt 150 NM pour la distance entre la station 13 et Perpignan.

La pêche aux infos

1A/ 2A/ 3-la baleine bleue

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur la règle](#)

LE MICROSCOPE

Observer, grossir, représenter



Activité	Points du programme	Compétences
Analyse les données du microscope - p32		Calculer
EMI : La pêche aux infos - p33		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! - p34		Produire, communiquer, partager des informations



ANALYSE LES DONNEES DU MICROSCOPE

Suite à votre discussion, Chris t'invite à venir dans le laboratoire sec pour observer au microscope un étrange organisme qu'il a détecté : le ptéropode, qui fait partie de la famille du zooplancton (du plancton animal).



Ptéropode (Crédit : C.Sardet)

1./ A quel autre être vivant, qui vit sur Terre, te fait penser le ptéropode ?

3./ Combien de ptéropodes seraient nécessaires pour constituer une chaîne d'un mètre de long ?

2./ A l'aide de l'échelle, mesure la taille réelle de cet organisme.

4./ Calcule le rapport d'agrandissement, c'est-à-dire le rapport entre la taille de la photographie ci-dessus et la taille réelle de l'organisme.



LA PECHE AUX INFOS

Lors d'une escale, une conférence est organisée et de nombreux curieux sont venus pour échanger avec l'équipage et en apprendre plus sur le projet de recherche scientifique Tara Oceans. Certaines personnes ont des questions vraiment très pointues...



Plankton (Crédit : C.Sardet)

1./ Est-ce vrai qu'il y a plus d'1 milliard de micro-organismes dans une cuillère à soupe d'eau de mer ?

Tu trouveras la réponse dans ce carnet

- a. Vrai
- b. Faux

SOURCE 1

Auteur :
pourquoi je lui fais confiance :
.....
.....

2./ En quoi le plancton est-il important pour nous les humains ?

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/coultissedelabo/

- a. Le plancton est à la base de la chaîne alimentaire marine.
- b. Le plancton produit du dioxygène qui nous permet de respirer.
- c. Le plancton absorbe une partie du CO₂ que nous émettons dans l'atmosphère, ce qui réduit l'intensité de l'effet de serre.

SOURCE 2

Auteur :
pourquoi je lui fais confiance :
.....
.....

3./ Le zooplancton est-il lui aussi pollué par le plastique qui est rejeté dans les océans ?

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

- a. Oui, le zooplancton mange les micro-plastiques, car il les confond avec son alimentation.
- b. Non, il est trop petit pour que les micro-plastiques le contaminent.

SOURCE 3

Auteur :
pourquoi je lui fais confiance :
.....
.....

Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici lors d'une conférence, 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.



EN AVANT TWEET !

Rédige un tweet sur l'utilité du microscope pour les biologistes marins spécialistes du plancton. N'oublie pas qu'un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.



Réponses des activités liées au microscope

Analyse les données du microscope

Le ptéropode, aussi appelé « petit escargot de mer », fait partie de la famille des Gastropodes, comme l'escargot.

Informations complémentaires :

-Chroniques du plancton : <http://planktonchronicles.org/fr/episodes/>

Née de la collaboration entre Christian Sardet, scientifique de l'expédition TARA OCEANS, CNRS Images et Parafilms, la série "Chroniques du Plancton" marie arts et sciences dévoilant la diversité et la beauté des organismes marins qui dérivent au gré des courants

-Livres téléchargeables « Les écosystèmes marins dans la régulation du climat »

<https://oceans.taraexpeditions.org/rp/livre-sur-les-ecosystemes-marins-dans-le-climat/>

La pêche aux infos

1A / 2ABC / 3A

Informations complémentaires :

-Dossier pédagogique « Les déchets dans l'océan » :

<https://oceans.taraexpeditions.org/rp/dossier-pedagogique-les-dechets-plastiques-dans-les-océans/>

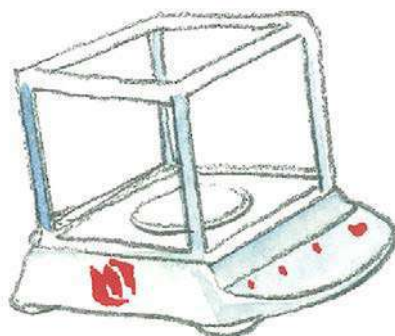
-Conférence en ligne du Dr Stéphanie Petit sur l'impact de la pollution sur les écosystèmes marins méditerranéens :

<https://drive.google.com/file/d/0B69ef-WqwpO0NWE3YTB0VHloMkU/view>

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur le microscope](#)

LA BALANCE

Etalonner, effectuer une mesure physique



Activité	Points du programme	Compétences
L'importance de la mesure de la masse en Science - p37	Organisation et transformation de la matière : décrire et expliquer des transformations chimiques (conservation de la masse)	-S'approprier des outils et des méthodes -Se situer dans l'espace et dans le temps
Quelle Histoire ! - p38		
A toi de jouer ! - p39	Organisation et transformations de la matière (masse volumique, mélanges)	Pratiquer des démarches scientifiques
EMI : La pêche aux infos - p40	Mouvement et interactions (poids et masse)	Pratiquer des langages
EMI : En avant tweet ! - p40		Produire, communiquer, partager des informations



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 DE LA MASSE EN SCIENCE...



Le filet Manta en pleine collecte de microplastiques, ces petits fragments de plastique de moins de 5mm de diamètre (© Y.Chavance)

La pollution plastique est au cœur des recherches scientifiques menées à bord de la goélette TARA. En 2014, les chercheurs ont concentré leurs efforts en Mer Méditerranée, considérée comme la mer plus polluée au monde avec plus d'un million de particules de plastiques au km², dont la plupart sont de très petite taille. Chaque minute, on estime que l'équivalent d'un camion poubelle est déversé dans l'Océan, ce qui correspond à 8 à 10 millions de tonnes de déchets plastiques chaque année. Une masse considérable qui a des conséquences désastreuses sur la biodiversité...

Par le passé, quels outils étaient employés pour peser ?

Note ici tes idées et va les vérifier sur le site Coulisses de Laboratoires (oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/) :



Exemple de microplastiques (© N.Pansiot)



QUELLE HISTOIRE !



Le trébuchet (© Le Compendium)

A la fin du XVIII^{ème} siècle, Lavoisier perfectionne la balance et les principes de pesage. Il en généralise l'usage dans les laboratoires de chimie, après avoir conçu une balance sensible au milligramme : le trébuchet. Ces travaux en chimie lui permettront d'énoncer la célèbre phrase : *“Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme”*.

1./ Que veut dire cette phrase ? Reformule-la avec tes propres mots.

2./ A quel grand principe de chimie fait-elle référence ?

3./ Cite des éléments que le trébuchet n'est pas capable de peser.

À TOI DE JOUER !

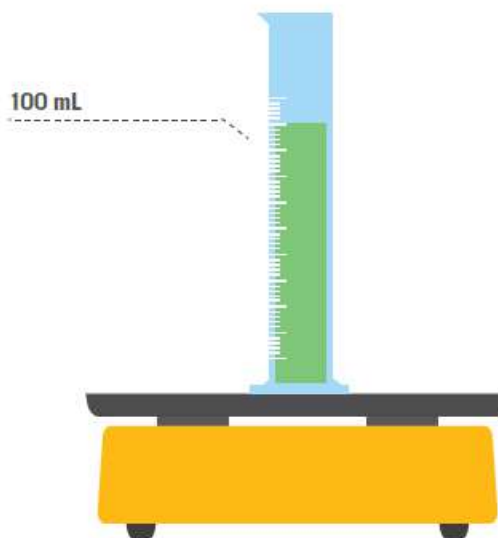
Te voilà en Méditerranée à bord de la goélette Tara. Gaby, l'un des chercheurs, t'explique que l'eau de Méditerranée a une masse volumique particulièrement élevée, c'est à dire qu'en présence d'un autre type d'eau océanique, elle a tendance à plonger en profondeur. D'ailleurs, quand elle quitte le bassin méditerranéen, on la retrouve dans l'Océan Atlantique vers 1000 m de profondeur ! **Gaby te propose de réaliser une petite expérience pour comprendre ce phénomène.**

IL TE FAUT :

- 1 balance
- 1 éprouvette graduée
- 1 pissette
- 3 liquides différents (par exemple : eau, eau salée, huile)
- du colorant alimentaire

L'EXPÉRIENCE :

- 1./ Pose l'éprouvette sur la balance et tare la balance.
- 2./ Verse 100 mL du premier liquide dans l'éprouvette.
- 3./ Quelle est la masse indiquée par la balance, en g ?
- 4./ Calcule la masse d'1L.
- 5./ Sachant que la masse volumique est la masse divisée par le volume (m/V), calcule la masse volumique en kg/L.
- 6./ Quelle est la masse volumique en kg/dm^3 ? en kg/m^3 ?
- 7./ Répète l'opération pour les 2 autres liquides et remplis le tableau ci-dessous.



	Liquide 1=	Liquide 2=	Liquide 3=
Masse de 100 mL (en g)			
Masse de 1L (en g et en kg)			
Masse volumique (en kg/L)			
Masse volumique (en kg/dm^3)			
Masse volumique (en kg/m^3)			

8./ Si l'on versait dans la même éprouvette ces 3 liquides, dans quel ordre se superposeraient-ils (utilise le colorant alimentaire si nécessaire) ?

9./ Comment qualifierais-tu ce mélange ?

10./ Sachant qu'un litre d'eau de la Mer Méditerranée pèse 1,027 kg, quelle est la masse volumique de cette eau en kg/L ? en kg/dm^3 ? en kg/m^3 ?

11./ Sachant que la masse volumique de l'Océan mondial varie entre 1020 à 1028 kg/m^3 , explique avec tes propres mots ce que disait Gaby à propos de la Mer Méditerranée.



LA PÊCHE AUX INFOS

Lors d'une escale à Naples, une conférence de presse est donnée à l'institut des Sciences. Des journalistes t'interrogent :

1./ La balance, le kg, la masse sont, respectivement :

Tu trouveras la réponse dans ce carnet

- a. L'instrument, l'unité, la grandeur
- b. L'instrument, la grandeur, l'unité
- c. La grandeur, l'instrument, l'unité

2./ Quelle est la différence entre poids et masse ?

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/

3./ Si la consommation de plastique se poursuit au même rythme, l'océan devrait contenir en 2050, une plus grande masse de déchets plastiques que de poissons.

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

- a. Vrai
- b. Faux

SOURCE 1

Auteur : -----
pourquoi je lui fais confiance : -----

SOURCE 2

Auteur : -----
pourquoi je lui fais confiance : -----

SOURCE 3

Auteur : -----
pourquoi je lui fais confiance : -----

Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici lors d'une conférence de presse, 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.

EN AVANT TWEET !

Tweet sur la masse des déchets plastiques dans l'Océan.

Pour rappel, un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.

Réponses des activités liées à la balance

L'importance de la mesure en Science :

Retrouvez toutes les techniques passées sur la page Balance /Au fil de l'Histoire du site web Coulisses de Laboratoires.

Quelle Histoire !

Informations complémentaires :

Plus d'informations sur le trébuchet sur la page Balance /Au fil de l'Histoire du site web Coulisses de Laboratoires.

A toi de jouer

Informations complémentaires :

- Pour en savoir plus sur la circulation océanique profonde et son rôle dans le climat, visionnez la visioconférence en ligne de Sabrina Speich : « L'Océan, moteur du climat » :

- Pour les 7-12 ans : <https://oceans.taraexpeditions.org/rp/visioconference-sur-locean-moteur-du-climat-pour-les-7-12-ans/> pour les 13-18 ans : <https://oceans.taraexpeditions.org/rp/visioconference-sur-locean-moteur-du-climat-pour-les-13-18-ans/>

- Autre idée d'activité avec les plus jeunes : construire une balance
<https://fr.wikihow.com/fabriquer-une-balance-pour-les-enfants>

La pêche aux infos

1A/ 3A

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur la balance](#)

LA PIPETTE

Prélever et transférer de petites quantités liquides



ACTIVITÉ	POINTS DU PROGRAMME	COMPÉTENCES
A toi de jouer ! - p43		-S'approprier des outils et des méthodes
EMI : La pêche aux infos - p44		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! - p44		Produire, communiquer, partager des informations



À TOI DE JOUER !

Tara est en navigation, en route vers la prochaine station de prélèvement. Afin que tout soit prêt pour la station, tu dois préparer des volumes bien précis d'éthanol.



Tara au milieu de la banquise (© F.Aurat)

1./ En utilisant une pipette, transvase 10 mL d'éthanol dans une éprouvette graduée.

2./ Contrôle le volume d'éthanol contenu dans l'éprouvette en vérifiant le ménisque.

3./ Réitère la même opération dans d'autres éprouvettes graduées pour prélever 20 et 30mL.

4./ Vrai ou Faux ?

- Quand je bouche l'extrémité de la pipette avec mon pouce, le volume d'air dans la pipette est constant, le volume d'eau prélevé ne varie pas.

- Quand je libère l'extrémité de la pipette partiellement remplie de liquide, de l'air peut rentrer dans la pipette et pousse le liquide vers le bas : il s'écoule.



LA PÊCHE AUX INFOS

Tara fait escale à Doudinka, une petite ville de Sibérie. Là, des élèves montent à bord, très curieux de voir tous ces tubes et pipettes utilisés par les scientifiques. Un traducteur te transmet leurs questions...

1./ Le mètre cube, le volume et la pipette sont, respectivement :

Tu trouveras la réponse dans ce carnet

- a. L'unité, la grandeur et l'outil de prélèvement
- b. La grandeur, l'unité et l'outil de prélèvement
- c. L'outil de prélèvement, la grandeur et l'unité

Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici lors d'une visite à bord, 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.

2./ Quel est l'intérêt de la micropipette à volume réglable ?

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/couliessesdelabo/

SOURCE 1

Auteur : -----
pourquoi je lui fais confiance : -----

SOURCE 2

Auteur : -----
pourquoi je lui fais confiance : -----

3./ Quelles sont les principales hypothèses de l'origine de l'eau sur la planète Terre ?

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

SOURCE 3

Auteur : -----
pourquoi je lui fais confiance : -----

EN AVANT TWEET !

Tweet sur le transfert de petits volumes de liquides pendant l'expédition. Pour rappel, un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.



Réponses des activités liées à la pipette

A toi de jouer !

4, Vrai

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur la pipette](#)

LE FILET À PLANCTON

Collecter, concentrer, filtrer



ACTIVITÉ	POINTS DU PROGRAMME	COMPÉTENCES
A toi de jouer ! - p47	Décrire la constitution et les états de la matière	Concevoir, créer, réaliser
EMI : La pêche aux infos - p48		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! - p48		Produire, communiquer, partager des informations



À TOI DE JOUER !

Ce matin, tu files un coup de main à Marion, la cuisinière de Tara, pour préparer le petit-déjeuner de l'équipage. Elle te propose de préparer à base d'oranges pressées un jus d'orange sans pulpe, le préféré du capitaine !

1./ De quel matériel as-tu besoin ?

.....

.....

.....

2./ Dessine un schéma de ta préparation :

3./ Complète la phrase suivante :

La filtration est une technique de _____
des constituants d'un mélange liquide contenant des
particules solides. Lors de la filtration, les constituants
_____ restent dans le filtre et sont séparés du liquide.

4./ Le jus d'orange sans pulpe que tu as obtenu est-il un
mélange homogène ou hétérogène ?

.....

.....



LA PÊCHE AUX INFOS

Aujourd'hui, tu as rendez-vous avec une classe d'élèves en visioconférence, pour répondre à leurs questions en direct. Ils sont très curieux de mieux comprendre le fonctionnement des filets à bord de Tara.

1./ Vrai ou Faux ?

Tu trouveras la réponse dans ce carnet

- a. Un filet collecte des organismes de taille supérieure à sa maille.
- b. Un filet collecte des organismes de taille inférieure à sa maille.

2./ Quelle est la spécificité du filet Manta ?

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/

- a. Il permet de prélever de petites raies Manta.
- b. Il permet de collecter des microplastiques.
- c. Il permet de pêcher du poisson pour le repas des membres d'équipage.

3./ Quelle est la taille de maille des filets utilisés par les pêcheurs ?

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

SOURCE 1

Auteur : -----

pourquoi je lui fais confiance : -----

SOURCE 2

Auteur : -----

pourquoi je lui fais confiance : -----

SOURCE 3

Auteur : -----

pourquoi je lui fais confiance : -----

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.

EN AVANT TWEET !

Tweet sur l'utilité du filet à plancton.

Pour rappel, un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.

Réponses des activités liées au filet à plancton

A toi de jouer !

3 – Séparation – solides

4-homogène

Informations complémentaires :

Construire un filet à plancton : <http://biodiversite.reseaucoleetnature.org/node/4027>

La pêche aux infos

1-A / 2-B / 3 -taille des mailles d'un filet de pêche ou épuisette de pêche : quelques cm de 8 cm à 30 cm

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur le filet à plancton](#)

LE PAPIER PH

Mesurer l'acidité d'une solution



ACTIVITÉ	POINTS DU PROGRAMME	COMPÉTENCES
L'importance de la mesure d'acidité en Science - p51	Décrire et expliquer des transformations chimiques	-Se situer dans l'espace et dans le temps -S'approprier des outils et des méthodes
Quelle Histoire ! - p52	Organisation et transformation de la matière	Pratiquer des langages
A toi de jouer ! - p53	-Décrire la constitution et les états de la matière (dissolution de gaz dans l'eau) -Décrire et expliquer des transformations chimiques	Pratiquer des démarches scientifiques
EMI : La pêche aux infos - p54		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! - p54		Produire, communiquer, partager des informations

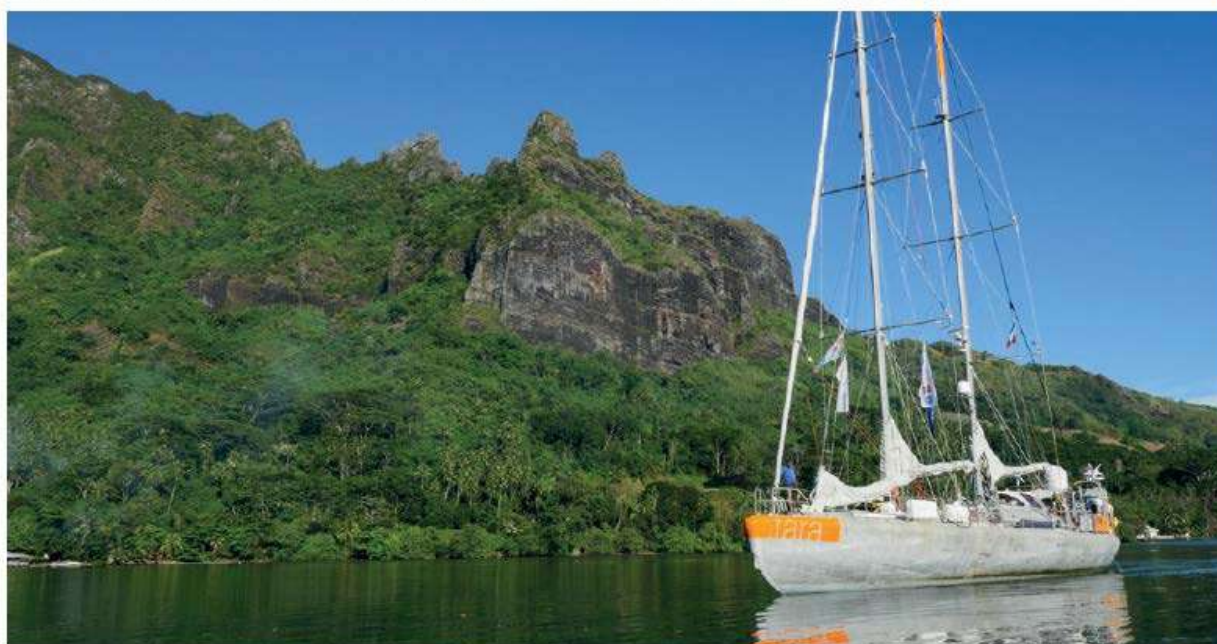


Chaque fois que tu rencontreras le pictogramme de Coulisseries de Laboratoires, tu pourras trouver l'information sur le site web : <http://oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo>

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)

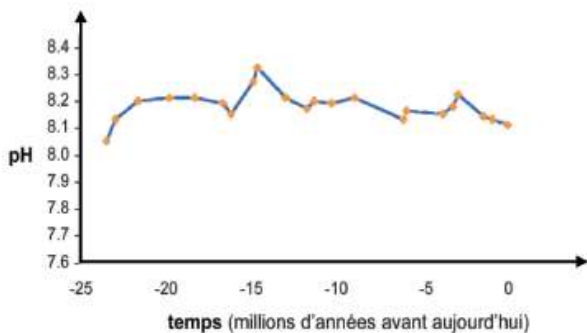
Comment faisait-on par le passé pour mesurer l'acidité d'une solution ?
Note tes idées et va les vérifier sur le site Coulisseries de Labo.



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.



1./ L'océan est-il acide ?

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

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 ?

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 ?



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



© Planète Sciences

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 ?

.....

.....

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 Couillisses 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 :

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.



Réponses des activités liées au papier pH

L'importance de la mesure de l'acidité en Science :

Retrouvez toutes les techniques passées sur la page Papier pH /Au fil de l'Histoire du site web Coulisses de Laboratoires.

Informations complémentaires :

Un schéma intéressant sur l'échelle de pH :

<http://www.who.edu/page.do?pid=83380&tid=3622&cid=131389>

Quelle Histoire !

Réponses à la question 3 :

Page 5 du livret de l'Académie des Sciences, sous forme de questions réponses :

http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/livret_11.pdf

Informations complémentaires :

Tout le livret de l'Académie des Sciences, sous forme de questions réponses :

http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/livret_11.pdf

A toi de jouer

Informations complémentaires :

-Retrouvez l'expérience complète ici : <https://oceans.taraexpeditions.org/rp/dioxyde-de-carbone-et-acidification-des-oceans/>

-Fiche de la plateforme Océan et Climat : <https://oceans.taraexpeditions.org/rp/acidification-de-locean/>

- Pour en savoir plus sur l'acidification de l'Océan, visionnez la visioconférence en ligne de Stéphanie Reynaud:

« L'acidification de l'Océan » : pour les 7-12 ans : <https://oceans.taraexpeditions.org/rp/visioconference-lacidification-de-locean-pour-les-7-12-ans/>

pour les 13-18 ans :

<https://oceans.taraexpeditions.org/rp/visioconference-lacidification-de-locean-pour-les-13-18-ans/>

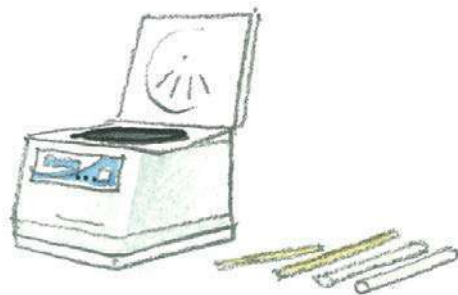
La pêche aux infos

1-A / 2-l'Arctique /3-Certaines algues (cf page 6 du livret d'e l'Académie des Sciences http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/livret_11.pdf)

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur le papier pH](#)

LE KIT ADN

Extraire au niveau moléculaire



ACTIVITÉ	POINTS DU PROGRAMME	COMPÉTENCES
Analyse les données ADN - p57	Organisation et transformation de la matière : décrire et expliquer des transformations chimiques	Pratiquer des langages
EMI : La pêche aux infos - p58		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! - p58		Produire, communiquer, partager des informations



ANALYSE LES DONNEES ADN

Ce soir, tu regardes par-dessus l'épaule de Julie qui est en train d'analyser les séquences ADN des prélèvements de la journée, réalisées grâce au petit séquenceur portable. Sur l'écran d'ordinateur, tout n'est que succession de lettres, toujours les mêmes : A, T, C ou G... Julie t'explique que ce que tu vois, c'est la succession des 4 nucléotides : l'Adénine (A), la Thymine (T), la Cytosine (C) et la Guanine (G) qui composent la molécule d'ADN et dont l'ordre détermine l'information génétique.

Nucléotide	Formule chimique du nucléotide
Thymine (T)	$C_5H_6N_2O_2$
Guanine (G)	$C_5H_5N_3O$
Adénine (A)	$C_5H_5N_5$
Cytosine (C)	$C_4H_5N_3O$

1./ La molécule d'ADN est composée de 2 brins qui s'enroulent en hélice et qui sont reliés entre eux par les nucléotides qui vont toujours par paire : l'Adénine (A) s'associe toujours avec la Thymine (T) et la Cytosine (C) s'associe toujours avec la Guanine (G). Reconstitue l'autre brin de l'ADN du gène qu'étudie Julie.

Brin n°1 : ATTCCCGGGAGCCTGGTAACGGT

Brin n°2 :

2./ Nomme les atomes présents dans les nucléotides.

.....

3./ Indique le nombre d'atomes de chaque type constituant la Thymine.

.....

4./ À l'aide d'un tableau de classification périodique, identifie l'atome qui a 8 protons dans son noyau, celui qui en a 7, et celui qui a 6 électrons.

.....

5./ L'analyse du même gène mais chez un autre organisme révèle une légère différence dans l'ordre des nucléotides. Identifie-la.

Brin n°1 du gène de l'organisme 1 :

ATTCCCGGGAGCCTGGTAACGGT

Brin n°1 du gène de l'organisme 2 :

ATTCCCGGGAGCTTGGTAACGGT

.....

6./ Comment s'appelle cet événement ?

.....

7./ Complète la phrase suivante :

« Une modification survenant au hasard sur un gène est appelée Ces événements sont à l'origine de nouveaux, c'est à dire une version différente du même » .



LA PÊCHE AUX INFOS

Ce soir, tu appelles ta famille par téléphone satellite pour leur donner de tes nouvelles et leur raconter ce que tu as appris sur l'ADN. Ils ont pleins de questions à ce sujet...

1/ Où se trouve l'ADN ?

Tu trouveras la réponse dans ce carnet

- a. Dans le sang.
- b. Dans le cerveau.
- c. Dans chacune des cellules de notre corps.

SOURCE 1 :

Auteur : _____
 Pourquoi je lui fais confiance :

2/ Est-il possible de cloner un tyrannosaure, non cryogénisé, qui vivait il y a 70 millions d'années ?

Tu trouveras la réponse sur le site web : oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/

- a. Non, car la molécule d'ADN se dégrade dans le temps, comme toutes les molécules biologiques.
- b. Oui, on l'a bien vu dans le film « Jurassic Park » !

SOURCE 2 :

Auteur : _____
 Pourquoi je lui fais confiance :

3- Les vrais jumeaux ont-ils le même ADN et la même empreinte digitale ?

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

- a. Ils n'ont pas le même ADN mais ils ont la même empreinte digitale.
- b. Ils ont le même ADN et la même empreinte digitale.
- c. Ils ont le même ADN mais pas la même empreinte digitale.

SOURCE 3 :

Auteur : _____
 Pourquoi je lui fais confiance :

Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici lors d'un coup de téléphone, 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.

EN AVANT TWEET !

Tweet sur l'utilité de l'ADN pour les biologistes marins.

Pour rappel, un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.



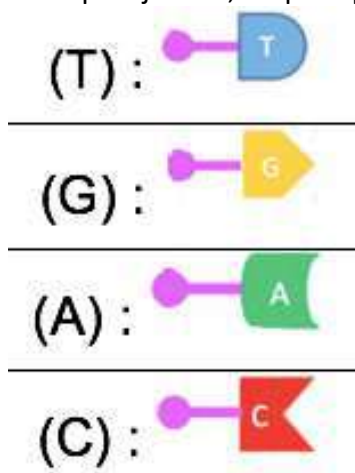
Réponses des activités liées au kit ADN

Analyse les données ADN

- 1- Brin n°1 : ATTCCCGGGAGCCTGGTAACGGT
- 2- Brin n°2 : TAAGGGCCCTCGGACCATTGCCT
- 3- Carbone ; Hydrogène ; Azote, Oxygène
- 4- 5 atomes de Carbone ; 6 atomes d'Hydrogène ; 2 atomes d'Azote et 2 atomes d'Oxygène
- 5- 8 protons : Oxygène ; 7 protons : Azote ; 6 électrons : Carbone
- 6- le 13^{ème} nucléotide est différent
- 7- Mutation
- 8- mutation/ allèle/ gène.

Informations complémentaires :

Pour les plus jeunes, on peut proposer de dessiner les nucléotides. Par exemple :



Pour aller plus loin : <http://www.sciencesalecole.org/plan-genome-a-lecole-presentation/>

La pêche aux infos

1-C / 2-A / 3-C

[Retrouvez l'intégralité des activités du carnet de labos sur le kit ADN](#)