

Les coulisses de l'expédition de Magellan (1519-1522)

La Fondation Tara Océan vous propose d'entrer dans les coulisses des grandes expéditions maritimes. Ce dossier est consacré à l'expédition de Fernand de Magellan, la première à avoir bouclé un tour du monde !

A travers des activités à destination des jeunes de cycle 3 et cycle 4, découvrez les enjeux de l'expédition de Magellan et les instruments scientifiques qui ont rendu cet exploit possible. Les liens avec les programmes sont précisés.

Sommaire

1. Préambule.....	3
2. Introduction	3
3. Qui était Magellan ?	4
4. L'expédition, 1519 – 1522	4
5. Activités en lien avec les programmes	7
A. LES GRANDES DECOUVERTES	9
Activité 1 : Cartographier le monde	9
Activité 2 : Se positionner dans l'espace.....	12
B. AUX ORIGINES DE L'EXPEDITION	15
Activité 3 : La route des épices, un enjeu considérable	15
Activité 4 : Le traité de Tordesillas	18
Activité 5 : Longitude et mesure du temps.....	23
Activité 6 : Tour du monde et changement de date.....	25

1. Préambule

Véritable laboratoire scientifique flottant, la goélette *Tara* a déjà parcouru depuis 2004 plus de 400 000 kilomètres, faisant escale dans plus de 60 pays. Elle s'inscrit ainsi dans la droite lignée des grandes expéditions qui, depuis le XV^{ème} siècle, ont permis d'explorer le monde et de construire l'ensemble des connaissances scientifiques dont nous disposons aujourd'hui.

Au XV^{ème} siècle, le monde occidental connaît une révolution technique et scientifique : l'idée que la Terre est ronde est enfin admise et la généralisation de nouveaux instruments tels que la boussole ou l'astrolabe (qui permet le calcul de la latitude en pleine mer, à toute époque de l'année) ouvre la voie aux Grandes Découvertes. Les progrès de la construction navale permettent l'apparition des caravelles puis des galions, qui joueront un rôle majeur dans l'exploration de l'Océan Indien, la découverte de l'Amérique et de l'Océan Pacifique.

Le XVIII^{ème} siècle voit la naissance des premières expéditions dites « scientifiques » avec le départ en 1764 du *Dolfin* de John Byron pour le sud de l'Océan Atlantique. Bougainville, Cook, La Pérouse, Darwin, Dumont d'Urville... chacun de ces grands explorateurs a contribué à la connaissance et à la compréhension de notre monde. En parallèle de ces voyages, les instruments de mesure et d'observation ont été développés et adaptés à cette volonté d'approche scientifique de l'univers.

Nous vous invitons aujourd'hui à revivre ces grandes expéditions pour comprendre comment elles ont contribué à l'élaboration des outils que les scientifiques utilisent aujourd'hui à bord de la goélette *Tara*, lorsqu'ils cherchent à enrichir encore notre connaissance de l'Océan.

- Pour en savoir plus sur les caravelles, avec des idées d'activités pédagogiques :

<https://www.fondation-lamap.org/page/9619/leurope-des-d%C3%A9couvertes-section-enseignant>

<https://vimeo.com/458928568>

<http://expositions.bnf.fr/marine/arret/04.htm>

- Pour en savoir plus sur les navires de demain :

<https://www.ademe.fr/recherche-innovation/programme-dinvestissements-davenir/projets-laureats>

2. Introduction

A la fin du mois d'octobre 1520, la flotte de navires commandée par le capitaine général Fernand de Magellan arrivait à l'entrée du fameux détroit auquel il allait donner son nom, à la pointe sud de l'Amérique. Un an plus tard, un seul navire était de retour en Espagne, réussissant l'exploit d'avoir achevé le premier tour du monde.

Aujourd'hui, 500 ans après ce tour de force, la Fondation Tara Océan vous propose de plonger dans les coulisses de cette expédition mythique.

A travers cette fiche d'activités à destination des jeunes de cycle 3 et cycle 4, découvrez les enjeux de l'expédition de Magellan et les instruments scientifiques qui ont rendu cet exploit possible.

Sources :

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/grandes-decouvertes/>

<https://www.franceculture.fr/emissions/la-methode-scientifique/expeditions-scientifiques-que-reste-il-decouvrir-de-la-terre>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Voyage_d%27exploration_scientifique

3. Qui était Magellan ?

En octobre 1517, le navigateur portugais Fernand de Magellan quitte le Portugal pour Séville, où il se met au service du roi d'Espagne Charles I^{er}, le futur empereur Charles Quint. C'est alors son expérience en tant que marin et soldat au service du Portugal qui lui permet de concevoir l'ambitieux projet d'atteindre les Moluques (archipel de l'actuelle Indonésie) par l'Ouest et d'obtenir le soutien du souverain espagnol.



Né vers 1480, Magellan est issu d'une famille de petite noblesse de la région de Porto. On ne sait rien de sa jeunesse, jusqu'en 1505 où il embarque à Lisbonne, pour le compte du roi du Portugal Manuel I^{er} (1495 – 1521), sur l'une des nombreuses flottes chargées de transporter vers l'Inde les hommes qui allaient consolider l'empire maritime portugais. En effet, depuis que Vasco de Gama a passé le cap de Bonne-Espérance en 1498 et atteint les Indes par voie maritime, le Portugal n'a de cesse d'asseoir sa domination sur l'Océan Indien et le commerce des précieuses épices.

Entre 1506 et 1516, Magellan participe à plusieurs campagnes navales et militaires. Il est notamment présent lors de la conquête portugaise de la ville de Malacca (en actuelle Malaisie), objectif stratégique puisque la cité défend l'unique passage navigable entre l'Océan Indien et les mers d'Indonésie. Il est même possible qu'à cette occasion, Magellan se soit déjà rendu dans les Moluques.

En 1516, Magellan est donc un navigateur expérimenté, doté d'une solide connaissance de la géographie asiatique et de compétences militaires. Il a eu l'occasion de rencontrer pilotes et cartographes, et possède certainement de nombreuses cartes et traités de navigation. C'est cette année qu'il entre en conflit avec le roi du Portugal, qui lui refuse l'augmentation habituelle de sa pension de gentilhomme en l'accusant d'irrégularités. Magellan se rend alors à la cour du jeune souverain espagnol Charles I^{er}, en espérant que celui-ci lui permettra de réaliser son grand projet de trouver une route occidentale vers les îles asiatiques.

Source du texte : adapté du magazine « L'Histoire », 24 septembre 2020

Source de l'image : Portrait anonyme de Fernand de Magellan (domaine public)

4. L'expédition, 1519 – 1522

L'expédition commandée par Fernand de Magellan n'a absolument pas pour but de réaliser un tour du monde, ce qui est même a priori exclu. En effet, depuis 1494 et le traité signé à Tordesillas par les souverains portugais et espagnol, sur la demande du pape Alexandre VI, les deux grandes puissances maritimes se sont partagées le monde. À l'Est d'une ligne tracée au milieu de l'Océan Atlantique Nord, les navires portugais sont libres de rejoindre l'Océan indien en suivant les côtes africaines, et de faire commerce des précieuses épices : poivre, muscade, cannelle, girofle... À contrario, les navires des autres puissances peuvent à tout moment être arrêtés dans leur voyage. À l'Ouest, la couronne espagnole a le monopole sur les ressources du nouveau continent découvert par Christophe Colomb, mais l'Amérique n'a pas encore alors dévoilé ses richesses...

Lorsque Magellan se présente devant le roi d'Espagne et futur empereur Charles Quint, ce qu'il lui propose donc est un pari commercial : ouvrir une nouvelle route vers les îles aux Epices, par l'Ouest, et revenir par le même chemin, pour éviter la zone d'influence portugaise. Fort de son expérience de navigateur et des informations qu'il a obtenues auprès de cartographes renommés au Portugal, Magellan convainc les conseillers du roi et obtient les financements pour lancer son expédition.

Le 20 septembre 1519, une flotte de cinq navires (*Trinidad*, *Victoria*, *San Antonio*, *Concepción* et *Santiago*), commandée par Fernand de Magellan, quitte l'Espagne, avec 237 marins à bord. Les tensions autour de l'expédition sont déjà vives : les capitaines espagnols des navires ont du mal à accepter l'autorité du portugais Magellan, l'ambassade du Portugal fait tout pour empêcher le départ, et il n'a pas été évident de trouver des hommes volontaires pour cette navigation vers l'inconnu, dont le trajet est tenu secret jusqu'au bout par Magellan. Avant même la traversée de l'Atlantique, au large de l'Afrique, les premiers conflits apparaissent entre les capitaines espagnols et Magellan, qui s'enferme dans une posture d'autorité mutique. L'arrivée au Brésil, où les équipages peuvent reprendre des forces et profiter de la douceur du climat, ramène le calme au sein de la flotte.

Les cinq navires longent ensuite la côte américaine vers le Sud, à la recherche du passage tant espéré vers la « Mer du Sud » et les Indes. Magellan a pu consulter une carte situant ce passage à 35° de latitude sud, mais il faut vite se rendre à l'évidence : le « détroit » qu'on croyait trouver là est en fait l'embouchure d'un immense fleuve, le fameux Rio de la Plata. L'expédition poursuit sa route vers le sud, dans les conditions météorologiques de plus en plus hostiles de l'hiver austral, jusqu'à devoir s'arrêter pour hiverner, entre mars et août 1520, dans la baie peu accueillante de San Julian (49° Sud). C'est là, dans le froid et les tempêtes récurrentes, qu'éclate la première mutinerie menée par trois capitaines castillans. Magellan réagit avec force et dureté : deux des capitaines mutins sont exécutés, le troisième sera abandonné au départ de la flotte. Peu de temps après, le *Santiago*, l'un des cinq navires, fait naufrage alors qu'il était parti en mission de reconnaissance dans une baie voisine.



Source : Reproduction de la Victoria au musée Nao Victoria à Punta Arenas, Chili. (Juanmatassi)

En septembre 1520, lorsque les quatre navires restants peuvent enfin profiter du début du printemps austral pour poursuivre leur route, Magellan a donc toutes les raisons de douter du succès de son expédition. Les cartes sur lesquelles il avait fondé tous ses espoirs se sont révélées fausses, et une grande partie de ses hommes lui est hostile. Pourtant, le 21 octobre 1520, au 52^{ème} degré sud, l'équipage arrive en vue d'une baie profonde, et deux jours plus tard, les deux navires envoyés en éclaireur reviennent avec la nouvelle tant attendue : il s'agit bien là d'un détroit, et le passage continue vers l'Ouest.

C'est un triomphe pour Fernand de Magellan, mais le soulagement ne dure pas. La traversée du détroit qui portera désormais son nom dure un mois entier, dans une région au climat très peu favorable, que les hommes baptiseront « Terre de Feu » en raison des nombreuses fumées qui signalent seules la présence des indigènes. Et alors que les navires cherchent toujours la fin du passage, le pilote du *San Antonio* se rebelle et déserte avec plus de 50 hommes pour rentrer en Espagne.

Le 28 novembre 1520, c'est donc avec seulement trois navires que Magellan s'élance enfin dans la « Mer du Sud », qu'il rebaptise du nom de Pacifique, soulagé d'échapper aux tempêtes de Patagonie. Le nom est pourtant trompeur : la traversée de cet océan, dont la taille a largement été sous-estimée par les cartographes, prendra trois mois et vingt jours, et causera la mort (de faim et du scorbut) d'une dizaine de marins.

Ce n'est que le 6 mars 1521 que la flotte arrive enfin en vue des îles Mariannes, avant d'accoster aux Philippines. C'est un vrai paradis que les marins découvrent : le climat est d'une grande douceur, la nourriture est abondante et les indigènes les accueillent à bras ouverts, allant même jusqu'à manifester de la curiosité pour la religion catholique, ce que Magellan prend pour la confirmation totale de son succès. Alors qu'il se voit déjà gouverneur de ces nouveaux territoires de la couronne espagnole, il commet l'erreur fatale de sous-estimer le geste de rébellion du monarque d'une petite île : le 27 avril, il débarque avec une poignée d'hommes et meurt dans l'attaque en surnombre des indigènes.

Privés de leur commandant, les marins qui ont survécu se rassemblent sur deux navires, le *Victoria* et le *Trinidad*, et brûlent le *Concepción*, qu'ils ne sont plus assez nombreux pour manœuvrer. Malgré des difficultés à maintenir la discipline au sein des équipages, les deux bateaux poursuivent leur route, et atteignent enfin, le 8 novembre 1521, les îles des Moluques, but de l'expédition. Les deux capitaines, Juan Sébastien de Elcano et Gonzalo Gómez de Espinosa, n'eurent pas de difficultés à signer des traités commerciaux avec les rois des Moluques et à remplir leurs navires des précieuses épices.

Le tour du monde
de Fernand de
Magellan et

Juan Sebastián Elcano
20/09/1519
06/09/1522



Source : par Sémhur / Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3642363>

Encore fallait-il rentrer en Espagne ! Espinosa, à bord du *Trinidad*, prend le chemin inverse de celui suivi à l'aller, mais il ne parviendra pas à retraverser l'Océan Pacifique. Elcano, à bord du bien-nommé *Victoria*, fait le choix audacieux de revenir par l'Océan Indien et les côtes africaines, malgré le risque d'être saisi par les Portugais. Il force ainsi son équipage à rester en haute mer, en dépit de la faim et des difficultés de navigation à bord d'un bateau déjà très usé par les épreuves de l'expédition. Son pari sera gagnant : après une ultime péripétie au Cap Vert, où les Portugais tentent de saisir le navire, le *Victoria* arrive enfin, le 6 septembre 1522, en vue de son port d'attache à l'embouchure du Guadalquivir. A son bord, il ne reste que 18 marins européens, qui découvrent avec stupéfaction qu'en faisant le tour du monde, ils ont « gagné » un jour.

Le succès est total : la cargaison de ce seul navire suffit à couvrir les frais de l'expédition, et Elcano obtient les honneurs de la couronne espagnole, en même temps qu'il reçoit le blason *Primus circumdedisti me*, « le premier qui a fait mon tour ».

Sources :

adapté du magazine « L'Histoire », 24 septembre 2020

<https://www.histoirealacarte.com/Grandes-Decouvertes/Magellan-voage>

5. Activités en lien avec les programmes

Les activités proposées ci-dessous sont en lien avec les programmes de cycle 3 et cycle 4.

CYCLE 3

Discipline	Compétences travaillées	Activités n°
Français	Lire avec fluidité	2, 3, 4 et 5
	Comprendre des textes, des documents et des images, et les interpréter	
	Enrichir le lexique	
Histoire et géographie	Se repérer dans le temps	1, 2, 5
	Se repérer dans l'espace	1, 3, 4
	Raisonner, justifier une démarche	1, 3
	S'informer dans le monde du numérique	2
	Comprendre un document	1, 2, 3, 4, 5, 6
Sciences et technologie	Matière, mouvement, énergie, information -> magnétisme : observer de façon qualitative des effets résultant d'actions à distance	2
	La planète Terre, les êtres vivants et leur environnement -> décrire les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil	5, 6
	La planète Terre, les êtres vivants et leur environnement -> répartition des êtres vivants et peuplement des milieux	3
	Matériaux et objets techniques, évolution et fonctionnement	2, 5
Mathématiques	Grandeurs et mesures -> calculer la longueur d'un cercle	4
	Se repérer dans l'espace	
	Se repérer sur une droite graduée	2
	Calculer des durées	6

CYCLE 4

Discipline	Compétences travaillées	Activités n°
Français	Lire des textes non littéraires, des images et des documents composites	1, 2, 3, 4 et 5
	Contrôler sa compréhension, devenir un lecteur autonome	
	Enrichir et structurer le lexique	
	Repères annuels : 5 ^{ème} : Le voyage et l’aventure, pourquoi aller vers l’inconnu ? 5 ^{ème} : Agir sur le monde	
Histoire et géographie	Se repérer dans le temps	1, 2, 5
	Se repérer dans l’espace	1, 3, 4
	Raisonner, justifier une démarche	1, 3
	S’informer dans le monde du numérique	2
	Analyser et comprendre un document	1, 2, 3, 4, 5, 6
	Repères annuels : 5 ^{ème} : Histoire - thème 3 : Transformation de l’Europe et ouverture sur le monde -> Les Grandes Découvertes 4 ^{ème} : Géographie – thème 3 : Des espaces transformés par la mondialisation (Mers et Océans)	
Sciences de la Vie et de la Terre	La planète Terre, l’environnement et l’action humaine -> la forme de la Terre, sa position par rapport au Soleil (histoire des sciences)	5,6
	La planète Terre, l’environnement et l’action humaine -> les grandes zones climatiques de la Terre et la répartition des faunes et des flores	3
Technologie	Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes	2, 5
	Analyser le fonctionnement et la structure d’un objet	
Mathématiques	Calculer la longueur d’un cercle	4
	Représenter l’espace, se repérer sur une sphère	
	Se repérer sur une droite graduée	2
	Calculer des durées	6

A. LES GRANDES DECOUVERTES

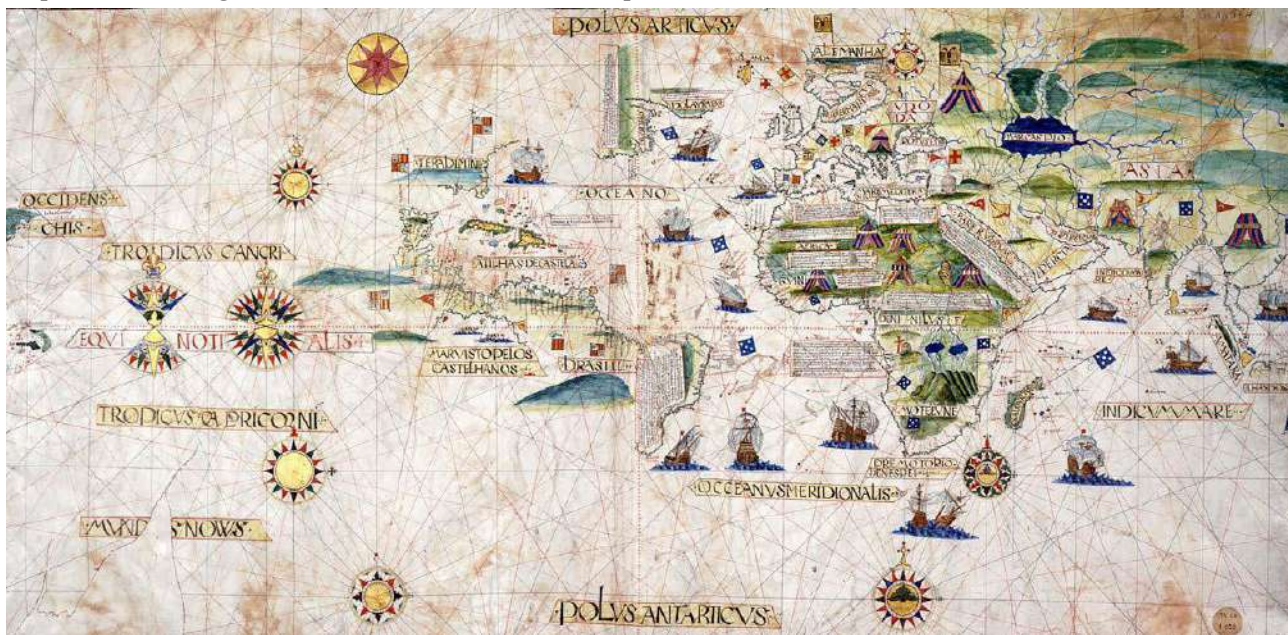
Activité 1 : Cartographier le monde

Document 1 : 1457, carte génoise



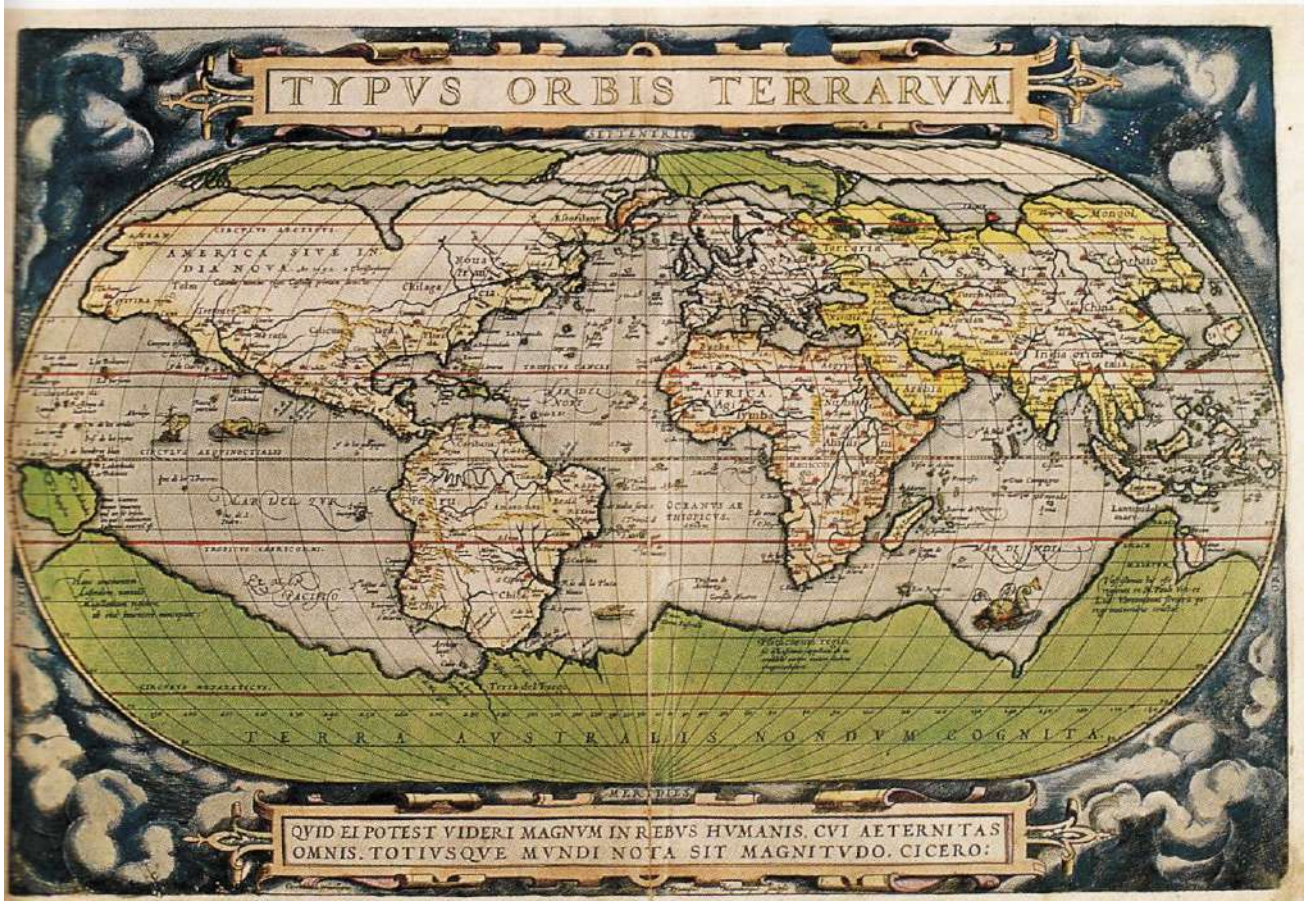
Source : https://en.wikipedia.org/wiki/Genoese_map#/media/File:Genoese_map.jpg

Document 2 : Copie (1843) de la carte tracée en 1519 par Jorge Reinel, qui faisait partie des cartes à la disposition de Magellan au moment de lancer son expédition.



Source : BNF, Cartes et plans, GE AA 564 RES (magazine L'Histoire du 14 septembre 2020)

Document 3 : Carte du monde d'Abraham Ortelius, 1570



Source : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/Carte_Ortelius_1570.jpg

Questions :

- 1) Repère la France sur chacune de ces trois cartes. Est-elle correctement représentée ?
- 2) Quels continents peux-tu reconnaître sur la carte de 1457 (document 1) ?
- 3) Pourquoi les autres continents n'apparaissent-ils pas ?
- 4) Quelles différences remarques-tu avec les cartes du monde que tu connais ?
- 5) En 1519, quel nouveau continent vois-tu sur la carte (document 2) ?
- 6) Remarques-tu d'autres différences entre les cartes de 1457 et 1519 ?
- 7) Que s'est-il passé entre 1457 et 1519 pour que les cartes soient ainsi modifiées ?
- 8) Que penses-tu de la carte de 1570 (document 3) ?
- 9) Quelles connaissances l'expédition menée par Magellan entre 1519 et 1521 a-t-elle apportées ?

Éléments de correction :

- 1) Cette question permet de faire constater aux élèves que les cartes ne sont pas toujours centrées sur le même point. La France et l'Europe sont dans l'ensemble correctement représentées.
- 2) Europe, Asie, Afrique.
- 3) En 1457, l'Amérique n'a pas encore été découverte par les Européens. L'Océan Pacifique n'est pas encore connu non plus.
- 4) On peut observer que la pointe Sud de l'Afrique n'a pas été encore contournée : le continent n'a pas de « limite ». On pourra aussi faire remarquer aux élèves la richesse des illustrations, et les faire réfléchir sur les modes de productions des cartes à l'époque des Grandes Découvertes, en comparaison avec aujourd'hui.
- 5) Les premières lignes de l'Amérique apparaissent.
- 6) On constate aussi que la forme de l'Afrique est beaucoup plus proche des représentations actuelles. Le continent africain a été contourné par la mer, et est bien mieux connu des Européens.
- 7) Vasco de Gama a passé le cap de Bonne-Espérance, et l'expédition de Christophe Colomb a atteint l'Amérique.
- 8) La carte de 1570 ressemble assez à un planisphère actuel.
- 9) L'expédition de Magellan a permis de situer les limites de l'Amérique du Sud, de reconnaître l'étendue de l'Océan Pacifique et de commencer à situer les îles et archipels du Pacifique.

Pour aller plus loin :

<https://www.lumni.fr/jeux-educatifs/grandes-decouvertes/index.html>

<http://www.cosmovisions.com/cartographieChrono.htm>

Activité 2 : Se positionner dans l'espace

Document 1 : La boussole, au XIII^e siècle

Une boussole est un instrument de navigation constitué d'une aiguille magnétisée qui s'aligne sur le champ magnétique de la Terre. Elle indique ainsi le Nord magnétique, à distinguer du Pôle Nord géographique. D'origine chinoise, la boussole est utilisée par les navigateurs européens à partir du XIII^e siècle.



Boussole de gousset (Photo Manuel M. Vicente, fr.wiktionary.org)

Document 2 : Le quadrant au XV^e siècle

Le quadrant est un instrument en forme de quart de cercle gradué de 0 à 90° qu'utilisaient les navigateurs du XV^e au XVII^e siècle pour mesurer la hauteur d'un astre et ainsi déterminer la latitude. Le quadrant (quart de cercle) fut l'instrument astronomique le plus tôt converti pour l'usage nautique. Il était suspendu par un anneau et une ligne lestée permettait la lecture de l'angle. Mais il était d'un emploi délicat sur le pont instable d'un navire.



Reproduction d'un quadrant (Photo Méridienne, www.meridienne.org)

Document 3 : L'astrolabe nautique en 1500

Pour vérifier sa latitude au sud de l'Equateur, un navigateur doit nécessairement mesurer la hauteur du Soleil. L'astrolabe nautique permet de "peser le soleil" sans le regarder directement et donc sans risquer de se brûler les yeux. Il est couramment utilisé à terre car son emploi ne nécessite pas la vue de l'horizon.

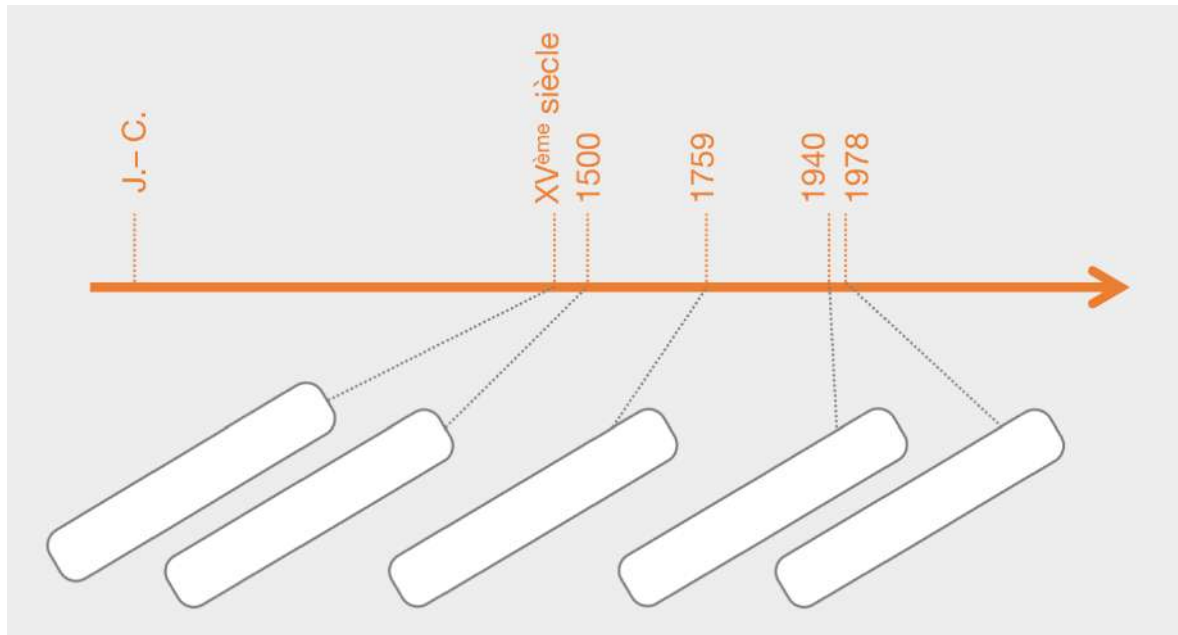


Reproduction d'un astrolabe (Photo Méridienne, www.meridienne.org)

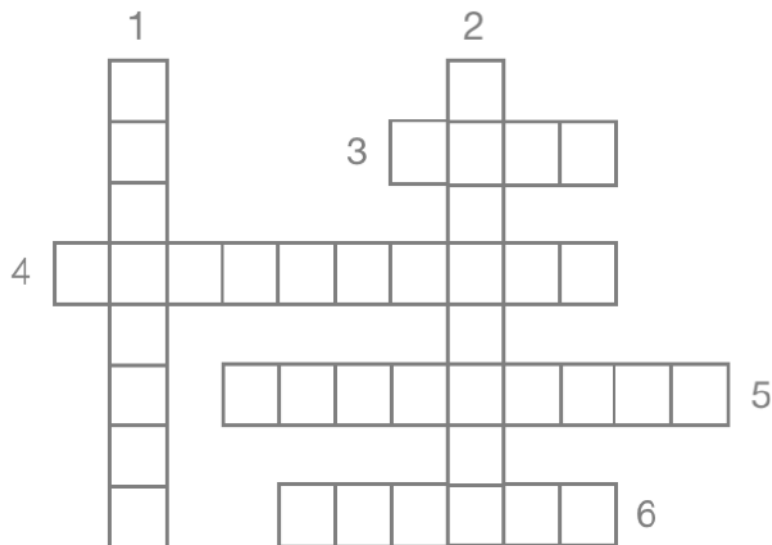
Sources : Wikipedia et <https://coulissesdelabo.fondationtaraocean.org/> voir GPS

Activités :

- 1) Après avoir exploré la rubrique « Au fil de l'histoire » correspondant au GPS, [dans le laboratoire interactif en ligne](#), complète sur la frise chronologique ci-dessous les noms des instruments qui ont permis aux navigateurs de se repérer sur Terre.



- 2) Complète les mots croisés :

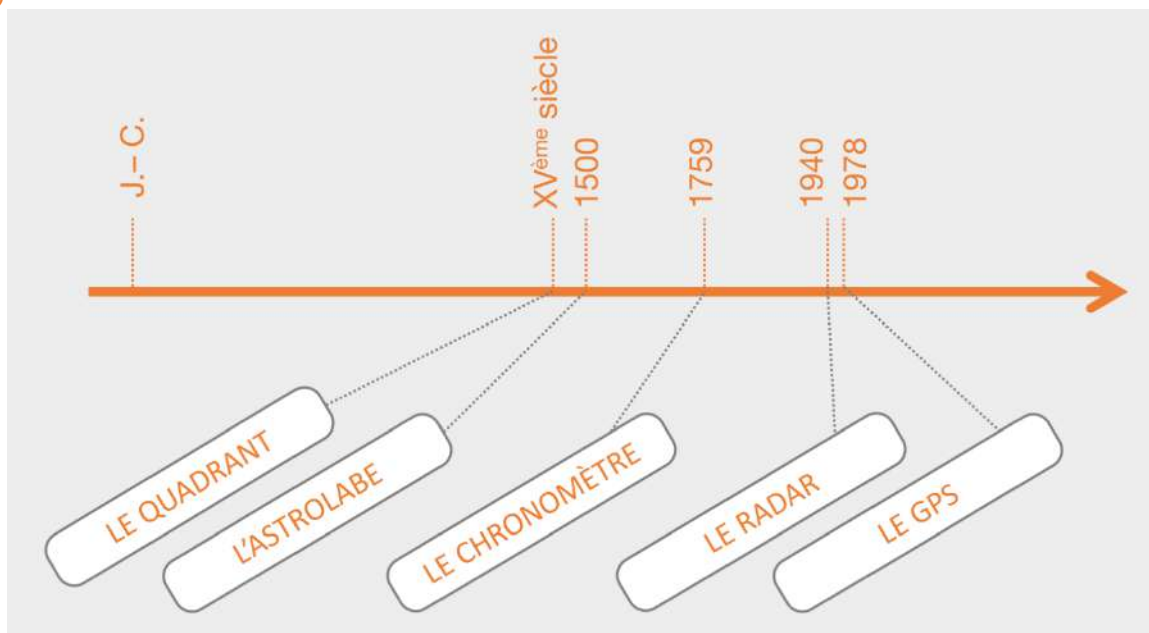


Définitions :

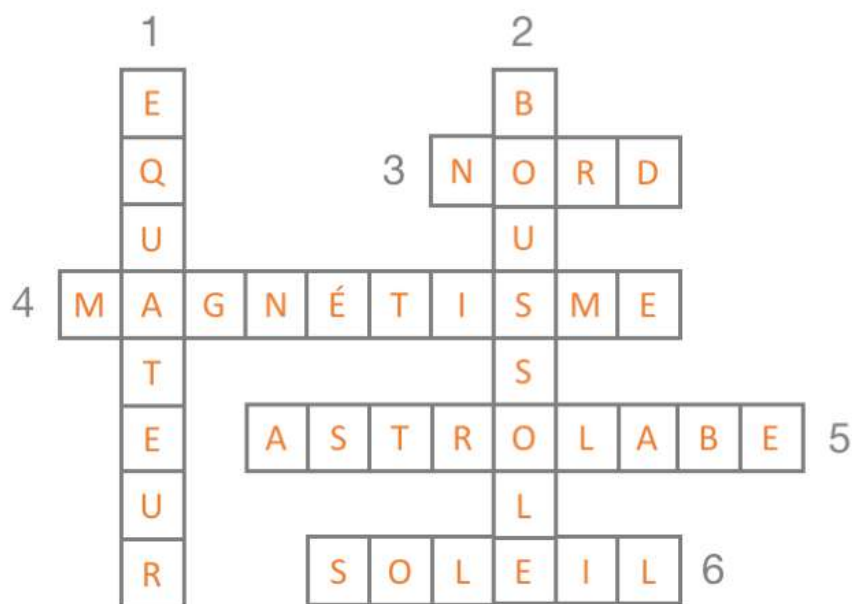
1. Cette ligne imaginaire partage la Terre en deux hémisphères, nord et sud.
2. Cet instrument permet de se repérer grâce à une aiguille aimantée.
3. Je suis donné par la boussole.
4. C'est le phénomène physique qui permet le fonctionnement de l'aimant de la boussole.
5. Cet instrument permettant de mesurer la latitude a été mis au point vers 1500.
6. En regardant ma position par rapport à l'horizon, on peut retrouver la latitude.

Éléments de correction :

1)



2)



Pour aller plus loin : le GPS à découvrir avec la Fondation Tara Océan

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

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

B. AUX ORIGINES DE L'EXPEDITION

Activité 3 : La route des épices, un enjeu considérable

Document 1 : Les épices

Connues et convoitées depuis l'Antiquité, les épices furent longtemps des monnaies d'échange et des denrées de luxe réservées aux plus fortunés. Elles étaient utilisées en cuisine mais aussi dans les préparations médicinales. Les épices étaient parmi les produits commerciaux les plus coûteux durant l'Antiquité et le Moyen Âge.

Tour à tour, Phéniciens, Grecs, Carthaginois, Romains, Arabes, Vénitiens, Portugais, Hollandais, Anglais et Français ont créé leurs routes et comptoirs pour s'approvisionner en épices, allant jusqu'à se faire la guerre pour avoir le monopole de ce commerce.

La vogue thérapeutique des épices culmina à la Renaissance et au XVII^e siècle, quand les apothicaires se disaient encore « épiciers et droguistes ». En 1667, Philibert Guybert note que dans les « médicaments nécessaires aux riches » doivent figurer une once de poivre, autant de gingembre, de clous de girofle et de noix de muscade, et quatre onces de cannelle.

Source modifiée : <https://www.societechimiquedefrance.fr/epices.html>

Document 2 : La culture du giroflier

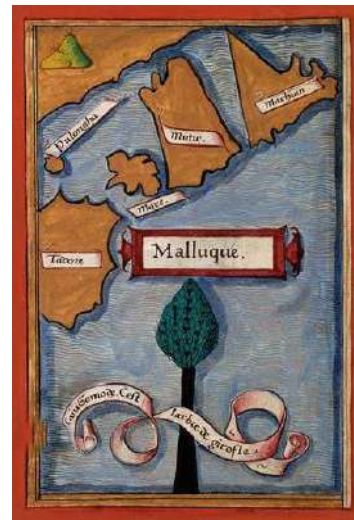
Le giroflier est un arbre originaire des Moluques, poussant en dessous de 300 m d'altitude.

La culture du giroflier n'est possible qu'en zone équatoriale marine avec une température comprise entre 22 et 30° C, des précipitations de l'ordre de 1 500 à 3 000 mm/an et une saison sèche de moins de 3 mois.

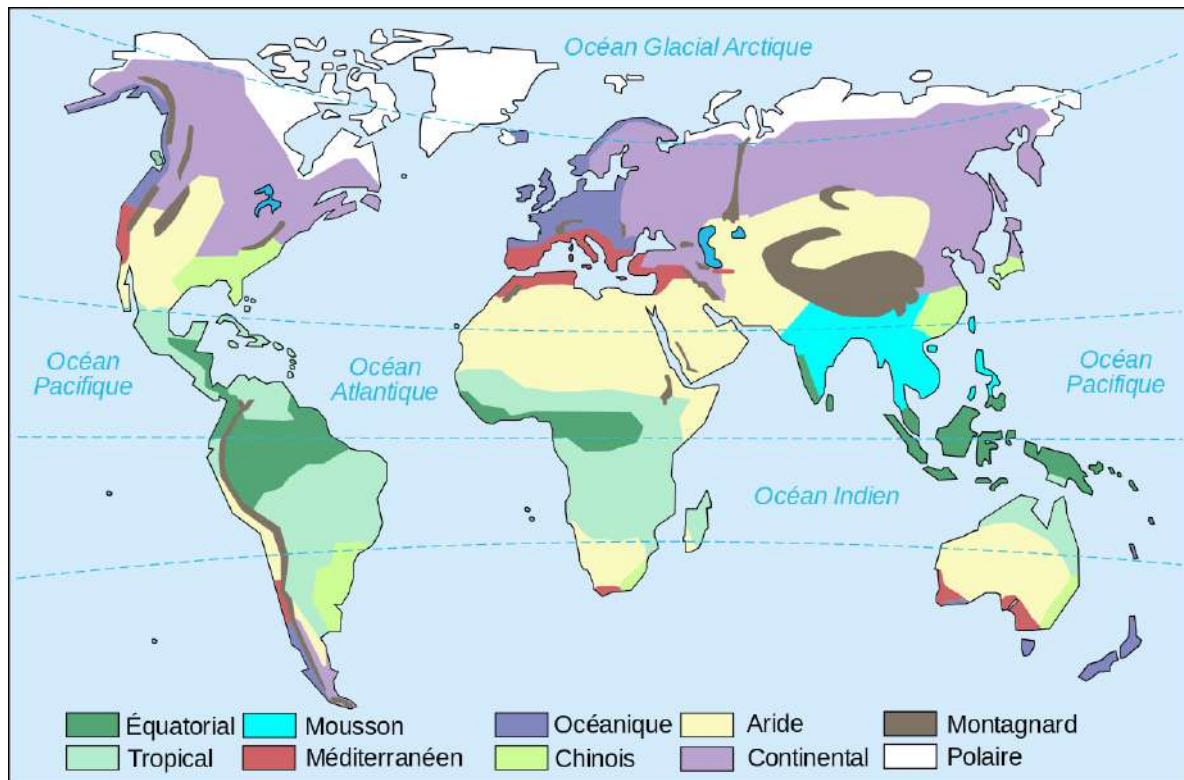
Source : <https://jardinage.ooreka.fr/plante/voir/1649/giroflier>

Document 3 : L'archipel des Moluques et le giroflier

Dessin d'un manuscrit de Pigafetta, XVI^{ème} siècle
(magazine L'Histoire du 14 septembre 2020)



Document 4 : Les climats dans le monde



Source : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_world_climate_zones_%28simplified_to_10%29-fr.svg

Questions :

- 1) Relier chaque photographie au nom de l'épice représentée
(Crédits photographiques : Luc Viatour et Brian Arthur / Wikimedia)



Noix de muscade



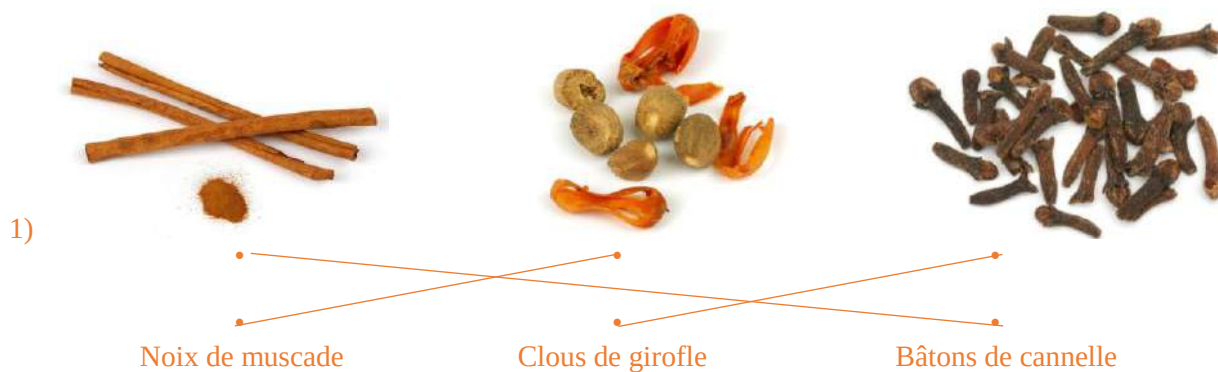
Clous de girofle



Bâtons de cannelle

- 2) A quelle partie de la plante chacune de ces épices correspond-elle ?
- 3) Sous quel climat le giroflier pousse-t-il (document 2) ?
- 4) Quelles sont les caractéristiques de ce climat ?
- 5) Peut-on cultiver le giroflier en Europe (document 4) ?
- 6) Quels usages étaient faits des épices au Moyen Âge et à la Renaissance (document 1) ?
- 7) Qui pouvait consommer des épices ? Pourquoi ? (document 1)
- 8) A partir des documents fournis, explique pourquoi les épices coûtaient si cher.

Éléments de correction :



- 2) La noix de muscade est le fruit du muscadier.
Les clous de girofle sont les fleurs (boutons floraux séchés) du giroflier.
Les bâtons de cannelle sont de l'écorce des tiges du cannelier.
- 3) Le giroflier pousse dans un climat équatorial.
- 4) C'est un climat chaud (températures entre 22 et 30°C) et humide, correspondant à des zones proches de l'océan (altitude basse).
- 5) Les climats que l'on trouve en Europe sont : le climat océanique, le climat méditerranéen et le climat continental. Ces climats ne sont pas adaptés à la culture du giroflier.
- 6) Les épices étaient utilisées « en cuisine mais aussi dans les préparations médicinales ».
- 7) Les épices ne pouvaient être consommées que par les plus fortunés, car elles étaient très coûteuses.
- 8) Les épices proviennent de plantes qui poussent dans climats équatoriaux ou tropicaux, on ne peut donc les trouver qu'en Afrique, dans l'Océan Indien ou en Océanie. Ces lieux sont très éloignés de l'Europe, et au Moyen Âge et à la Renaissance, les moyens de transport étaient limités (à dos d'animal, sur des bateaux à voile). Les épices étaient donc des produits difficiles à obtenir, et très chers.

Pour aller plus loin :

Vous pouvez proposer à vos élèves un travail autour des épices qu'ils utilisent à la maison. D'où viennent ces épices ? Pourquoi certains plats traditionnels utilisent des épices spécifiques ? Tous ces produits peuvent-ils être obtenus localement ?

Activité 4 : Le traité de Tordesillas

Document 1 : Le traité de Tordesillas

« Au commencement étaient les épices »¹ : à la fin du Moyen Âge, les épices sont parmi les produits les plus chers en Europe. Elles sont importées depuis les îles de l'Océan Indien, par bateau jusqu'en mer Rouge, puis par caravane, et enfin à travers la mer Méditerranée par les marchands vénitiens. Le trajet est très long et coûteux, et les puissances européennes dépendent entièrement des intermédiaires du monde musulman pour importer ces denrées de luxe.

A la fin du XV^{ème} siècle, le Portugal, petit pays éloigné de ce lucratif commerce méditerranéen, acquiert soudain le statut de grande puissance coloniale. Sous l'impulsion du prince Henri dit « le Navigateur », la couronne portugaise a financé des expéditions maritimes pour explorer la côte Ouest africaine, et en 1488, Bartolomeu Dias a réussi à passer le Cap de Bonne-Espérance. C'est le passage tant recherché vers l'Océan Indien : l'Europe peut enfin accéder directement aux îles aux Epices, et la voie maritime est bien plus rapide que la voie terrestre.

Le Portugal se retrouve alors en position privilégiée et cet avantage est garanti par les décisions du pape, dont l'autorité fait référence en Europe, et qui attribue à la couronne portugaise toutes les nouvelles terres découvertes.

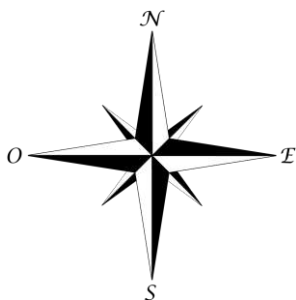
Mais en 1492, la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb, pour le compte de la couronne espagnole, agit comme un coup de tonnerre. Si Christophe Colomb a raison lorsqu'il affirme avoir atteint les Indes par l'Ouest, alors le monopole du Portugal est fragilisé. Le Portugal et l'Espagne entre alors en négociations pour se partager leurs découvertes. En 1494, sous l'égide du pape Alexandre VI, les rois de Castille et d'Aragon et le roi Jean II du Portugal signent le traité de Tordesillas, qui définit comme ligne de partage le méridien situé à 370 lieues (1 770 km) à l'Ouest des îles du Cap Vert.

A l'Espagne reviennent toutes les nouvelles terres découvertes à l'Ouest de cette ligne, alors que le Portugal conserve la mainmise sur les terres situées à l'Est.

Source : Première page du Traité de Tordesillas, Biblioteca Nacional de Lisboa (wikipedia)



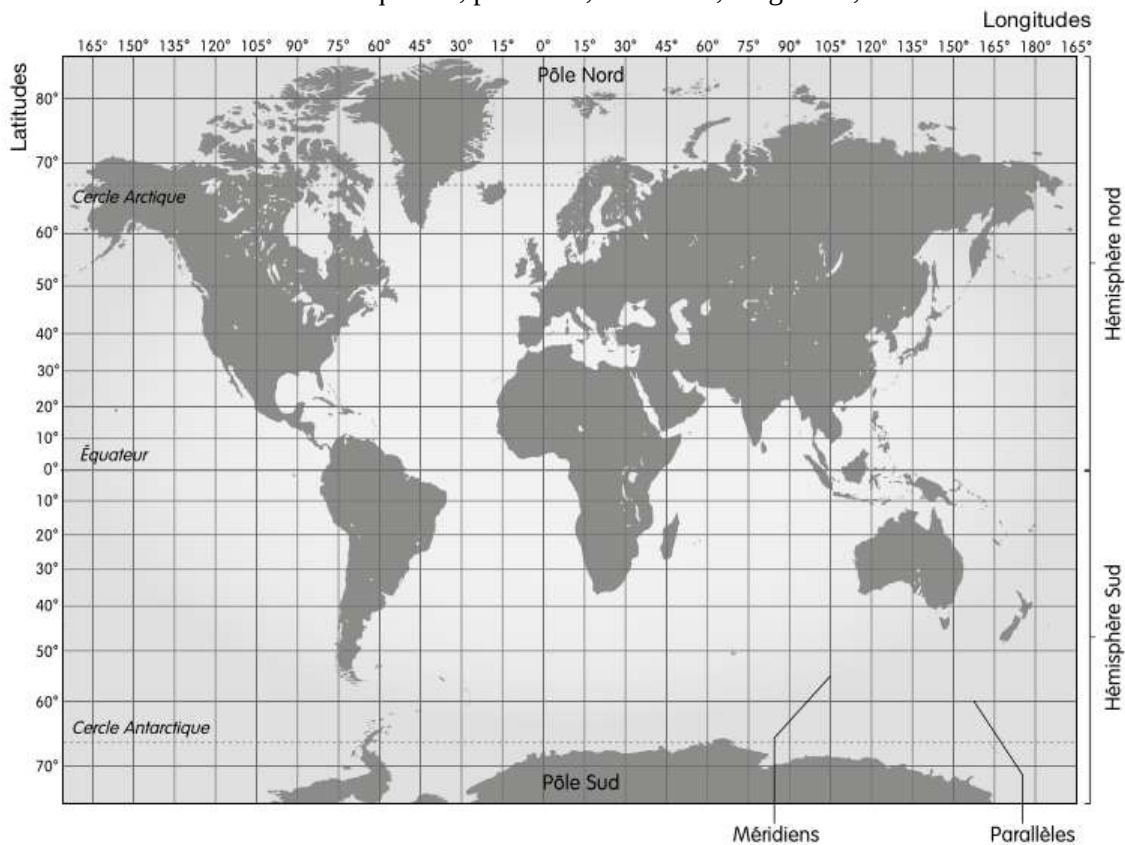
Document 2 : Rose des vents



Source : Wikipedia

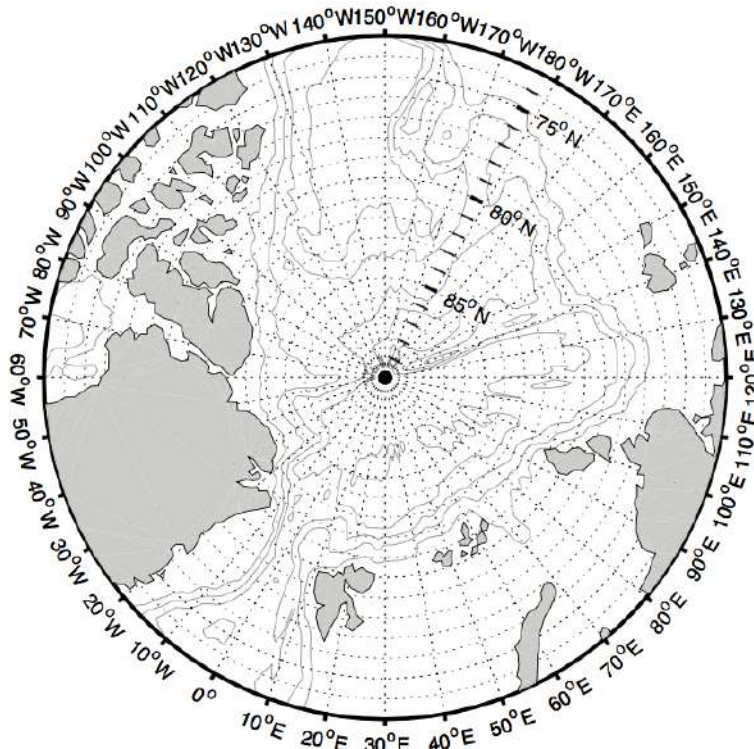
¹ Stephan Zweig, « Magellan »

Document 3 : Carte du monde avec équateur, parallèles, méridiens, longitudes, latitudes



Source : Fondation Tara Océan, carnet de labo GPS
<https://fondationtaraocean.org/education/carnet-de-labos-le-gps/>

Document 4 : Carte de l'Océan Arctique



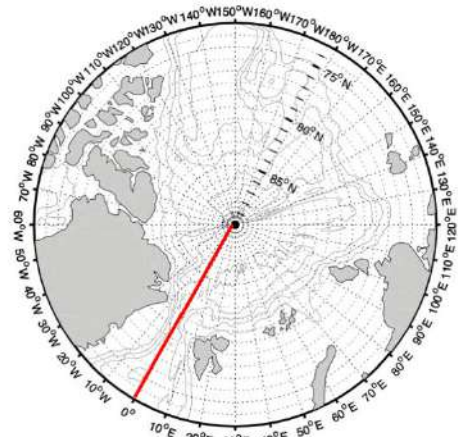
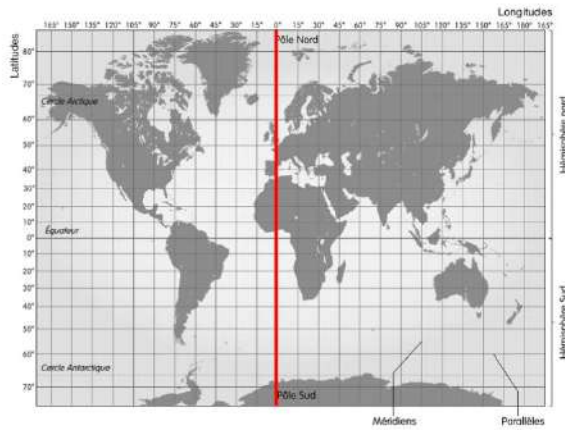
Source : Fondation Tara Océan, carnet de labo GPS
<https://fondationtaraocean.org/education/carnet-de-labos-le-gps/>

Questions :

- 1) La ligne de référence pour la mesure de la longitude est le méridien de Greenwich.
Sur les documents 3 et 4, repasse en rouge ce méridien.
- 2) La ligne du traité de Tordesillas (document 1)
 - a. Sachant que le rayon de la Terre est d'environ 6370 km, calcule la circonférence de la Terre (à la centaine de kilomètres près).
 - b. Lorsqu'on se déplace de 10° vers l'Ouest ou vers l'Est, quelle distance parcourt-on (à la centaine de kilomètres près) ?
 - c. Combien de degrés de longitude séparent la ligne du traité de Tordesillas et les îles du Cap Vert ?
 - d. Les îles du Cap Vert sont à environ 15° de longitude Ouest. Quelle est finalement la longitude de la ligne du traité de Tordesillas (au degré près) ?
- 3) La carte du monde (document 3)
 - a. Trace la ligne du traité de Tordesillas sur le planisphère. Le Portugal a obtenu tous les pays situés à l'Est de cette ligne.
 - b. Place les îles des Moluques (coordonnées 130° Est ; 4° Sud).
 - c. Trace en vert le chemin que peut suivre un bateau portugais pour rejoindre les Moluques.
 - d. Par où un navire espagnol peut-il passer s'il veut rejoindre les Moluques ?
- 4) Si on prolonge la ligne du traité de l'autre côté du pôle, quelle longitude obtient-on ? (document 4)
- 5) Les îles des Moluques se trouvent à environ 130° Est de longitude. D'après le traité de Tordesillas, à quel pays sont-elles attribuées ?
- 6) Après l'expédition de Magellan, les cartographes de l'époque ont attribué les Moluques à l'Espagne. Cette décision prise à l'époque te semble-t-elle fiable ou discutable ? Et pourquoi ?

Éléments de correction :

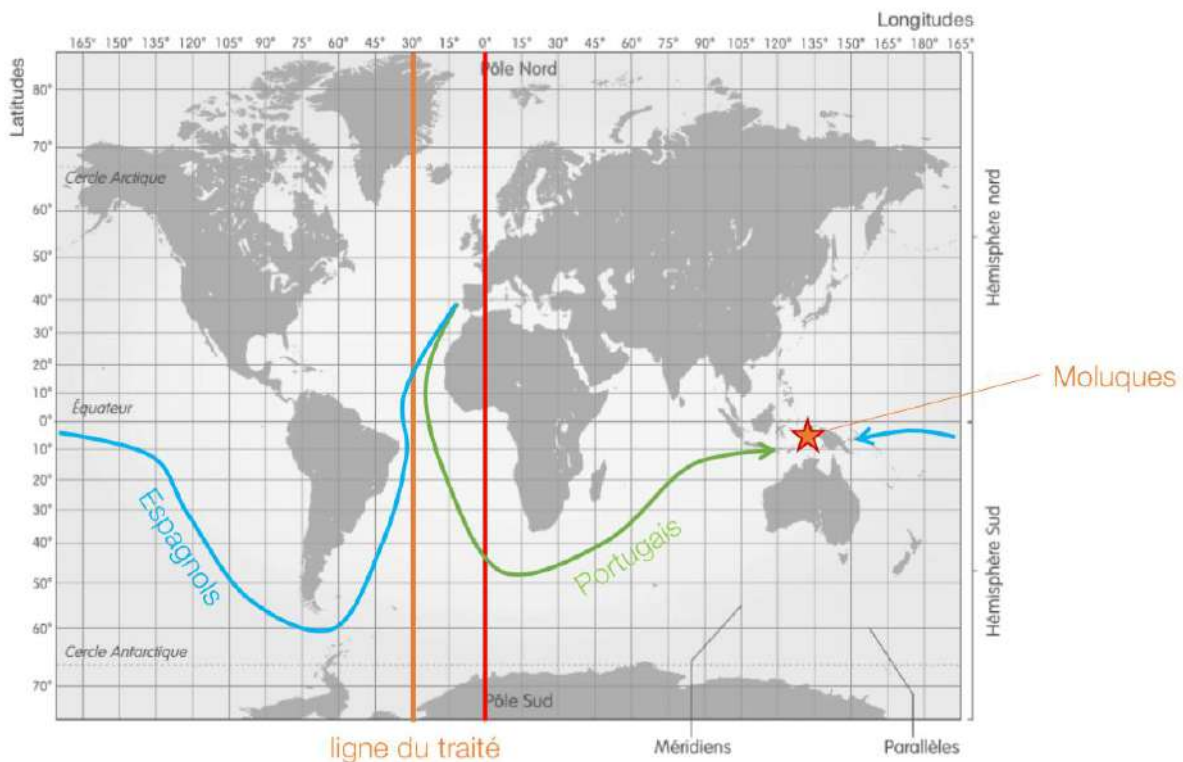
1) Méridien de Greenwich :



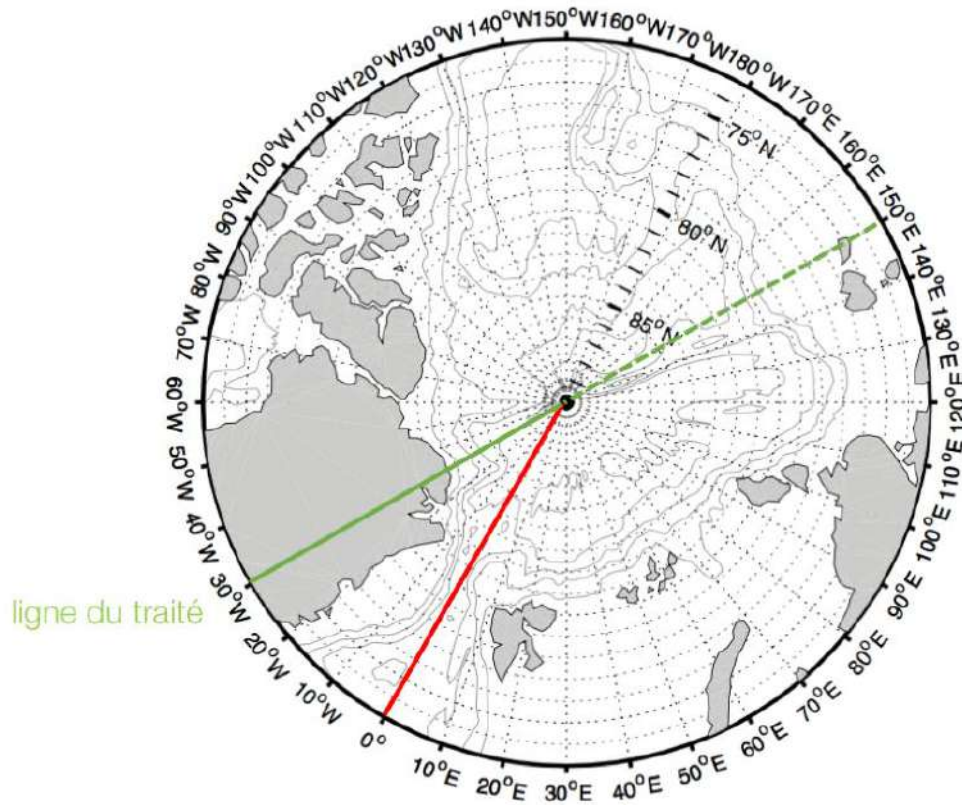
2) La ligne du traité de Tordesillas :

- On utilise la formule de la longueur d'un cercle : $2 \times \pi \times \text{rayon}$
 $2 \times \pi \times 6370 \approx 40\,000 \text{ km}$
- On utilise la proportionnalité : la circonférence totale de la Terre correspond à 360° , et on veut connaître la distance correspondant à 10° . On divise donc par 36.
 $40\,000 / 36 \approx 1100 \text{ km}$
- La ligne du traité de Tordesillas est à environ 1770 km du Cap Vert.
On fait une règle de trois :
 $10^\circ \rightarrow 1100 \text{ km}$
 $? \rightarrow 1700 \text{ km}$
 $1700 \times 10 / 1100 \approx 15^\circ$
- $15 + 15 = 30^\circ$
La ligne du traité de Tordesillas est située à 30° de longitude Ouest.

3) Planisphère complété :



- 4) Si on prolonge la ligne du traité, on obtient 150° de longitude Est.



- 5) D'après le traité de Tordesillas, et si on se réfère au planisphère actuel, les Moluques appartenaient au Portugal.
- 6) A cette époque, la mesure des longitudes était très peu précise. Les Moluques sont très proches du prolongement de la ligne du traité !

Activité 5 : Longitude et mesure du temps

Document 1 : Les cadrans solaires

Vidéo : <https://www.lumni.fr/video/les-cadrans-solaires>

Document 2 : Mesurer le temps à l'époque des grandes découvertes

Cliquer sur l'horloge dans le laboratoire interactif des coulisses de laboratoires

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

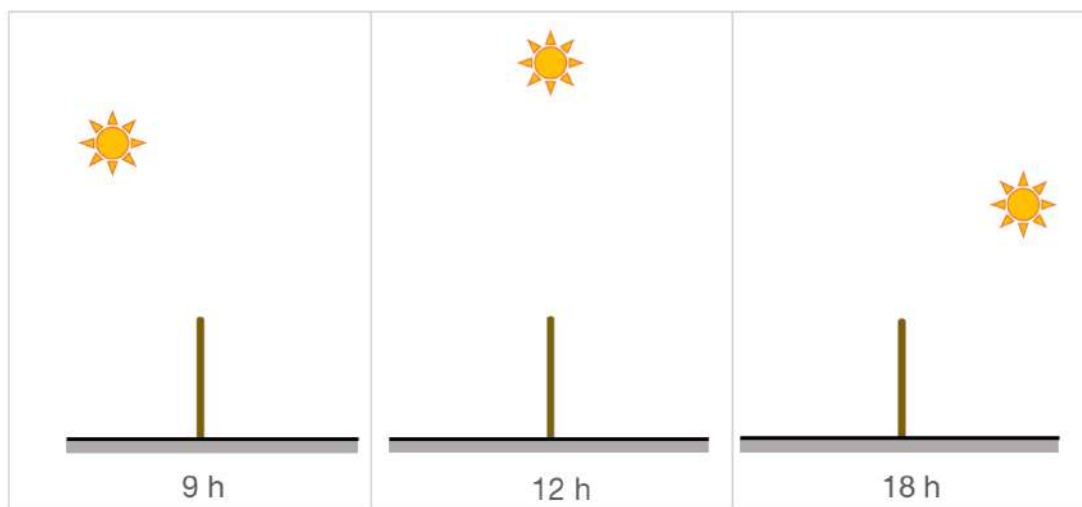
Document 3 : La mesure du temps à bord des navires

« La mesure du temps revêtait, à bord, une importance capitale. En plus du traditionnel cadran solaire, elle était effectuée au moyen de fragiles sabliers en verre de Venise, dont on embarquait toujours plusieurs exemplaires pour remédier aux casses. Ces ampoules ou « ampoulettes » comptabilisaient en général les demi-heures. Un mousse était chargé de les retourner au moment précis où le dernier grain de sable s'était écoulé, avec la consigne de ne le faire ni trop tôt, ni trop tard, même si certains souhaitaient abréger leur quart. Le temps était donc compté en ampoules, surtout pendant la nuit où la course du soleil ne permettait pas d'estimer l'heure. Le sablier de bord rythmait la vie du navire. Il indiquait les changements de quart et, nous le verrons, intervenait dans le calcul des longitudes. Son usage se maintint jusqu'au début du XIX^{ème} siècle. »

Source : <http://expositions.bnf.fr/marine/arret/04-2.htm>

Questions :

- 1) On a dessiné ci-dessous le soleil et un bâton planté dans le sol, à trois moments de la journée.



- Pourquoi le soleil n'est-il pas au même endroit sur les trois schémas ?
 - Sur chacun des trois schémas, trace le rayon du soleil qui touche le sommet du bâton. Trace alors en couleur l'ombre du bâton.
 - A quel moment de la journée l'ombre est-elle la plus courte ? la plus longue ?
- Pourquoi faut-il incliner le bâton d'un cadran solaire ?
 - Peut-on utiliser le même cadran solaire à n'importe quel endroit de la planète ?
 - Quel instrument, inventé vers l'an 1000, a longtemps été le seul outil pour mesurer le temps à bord des navires ?
 - Qui était chargé de retourner les sabliers à bord des navires ?
 - Qu'est-ce qu'un « quart » ? Pourquoi certains mousses pouvaient-ils avoir envie de retourner le sablier trop tôt ?

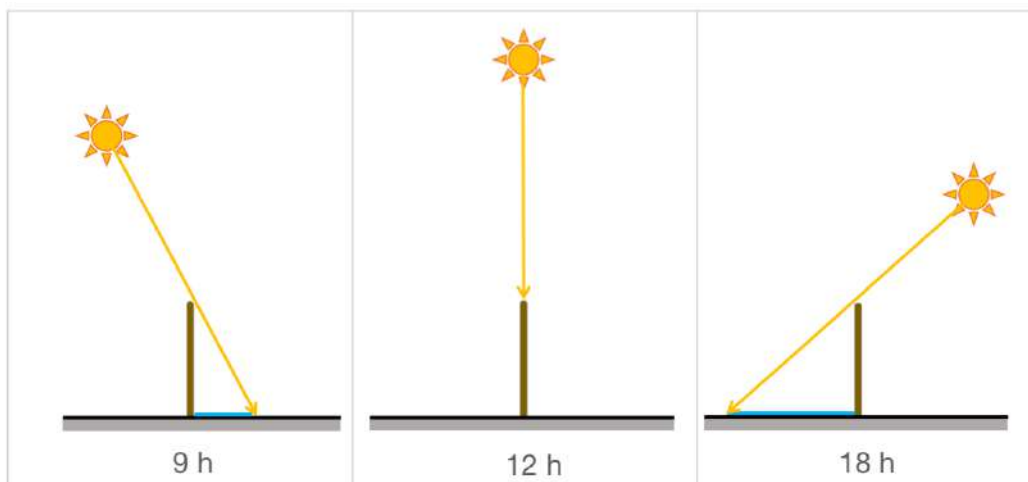
- 7) Un bateau quitte l'Espagne à midi, et navigue droit vers l'Ouest. Le mousse retourne soigneusement le sablier de bord toutes les demi-heures et tient le compte du temps passé. Mais au bout de 96 heures de navigation, soit exactement 4 jours, voilà que le mousse n'y comprend plus rien : ses calculs indiquent qu'il est midi, et le cadran solaire indique 11h du matin ! Que s'est-il passé ?
- 8) Comment les calculs du mousse vont-ils permettre au capitaine de connaître la longitude de son bateau ?

Éléments de correction :

1) Le cadran solaire :

- a. Le soleil n'est pas au même endroit sur les trois schémas, car la Terre tourne sur elle-même en 24h, ce qui donne l'impression que le soleil se déplace dans le ciel.

b. Schémas :



- c. L'ombre est la plus courte à 12h, la plus longue à 18h.

- 2) Il faut incliner le bâton du cadran pour suivre l'axe d'inclinaison de la Terre. Sinon, l'ombre change en fonction de la saison et de la hauteur apparente du Soleil dans le ciel.
- 3) Comme le bâton (gnomon) du cadran solaire doit être aligné avec l'axe de la Terre, on ne peut pas utiliser le même cadran solaire en n'importe quel endroit de la Terre. Tout dépend de la latitude (hauteur par rapport à l'équateur) du lieu.
- 4) C'est le sablier qui permettait de mesurer l'écoulement du temps à bord des navires.
- 5) C'est le mousse (le plus jeune marin) qui était chargé de retourner le sablier.
- 6) Un « quart » est un tour de garde. La nuit, notamment, les marins se relayaient pour surveiller la mer et manœuvrer le bateau. Un mousse pouvait être tenté de retourner le sablier plus tôt que prévu pour aller dormir...
- 7) Comme le bateau s'est déplacé vers l'Ouest, il n'est plus à la même heure que l'Espagne (il a changé de fuseau horaire). Le sablier donne l'heure en Espagne, puisqu'il a été retourné bien régulièrement. Le cadran solaire donne l'heure du soleil à la position du bateau. Ce n'est pas la même !
- 8) En observant l'écart entre le temps compté au sablier (heure de l'Espagne) et l'heure donnée par le cadran solaire (heure de la position du navire), le capitaine pourra estimer quelle distance vers l'Ouest il a parcouru avec son navire. Il peut donc calculer la longitude du bateau.

Activité 6 : Tour du monde et changement de date

Document : Les fuseaux horaires

Vidéo : <https://www.lumni.fr/video/les-fuseaux-horaires>

Questions :

- 1) Pourquoi n'est-il pas la même heure en France et au Brésil ?
- 2) Il y a 4h de décalage entre Paris en France, et Rio de Janeiro au Brésil.
Quelle heure est-il à Rio quand il est midi à Paris ?
- 3) Les îles Fidji, dans le Pacifique, ont un décalage de +12h avec la France métropolitaine.
Quand il est 11h30 du matin le 5 février à Paris, quelles sont la date et l'heure aux îles Fidji ?
- 4) L'île d'Hawaï, dans le Pacifique, a un décalage de -11h avec la France métropolitaine.
Quand il est 11h30 du matin le 5 février à Paris, quelles sont la date et l'heure à Hawaï ?
- 5) Quand il sera 12h30 le 5 février à Paris, quelles seront la date et l'heure à Hawaï et aux Fidji ? Que remarques-tu ?
- 6) Voici une carte de l'Océan Pacifique, sur laquelle sont situées Hawaï et les Fidji.

Si on prend l'avion pour aller d'Hawaï aux Fidji, quel réglage doit-on faire sur notre montre ?
- 7) Lorsque les marins de l'expédition de Fernand de Magellan sont revenus en Espagne, après leur tour du monde qui aura duré 3 ans, ils ont été surpris d'apprendre qu'on était un jeudi. Ils croyaient être un mercredi ! Comment expliques-tu leur erreur ?
- 8) Que se serait-il passé s'ils avaient fait le tour du monde dans l'autre sens ?



Éléments de correction :

- 1) La Terre est ronde et tourne sur elle-même : les rayons du soleil n'atteignent donc pas la France et le Brésil en même temps.
- 2) $12 - 4 = 8$. Il est 8 h à Rio de Janeiro.
- 3) Quand il est 11h30 du matin le 5 février à Paris, il est 23h30 le 5 février aux Fidji.
- 4) Quand il est 11h30 du matin le 5 février à Paris, il est 00h30 le 5 février à Hawaï.
- 5) Quand il sera 12h30 le 5 février à Paris, donc 1 h plus tard, il sera 00h30 le 6 février aux Fidji, et 01h30 du matin le 5 février à Hawaï.
Il ne sera donc plus la même date aux Fidji et à Hawaï, il y aura presque un jour de décalage.
- 6) En allant d'Hawaï aux Fidji, on change de date ! On arrive un jour plus tard, alors que ces îles sont situées à des longitudes assez proches...
- 7) Les marins ne savaient pas qu'en traversant le Pacifique, ils avaient passé ce qu'on appelle aujourd'hui la « ligne de changement de date » : ils auraient dû avancer d'une journée pour pouvoir retrouver la date et l'heure de l'Espagne en revenant. Cette « erreur » a permis de prouver à l'époque que la Terre était bien ronde !
- 8) A l'inverse, ils auraient gagné une journée !