

CARNETS DE LABOS

CYCLE 3















Nom :

Prénom :

Classe :

SOMMAIRE

	Thermomètre3
	Règle8
	Filet à plancton14
	Horloge20
	Ordinateur24
	GPS29
	Appareil photo.....32
	Microscope.....37
	Balance41
	Pipette.47
	Papier pH.....53
	Kit ADN.....58

<https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/>

CARNETS DE LABOS

LE THERMOMETRE

Repérer la température



Découvrez le carnet de labo "thermomètre"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraoccean.org/education/carnet-de-labos-le-thermometre/>



Chaque fois que tu rencontreras le pictogramme de Coulisses de Laboratoires, tu pourras trouver l'information sur le site web :

<https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/>

L'IMPORTANCE DE LA TEMPÉRATURE EN SCIENCE...

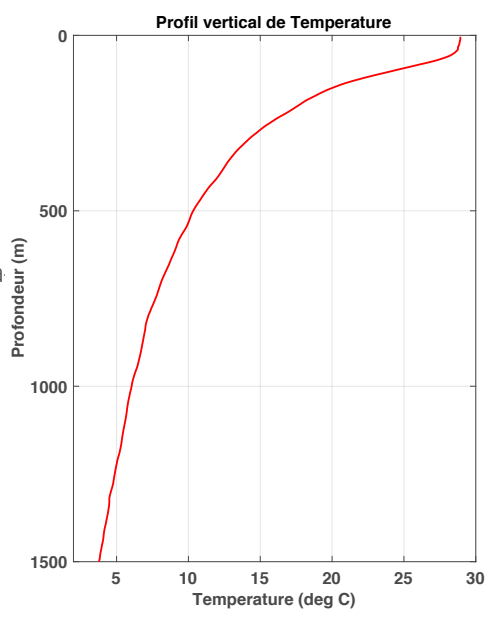


Mise à l'eau de la rosette (©S.d'Orgeval/FondationTaraExpeditions)

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 <https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/> :



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





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 Couliisses de Laboratoires, retrouve quels autres repères ont été utilisés à travers le temps.

Dotted lines for writing notes.

SUR LE VIF



Discussion entre scientifiques, autour de la CTD (©S.Bollet/Fondation Tara Expéditions)

Bienvenue à bord de Tara !

Hervé Le Goff, ingénieur océanographe, discute avec Gaby Gorsky, l'un des coordinateurs scientifiques de TARA OCEANS, des dernières données récoltées par la sonde CTD. Grâce à son capteur de température, ils ont pu obtenir le profil de température des 1000 premiers mètres de la colonne d'eau. Une opération renouvelée autant de fois que possible pour bien connaître les conditions environnementales dans lesquelles évoluent les organismes vivants prélevés au cours de l'expédition.

LE THERMOMETRE ET TOI

Aujourd'hui, le thermomètre est utilisé très fréquemment et dans des domaines variés !

Et chez toi, dans quelles circonstances l'utilises-tu ?

Dotted lines for writing notes.

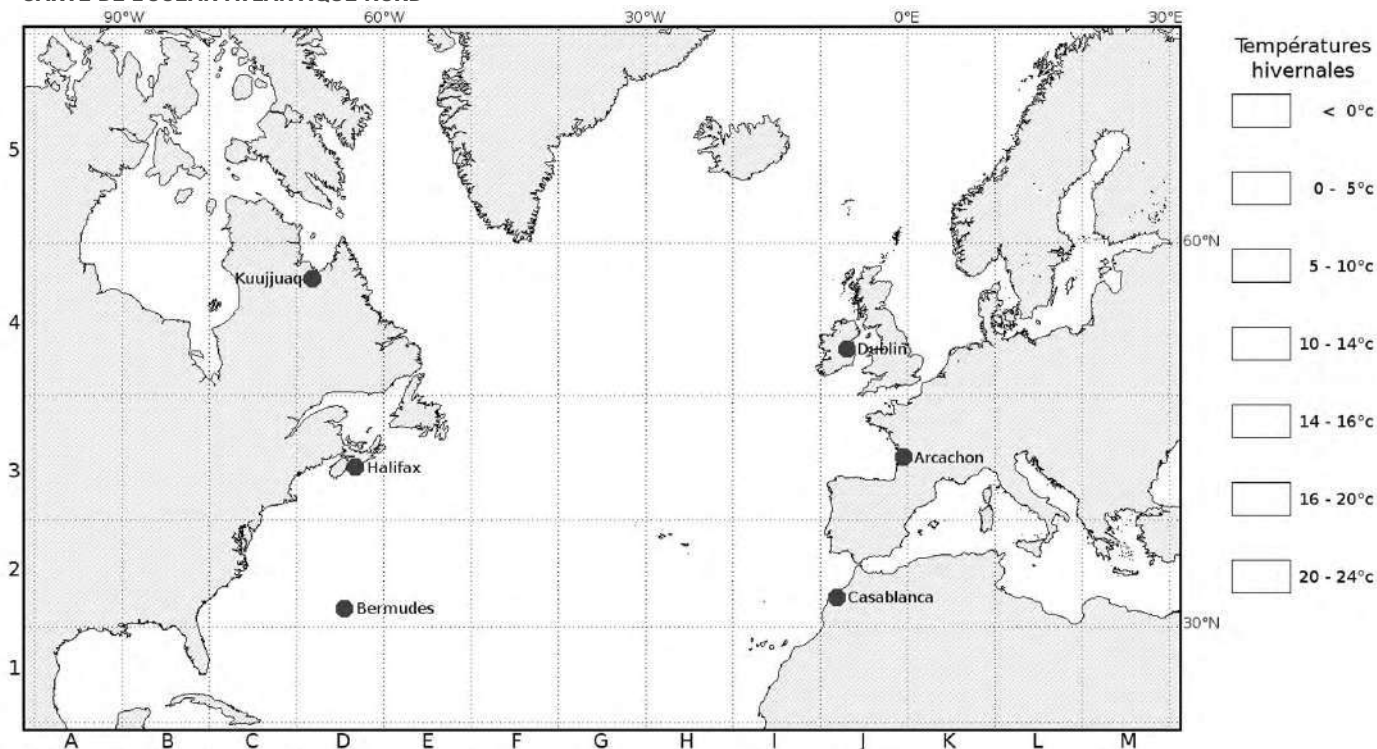


ANALYSE LES DONNÉES DE TEMPÉRATURE

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/coulissesdelabo/

- 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 : -----

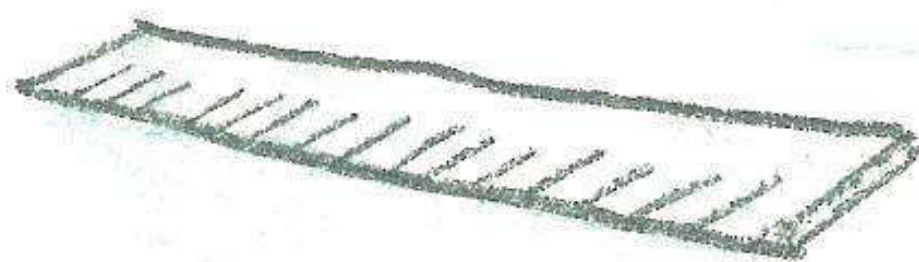
Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici lors d'une interview, il faut être bien sûr(e) que l'information est bonne ! Indique le site web ou le livre sur lequel tu as été chercher ta troisième réponse, et précise, quand c'est possible,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



CARNETS DE LABOS

LA REGLE

Mesurer une longueur



Découvrez le carnet de labo "règle"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraoccean.org/education/carnet-de-labos-la-regle/>



Chaque fois que tu rencontreras le pictogramme de Coulisses de Laboratoires, tu pourras trouver l'information sur le site web :

<https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/>

L'IMPORTANCE DE LA MESURE DE LONGUEUR EN SCIENCE...



Le filet Manta lors de l'expédition Tara Méditerranée (©Fondation Tara Expéditions)

En 2014, la goélette TARA a sillonné la Mer Méditerranée de part et d'autre pour y déterminer l'ampleur de la pollution plastique. Dans la mer, sous l'action des vagues et du soleil, le plastique est fractionné en tout petits morceaux que l'on appelle les micro-plastiques. Les scientifiques les récoltent à l'aide d'un filet et les trie à la pince à épiler, un véritable travail de fourmi !

Pour mesurer de tout petits éléments comme les micro-plastiques, le mètre est bien trop grand ! Quelles sont les divisions du mètre que tu connais ? Cite-les dans l'ordre, depuis le mètre jusqu'à la plus petite des divisions du mètre que tu connais...

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



Tri des micro-plastiques collectés par le filet Manta (©N.Pansiot/Fondation Tara Expéditions)





QUELLE HISTOIRE !

Jusqu'au XVIII^{ème} siècle, les longueurs étaient mesurées en référence au corps humain. Il y avait notamment :

- Le **pouce** : la hauteur du pouce
- Le **pied** : cela correspond à 12 pouces
- La **toise** : cela correspond à 6 pieds
- La **coudée** : la longueur du coude jusqu'à l'extrémité de la main

1/ Compare la longueur de ton pouce et de ta coudée à celles de ton voisin de classe.

2/ A ton avis, quel problème cela posait-il à l'époque où ce système de mesure était en place ?

3/ D'après toi, pourquoi a-t-on créé le mètre ?

SUR LE VIF



(©Yann Chavance/Fondation Tara Expéditions)

Bienvenue à bord de la mission scientifique Tara Méditerranée !

Te voilà embarqué(e) dans une expédition tout autour de la Mer Méditerranée, comme le montre la carte qui est affichée dans le carré du bateau. Mais, c'est étrange ! Les distances sont marquées en milles nautiques ("Nautic Miles (NM)", en anglais), et non pas en mètres ! En effet, pour la navigation maritime (et aussi aérienne) où l'on se repère en latitude et longitude, il est plus commode d'utiliser le mille nautique qui correspond à une fraction d'un degré de latitude (1/60). Pour la mission Tara Méditerranée, c'est parti pour plus de 7000 milles nautiques !

LA RÈGLE ET TOI

Aujourd'hui, la règle est un objet utilisé par tout le monde !
Et chez toi, comment l'utilise-t-on ? Quels autres outils de mesure de longueur utilise-t-on et dans quelles circonstances ?



EN SAVOIR PLUS SUR LES CARTES DE NAVIGATION MARITIME

Les cartes marines comprennent de nombreuses indications sur la nature des fonds marins, leur profondeur, les marées, les phares et les balises présentes, ... Pour déterminer la position du bateau, tracer une route et calculer une distance sur une carte marine, on utilise un compas de relèvement et une règle Cras.

Le compas permet d'obtenir le relevé (exprimé en degré par rapport au Nord magnétique) d'un point fixe. La règle Cras, qui est composé de deux règles, l'une en centimètre et l'autre en mille nautique, est utilisée pour tracer des droites à partir des relevés mesurés.



S. Audrain, capitaine de Tara, trace la route de la goélette à l'aide du compas et de la règle Cras (Crédit : N. Pansiot/Fondation Tara Expéditions)



Lars Stemann (©V. Hilaire / Fondation Tara Expéditions)

RENCONTRE AVEC LARS STEMMANN

Jour de tempête à bord de Tara Méditerranée ! Les prélèvements scientifiques sont stoppés pour le moment, c'est donc le moment idéal pour prendre le temps de mieux connaître Lars Stemann qui est l'un des chercheurs à bord...

🔊 **Écoute ce qu'il raconte à propos de son métier et de son lien à Tara...**
<https://fondationtaraocean.org/education/rencontre-avec-lars-stemman/>

EN CHIFFRES

En quelques lignes, résume les raisons pour lesquelles Lars aime son métier :

50 MICROMÈTRES

Diamètre d'un cheveu
(1 μm = 10^{-6} m).

1000 KILOMÈTRES

Taille Nord-Sud de la France métropolitaine
(1 km = 10^3 m).

1,39 GIGAMÈTRE

Diamètre du Soleil (1 Gm = 10^9 m).

Retrouve Lars Stemann en vidéo, qui parle de son usage de la règle, sur le site Coulisses de Labo, dans l'onglet Règle/Science :
<https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/>



ANALYSE LES DONNÉES DE LONGUEUR

Te voilà assistant(e) à bord de l'expédition de Tara en Mer Méditerranée. Lars t'apporte une photographie, prise avec le microscope, de micro-plastiques collectés lors du filet de ce matin. Aide-le à déterminer la taille du plus gros de ces éléments.



Sources : C.Sardet

1./ Comment penses-tu mesurer la longueur du plus gros micro-plastique, qui n'a pas de forme géométrique ?
Trace l'axe qui permet de mesurer sa longueur maximale.

2./ A l'aide d'une règle graduée, mesure directement sur la photographie la longueur de cet axe.

3./ Dans un tableau, consigne ta mesure ainsi que celles réalisées par tes camarades, si tu es dans une classe, ou réalise plusieurs fois la même mesure, si tu es seul(e).

Mesures	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10
Longueur obtenue (cm)										

4./ Les mesures sont-elles toutes identiques ?

5./ Calcule l'écart maximal entre toutes les mesures réalisées.



6./ Quelle est la longueur moyenne mesurée ?

8./ Sachant que certains organismes planctoniques ont la même taille que ce micro-plastique, quel est le risque pour les prédateurs de ces organismes planctoniques ?

7./ Quelle est l'échelle indiquée sur l'image ?
En t'aidant de celle-ci, calcule la véritable taille moyenne de ce micro-plastique.



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 : -----

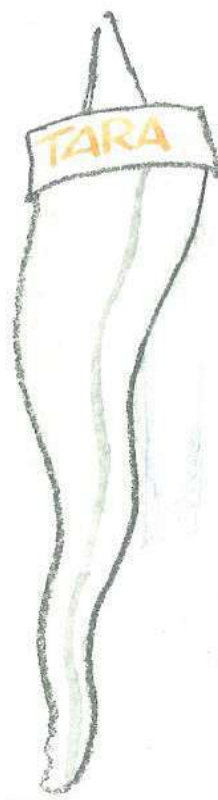
Mes sources d'information : Quand tu cherches une information ou quand tu la transmets à d'autres, comme ici pour aider un élève, il faut être bien sûr(e) que l'information est bonne ! Indique le site web ou le livre sur lequel tu as été chercher ta troisième réponse, et précise, quand c'est possible,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



CARNETS DE LABOS

LE FILET A PLANCTON

Collecter, concentrer et filtrer



Découvrez le carnet de labo "filet à plancton"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraoccean.org/education/carnet-de-labos-le-filet-a-plancton/>



Chaque fois que tu rencontreras le pictogramme de Coulisses de Laboratoires, tu pourras trouver l'information sur le site web :

<https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/>

L'IMPORTANCE DE LA FILTRATION EN SCIENCE...



Les filets à plancton prêts à être mis à l'eau (© S.Bollet)

La goélette TARA a sillonné tous les océans du monde, dans le cadre de l'expédition TARA OCEANS, dans le but d'étudier le plancton, ces organismes aquatiques qui dérivent au gré des courants.

A bord de la goélette, de nombreux systèmes de filtration permettent de collecter des organismes de toutes tailles, dont le filet à plancton qui est un entonnoir conique qui filtre l'eau et collecte les organismes dans un flacon de récupération.

A ton avis, quel type de filet utilisaient les naturalistes dans le passé ?

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



Rinçage du tamis du filet à plancton (© D.Sauveur)





QUELLE HISTOIRE !



Moulin à farine (© Google libre de droit)

A la fin du XIX^{ème} siècle, les biologistes se rendaient chez les meuniers pour fabriquer les filets à plancton.

1./ Qu'est-ce qu'un meunier ?

2./ A ton avis, que venaient chercher les biologistes chez les meuniers ?

3./ Quel est l'intérêt d'avoir une maille toujours fine pour un biologiste ?

SUR LE VIF



Mise à l'eau du filet à plancton (© V.Hilaire)

Bienvenue à bord de Tara Oceans !

Quelque part dans l'Océan Atlantique, toute l'équipe de la goélette Tara est sur le pont pour un nouvelle station de prélèvement scientifique. Elle procède justement à la mise à l'eau du filet : il sera descendu en profondeur à l'aide d'un poids, et c'est au cours de sa remontée qu'il collectera les organismes plus grands que sa maille sur son passage.

LE FILET À PLANCTON ET TOI

Le filet à plancton est utilisé par les chercheurs pour collecter de petits organismes à étudier. **Chez toi, quels types d'outils servant à filtrer utilises-tu et pour quoi faire ? Et d'ailleurs, comment définirais-tu un filtre ?**



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 ?

.....
.....



EN SAVOIR PLUS SUR LE FILET À PLANCTON

Le choix du filet se fait en fonction du type de particule que l'on souhaite récolter.

L'ouverture varie entre quelques décimètres à environ deux mètres, la longueur entre un et dix mètres et la taille des mailles du filet devra être inférieure à celle des particules que l'on souhaite collecter.

On récupère donc des organismes qui ont une taille supérieure ou égale à la maille du filet.

Un récipient est fixé sur le filet afin de collecter les particules, c'est le collecteur.

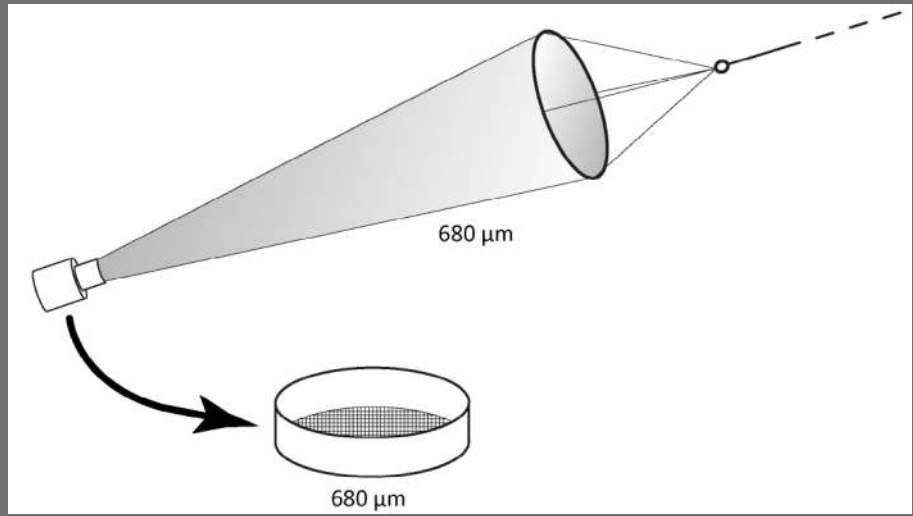


Schéma d'un filet (© LeBescot 2012)



Céline Dimier (© S.D'Orgeval / Fondation Tara Expéditions)

RENCONTRE AVEC CELINE DIMIER

A bord de Tara, tout le monde participe aux tâches de la vie quotidienne ! Aujourd'hui, tu es en charge de faire la vaisselle du repas en compagnie de Céline Dimier. C'est l'occasion parfaite pour apprendre à mieux la connaître.

 **Écoute ce qu'elle raconte à propos de son métier et de son lien à Tara...**
<https://fondationtaraocean.org/education/rencontre-avec-celine-dimier/>

EN CHIFFRES

1 CENTIMÈTRE

Maille d'une épuisette.

2 MILLIMÈTRES

Maille d'une passoire à pâte.

5 MICROMÈTRES

Maille d'un filtre à café.

En quelques lignes, résume les raisons pour lesquelles Céline aime son métier :



ANALYSE LES MAILLES DES FILETS

Céline te demande de l'aider à préparer la prochaine station de prélèvement scientifique. Voici les catégories des espèces planctoniques que Céline souhaite prélever à bord, ainsi que leur taille.

Catégories	Bactéries	Pico-eucaryotes	Nanoplancton	Microplancton	Mesozooplancton	Macroplancton
Taille (µm)	0,2 – 0,6	1-2	3-25	25-300	100-1000	>1000

1./ Que signifie l'unité de longueur utilisée « µm » ?

2./ Complète les égalités :

1m = ----- µm = 10 ----- µm

1 µm = 0,----- m = 10 ----- m

3./ Les diatomées et copépodes sont des organismes phyto- et zoo-planctoniques très répandus. Ils mesurent en moyenne respectivement 100 µm et 1 mm. Dans quelle catégorie de taille les ranges-tu selon le tableau fourni ?

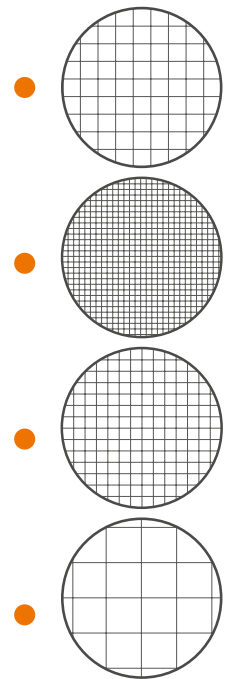
4./ A bord de Tara, tu disposes de 7 filets différents qui ont des tailles de maille allant de 5 à 690 µm. Le(s)quel(s) de ces filets permet de récolter des bactéries ? Du nanoplancton ? Du macroplancton ?

- Filet bongo (double collecteur) : mailles de 180 µm et de 300 µm
- Filet WP11-A : maille de 50 µm
- Filet WP11-B : maille de 200 µm
- Filet régent : maille de 680 µm
- Double 20 : maille de 20 µm
- Le 5 : maille de 5 µm
- Multinet : maille de 500 µm

5./ Quels autres types d'organismes le filet qui permet de collecter les bactéries va-t-il collecter aussi ? Comment t'y prendrais-tu pour ne récolter que des bactéries ?

6./ Le tripode est constitué de tamis superposés de mailles différentes. Pour qu'il fonctionne correctement, quel type de tamis faut-il mettre en premier sur le chemin de l'eau de mer ? Celui qui a la maille la plus grande ou celui qui a la maille la plus petite ?

7./ Remets les tamis dans le bon ordre pour que le tripode fonctionne correctement.



8./ Explique l'avantage du tripode par rapport à un filet à plancton classique.



CARNETS DE LABOS

L'HORLOGE

Mesurer le temps



Découvrez le carnet de labo "horloge"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraoccean.org/education/carnet-de-labos-lhorloge/>



Chaque fois que tu rencontreras le pictogramme de Coulisses de Laboratoires, tu pourras trouver l'information sur le site web :

<https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/>

L'IMPORTANCE DE LA MESURE DU TEMPS EN SCIENCE...

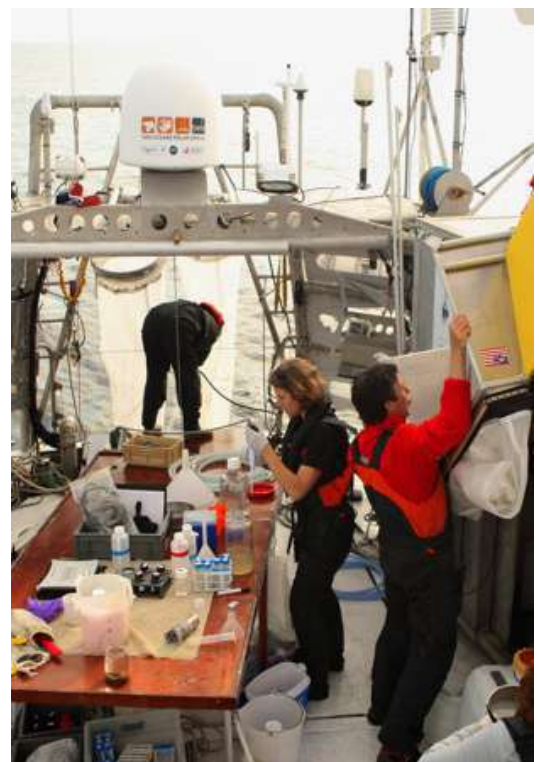


La goélette Tara en Arctique (Crédit : Anna Deniaud / Fondation Tara Expeditions)

La goélette TARA a réalisé en 2013 une navigation circumpolaire arctique, c'est-à-dire qu'elle a navigué tout autour du pôle Nord. L'objectif de cette expédition "Tara Oceans Polar Circle" était de prélever du plancton afin de mieux comprendre comment fonctionnent les écosystèmes marins de cette région. Mais pour que l'analyse de ces échantillons ait un sens, il faut savoir à quel moment précis ils ont été prélevés : la maîtrise du temps est donc au cœur de toutes les préoccupations.

Comment faisait-on, dans le passé, lorsque l'on n'avait pas de montre ou de chronomètre précis, pour mesurer le temps qui passe ?

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



L'équipe scientifique en plein travail (Crédit : Anna Deniaud / Fondation Tara Expeditions)





QUELLE HISTOIRE !

Depuis plusieurs millénaires, l'Homme tente de mesurer le temps en inventant des instruments toujours plus précis et plus fiables : l'un des plus anciens est la clepsydre ; puis le sablier a été inventé, l'horloge mécanique et il y a moins d'un siècle, l'horloge à quartz.

En explorant le site Coulisses de Laboratoires, explique le principe de fonctionnement de ces mécanismes et décris ce qui constitue un progrès notable entre chacun d'entre eux.

1./ **Clepsydre** =

Progrès de l'un à l'autre :

2./ **Sablier** =

Progrès de l'un à l'autre :

3./ **Horloge mécanique** =

Progrès de l'un à l'autre :

4./ **Horloge à quartz** =

SUR LE VIF



(Crédit : Anna Deniaud/ Fondation Tara Expéditions)

Bienvenue à bord de Tara !

Te voilà embarqué(e) dans l'expédition scientifique Tara Oceans Polar Circle... L'équipage s'affaire sur le pont du bateau en plein jour d'été arctique... Plein jour ? L'horloge indique pourtant qu'il est 2H du matin ! C'est le charme des saisons en Arctique : dès que l'on est au nord du cercle polaire, le jour est permanent l'été et l'hiver, c'est la nuit qui peut durer plusieurs mois d'affilée... de quoi perdre le nord !

L'HORLOGE ET TOI

Aujourd'hui, l'horloge est un instrument utilisé par tout le monde ! **Et chez toi, comment l'utilise-t-on ? Connais-tu le fuseau horaire de ta région ? Et d'ailleurs, qu'est-ce qu'un fuseau horaire ? Calcule le décalage horaire entre ton lieu de vie et Tuktoyaktuk, en Arctique, au Canada (aide toi d'Internet pour localiser ce village).**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



EN SAVOIR PLUS SUR L'IMPACT DES SAISONS SUR LE VIVANT

En Arctique, lorsque le soleil revient après de longs mois de nuit polaire, la lumière qui filtre à travers les plaques de banquise est à l'origine d'une véritable explosion de vie : le « bloom phytoplanctonique ». Une multitude d'algues apparaissent alors dans l'eau, qui serviront de nourriture à de tous petits animaux, qui seront eux-mêmes mangés par de petits poissons... Ainsi, le temps qui s'écoule au gré des différentes saisons rythme la vie en Arctique, comme partout ailleurs sur Terre, et toute la chaîne alimentaire y est intimement liée.



*Bloom phytoplanctonique visible depuis l'espace : les dégradés de couleurs dans l'océan indiquent la présence de milliards d'algues microscopiques.
Source : earthobservatory.nasa.gov/*



Flora Vincent (©S.Fretwell/Fondation Tara Expéditions)

RENCONTRE AVEC FLORA VINCENT

C'est l'heure de la pause à bord de Tara ! Bien au chaud dans le carré de la goélette, tu profites de ce moment de répit pour apprendre à connaître Flora Vincent, une jeune chercheuse en biologie marine...

🔊 **Écoute ce qu'elle raconte à propos de son métier et de son lien à Tara...**
<https://fondationtaraocean.org/education/rencontre-avec-flora-vincent/>

En quelques lignes, résume les raisons pour lesquelles Flora aime son métier :

EN CHIFFRES

8_{MIN} 22_S

Temps que la lumière du Soleil met pour voyager jusqu'à la Terre.

23_H 56_{MIN} 4_S

Temps d'une rotation complète de la planète Terre sur elle-même.

365_J 5_H 46_{MIN}

Révolution de la Terre autour du Soleil.

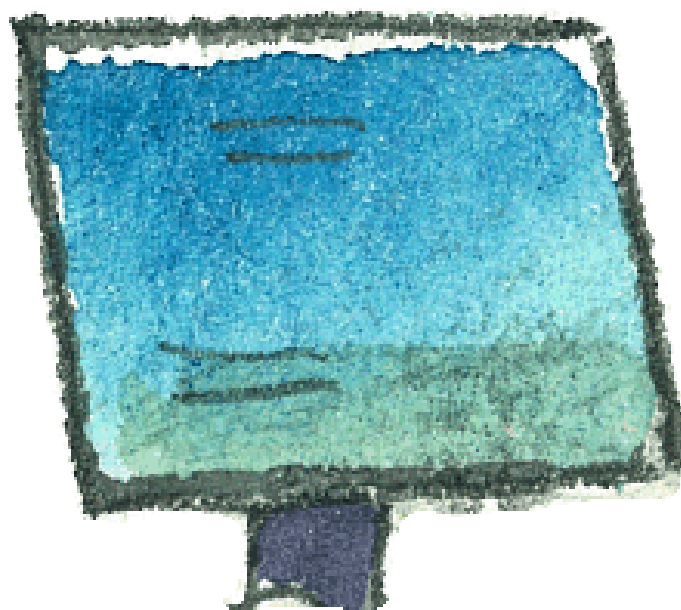
Retrouve Flora Vincent en vidéo, qui parle de son usage de l'horloge, sur le site Couillisses de Labo, dans l'onglet Horloge/Science :
<https://couillissesdelabo.fondationtaraocean.org/>



CARNETS DE LABOS

L'ORDINATEUR

Traiter et analyser des données numériques



Découvrez le carnet de labo "ordinateur"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraocean.org/education/carnet-de-labos-lordinateur/>



Chaque fois que tu rencontreras le pictogramme de Coulisasses de Laboratoires, tu pourras trouver l'information sur le site web : <https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/>

L'IMPORTANCE DU TRAITEMENT NUMÉRIQUE EN SCIENCE...



Comme pour toutes ses expéditions, la goélette TARA a embarqué de nombreux ordinateurs à bord pour son périple à travers le Pacifique en 2016-2018. Cet outil est aujourd'hui absolument incontournable pour tout chercheur, comme ceux de l'expédition Tara Pacific qui travaillent sur les récifs coralliens, pour stocker et analyser les données, garder en mémoire des informations, prendre des notes, échanger avec leurs collègues... C'est un puissant outil de calcul, omniprésent en recherche scientifique et dans beaucoup d'autres domaines, qui permet en une fraction de seconde d'obtenir des résultats.



La goélette TARA pendant la mission TARA PACIFIC (©Francis Latreille)

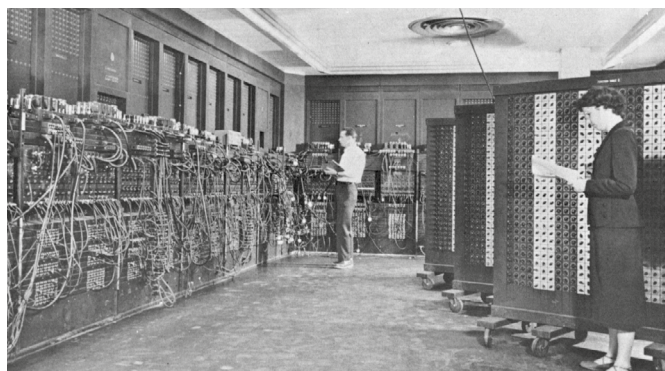
**Comment faisait-on par le passé pour faire des calculs compliqués ?
Note ici tes hypothèses et va les vérifier sur Coulisasses de Labo.**



Marc Picheral, à bord de TARA Pacific (©Fondation Tara Expéditions)



QUELLE HISTOIRE !



ENIAC (©Google libre de droits)

A partir des années 1930, la course à la construction d'ordinateurs de plus en plus puissants et de plus en plus petits est lancée. L'ordinateur ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), crée en 1943 à des fins militaires, est le premier ordinateur moderne. Il pèse 30 tonnes, occupe une surface de 72 m² et effectue 330 opérations par seconde.

En 1971, le premier microprocesseur est créé : il a des performances équivalentes à celui de l'ENIAC pour une surface de 10 mm² seulement.

Aujourd'hui, les ordinateurs domestiques peuvent réaliser environ 3 milliards d'opérations par seconde.

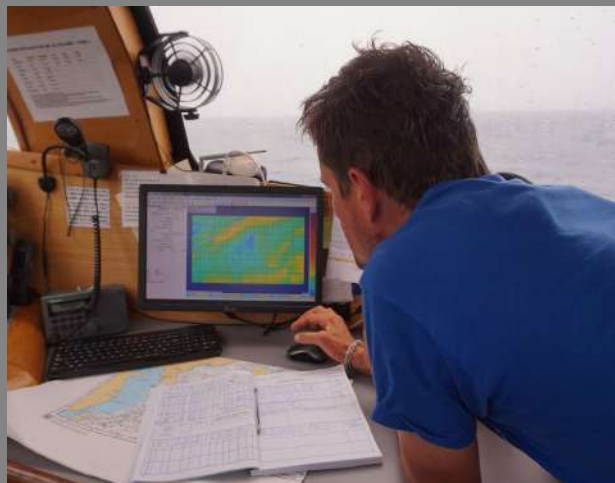
1./ Par combien a été divisée la taille des ordinateurs entre 1943 et 1971 ?

2./ Par combien a été multipliée la puissance des ordinateurs entre 1943 et aujourd'hui ?

SUR LE VIF

Bienvenue à bord de l'expédition Tara Pacific !

Tu rencontres le capitaine Yohann Mucherie dans la timonerie de la goélette. Il est justement en train d'analyser les cartes météorologiques sur l'ordinateur de bord. Grâce à de puissants ordinateurs à terre qui réalisent des calculs mathématiques, il peut consulter les prévisions météorologiques pour les zones vers lesquelles la goélette se dirige et éventuellement adapter le trajet prévu pour éviter une grosse tempête. Laissons-le se concentrer...



Le capitaine analyse la carte de prévisions météorologiques (©Caroline Britz)

L'ORDINATEUR ET TOI

Aujourd'hui, l'ordinateur est devenu un objet du quotidien ! **Et toi, dans quelles circonstances as-tu besoin de faire des calculs en dehors de l'école et qu'utilises-tu pour faire ces calculs ? A quoi d'autre te sert un ordinateur, à part faire des calculs ?**



À TOI DE JOUER !

Te voilà à bord de Tara, à quelques jours de navigation d'atteindre le fabuleux archipel d'Hawaii ! L'équipe scientifique prépare activement la conférence qu'elle y donnera devant 200 personnes pour expliquer les premiers résultats de l'expédition Tara Pacific. Afin de les aider dans leur travail, tu as carte blanche pour réaliser une animation qui montrera au public le trajet parcouru par la goélette TARA depuis le début de l'expédition.

1./ Voici la carte de l'expédition Tara Pacific. Parmi toutes les escales réalisées par Tara, choisis celles que tu vas signaler dans ton animation et les informations que tu souhaites y faire apparaître (textes, dates, sons, images...) ; et écris étape par étape l'évolution de l'animation que tu souhaites créer.



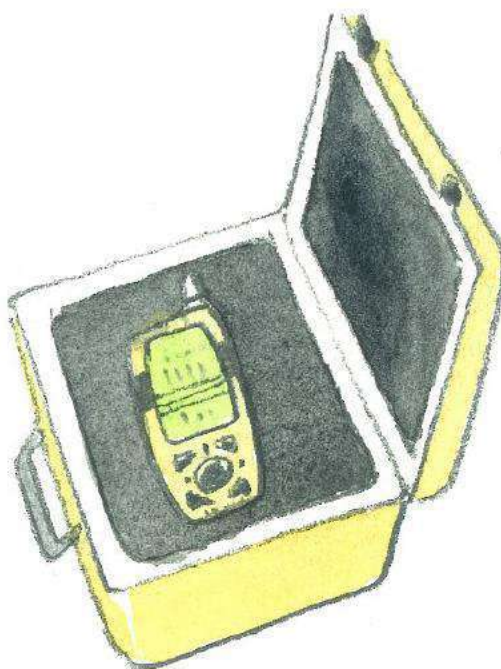
2./ À l'aide du logiciel en ligne Scratch (<https://scratch.mit.edu/>), programme ton animation et teste-la. Tu peux télécharger le fond de carte et la silhouette de Tara à ce lien : <https://fondationtaraocean.org/education/carnet-de-labos-lordinateur/>



CARNETS DE LABOS

LE GPS

Se repérer, se positionner dans l'espace



Découvrez le carnet de labo "GPS"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraocean.org/education/carnet-de-labos-le-gps/>



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>

L'IMPORTANCE DE LA LOCALISATION EN SCIENCE

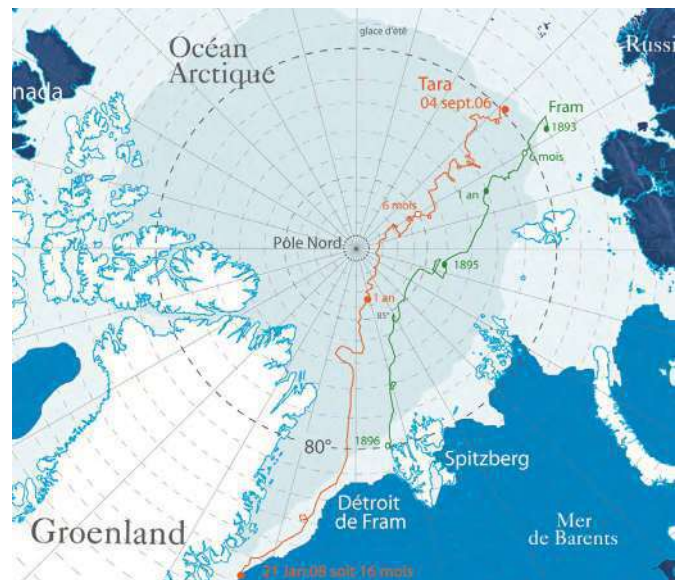


La goélette Tara prise dans les glaces pendant l'expédition TARA ARCTIC (© B.Sabard)

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 Couliesses de Laboratoires (oceans.taraexpeditions.org/couliessesdelabo/) :



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

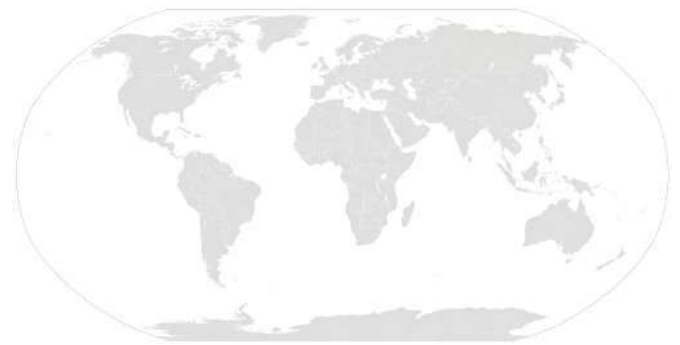
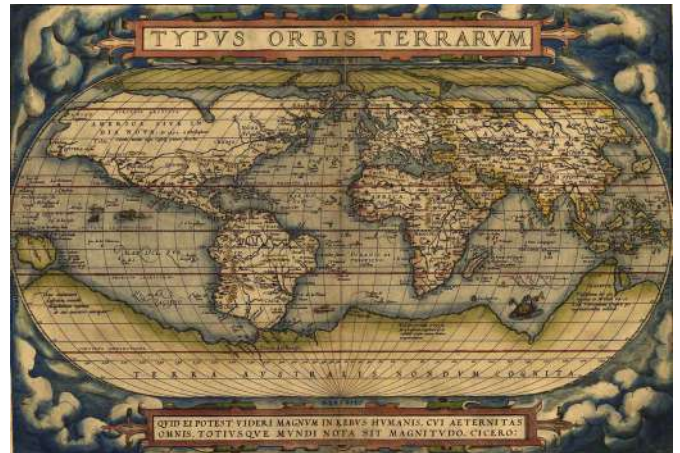




QUELLE HISTOIRE !

Voici l'une des premières cartes du Monde, réalisée par Ortelius en 1570.

À cette époque, quels instruments étaient utilisés pour se localiser ? Quelles différences remarques-tu avec une carte contemporaine ?



(Source des cartes : Google - Libres de droit)

SUR LE VIF



Le capitaine Loic Vallette dans la timonerie (©Anne Recoules/Fondation Tara Expéditions)

Bienvenue à bord de Tara ! S'écrit Loic Vallette, le capitaine de la goélette, depuis la timonerie. Loic est en train de vérifier les différents instruments de bord. Tout comme le radar ou la radio, le GPS figure parmi les outils indispensables à la navigation. Grâce à lui, il est possible de savoir avec précision où l'on se trouve ou de tenir un cap... Par ailleurs, le GPS est aussi indispensable pour relever la position précise des données ou échantillons collectés par les scientifiques. Deux bonnes raisons de vérifier son bon fonctionnement avant de repartir pour une nouvelle expédition !

LE GPS ET TOI

Aujourd'hui, le GPS est un instrument utilisé par tout le monde ! **Et chez toi, comment l'utilise-t-on ? Connais-tu ta position actuelle en coordonnées latitude/longitude ? Es-tu plus au Nord ou plus au Sud que New-York ?**



CARNETS DE LABOS

L'APPAREIL PHOTO

Fixer des images



Découvrez le carnet de labo "règle"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraocean.org/education/carnet-de-labos-lappareil-photo/>



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 PHOTO EN SCIENCE



Tara photographié (© N. Pansiot / Fondation Tara Expeditions)

En 2009, TARA a entamé une expédition autour du Monde pour découvrir le plancton, ces organismes qui dérivent au gré des courants marins. Certains ont des formes tout à fait étonnantes ! Prendre en photo les organismes planctoniques, comme cette phronime (du zooplancton), permet à la fois de mieux documenter le plancton à des fins scientifiques, mais aussi de faire connaître au grand public la beauté et la diversité de ces formes de vie peu connues.

Mais comment faisaient les naturalistes par le passé pour documenter et illustrer leurs observations ?

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



Phronime (zooplancton, de type amphipode) collectée pendant TARA OCEANS, la taille de la femelle peut atteindre 45 mm (© L.G. Herredia / Fondation Tara Expeditions)





QUELLE HISTOIRE !

Voici la toute première photographie réalisée par Nicéphore Niepce en 1826.



Google libre de droit

Par quelle technique a-t-il obtenu cette image ?

Est-ce que la technique utilisée par Nicéphore Niepce permettrait de fournir une information scientifique de qualité, comme la photographie du plancton dans l'activité précédente ?

SUR LE VIF



Christian Sardet en train de photographier des organismes planctoniques
(© Y. Chavance / Fondation Tara Expeditions)

Bienvenue à bord de Tara !

“Entre, ne sois pas timide !” lance Christian Sardet, depuis le laboratoire sec de Tara. Christian est biologiste marin. Il est affairé autour de son drôle de montage : un appareil photo sur un microscope ! Cela lui permet de photographier les organismes planctoniques de très petite taille, récoltés lors du dernier filet, on parle alors de macrophotographie. Grâce à l'appareil photo, ces organismes sont fixés sur support numérique pour pouvoir être étudiés en détails, mais aussi connus de tous.

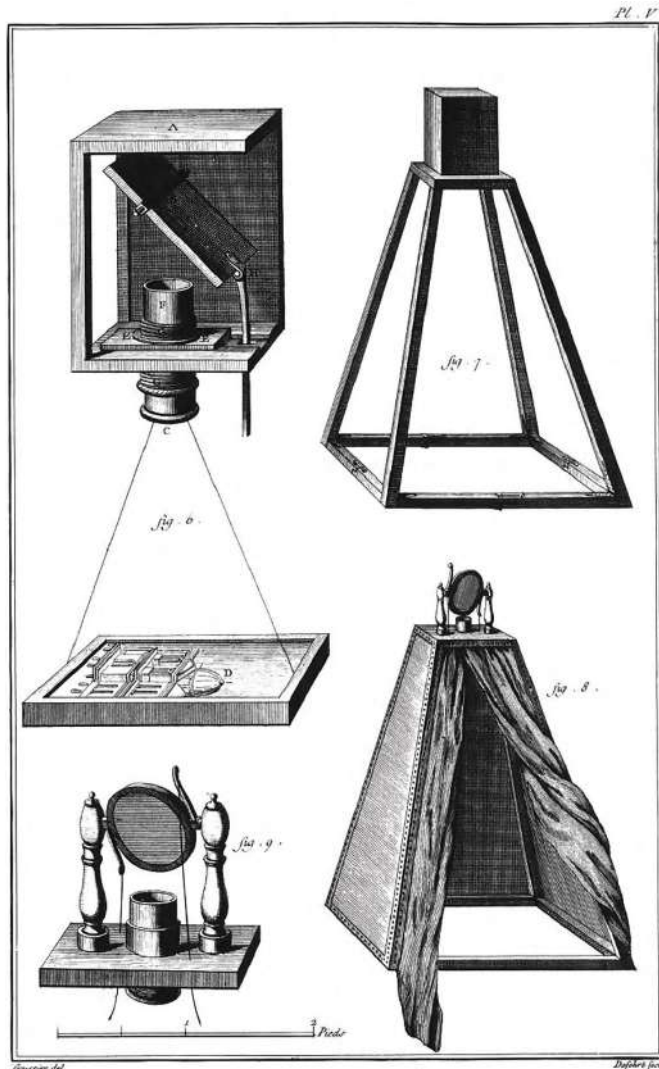
L'APPAREIL PHOTO ET TOI

Aujourd'hui, l'appareil photo est un objet très répandu !
Et chez toi, comment l'utilise-t-on ? Sais-tu combien de pixels a ton appareil photo ? Et d'ailleurs, qu'est-ce qu'un pixel ?



À TOI DE JOUER !

Christian est un passionné de photographie... Il te raconte que c'est un art qui remonte à très longtemps, avec l'invention de la camera oscura 400 ans avant JC. **D'ailleurs, il est très facile d'en construire une avec du matériel très simple pour prendre ta propre photographie... !**



Dessin, Chambre Obscure.

Google libre de droit

MATÉRIEL :

- Du papier photo
- Une boîte métallique
- Un marteau
- Un clou
- Une petite planche en bois
- Une paire de ciseaux
- De la colle
- Du papier de verre
- Une perceuse
- Une feuille d'aluminium

CRÉATION :

Sur la paroi de la boîte, on perce un trou avec la perceuse. A côté, on coupe une petite lamelle de la feuille d'aluminium pour couvrir le trou créé précédemment. Puis on perce le centre de la lamelle avec un clou de façon à obtenir un trou de diamètre très fin. On colle ensuite la lamelle sur le trou de la boîte. On découpe deux autres lamelles d'aluminium, on les plie en équerre et on les colle à l'intérieur de la boîte de façon à pouvoir fixer le papier photo. De cette manière, on obtient une camera oscura qui va nous servir d'appareil photo. Attention ! En aucun cas, les papiers photo ne doivent être exposés à la lumière. C'est pour cette raison qu'on les place dans l'obscurité d'une chambre noire.

PRISE DE LA PHOTO :

On place le papier photo dans une chambre noire. On sort en bouchant le trou jusqu'à l'endroit de la prise de la photo. On pose la camera oscura de façon à ce qu'elle ne bouge pas (pour avoir une photo nette). On retire le cache de l'ouverture durant une période qui peut varier de quelques secondes à une minute, cela dépend de la taille du trou, de la luminosité ambiante, de l'orientation au soleil, du type du papier photo... On recache le trou le temps de retourner dans la chambre noire où l'on développe la photo.

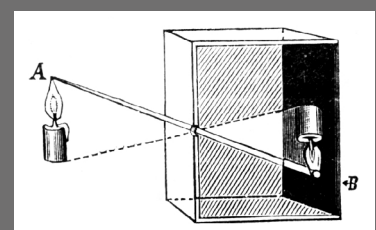
QUE VOIT-ON ?

Une fois développée, on obtient une photo en négatif du paysage.

(Source : <http://www.wikidebrouillard.org/index.php?title=St%C3%A9nop%C3%A9>)

EN SAVOIR PLUS SUR LA CAMERA OSCURA

C'est le philosophe et mathématicien grec Aristote qui, au IV^e siècle avant JC, observa le premier un phénomène optique simple : lorsque la lumière du jour est filtrée à travers un très petit trou (sténopé) dans une pièce, par ailleurs plongée dans l'obscurité totale, elle projette sur le mur d'en face une image inversée des objets qui sont placés devant l'ouverture, à l'extérieur.

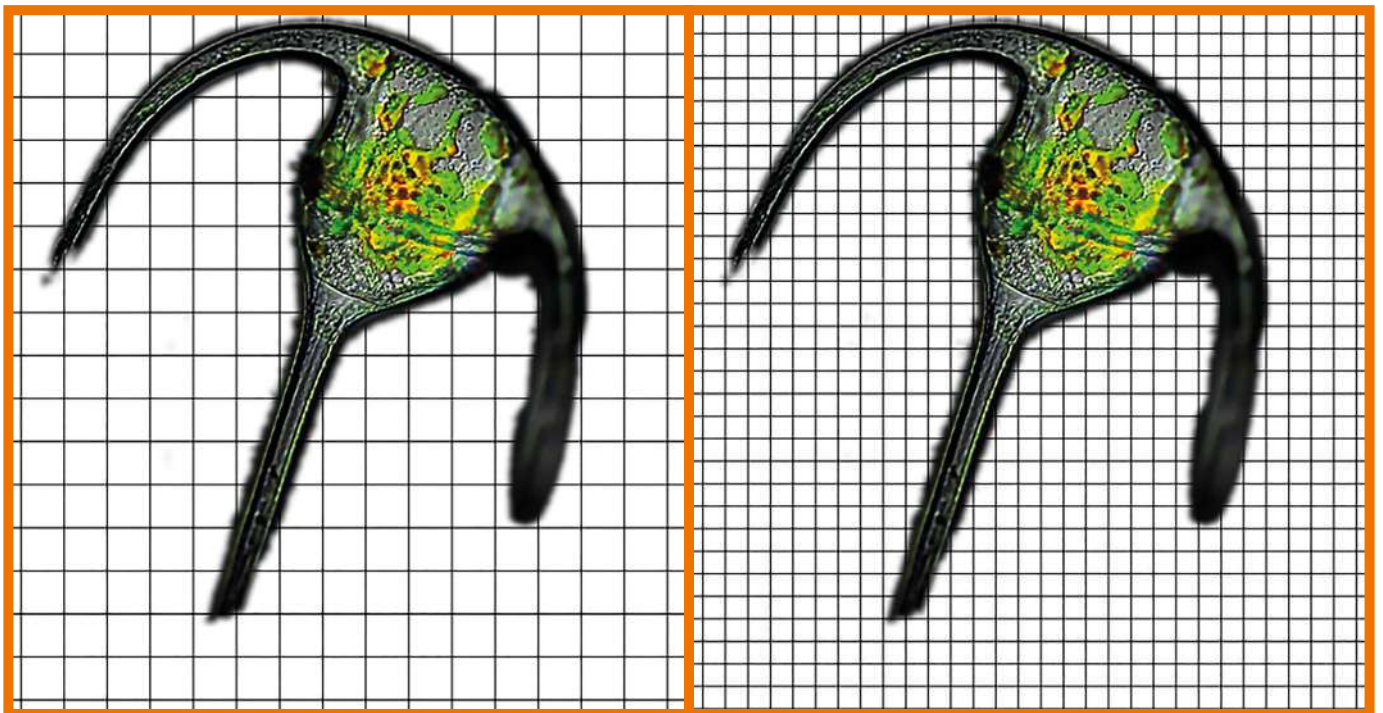


Google libre de droit



ANALYSE LES DONNEES DE L'APPAREIL PHOTO

En raison d'un petit problème technique, Christian n'a plus que deux appareils photo à sa disposition pour photographier les nouveaux échantillons de plancton, mais dilemme : ces deux appareils n'ont pas la même résolution, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas la même quantité de pixels par pouces ! **Aide-le à choisir celui qui sera le plus adapté pour une photographie précise sur son microscope... Pour ce faire, colorie toutes les cases de la grille (chaque case correspondant à un pixel) qui contiennent un morceau du cératium, un organisme planctonique. Les autres cases doivent rester blanches.**



Cératium (©Les Chroniques du Plancton - <http://planktonchronicles.org/fr/episode/ceratium-capter-la-lumere-avec-ses-doigts/>)



CARNETS DE LABOS

LE MICROSCOPE

Observer, grossier représenter



Découvrez le carnet de labo "microscope"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraocean.org/education/carnet-de-labos-microscope/>



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 DU GROSSISSEMENT EN SCIENCE...



Les filets à plancton (Crédit : Anna Deniaud / Fondation Tara Expeditions)

Lors de l'expédition TARA OCEANS, les scientifiques se sont intéressés au plancton, ces organismes aquatiques qui dérivent au gré des courants. La plupart d'entre eux sont invisibles à l'œil nu, comme les virus, les bactéries, les protistes (êtres unicellulaires), ou encore certains petits organismes pluricellulaires (larves planctoniques ou organismes adultes de petite taille). Pour en connaître davantage à leur sujet, la goélette TARA a sillonné toutes les mers du globe pendant plus de 3 ans... A bord, le microscope était donc un instrument scientifique particulièrement important pour pouvoir observer et tenter de mieux comprendre ces organismes.

Mais comment faisait-on par le passé pour observer de très petits organismes vivants, avant l'invention du microscope ?

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



Ceratium, de la famille des protistes (Crédit : Kahikai)



EN SAVOIR PLUS SUR LE MICROSCOPE LE PLUS PUISSANT

Dans les années 1950 sont apparus les premiers modèles de microscopes électroniques, qui fournissent des images en relief.

Ces appareils ont révolutionné le monde de l'observation microscopique en permettant de descendre à une observation de l'ordre de l'atome !

Aujourd'hui, le microscope électronique à balayage le plus puissant agrandit 30 millions de fois, c'est 20 millions de fois plus que ce que l'œil humain peut apercevoir !

Grâce à ce microscope, les chercheurs peuvent désormais étudier de très petits atomes et même les électrons, tout un monde à explorer !



Exemple de microscope électronique à balayage (Google libre de droit)



Chris Bowler (©Fondation Tara Expéditions)

RENCONTRE AVEC CHRIS BOWLER

A bord de Tara, tu rencontres Chris Bowler, chercheur en biologie marine, qui passe beaucoup de son temps derrière le microscope à regarder les organismes collectés dans la journée. C'est l'heure du repas, l'occasion rêvée de lui demander ce qui le passionne autant chez ces tous petits êtres vivants...

🔊 **Écoute ce qu'il raconte à propos de son métier et de son lien à Tara...**
<http://oceans.taraexpeditions.org/rp/rencontre-avec-chris-bowler/>

En quelques lignes, résume les raisons pour lesquelles Chris aime son métier :

EN CHIFFRES

20

Le grossissement maximal de la loupe.

2000

Le grossissement maximal du plus puissant des microscopes optiques.

30 000 000

Le grossissement maximal du meilleur microscope électronique à balayage.

Retrouve Chris Bowler en vidéo, qui parle de son usage du microscope, sur le site Coulisses de Labo, dans l'onglet Microscope/Science :

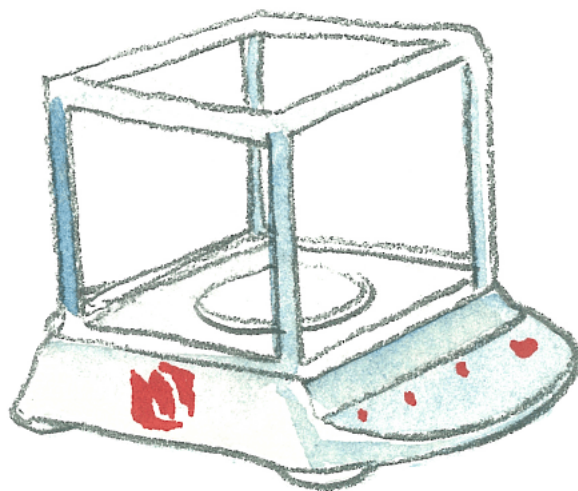
<http://oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/>



CARNETS DE LABOS

LA BALANCE

Étalonner, effectuer une mesure physique



Découvrez le carnet de labo "balance"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraoccean.org/education/carnet-de-labos-la-balance/>



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 la 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.

SUR LE VIF



Déchargement de cargaison (© S.Fretwell)

Bienvenue à bord de Tara !

Certaines escales sont plus musclées que d'autres ! Tara est à quai, à Chypre. Tout l'équipage est sollicité pour aider à décharger les précieux échantillons collectés qui seront envoyés dans différents laboratoires scientifiques pour être analysés. En tout, 2300 échantillons auront été collectés lors de Tara Méditerranée, ce qui représente des centaines de kilogramme de colis.

LA BALANCE ET TOI

Aujourd'hui, la balance est un instrument utilisé par tout le monde ! **Et chez toi, dans quelles circonstances l'utilises-tu ?**



À TOI DE JOUER !

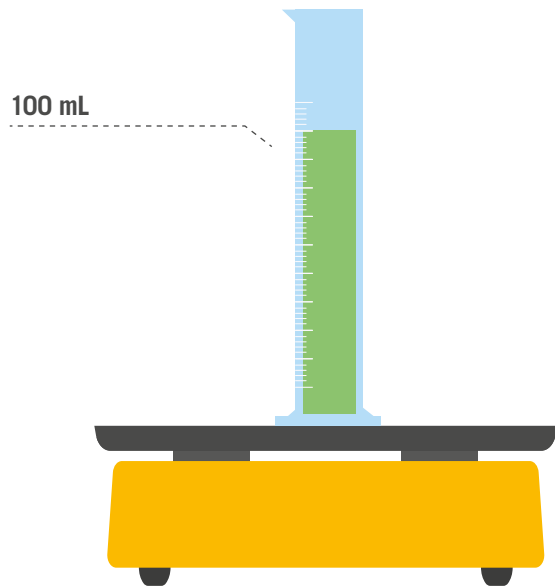
Te voilà en Méditerranée à bord de la goélette Tara. Gaby, l'un des chercheurs, t'explique que l'eau de Méditerranée a une masse volumique particulièrement élevée, c'est à dire qu'en présence d'un autre type d'eau océanique, elle a tendance à plonger en profondeur. D'ailleurs, quand elle quitte le bassin 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/dm³ ? en kg/m³ ?
- 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/dm³ ? en kg/m³ ?

11./ Sachant que la masse volumique de l'Océan mondial varie entre 1020 à 1028 kg/m³, explique avec tes propres mots ce que disait Gaby à propos de la Mer Méditerranée.



EN SAVOIR PLUS SUR LA CIRCULATION OCÉANIQUE PROFONDE

L'Océan est en mouvement ! Alors qu'en surface, c'est le vent qui est responsable des courants océaniques, en profondeur, c'est la différence de masse volumique entre les différentes masses d'eau qui met en mouvement l'océan. En fonction de sa température et de sa salinité, une eau a une masse volumique plus ou moins élevée. Lorsque deux masses d'eau se rencontrent, celle ayant la masse volumique la plus élevée va plonger sous la plus légère. Ce sont ces lois qui régissent la circulation thermohaline, qui régule notre climat.

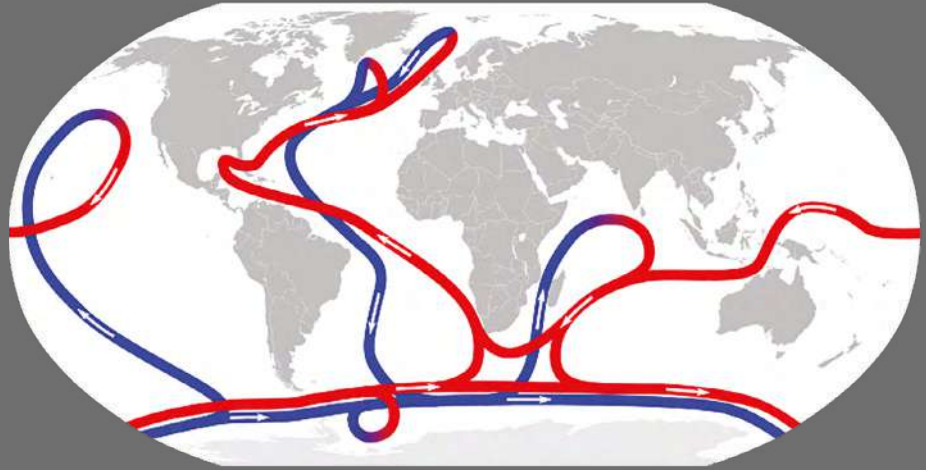


Schéma de la circulation thermohaline (© Google libre de droit)



Jean-François Ghiglione (© N.Pansiot)

RENCONTRE AVEC JEAN-FRANCOIS GHIGLIONE

La fin de journée approche pour l'expédition Tara Méditerranée. Tu profites du superbe coucher de soleil sur le pont du bateau, tout comme le chercheur Jean François Ghiglione, avec qui tu lies connaissance...

Écoute ce qu'il raconte à propos de son métier et de son lien à Tara... <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/rencontre-avec-jeff-ghiglione/>

EN CHIFFRES

300 MILLIONS DE TONNES
Production mondiale de plastique en 2013.

8 MILLIONS DE TONNES
Masse de déchets plastiques déversés par an dans l'Océan (en 2015).

236000 TONNES
Masse de plastiques qui flottent à la surface des océans (en 2015).



ANALYSE LES DONNÉES DE MASSE

Ce soir, Jean-François commence à analyser les premières données collectées par l'expédition. Les données sont nombreuses et il a bien besoin de ton aide pour obtenir une première estimation de l'ampleur de la pollution microplastique en Mer Méditerranée... Voici le tableau de données pour 3 filets Manta.

	Date (UTC 00)	Latitude Longitude	Nombre d'éléments plastiques	Nombre d'organismes planctoniques	Nombre total d'éléments collectés
Filet Manta n°108	2014-08-02	34.25°N, 30.01°E	67		302
Filet Manta n°182	2014-09-13	37.83°N, 4.03°E		331	1286
Filet Manta n°217	2014-10-05	42.96°N, 7.97°E	205	132	



Localisation des 3 filets Manta en Mer Méditerranée (carte adaptée d'après Google Earth)

- Des données ont été effacées du tableau. Complète-le sachant que les éléments collectés sont soit du plastique, soit du plancton.
- Pour chacun des 3 filets, calcule le rapport plastique/plancton.
- Quel problème cela pose-t-il pour les prédateurs du plancton ?
- La majorité du plancton collecté par ces 3 filets était des copépodes. Sachant que la masse d'un microplastique est de l'ordre de 10g et que celle d'un copépode est de l'ordre de 0,5 mg, calcule la masse totale de plastique et de plancton collectée par chacun de ces 3 filets.
- Le symbole de la tonne est t. Complète la phrase suivante : $1\ t = \dots\text{kg} = \dots\text{g}$.
- La masse totale de microplastiques dans la Mer Méditerranée est estimée à 5380 tonnes (t). A quel nombre de microplastiques cela correspond-il ?
- La masse totale de plastiques dans la Mer Méditerranée est estimée à 23150 tonnes. Quel pourcentage de cette pollution représentent les microplastiques ?
- La quantité totale de pollution plastique flottant à la surface des océans est estimée à 236000 tonnes. Quel pourcentage de cette pollution est concentrée en Méditerranée ?



CARNETS DE LABOS

PIPETTE

Prélever et transférer de petites quantités liquides



Découvrez le carnet de labo "pipette"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraoccean.org/education/carnet-de-labos-la-pipette/>



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 PIPETTE EN SCIENCE...



Tara en Arctique (© A. Deniaud)

La pipette fait partie de la verrerie systématiquement embarquée à bord de Tara. Elle a été ainsi de toutes les expéditions, comme Tara Oceans Polar Circle qui s'est déroulée en 2013, en Arctique, avec pour objectif de mieux connaître les écosystèmes marins. En effet, la pipette est utilisée à chaque fois qu'un prélèvement est fait, en transférant de petites quantités de liquides d'un tube à un autre ou pour isoler des gouttes d'eau à étudier sous le microscope.

Comment faisait-on par le passé pour transférer de petites quantités de liquides ?

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

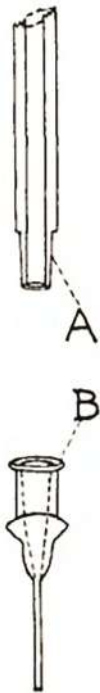


Les scientifiques de Tara Oceans Polar Circle au travail (© S.Fretwell)





QUELLE HISTOIRE !



La toute première pipette, brevetée en 1924, était constituée d'un simple tube dont on insérait l'extrémité tranchante dans le patient. Il fallait alors aspirer à la bouche à l'autre extrémité de la pipette pour extraire le sang du patient.

**1./ A ton avis, quel problème sanitaire cela pouvait-il poser pour le patient ?
Et pour le médecin ?**

2./ Depuis cette époque, quelles améliorations ont été faites pour régler ces problèmes ?

Schéma d'une pipette issu d'un article de chimie écrit par A.T.Stohl en 1928 (© Stohl)

SUR LE VIF



Stéphane Pesant utilise la pipette (© A.Deniaud)

Bienvenue à bord de Tara Oceans Polar Circle !

Te voilà embarqué(e) sur la goélette Tara, dans l'Océan Arctique, quelque part au large des côtes russes. Stéphane Pesant, scientifique, est en plein échantillonnage. Il se sert de la pipette pour transférer des petites quantités de l'eau échantillonnée.

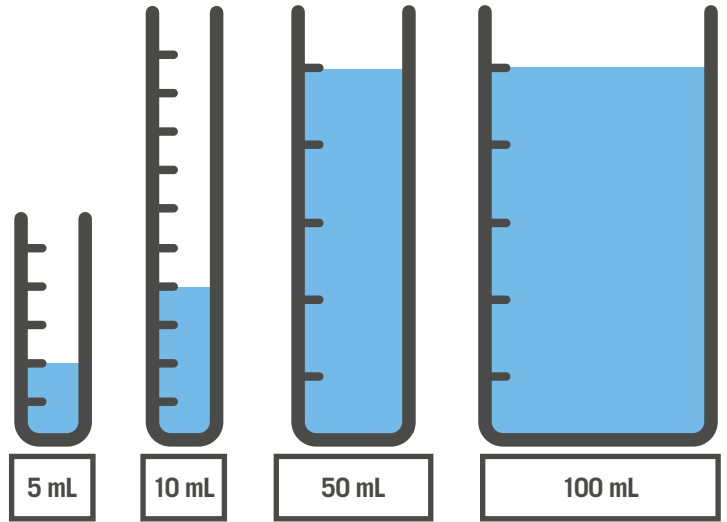
LA PIPETTE ET TOI

La pipette est un objet que tu peux rencontrer dans ton quotidien et dans ta scolarité, mais dans quelles circonstances exactement ?



ANALYSE LES DONNEES DE VOLUME D'EAU

La goélette Tara vient de s'arrêter en pleine mer, au large de la Russie. Toute l'équipe est au travail pour cette nouvelle station de prélèvement scientifique. Grâce à la rosette, de l'eau de mer peut être prélevée à différentes profondeurs : en surface, à 50 m et à 100m de profondeur. Pour réaliser leurs futures analyses en laboratoire, Stéphane et sa collaboratrice Diana doivent transvaser l'eau de mer dans des tubes de 5 mL, 10 mL, 50 mL ou 100 mL. Ils te demandent un petit coup de main dans cette tâche...



Voici le tableau du protocole de prélèvement de la station scientifique :

Profondeur de prélèvement de l'eau	Volume total d'eau prélevé	Echantillons de Stéphane		Echantillons de Diana	
		Volume d'eau demandé pour chaque profondeur	Contenance des tubes à utiliser	Volume d'eau demandé pour chaque profondeur	Contenance des tubes à utiliser
Eau prélevée en surface	10 L	1 L	10 mL	1 L	5 mL
Eau prélevée à 50 mètres	10 L	6 L	100 mL	4 L	50 mL
Eau prélevée à 100 mètres	10 L	2 L	50 mL	2 L	50 mL

1./ Connaissant la contenance des tubes à utiliser, de combien de tubes auront-ils besoin pour chaque profondeur de prélèvement d'eau ? Complète le tableau suivant.

Profondeur de prélèvement de l'eau	Nombre de tubes nécessaires à Stéphane	Nombre de tubes nécessaires à Diana
Eau prélevée en surface	___ tubes de 10 mL	___ tubes de 5mL
Eau prélevée à 50 mètres	___ tubes de 100 mL	___ tubes de 50 mL
Eau prélevée à 100 mètres	___ tubes de 50 mL	___ tubes de 50 mL

2./ Quel volume total d'eau de mer non utilisé sera rejeté à la mer ?



3./ Quelle est la masse d'un litre d'eau ?

4./ Quelle masse totale d'échantillons faut-il déclarer à la douane russe ?

5./ Complète les propositions suivantes :

1L = _____ dm³ = _____ m³

6./ Quel volume total d'échantillons cela représente-t-il en m³ ?

7./ Complète la phrase suivante :

« Nous, équipage de Tara, déclarons un volume d'échantillons scientifiques de _____ m³ pour une masse de _____ kg, qui sera envoyé dans différents laboratoires en Europe et aux Etats-Unis. ».

CARNETS DE LABOS

LE PAPIER PH

Mesurer l'acidité d'une solution



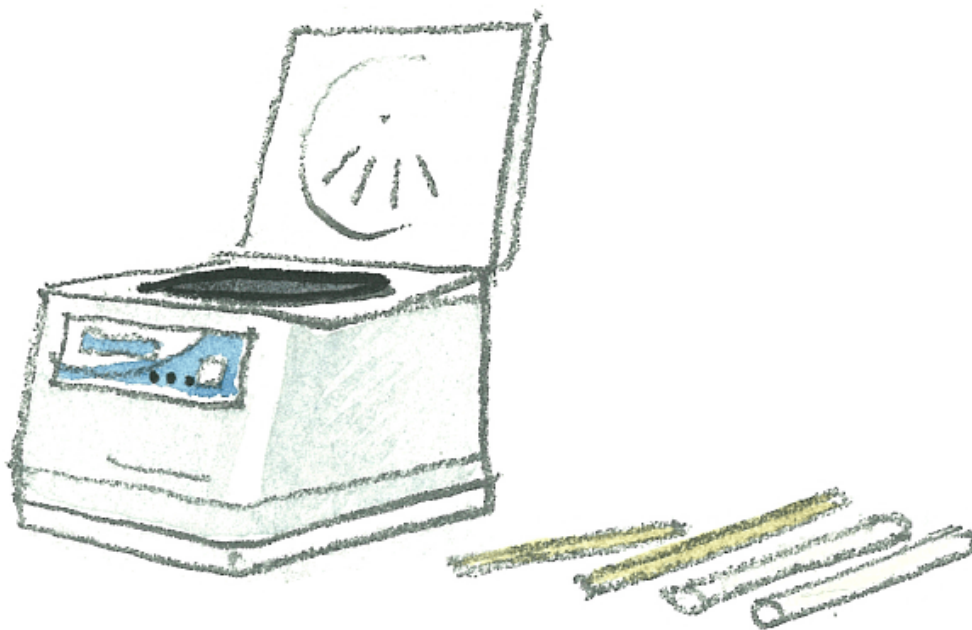
Découvrez le carnet de labo "règle"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraocean.org/education/carnet-de-labos-le-papier-ph/>

CARNETS DE LABOS

KIT ADN

Extraire au niveau moléculaire



Découvrez le carnet de labo "kit ADN"
dans son intégralité (cycle 3 et cycle 4) :

<https://fondationtaraoccean.org/education/carnet-de-labos-le-kit-adn/>



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

L'IMPORTANT DE L'ANALYSE ADN EN SCIENCE...

L'objectif de l'expédition TARA PACIFIC, réalisée entre 2016 et 2018, est d'étudier de la manière la plus exhaustive possible tous les organismes microscopiques associés au corail. Pour ausculter cette diversité, les scientifiques font appel à l'étude des gènes, regroupés dans l'ADN, qui est le support de l'identité génétique des êtres vivants. L'ADN est une molécule universelle mais avec des caractéristiques propres à une espèce et des subtilités propres à un individu au sein d'une même espèce. L'analyse des séquences ADN est aujourd'hui l'outil incontournable des biologistes marins pour identifier et classer précisément les millions d'organismes marins qui peuplent l'Océan et dont beaucoup restent encore à découvrir...



La goélette TARA pendant son expédition dans le Pacifique (©Pierre de Parscau)

Avant l'ère de la génétique, comment les biologistes faisaient-ils pour identifier et classer les espèces ?



Echantillon de corail, prêt pour l'analyse génétique (©Noélie Pansiot)



QUELLE HISTOIRE !



Molécule d'ADN (Source : Pixabay)

Dans les années 1950, en s'inspirant des travaux de Rosalind Franklin, James Watson et Francis Crick découvrent la structure en double hélice de l'ADN. Cette découverte révolutionne l'étude du vivant et leur vaudra le prix Nobel de médecine en 1962.

Pour bien rendre compte de la forme et de la taille de cette formidable molécule, elle a été comparée à une échelle qui serait vrillée sur elle-même. Si elle avait la taille d'une échelle normale avec une largeur de 30 cm, elle ferait 0,3 million de km de long avec des barreaux espacés de 5 cm seulement !

Sachant que la largeur réelle de la molécule d'ADN est de 2 nm, soit 0,00000002 m ou $2 \cdot 10^{-9}$ m, retrouve les autres dimensions de la molécule d'ADN.

Longueur réelle : en nm = en m

Espacement réel : en nm = en m

SUR LE VIF

Bienvenue à bord de TARA Pacific !

La goélette se trouve dans le Triangle de corail, qui comprend la Malaisie, l'Indonésie, les Philippines et qui est extrêmement riche en biodiversité marine. Beaucoup d'espèces présentes ici sont probablement encore inconnues !! La mission des scientifiques est donc d'identifier génétiquement les espèces marines de cette région. Bien que de nombreuses analyses seront réalisées dans les laboratoires, un petit appareil de séquençage ADN appelé le MinION et ne dépassant pas quelques centimètres de long, permet d'obtenir des informations génétiques en temps réel, à bord de Tara !



Le Minlon (©Loic Menard)

L'ADN ET TOI

Aujourd'hui, les chercheurs en biologie ne sont plus les seuls à analyser l'ADN. **Dans quelles autres circonstances analyse-t-on l'ADN ?**

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



Fondation
taraocéan
explorer et partager



Soutenu par

