

**DU BATEAU**



**AU LABO**

**kit pédagogique :  
travailler sur d'authentiques  
données scientifiques**

## **Météorologie dans le Pacifique**

### **Dossier enseignant**



**LYCÉE**

**Physique - chimie (première ens. scientifique)**

Dossier issu de l'opération « Du Bateau au Labo ». [\*\*En savoir plus.\*\*](#)



▲ Goélette Tara (© Sachat Bollet)

## Contexte



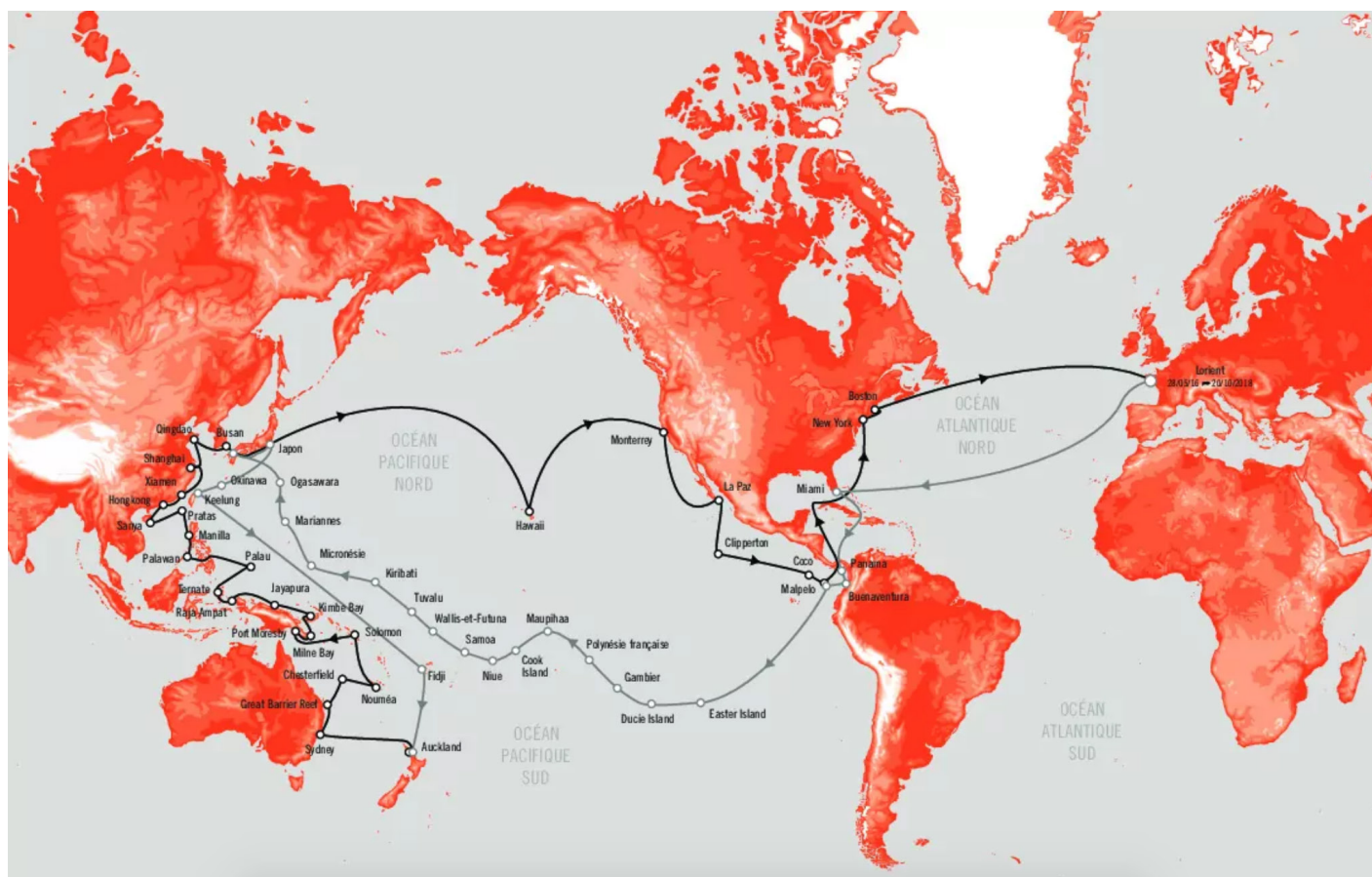
La Fondation Tara Océan, première fondation reconnue d'utilité publique consacrée à l'Océan en France, développe une science ouverte, innovante et inédite devant permettre de prédire et mieux anticiper l'impact du changement climatique.

Laboratoire flottant, la **goélette Tara** a déjà parcouru depuis 2003 près de 500 000 kilomètres, faisant escale dans plus de 60 pays lors de 12 expéditions menées en collaboration avec des laboratoires et organismes internationaux d'excellence.

Entre 2016 et 2018, la goélette *Tara* a mené une expédition scientifique pour étudier les récifs coralliens. L'expédition ***Tara Pacific*** a sillonné tout l'Océan Pacifique sur près de 100 000 km pour **étudier la biodiversité des récifs coralliens face au changement climatique et aux pressions anthropiques**.

Du canal de Panama à l'archipel du Japon (2016-2017), puis de la Nouvelle Zélande jusqu'en Chine (2017-2018), **la goélette a croisé pas moins de 11 fuseaux horaires** à travers l'océan le plus vaste de la planète, joignant notamment les terres insulaires et les récifs les plus isolés.

▼ Trajet de l'expédition Tara Pacific  
(© Fondation Tara Océan)



# Problématique scientifique



Lorsque la goélette prévoit une expédition, elle doit calculer les trajectoires entre différents lieux (prélèvements, escales), tout en prenant en compte les conditions climatiques et météorologiques à venir sur le trajet. C'est ainsi qu'elle peut programmer son voyage.

Ce kit va permettre de déterminer si la goélette *Tara* aurait dû avoir une trajectoire linéaire lors de son expédition *Tara Pacific* pour avoir le moins de distance à parcourir, ou bien s'il est réellement plus court d'avoir une trajectoire courbe comme indiquée sur la carte du trajet de l'expédition (les élèves doivent connaître les notions de méridien et de parallèle).

La problématique est donc : **Quelles sont les trajectoires suivies par la goélette *Tara* lors de l'expédition *Tara Pacific* ?**

## Lien avec les programmes scolaires



| Partie et problématique  | Objectifs   | Programme (BO)  | Compétences  |
|--|---|---|--|
| Physique - Chimie - 1 <sup>ère</sup> enseignement scientifique   |   |   |  |
| <b>Partie 1</b><br>Quelle est la distance entre 2 villes situées sur le trajet de <i>Tara</i> lors de l'expédition <i>Tara Pacific</i> ? | Découvrir que la ligne droite sur une carte n'est pas toujours le plus court chemin entre deux points situés à la surface du globe terrestre. | <ul style="list-style-type: none"> <li>On repère un point à la surface de la Terre par deux coordonnées angulaires, sa latitude et sa longitude.</li> <li>Le plus court chemin entre deux points à la surface de la Terre est l'arc du grand cercle qui les relie.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer la longueur d'un arc de méridien et d'un arc de parallèle.</li> <li>Comparer, à l'aide d'un système d'information géographique, les longueurs de différents chemins reliant deux points à la surface de la Terre.</li> </ul> |
| <b>Partie 2</b><br>Quel est le plus court chemin pour aller d'un point à un autre à la surface du globe ?                                |   |   |  |
| <b>Partie 3</b><br>Comment utiliser un dispositif analogique pour visualiser le plus court chemin entre deux points du globe ?           |   |   |  |
| <b>Partie 4</b><br>Pour aller plus loin ou tester si vous avez bien compris  |   |   |  |

Les activités pédagogiques de ce dossier ont été créées par Sylvain Marc (enseignant de physique-chimie de l'académie de Versailles), coordonné par Françoise Ribola (IA-IPR honoraire de l'académie de Versailles).

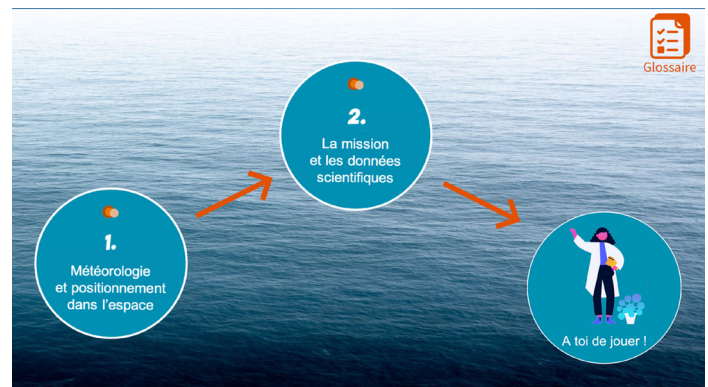
# Un Genially en préambule des activités pédagogiques

Les activités pédagogiques de ce dossier doivent être précédées de la consultation du Genially, réalisée en autonomie ou en classe.

D'une durée de 30 minutes, le Genially permet aux élèves de se familiariser avec le sujet traité et d'aborder le contexte de l'expédition scientifique qui a permis la collecte des données

Il est scindé en 3 parties, dont vous trouverez le détail dans le tableau ci-dessous, et comprend des quiz qui permettent de vérifier la bonne compréhension des élèves.

=> **Pour accéder au genially, cliquez sur ce lien.**



▲ Aperçu du Genially

| Activités du Genially  |   | Objectifs  |
|--|---|--|
| <b>A - LA MÉTÉOROLOGIE ET LE POSITIONNEMENT DANS L'ESPACE</b>      |   |  |
| 1. Lire le document de Météo France sur la prédiction du temps     | → | Comprendre comment prévoir le mauvais temps  |
| 2. Visionner la vidéo sur le GPS                                   | → | Comprendre l'histoire et l'utilisation du GPS  |
| Quiz sur la météorologie et le positionnement dans l'espace        | → | Vérifier les connaissances   |
| <b>B- L'EXPEDITION ET LES CAPTEURS MÉTÉO</b>                       |   |  |
| 3. Découvrir la carte de l'expédition <i>Tara Pacific</i>          | → | Se rendre compte de la trajectoire utilisée par la goélette lors de l'expédition <i>Tara Pacific</i> |
| 4. Découvrir les capteurs météo embarqués sur la goélette          | → | Comprendre comment on obtient des données météorologiques  |
| Quiz sur l'expédition <i>Tara Pacific</i> et les instruments météo | → | Vérifier les connaissances   |
| <b>C - À TOI DE JOUER !</b>  |   |  |
| Pour aller plus loin (optionnel)                                   | → | Poursuivre la découverte du GPS, de <i>Tara</i> et de l'expédition <i>Tara Pacific</i>               |



# Physique - Chimie

## PARTIE 1

### Quelle est la distance entre deux villes situées sur le trajet suivi par *Tara* lors de l'expédition *Tara Pacific* ?

**Durée :** 20 minutes

**Modalités :** En classe entière ou par petits groupes de 3-4 élèves

**Matériel :** Calculatrice

**Fichiers :**

- Figure 1 : les coordonnées géographiques
- Figure 2 : planisphère

### Préambule

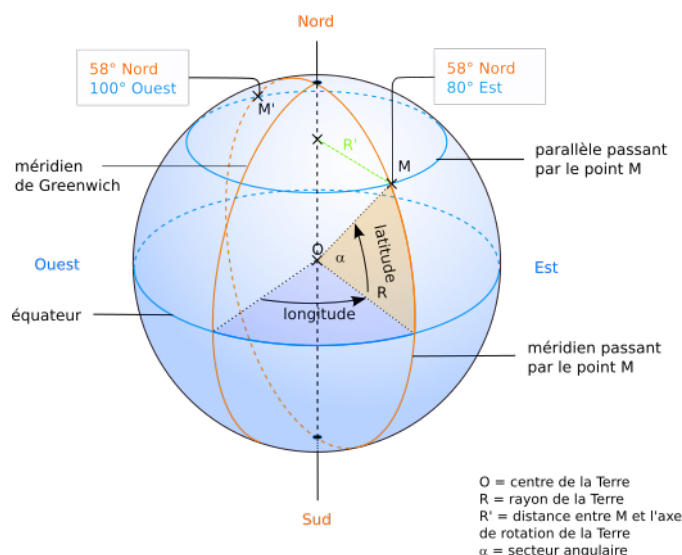
Les villes de Tokyo et de San Diego sont presque situées sur le même parallèle. Voici leurs coordonnées :

- Tokyo : 35° Nord et 140° Est
- San Diego : 33° Nord et 117° Ouest

Pour simplifier, on considérera par la suite que ces deux villes sont situées à 34° de latitude Nord.

**Rappel :** les coordonnées géographiques

Figure 1 : les coordonnées géographiques. Les notions de longitude et de latitude correspondant aux données GPS sont représentées.



### Consignes

Les villes de Tokyo et de San Diego sont placées sur le planisphère ci-dessous (Figure 1).

**Q1.** Tracer la trajectoire qui semble la plus courte pour aller d'une ville à l'autre.

**Remarque :** sur ce planisphère, les parallèles sont des lignes droites parallèles à l'équateur.

**Rappels :**

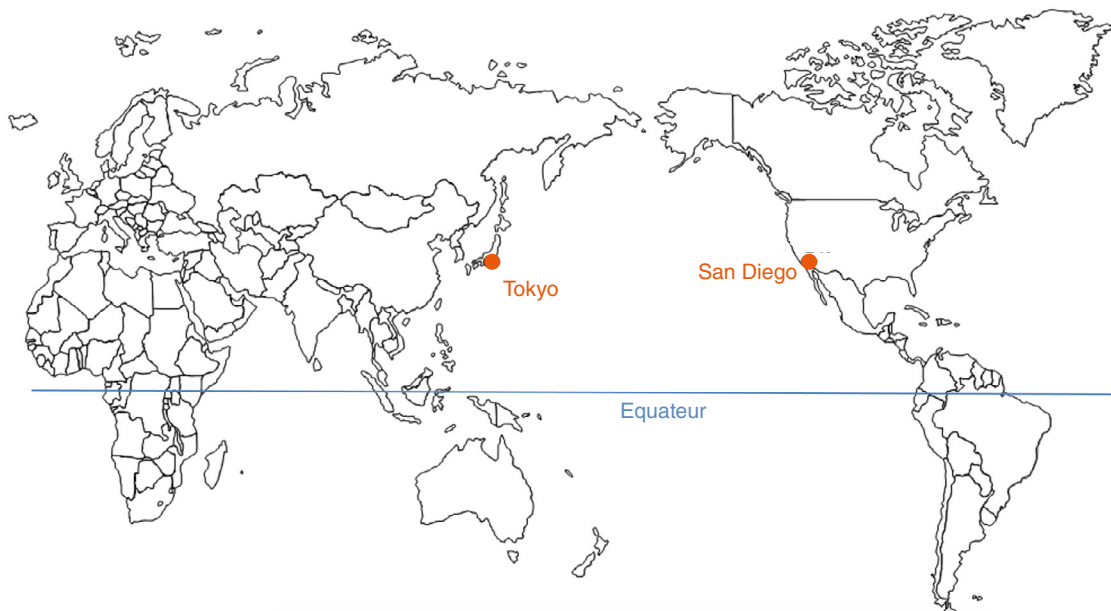
- Le périmètre d'un cercle est défini par la relation :  $P = 2 \times \pi \times R$ , avec  $R$  le rayon du cercle.
- La longueur d'un arc de cercle dépend du rayon du cercle ( $R$ ) et de l'angle du secteur angulaire qui le

défini ( $\alpha$ , exprimé en degré). La formule est égale à :  $(2 \times \pi \times R \times \alpha) / 360$

**Données :**

- La distance  $R'$  entre l'axe de rotation de la Terre et les villes de Tokyo et San Diego est d'environ 5 306 km
- La différence de longitude entre les deux villes est de 103°

**Q2.** Avec les informations précédentes, calculer la distance  $d_{T \rightarrow SD}$  qui correspond à la distance entre les villes de Tokyo et de San Diego suivant le tracé demandé à la question 1 (parallèle à l'équateur).



◀ Figure 2 : planisphère. L'équateur, ainsi que les villes de Tokyo et de San Diego sont représentés.

## PARTIE 2

# Quel est le plus court chemin pour aller d'un point à un autre à la surface du globe ?

**Durée :** 15 minutes

**Modalités :** En classe entière ou par petits groupes de 3-4 élèves


**Matériel :** Ordinateur avec internet

## Consignes

**Q3.** a) Déterminer, à l'aide du protocole ci-dessous, la valeur de la distance entre les villes de Tokyo et de San Diego. b) Comparer avec la valeur obtenue à la question 2.

4. Cliquer sur la ville de San Diego
5. Déplacer le curseur sur la ville de Tokyo et cliquer sur celle-ci.

**Protocole à suivre pour déterminer la trajectoire la plus courte entre Tokyo et de San Diego en utilisant le logiciel « Earth » de Google ® sur votre ordinateur :**

1. Ouvrir l'application en suivant le lien : <https://earth.google.com/web/>
2. Repérer les villes de San Diego à la frontière entre le Mexique et les USA, sur la côte pacifique, et Tokyo au Japon
3. Cliquer sur l'icône  en forme de règle à gauche de l'écran

En faisant tourner le globe dans le logiciel, observer la trajectoire que doit suivre un bateau pour aller par le plus court chemin de Tokyo à San Diego.

### Remarque :

Dans l'application « Google Earth », vous pouvez cliquer sur le style de carte (à gauche) et activer les quadrillages pour faire apparaître les méridiens et parallèles.

**Q4.** Que constatez-vous ?

## PARTIE 3

### Pour aller plus loin ou tester si vous avez bien compris

**Durée :** 10 minutes

**Modalités :** En classe entière ou par petits groupes de 3-4 élèves

**Matériel :**

- Globe terrestre

### Consignes

La goélette *Tara*, lors de son périple dans le Pacifique, est également passée par la ville de Jayapura en Indonésie.

Les coordonnées de cette ville sont les suivantes :

- latitude : 2° Sud
- longitude : 140° Est

**Q5.** Repérer la ville de Jayapura sur le globe terrestre. Si la goélette était directement allée de la ville de Jayapura à Tokyo, aurait-elle suivi une ligne droite sur le planisphère ? Expliquer votre réponse.

**Q6.** Calculer la distance entre les villes de Jayapura et de Tokyo.

#### Remarque :

Dans l'application Earth : <https://tara.nullschool.net>, déplacez-vous sur la carte et observez les déformations nécessaires pour que le globe (3D) puisse être représenté sous forme de carte en 2D. Ceci explique le fait que la distance la plus courte entre 2 points sur le globe ne correspond pas à la distance la plus courte sur une carte plane

### Bilan

La Terre étant sphérique, la distance entre 2 points à la surface du globe ne correspond pas à une droite lorsque l'on projette la trajectoire sur une carte plane (sauf si l'on suit un méridien).