

CARNETS DE LABOS

Technologie

Cycle 4



Ce document compile les activités pédagogiques et les points du programme associés qui concernent l'enseignement de la Technologie en cycle 4, proposées dans l'ensemble des Carnets de Labos de [l'opération pédagogique Coulisses de Laboratoires](#).

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

Destinée aux jeunes de 8 à 15 ans, l'opération « Coulisses 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 Coulisses de Laboratoires

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

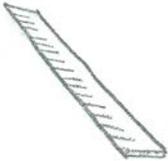
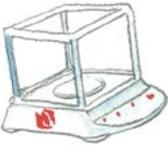


Chaque fois que tu rencontreras le pictogramme de Coulisses de Laboratoires, tu pourras trouver l'information sur le site web : <http://oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo>

Inventaire

Activités en lien avec les points du programme et les compétences

Instrument scientifique	Activité	Points du programme	Compétences
<p style="text-align: center;">LE THERMOMETRE</p> <p style="text-align: center;">Repérer une température</p> 	Quelle Histoire ! -p7	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
	A toi de jouer ! -p8	Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet	Concevoir, créer, réaliser
	EMI : La pêche aux infos -p9		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! -p9		Produire, communiquer, partager des informations
<p style="text-align: center;">Le GPS</p> <p style="text-align: center;">Se repérer, se positionner dans l'espace</p> 	Quelle Histoire ! -p12	La Terre dans le système solaire (Histoire des Sciences)	Se situer dans l'espace et dans le temps
	EMI : La pêche aux infos -p13		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! -p13		Produire, communiquer, partager des informations
<p style="text-align: center;">L'APPAREIL PHOTO</p> <p style="text-align: center;">Un outil pour fixer des images</p> 	Quelle Histoire ! -p16	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
	L'appareil photo et toi -p16	Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet	Pratiquer des langages
	A toi de jouer ! -p17	Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet communicant	Concevoir, créer, réaliser
	Analyse les données de l'appareil photo -p18	Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet	Pratiquer des langages
	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
<p style="text-align: center;">L'HORLOGE</p> <p style="text-align: center;">Mesurer le temps</p> 	L'importance de la mesure du temps en Science -p23	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
	Quelle Histoire ! -p24		
	EMI : La pêche aux infos -p25		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de

			manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! -p25		Produire, communiquer, Partager des informations
LA REGLE <u>Mesurer une longueur</u> 	Quelle Histoire ! -p28	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
	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
LE MICROSCOPE <u>Observer, grossir, représenter</u> 	L'importance du grossissement en Science -p32	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
	Quelle Histoire ! -p33		
	EMI : La pêche aux infos -p34		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! -p35		Produire, communiquer, partager des informations
LA BALANCE <u>Étalonner, effectuer une mesure physique</u> 	Quelle Histoire ! -p38	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
	EMI : La pêche aux infos -p39		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! -p39		Produire, communiquer, partager des informations
LA PIPETTE <u>Prélever et transférer des petites quantités liquides</u> 	Quelle Histoire ! -p42	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
	EMI : La pêche aux infos -p43		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! -p43		Produire, communiquer, partager des informations
LE FILET A PLANCTON <u>Collecter, concentrer, filtrer</u>	Quelle Histoire ! -p45	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
	EMI : La pêche aux infos -p46		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de

			manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! -p46		Produire, communiquer, partager des informations
L'ORDINATEUR	L'importance du traitement numérique en Science -p50	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
<u>Traiter et analyser des données numériques</u>	Quelle Histoire ! -p51		
	A toi de jouer ! -p52	L'informatique et la programmation : Ecrire, mettre au point et exécuter un programme	-Pratiquer des langages -Mobiliser des outils numériques
	EMI : La pêche aux infos -p53		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
	EMI : En avant tweet ! -p53		Produire, communiquer, partager des informations

LE THERMOMÈTRE

Repérer une température



Activité	Points du programme	Compétences
Quelle Histoire ! -p7	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
A toi de jouer ! -p8	Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet	Concevoir, créer, réaliser
EMI : La pêche aux infos -p9		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! -p9		Produire, communiquer, partager des informations



À TOI DE JOUER !

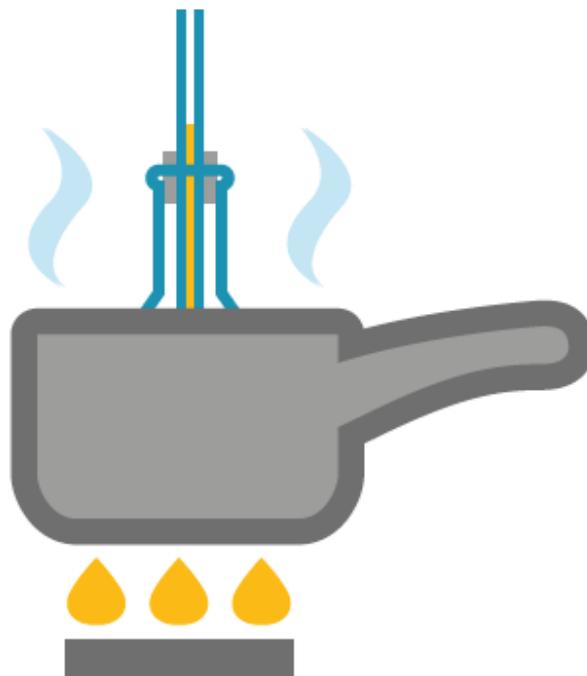
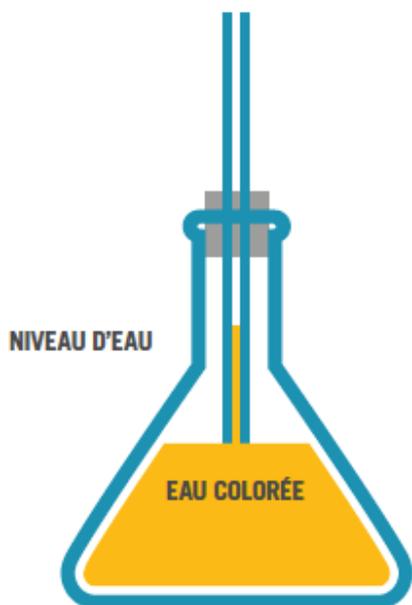
Te voilà embarqué(e) sur la mission Tara Oceans au côté d'Hervé, qui est en train de préparer la sonde CTD installée sur la rosette, pour la prochaine mise à l'eau. Il t'explique que l'océan, c'est un peu comme dans un thermomètre : lorsque la température de l'eau augmente, le volume augmente et l'eau 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 ?



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.

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

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'erlenmeyer
- 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 :

Cette expérience est inspirée de <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/dilatation-de-leau-chaude/>

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



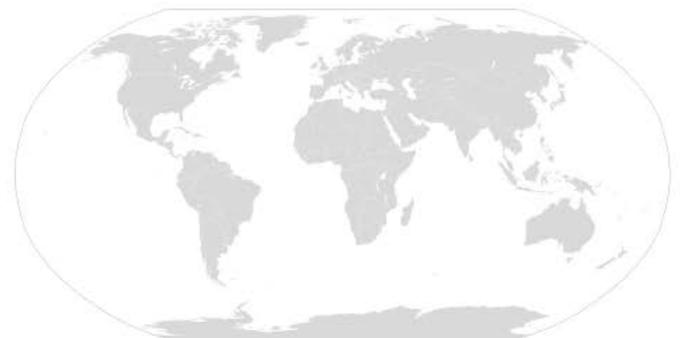
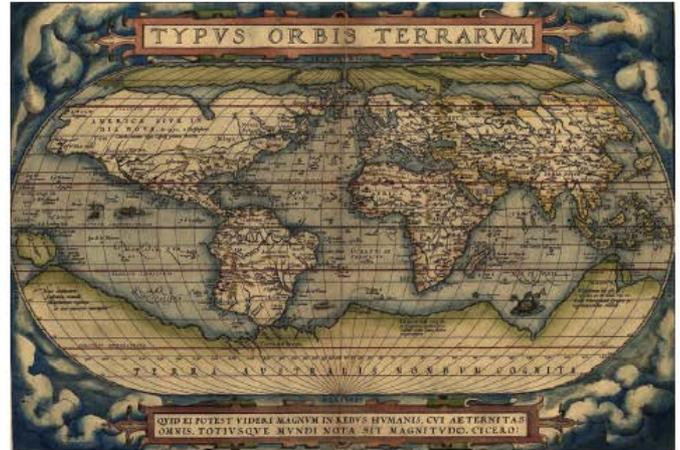
Activité	Points du programme	Compétences
Quelle Histoire ! -p12	La Terre dans le système solaire (Histoire des Sciences)	Se situer dans l'espace et dans le temps
EMI : La pêche aux infos -p13		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! -p13		Produire, communiquer, partager des informations



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)



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/coulisesdelabo/

- 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

Quelle Histoire !

-A la fin du XVI^{ème} siècle, le quartier de Davis est inventé pour déterminer la latitude en tournant le dos à l'astre. La longitude est calculée par occultations d'étoiles.

-Sur la carte d'Ortelius, les distances et les formes des continents sont imprécises.

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
Quelle Histoire ! -p16	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	-Se situer dans l'espace et dans le temps
L'appareil photo et toi -p16	Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet	Pratiquer des langages
A toi de jouer ! -p17	Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet communicant	Concevoir, créer, réaliser
Analyse les données de l'appareil photo -p18	Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet	Pratiquer des langages
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



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.

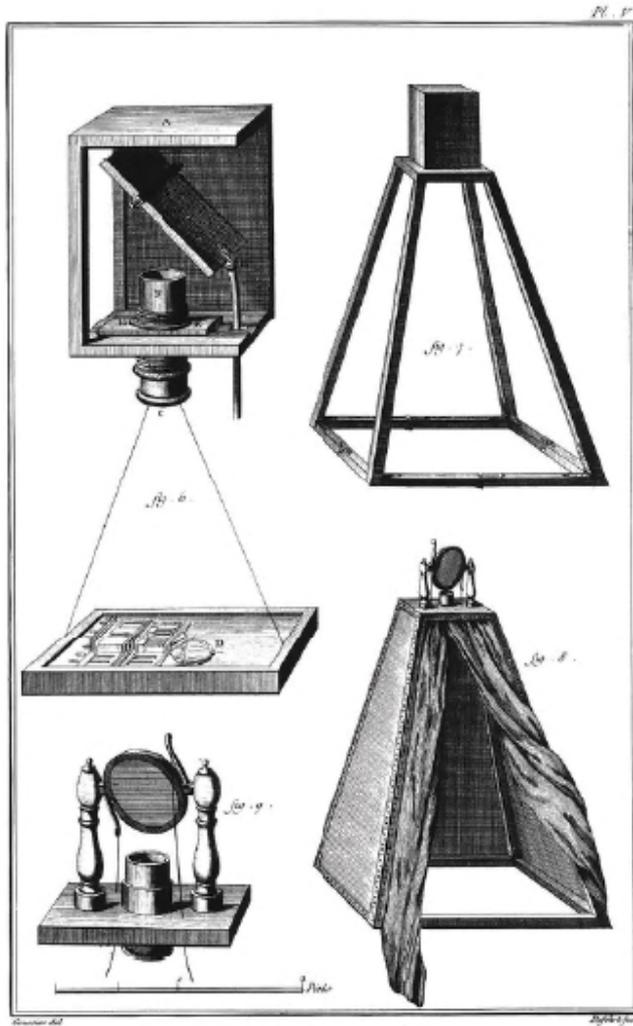
L'APPAREIL PHOTO ET TOI

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.

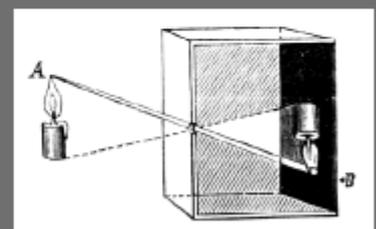
QUE VOIT-ON ?

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



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.



Réponses des activités liées à l'appareil photo

Quelle Histoire !

-On savait depuis le Moyen Age que les sels d'argent, particulièrement le chlorure d'argent, noircissaient lorsqu'ils étaient exposés à la lumière. Se basant sur ce principe, Joseph Nicéphore Niepce obtint en 1816, les premières images stables sur une surface sensible aux sels d'argent. Ces images n'étaient en réalité que des négatifs.

-Non, cela serait impossible car en utilisant la technique de Niepce, les contours sont flous et les contrastes pas suffisamment marqués. Par ailleurs, la photographie de phronime a été obtenue en macrophotographie pour grandir l'objet photographié.

L'appareil photo et toi

-Le pixel est une unité de mesure de la définition d'une image numérique. Abrégée en px, elle est souvent présentée comme un petit carré de couleur. Lorsqu'on zoome sur une image numérique matricielle (les images vectorielles ne sont pas basées sur les pixels), on aperçoit en effet que celle-ci se compose d'une multitude de petits carrés colorés. Il s'agit des pixels. À noter qu'il n'existe pas de plus petit élément d'une surface d'affichage que le pixel.

Dans le monde du multimédia et de la photographie numérique, le pixel renseigne les consommateurs sur la qualité d'affichage d'une image. Plus son nombre est élevé, meilleure est la qualité de cette image. Cela a notamment une influence sur le choix d'un écran (télévision, ordinateur, tablette numérique, smartphone, etc.). On associe alors généralement le terme à celui de définition (c'est le nombre de pixels qui composent une image) et de résolution (nombre de pixels par unité de mesure). (Source: journaldunet.com/)

-Les capteurs d'appareil photo numérique varient de 3 à plus de 16 millions de pixels.

Analyse les données de l'appareil photo

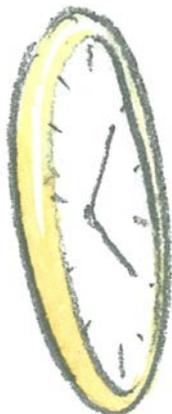
L'appareil photo n°2 a une meilleure résolution, il contient un plus grand nombre de pixels.

Informations complémentaires : retrouvez de superbes photos et vidéos de plancton réalisées par Christian et Noé Sardet sur le site web Les Chroniques du Plancton <http://planktonchronicles.org/fr/>

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

L'HORLOGE

Mesurer le temps



Activité	Points du programme	Compétences
L'importance de la mesure du temps en Science -p23	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
Quelle Histoire ! -p24		
EMI : La pêche aux infos -p25		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! -p25		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 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 (oceans.taraexpeditions.org/coulissesdelabo/) :



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 Couliisses de Laboratoires, explique le principe de fonctionnement de ces mécanismes et décrit 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** =



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.

SOURCE 1

Auteur : _____
pourquoi je lui fais confiance : _____

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/

SOURCE 2

Auteur : _____
pourquoi je lui fais confiance : _____

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

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 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.

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

L'importance de la mesure de temps en Science

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

L'horloge et toi

Informations complémentaires :

-Une activité de la Fondation La Main à la Pâte autour des calendriers :

<http://www.fondation-lamap.org/fr/calendriers>

- Une séquence de la Fondation la Main à la Pâte issue du module sur le cerveau, sur la perception du temps :

<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/27863/sequence-5-la-perception-du-temps>

La pêche aux infos

1 = B

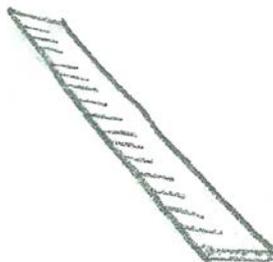
2 = Le chronomètre a permis de déterminer la longitude, en calculant le décalage temporel entre l'heure de midi en un point de référence et l'heure de zénith du bateau (pour en savoir plus : dossier « découvertes » sur le GPS)

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
Quelle Histoire ! -p28	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
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



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 ?



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/coullissesdelabo/

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

Twete 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

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
L'importance du grossissement en Science -p32	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
Quelle Histoire ! -p33		
EMI : La pêche aux infos -p34		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! -p35		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 DU GROSSISSEMENT EN SCIENCE...



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

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/) :

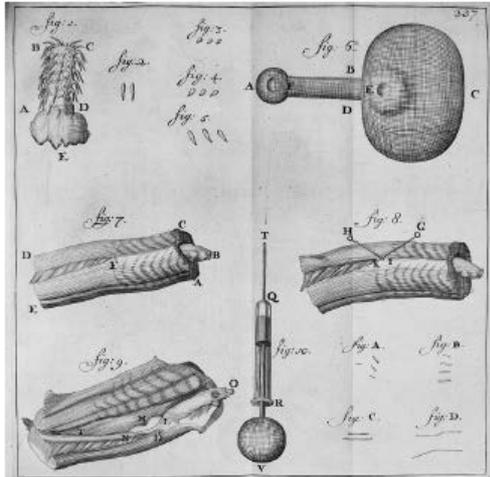


Ceratium, de la famille des protistes (Crédit: Kahikai)



QUELLE HISTOIRE !

Aux environs de 1675, le hollandais Antoine Van Leeuwenhoek est le premier à concevoir un microscope qui permet d'observer des organismes invisibles à l'œil nu. Avec un taux d'agrandissement de 275, les bactéries sont observées pour la toute première fois !



Bactéries dessinées par Van Leeuwenhoek (Source : Google libre de droit)

Sachant que les virus sont 10 fois plus petits que les bactéries, est-il possible que Van Leeuwenhoek les ait observés avec son microscope ?

En quoi l'amélioration continue des microscopes est-elle importante pour la recherche scientifique ?



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...



Plancton (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/coulisserie/labo/

- 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

L'importance du grossissement en Science

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

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-oceans/>

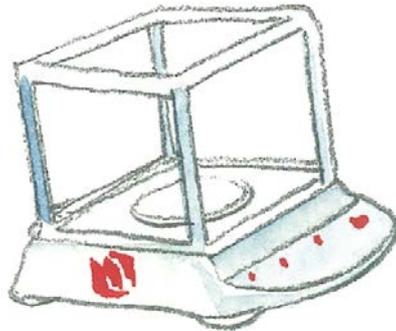
-Conférence en ligne du Dr Stéphanie Petit sur l'impact de la pollution sur les écosystèmes marins méditerranéens :

<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
Quelle Histoire ! -p38	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	- Se situer dans l'espace et dans le temps
EMI : La pêche aux infos -p39		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! -p39		Produire, communiquer, partager des informations



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.



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

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.

La pêche aux infos

1A/ 3A

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

LA PIPETTE

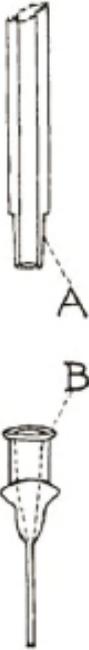
Prélever et transférer de petites quantités liquides



ACTIVITÉ	POINTS DU PROGRAMME	COMPÉTENCES
Quelle Histoire ! -p42	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
EMI : La pêche aux infos -p43		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! -p43		Produire, communiquer, partager des informations



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)



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/coulissesdelabo/

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

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

LE FILET À PLANCTON

Collecter, concentrer, filtrer



ACTIVITÉ	POINTS DU PROGRAMME	COMPÉTENCES
Quelle Histoire ! -p45	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	- Se situer dans l'espace et dans le temps
EMI : La pêche aux infos -p46		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! -p46		Produire, communiquer, partager des informations



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 ?



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.

SOURCE 1

Auteur : _____
pourquoi je lui fais confiance : _____

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.

SOURCE 2

Auteur : _____
pourquoi je lui fais confiance : _____

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 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

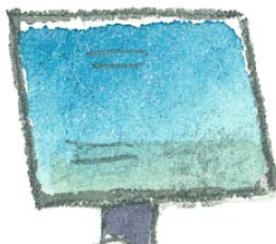
La pêche aux infos

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

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

L'ORDINATEUR

Traiter et analyser des données numériques



ACTIVITÉ	POINTS DU PROGRAMME	COMPÉTENCES
L'importance du traitement numérique en Science -p50 Quelle Histoire ! -p51	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	Se situer dans l'espace et dans le temps
A toi de jouer ! -p52	L'informatique et la programmation : Ecrire, mettre au point et exécuter un programme	-Pratiquer des langages -Mobiliser des outils numériques
EMI : La pêche aux infos -p53		-Utiliser les médias et les informations de manière autonome -Exploiter l'information de manière raisonnée
EMI : En avant tweet ! -p53		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 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 CoulisSES de Labo.



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



QUELLE HISTOIRE !



ENIAC (©Google libre de droits)

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

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

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), créé 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.

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

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



LA PÊCHE AUX INFOS

Tara est arrivée à Hawaii et la grande conférence vient toute juste de se terminer. Pendant qu'Emilie répond aux dernières questions du public, un jeune curieux vient te trouver pour te questionner sur l'informatique...

1./ Le créateur de l'algorithme informatique est une femme.

- a. Vrai
- b. Faux

SOURCE 1 :

Auteur : _____
Pourquoi je lui fais confiance :

2./ Qu'est-ce qu'un bug informatique ?

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

SOURCE 2 :

Auteur : _____
Pourquoi je lui fais confiance :

3- Quels sont les dangers du réseau Internet ?

À 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 répondre à un curieux, 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 le rôle de l'ordinateur dans les recherches scientifiques. Pour rappel, un tweet est limité à 280 caractères (lettres, ponctuation), espace compris.

Réponses des activités liées à l'ordinateur

Importance du traitement numérique en Science

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

Informations complémentaires :

Pour aller plus loin, il est possible de construire des bâtons de Neper, avec l'activité des Arts et Métiers :

<http://www.arts-et-metiers.net/sites/arts-et-metiers.net/files/asset/document/dea-batons-nepera4.pdf>

Explications dans dossier de l'enseignant :

<http://www.arts-et-metiers.net/musee/du-doigt-la-machine-le-calcul-niveau-6e>

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