

Avec initiatives-cœur
EMBARQUEZ pour



Fiche 1 : Une course très difficile !

Généralités

Créé en 1989, le Vendée Globe est une course en solitaire à la voile qui se déroule tous les quatre ans. Les skippers doivent réaliser un tour du monde de 43 000 km suivant un parcours précis : les concurrents partent des Sables-d'Olonne en Vendée et reviennent à leur point de départ après avoir contourné l'Antarctique et ses glaces. Ils doivent passer au large des trois caps mythiques : le cap de Bonne-Espérance, au sud de l'Afrique, le cap Leeuwin, au sud-ouest de l'Australie et le redoutable Cap-Horn, situé au sud du continent américain.

Cette course est exceptionnelle et unique car il faut réaliser **un tour du monde en solitaire, sans escale et sans assistance**. Une fois partis, les navigateurs doivent donc s'arranger seuls en cas d'avarie. En cas de maladie ou de blessure, seule une assistance téléphonique avec un médecin est acceptée. Le Vendée Globe mêle aventure et exploit sportif. Cette course est si difficile et merveilleuse qu'elle est parfois appelée « Everest des mers ».



Comme toutes les courses, le Vendée Globe n'est pas sans danger. Les skippers peuvent tomber. Deux ont déjà disparu en mer : Nigel Burgess en 1992 et Gerry Roufs en 1996. Pour limiter les risques, les organisateurs améliorent à chaque course la sécurité. Les navigateurs sont également très solidaires entre eux. On se souvient par exemple du spectaculaire sauvetage de Jean Le Cam par Vincent Riou le 6 janvier 2009 au Cap-Horn lorsque le skipper de VM Matériaux s'était retrouvé coincé sous son bateau qui s'était retourné ! On imagine maintenant l'amitié qui lie à jamais les deux hommes...

La course dure entre trois et quatre mois. L'épreuve se dispute sur des monocoques de 60 pieds de long, des bateaux extrêmement rapides et puissants, spécialement conçus pour les courses en solitaire. Cette année, vingt-neuf bateaux se sont qualifiés pour la huitième édition du Vendée Globe.

Comme tous ces grands aventuriers à la conquête du pôle Sud, les skippers suivront les routes tracées par James Cook, Roald Amundsen, Robert Falcon Scott ou encore Jules Dumont d'Urville...

À l'époque, il fallait plusieurs semaines de navigation pour traverser l'Atlantique alors qu'aujourd'hui il faudra à peine un mois au premier concurrent pour aller du Cap Horn aux Sables d'Olonne.



Le Vendée Globe est une course à la voile, en solitaire, sans escale et sans assistance.

En solitaire : Un homme (ou une femme), le tour du monde, un bateau. Il s'agit d'une course en solitaire dans laquelle **personne d'autre que le skipper ne peut se trouver à bord** du bateau durant le tour du monde (pour l'anecdote, cela n'existe qu'au cinéma, dans le film « En Solitaire » avec François Cluzet). L'exception notable est évidemment **le sauvetage d'un autre concurrent** ! C'est déjà arrivé : par exemple lors de la troisième édition quand Pete Goss avait recueilli in extremis Raphaël Dinelli avant de le déposer en Nouvelle-Zélande et en 2009, quand Vincent Riou avait secouru Jean le Cam après le chavirage de son bateau au cap Horn.

Sans escale : La seule escale technique réellement envisageable pour un concurrent au Vendée Globe est... de revenir aux Sables d'Olonne, dans un délai maximal de 10 jours après le départ. C'est notamment ce qu'avait fait Michel Desjoyeaux en 2008 : il était alors reparti avec 40 heures de retard et il avait gagné la course au final ! **Les solitaires ont le droit de s'arrêter** – par exemple pour mouiller dans une crique – **mais pas de mettre pied à terre** au-delà de la limite de l'estran, c'est à dire ce qui les sépare du niveau de la plus grande marée haute. Yves Parlier avait utilisé cette possibilité lors d'une réparation devenue célèbre pendant l'édition 2000. Beaucoup se sont contentés d'un mouillage sans descendre à terre, par exemple le temps de monter au mât, comme Marc Guillemot en 2008/2009.

Sans assistance : Lors du Vendée Globe, le marin est seul à bord. L'unique assistance tolérée est celle consécutive à un retour forcément très pénalisant aux Sables d'Olonne, après le départ. Cette exception mise à part, pendant tout le tour du monde, on ne doit compter que sur soi-même. Le routage météo est strictement prohibé. **Les marins doivent donc imaginer eux-seuls leur navigation, réparer eux-mêmes les avaries qui ne manquent pas d'arriver... et se soigner seuls en cas de maladie ou de blessure**. Dans ce dernier cas, ils ont juste droit à l'assistance à distance du médecin de la course, Jean-Yves Chauve. Côté assistance technique, c'est très simple : interdiction formelle d'accoster un autre bateau ou qu'une tierce personne monte à bord. Les marins ont l'autorisation de consulter l'architecte du bateau ou leur équipe technique pour s'informer du meilleur mode opératoire pour mener à bien une réparation, mais c'est bien à eux et eux seuls de mettre en œuvre celle-ci, avec les moyens du bord...tout en continuant si possible la course dans les meilleures conditions.

Fiche 2 : Les skippers en course



	SKIPPER	âge	Pays	Nom du bateau	Participation						
1	Jérémie Beyou	43 ans	France	Charal	4	14	Pip Hare	46 ans	Angleterre	Pip Hare ocean racing	1
2	Samantha Davies	45 ans	Angleterre	Initiatives-Coeur	3	15	Conrad Colman	36 ans	USA/NZ	Ethical racing	2
3	Fabrice Amedeo	38 ans	France	Newrest-Art et Fenêtres	2	16	Isabelle Joschke	43 ans	FR/DE	MACSF	1
4	Romain Attanasio	42 ans	France	Pure-Best Western	2	17	Louis Burton	35 ans	France	Bureau Vallée	3
5	Alexia Barrier	40 ans	France	4myplanet	1	18	Boris Herrmann	39 ans	Allemagne	Seaexplorer-Yacht club de Monaco	1
6	Yannick Bestaven	47 ans	France	Maitre coq IV	2	19	Clarisse Cremer	30 ans	France	Banque Populaire	1
7	Sébastien Destremau	55 ans	France	MERCI	2	20	Alex Thomson	46 ans	Angleterre	Hugo Boss	5
8	Arnaud Boissières	47 ans	France	La Mie câline	4	21	Charlie Dalin	36 ans	France	Apivia	1
9	Manuel Cousin	52 ans	France	Groupe Setin	1	22	Ari Huusela	57 ans	Finlande	Stark	1
10	Kevin Escoffier	40 ans	France	PRB	1	23	Alan Roura	27 ans	Suisse	La Fabrique	2
11	Clément Giraud	39 ans	France	Monsieur Madame	1	24	Stéphane Le Diraison	44 ans	France	Time for oceans	2
12	Nicolas Troussel	46 ans	France	Corum épargne	1	25	Jean Le Cam	61 ans	France	Yes we cam	5
13	Kojiro Shiraishi	53 ans	Japon	DMG Mori	2	26	Benjamin Dutreux	30 ans	France	Water family	1
						27	Didac Costa	39 ans	Espagne	One planet one ocean	2
						28	Miranda Merron	50 ans	Suisse	Campagne de France	1
						29	Thomas Ruyant	39 ans	France	Linkedout	2
						30	Damien Seguin	40 ans	France	Groupe Apicil	1
						31	Sébastien Simon	30 ans	France	Arkea-Paprec	1
						32	Maxime Sorel	33 ans	France	V & B - Mayenne	1
						33	Armel Tripon	44 ans	France	L'occitane en provence	1
						34	Eric Nigon	60 ans	France	Vers un monde sans sida	1
						35	Giancarlo Pedote	44 ans	Espagne	Prysmian Group	1

Fiche 3 : Ton skipper

Généralités

Effectue désormais une courte recherche sur le skipper que tu suivras plus particulièrement pendant la course en insistant sur son palmarès, ses participations précédentes au Vendée Globe ou à d'autres courses, son âge, sa nationalité...

.....

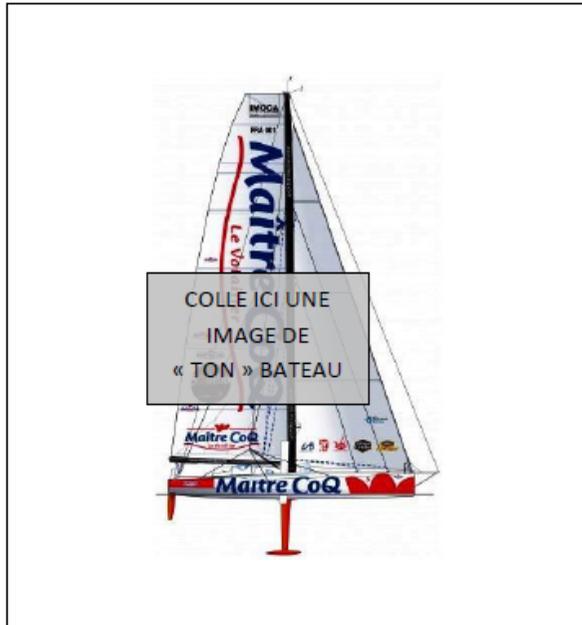
.....

.....

.....

.....

.....



Effectue également une petite recherche sur le bateau en insistant sur le fait qu'il est neuf ou non, s'il a déjà participé à d'autres courses, sous quel(s) nom(s), avec quel(s) skipper(s)...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fiche 4 : Le voilier

Généralités Proportionnalité

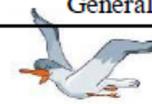
Les voiliers sont des navires propulsés par la seule force du vent. Il existe plusieurs modèles de voiliers : les **catamarans** ont deux coques, les **monocoques** une seule (mono = un).

Les skippers de la Route du Rhum utilisent des monocoques de compétition pour avancer le plus rapidement possible.

Pour se repérer sur un bateau, on utilise un vocabulaire spécifique :

quand on est dans le sens de la marche, la droite prend le nom de **tribord** ①, la gauche se transforme en **bâbord** ②, l'arrière se nomme la **poupe** ③ et l'avant la **proue** ④.

À l'aide des numéros, complète la légende du voilier ci-contre.



La longueur de la coque

Les monocoques IMOCA font 60 pieds de long.
Sachant qu'un pied mesure 0,3048 m, combien mesure en mètres la longueur d'un monocoque ?

.....

.....

Les voiles

Les monocoques sont équipés de trois sortes de voiles pour faire face à toutes les conditions météorologiques :

la grand-voile est toujours à l'arrière du mât ; le foc est la voile d'avant ; le spinnaker est la voile d'avant (on l'appelle aussi la « voile-ballon »).

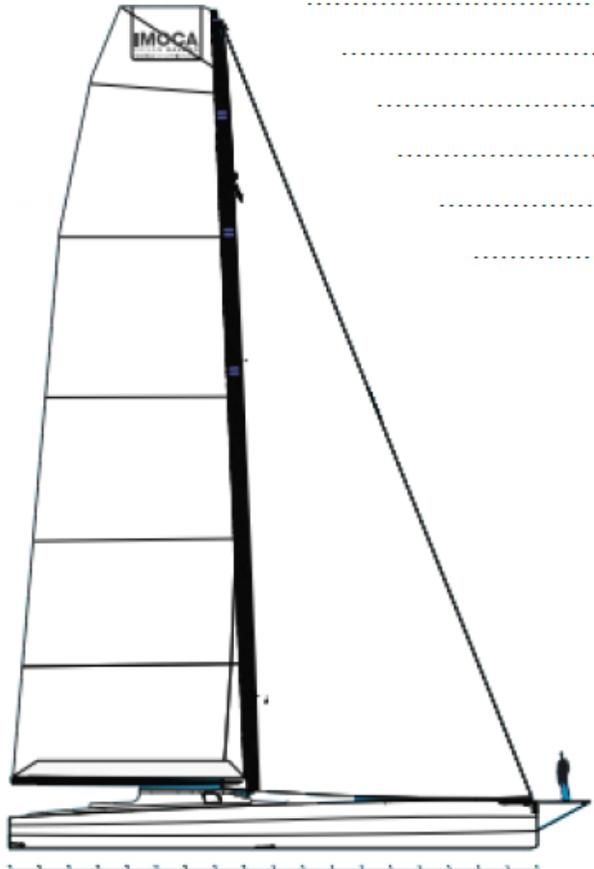
Qui suis-je ?

- Je soutiens les voiles :
- J'empêche le bateau de dériver :
- Je suis une partie du gouvernail :
- Je suis une barre horizontale reliée au mat servant à fixer la grand-voile :
- Nous sommes des câbles qui maintiennent le mât verticalement :
- Je suis une barre de flèche permettant une meilleure tenue du mât en écartant les haubans :



A l'aide du schéma ci-contre détermine la hauteur d'un monocoque IMOCA.
Ecris tes calculs ci-dessous.

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

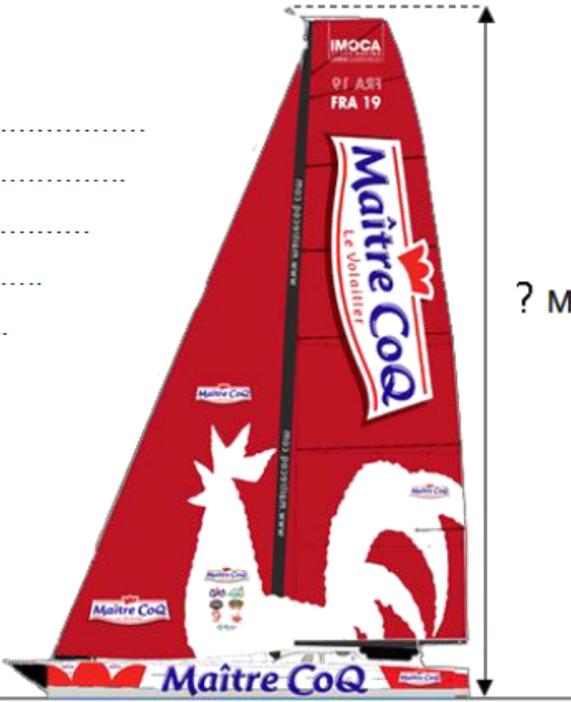


.....
.....
.....
.....

1,80 Mètres



2,36 Mètres



? Mètres

La notice accompagnant le dessin de gauche indiquait : *Hauteur de mat 29 m.*
Es-tu d'accord avec cette affirmation ?

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

Fiche 5 : Performances du voilier

Proportionnalité Moyenne

Voici résumées les caractéristiques d'un monocoque IMOCA. On retrouve les résultats précédents.

En comparant avec la fiche précédente, cela te permet de comprendre la définition de « Tirant d'eau ».

Un nœud correspond à la vitesse d'un mille marin à l'heure, soit 1,852 km par heure.

Longueur :	18,28 m
Largeur :	5,90 m
Tirant d'air :	29 m
Tirant d'eau :	4,50 m (quille pendulaire)
Voile de quille :	Acier
Vitesse max au près :	11 nœuds
Vitesse max au portant :	27 nœuds, pointes à 30 nœud

Quelle est la vitesse maximale au portant* de ce monocoque (en km/h) ? Détaille ton calcul.

..... Penses-tu que c'est rapide pour un bateau ?

A combien de mètres par seconde cette vitesse correspond-elle ? Détaille ton calcul, en t'aidant d'un tableau de proportionnalité si besoin.



En réalité, le voilier n'avance pas toujours à sa vitesse maximale, cela dépend entre autres des conditions météorologiques.

Voici les vitesses moyennes de chaque vainqueur du Vendée Globe.

Source : Fact book 2012 2013 du Vendée Globe

Skipper	Edition	Vitesse moyenne	Skipper	Edition	Vitesse moyenne
Titouan Lamazou	1989-1990	9,7 nœuds	Vincent Riou	2004-2005	12,73 nœuds
Alain Gautier	1992-1993	9,58 nœuds	Michel Desjoyaux	2008-2009	14,02 nœuds
Christophe Auguin	1996-1997	10,44 nœuds	François Gabart	2012-2013	15,3 nœuds
Michel Desjoyaux	2000-2001	11,94 nœuds	.....	2016-2017	.....

Détermine la vitesse moyenne des vainqueurs (en nœuds puis en km/h), toutes éditions confondues. Détaille ton calcul.

Les marins ont des unités de vitesse et de distance différentes de celles qu'on utilise sur la route. Ils n'utilisent pas le km et le km/h mais le mille marin et le nœud.

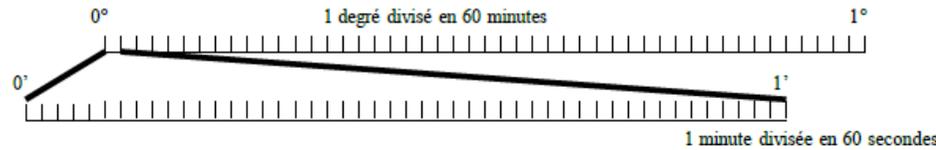
1 nœud correspond à une vitesse de 1 mille marin par heure. Mais à combien de km correspond un mille marin ?



A quoi correspond le mille des marins ?

Le quadrillage formé par les latitudes et les longitudes n'était pas assez précis. C'est pourquoi on a divisé les degrés (°) de la latitude et de la longitude en minutes (') et en secondes (''), exactement comme pour les heures.

Tu dois donc retenir que chaque degré comporte 60 minutes et que chaque minute comporte 60 secondes.



Par définition, un mille marin est la distance correspondant à la soixantième partie d'un degré de latitude, soit une minute.

La longueur totale de l'équateur correspond à un angle de°. Cette longueur est km.

A partir de ces informations,

❶ détermine à quelle distance correspond 1° de latitude :

❷ détermine à quelle distance correspond 1' de latitude :

C'est par définition la longueur d'un mille marin.

Un mille marin correspond donc à une distance de km ou m.

Pendant le Vendée Globe, les monocoques vont devoir parcourir environ 25000 milles. A quelle distance en km cela correspond-il ?

En 2012, la veille de son arrivée, François Gabart était encore à environ 360 milles de la ligne d'arrivée. A quelle distance en km cela correspond-il ?

.....

Au moment où il franchissait la ligne, son poursuivant, Armel Le Cléac'h était à environ 120 milles. A quelle distance en km cela correspond-il ?

.....

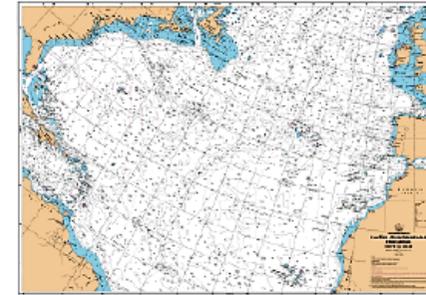
Les informations que tu collectes sur Internet (par exemple sur le site officiel <http://www.vendeeglobe.org/>), dans les journaux ou à la télévision vont te permettre de noter la position du bateau que tu supportes et de ses concurrents. Mais attention, tu dois être précis parce que les bateaux sont parfois très près les uns des autres. Comment faire ? Rien de plus simple ! Il suffit de lire attentivement tout ce qui suit...

Des lignes imaginaires

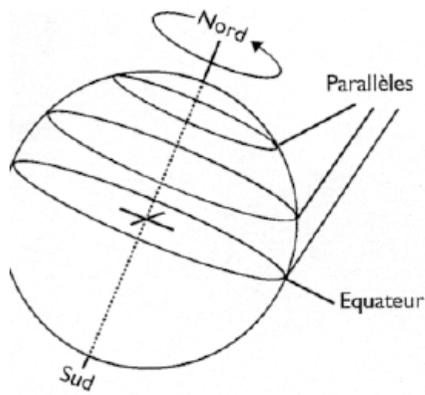
Le Poste de Commandement, appelé « PC course », transmet la position exacte de chaque bateau. Pour situer précisément les bateaux sur la carte marine, il est préférable de savoir comment est découpé le globe terrestre.

Quand tu l' observes, tu remarques qu'il est quadrillé par des lignes qui n'ont pas été dessinées tout à fait par hasard.

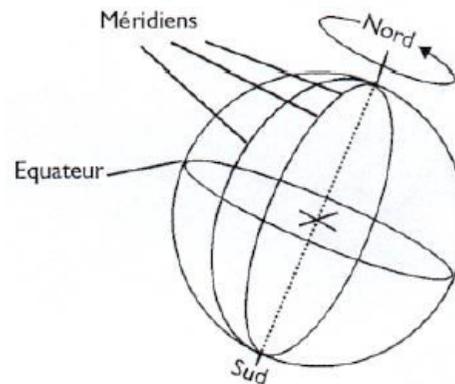
L'équateur est une ligne imaginaire qui sépare le globe en deux parties : l'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud. Le globe a été découpé en tranches **parallèles** à l'équateur (dessin 1). Elles représentent la **latitude**. Elles sont exprimées en degrés et numérotées de l'équateur jusqu'au pôle Nord, de 0° à 90° *nord*, et de l'équateur jusqu'au pôle Sud, de 0° à 90° *sud*. Chaque degré est partagé en 60 minutes et en 60 secondes.



Source : SHOM



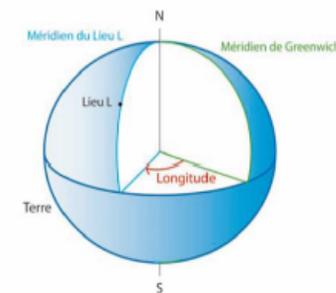
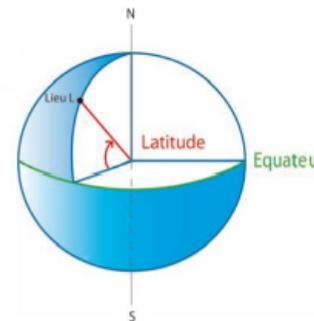
Dessin 1 : Les parallèles



Dessin 2 : Les méridiens

Le globe a aussi été découpé en différents quartiers comme une orange. Ces lignes imaginaires en demi-cercle joignent les deux pôles : ce sont les **méridiens** (dessin 2). C'est en 1884 que le méridien d'origine a été choisi : le méridien « 0 » est celui qui passe par l'observatoire de Greenwich, près de Londres.

La **longitude** représente la distance par rapport au méridien de Greenwich. Elle est exprimée en degrés. Chaque quartier est numéroté de 0° à 180° *est* et de 0° à 180° *ouest*.



Quand on connaît la latitude (indiquée en premier) et la longitude (indiquée en second) d'un bateau, on peut le situer rapidement sur la carte.

L'itinéraire du Vendée Globe

Points de passage	Latitude	Longitude
Les Sables-d'Olonne	46° nord	1° ouest
Iles Canaries	.....° nord	16 ouest
Ile Heard	53°	73° est à tribord
marque 1	53° sud	.....° est à tribord
marque 2	57° sud	.....° à tribord
marque 3	57° sud	.....° ouest à tribord
marque 4	57° sud	67°
Le cap Horn	55°	67° ouest à bâbord
Les Sables-d'Olonne	46° nord	1° ouest

Les positions ci-dessus correspondent aux points de passage obligatoires pour les concurrents. À l'aide des points notés sur la carte, complète le tableau. Puis relie en rouge tous les points entre eux pour tracer l'itinéraire des skippers.

Pour les champions en mathématiques !

Quelle est la distance à vol d'oiseau entre les Sables-d'Olonne et l'équateur ?

Cette question semble difficile et, pourtant, avec les coordonnées géographiques de Sables-d'Olonne, celle de l'équateur, quelques additions et multiplications, on peut trouver facilement la réponse !

- Il te faut d'abord convertir les degrés en minutes (de la même manière que l'on convertit les heures en minutes), puis convertir les milles en kilomètres.

Coordonnées géographiques des Sables-d'Olonne :

* latitude : 46° 29' nord * longitude : 1° 46' ouest

Coordonnées géographiques de l'équateur :

* latitude : 0°

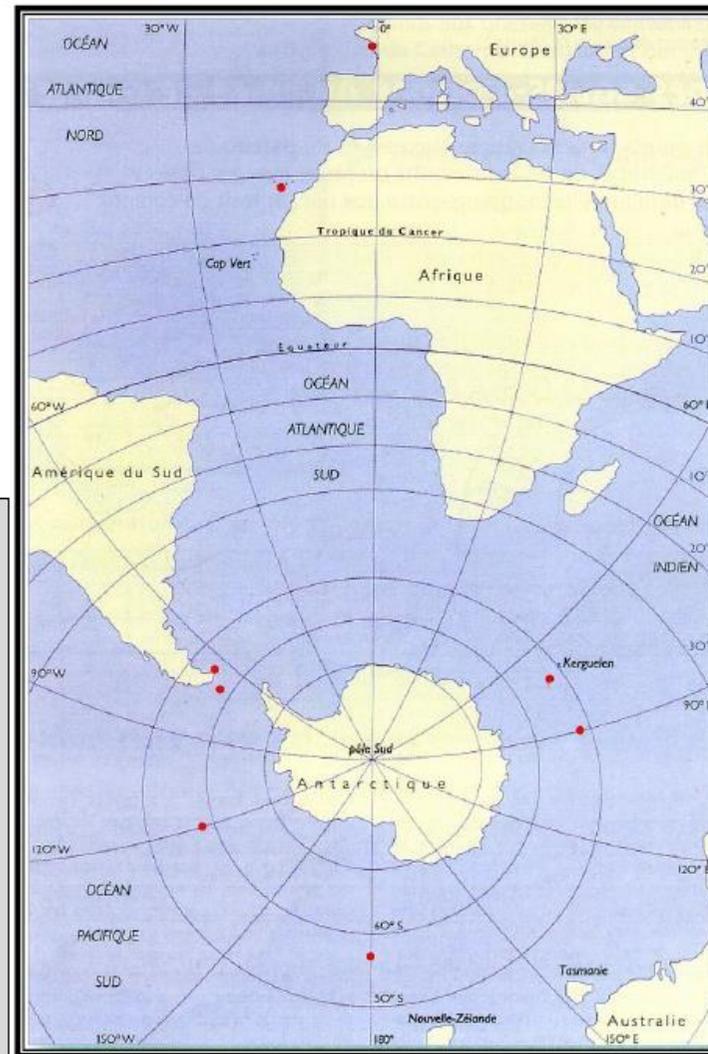
- Nombre de minutes entre Les Sables-d'Olonne et l'équateur ?

..... × = + =

Distance en milles ?

Distance en kilomètres ? (utilise une calculatrice pour effectuer l'opération)

..... × ≈



Suite de la fiche 14

Comme on l'a déjà évoqué, le parcours du Vendée Globe est un tour du monde d'Ouest en Est passant par les trois grands caps de Bonne Espérance, Leeuwin et Horn avec pour point de départ et d'arrivée le port des Sables d'Olonne.

La direction de la course imposera une latitude Sud à ne pas franchir en fonction de la présence d'icebergs et surtout de bourguignons (growlers).

À l'aide des points de passage théoriques du tableau, trace le parcours des navigateurs en ne franchissant pas la latitude des 50° Sud, sauf au niveau du Cap Horn bien sûr.

Point de passage	Latitude	Longitude
Cap Finisterre	42° N	9° O
Iles du Cap Vert	14° N	23° O
Tristan da Cunha	37° S	12° O
Iles Crozet	46° S	51° E
Iles Auckland	50° S	166° E
Iles Malouines	51° S	59° O
Cap Saint Roque	5° S	35° O
Les Açores	38° N	28° O



© Emmanuel Lepage – Voyage aux Iles de la Désolation



Fiche 8 : François Gabart en 2012-2013

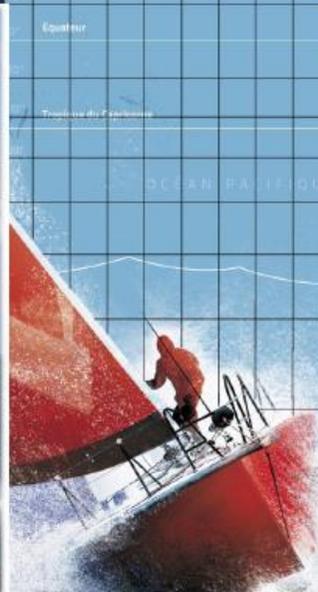
Relatifs

Entraîne-toi à placer sur la carte le bateau de François Gabart lors de l'édition 2012-2013. Tu découvriras ainsi la trajectoire du vainqueur de la précédente édition.

Habituellement, le premier nombre correspond à la latitude, le second à la longitude. Ici ce sont les coordonnées de points, relevées chaque semaine.

Et ici, au lieu d'écrire 15°N on écrira +15° ; au lieu d'écrire 15°S on écrira -15°. Et au lieu d'écrire 15°E on écrira +15° ; au lieu d'écrire 15°O on écrira -15°.

- A (-26 ; +19)
- B (-28 ; -14)
- C (0 ; -40)
- D (+51 ; -40)
- E (121 ; -50)
- F (-170 ; -52)
- G (-104 ; -52)
- H (-43 ; -44)
- I (-30 ; -19)
- J (-29 ; +17)
- K (-10 ; +45)
- L (-1 ; +46)



Le vent est l'énergie des voiliers. Sans lui, pas de course. Le vent, comme la mer, est un élément naturel très changeant. Il ne souffle pas avec la même intensité sur la surface du globe et en plus il ne tourne pas dans le même sens selon que l'on navigue au large des Sables-d'Olonne ou du Cap.

Dans l'hémisphère nord :

Les vents tournent dans le sens des aiguilles d'une montre autour d'un anticyclone.
Autour d'une dépression, ils tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Dans l'hémisphère sud : C'est exactement le contraire.

Les vents tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour d'un anticyclone.
Autour d'une dépression, ils tournent dans le sens des aiguilles d'une montre.

« *Dimanche 12 janvier [...] Le vent est toujours de sud-sud-est et les déferlantes couchent régulièrement le bateau. Fatiguée de ces coups brutaux, de ces journées où le corps subit autant que l'âme, j'ouvre un peu mes voiles.* »

« *Lundi 3 février [...] La dépression est beaucoup plus forte que ce que j'avais prévu. Et beaucoup plus nord. J'essuie des vents contraires, supérieurs à 50 nœuds !* »

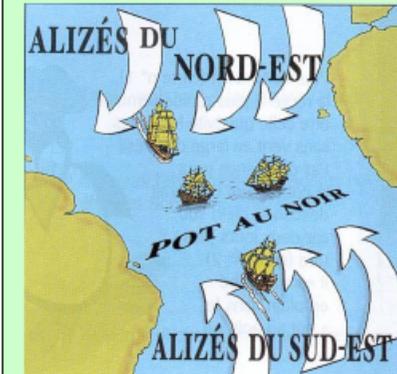
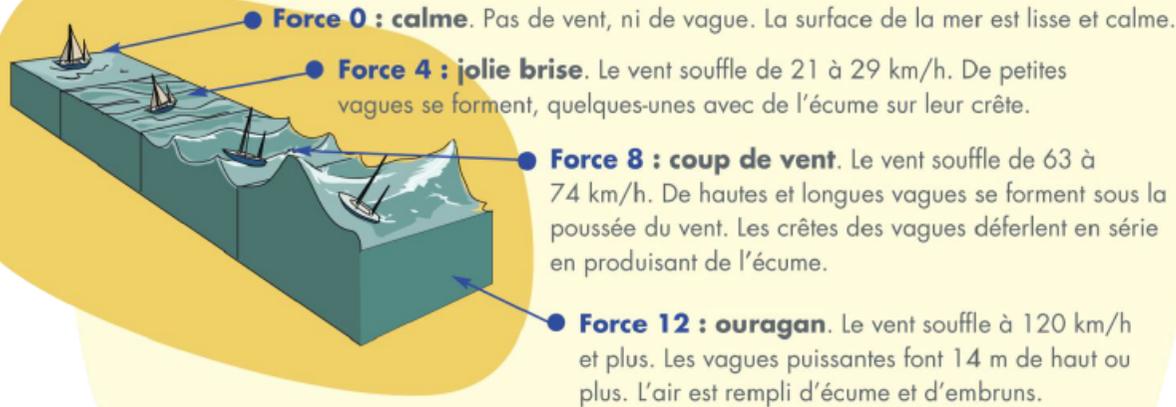
Catherine Chabaud, Possibles rêves

Un peu de vocabulaire

- **Dépression** : c'est une zone de basse pression atmosphérique où des vents forts circulent. La course est difficile. Il faut ralentir pour ne pas casser le matériel. Lorsque la dépression arrive, la pluie, le vent fort et parfois la tempête ne sont jamais très loin.

- **Anticyclone** : c'est une zone de haute pression atmosphérique. Plus les bateaux se rapprochent de son centre, plus les vents s'affaiblissent. Les concurrents essaient alors de trouver les alizés pour pouvoir s'enfuir de cette zone sans vent.

L'échelle de Beaufort



- **Alizés** : ce sont des vents de la zone tropicale qui soufflent du nord-est vers le sud-ouest dans l'hémisphère nord et du sud-est vers le nord-ouest dans l'hémisphère sud. Les navigateurs les adorent.

Echelle de Beaufort

Le vent peut souffler plus ou moins fort, selon que l'on se trouve au cœur d'une dépression ou que l'on s'éloigne d'un anticyclone. On peut, depuis le XIXe siècle, décrire l'état de la mer et la vitesse du vent grâce à l'échelle mise au point par un amiral britannique : Francis Beaufort.

L'échelle qui porte son nom est universellement connue, et, tout au long du Vendée Globe, tu pourras t'y reporter pour te rendre compte de l'état de la mer et de la vitesse du vent.

Mais avant, tu dois convertir les nœuds en km/h pour mieux évaluer la force des vents (conseil : relis la fiche 12).

Echelle de Beaufort	Nom	Force en nœuds	Force en km/h	Observations en mer
0	Calme	inférieure à 1	moins de ... km/h	C'est la « pétrole », la mer est lisse, il n'y a pas de vague.
1	Très légère brise	1 à 3	... à ... km/h	Les vagues mesurent 0,1 m.
2	Légère brise	4 à 6	... à km/h	Vaguelettes courtes jusqu'à 0,2 m.
3	Petite brise	7 à 10	..... à km/h	Petites vagues de 0,6 m.
4	Jolie brise	11 à 16	..... à km/h	Les vagues s'allongent et mesurent 1 m.
5	Bonne brise	17 à 21	..... à km/h	Les vagues allongées mesurent 2 m.
6	Vent frais	22 à 27	..... à km/h	Lames avec écume blanche. Vagues de 3 m.
7	Grand frais	28 à 33	..... à km/h	Lames déferlantes avec traînées d'écume, vagues de 4 m.
8	Coup de vent	34 à 40	..... à km/h	Lames déferlantes, traînées d'écume, vagues de 5,5 m.
9	Fort coup de vent	41 à 47	..... à km/h	Lames déferlant en rouleaux de 7 m de hauteur.
10	Tempête	48 à 55	..... à km/h	Très grosses lames et rouleaux atteignant 9 m.
11	Violente tempête	56 à 63	..... à km/h	Les lames sont très hautes. Les vagues atteignent 11,5 m.
12	Ouragan	supérieure à 63	plus de km/h	Les lames sont comme des montagnes, la visibilité est très réduite et la hauteur des vagues est supérieure à 13 m.

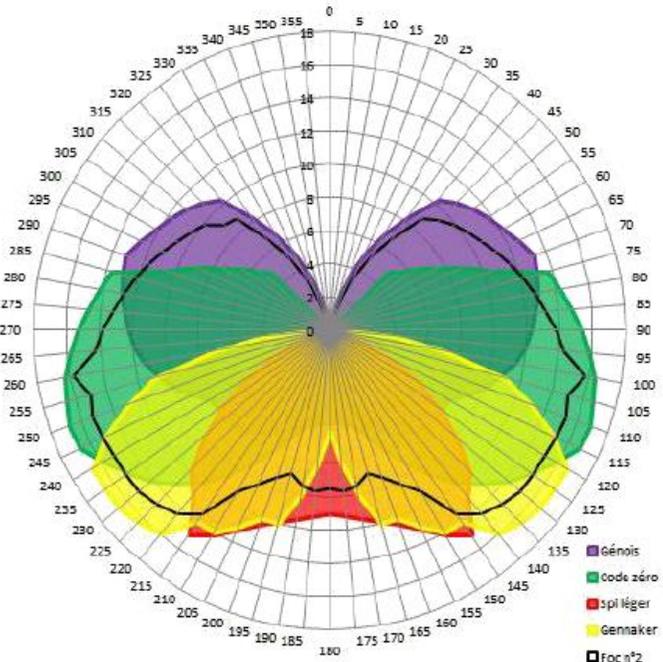
Fiche 11 Le choix des voiles

Le vent est l'énergie des voiliers. Sans lui, pas de course.
 Le vent, comme la mer, est un élément naturel très changeant. Il ne souffle jamais, ni avec la même intensité, ni dans la même direction sur la surface du globe. Cela dépend de la circulation atmosphérique.

Le skipper doit donc étudier en permanence la carte météo pour éviter le centre des dépressions et des anticyclones.

En fonction de la force du vent et de sa direction, les skippers doivent aussi changer les voiles qu'ils utilisent afin de tirer profit au maximum de la force du vent.
 Sur le Vendée Globe, chaque bateau IMOCA est limité à neuf voiles, légèrement différentes d'un bateau à l'autre selon les stratégies de chacun.

Pour choisir la bonne voile, chaque marin dispose de graphiques appelés « polaires » comme ci-dessous.



Sur celui-ci figurent les directions des vents (de 0° à 360°, 0° correspondant à la direction suivie par le bateau) et la force des vents (de 0 à 18 nœuds).

Sauras-tu déterminer quelle voile choisir si le vent souffle à 16 nœuds d'une direction de 110° ?

De même, si le vent vient presque de face avec une force de 8 nœuds, quelle voile doit-on choisir ?

Enfin, si le vent est portant (c'est à dire qu'il vient de derrière) avec un angle de 175° et une force de 10 nœuds, quelle voile préconises-tu d'utiliser ?

LA TOILE DU TEMPS



Voici l'ECRAN DE SUIVI de course que tu as maintenant devant toi :

The screenshot shows the Vendée Globe race tracking interface. It features a central map of the Atlantic Ocean with multiple colored lines representing the routes of different boats. On the left, there is a 'SKIPPERS' list with details for several participants. At the bottom, there is a 'Barre d'avancement du temps' (time progress bar) and a digital clock showing '0 02 04 00' (0 days, 2 hours, 4 minutes, 0 seconds). The interface includes various icons for settings, map controls, and data display. Red arrows point from text labels to specific UI elements.

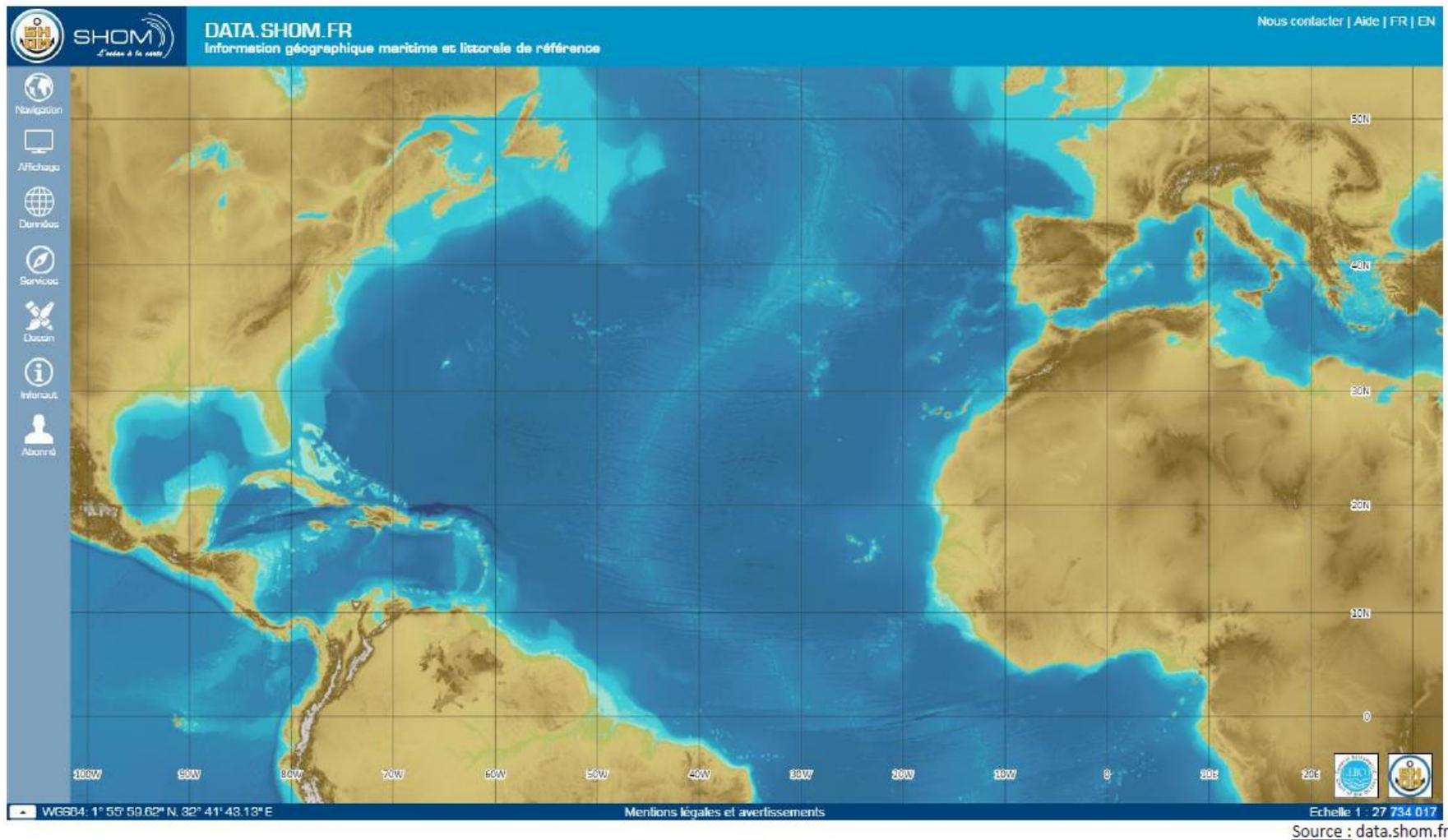
Labels and their corresponding UI elements:

- Etiquettes des bateaux (Boat labels)
- Affichage des méridiens/parallèles (Longitude/latitude display)
- Liste des skippers (Skipper list)
- Règle (Slider)
- Tracé de la route des bateaux (Boat route tracing)
- Mode plein écran (Full screen mode)
- Affichage des vents (Wind display)
- Affichage nuit/jour (Day/night display)
- Centrage du bateau (Boat centering)
- Zoom (ou molette de la souris) (Zoom or mouse wheel)
- Barre d'avancement du temps (Time progress bar)
- Coordonnées GPS du pointeur de la souris (GPS coordinates of the mouse pointer)
- Jour et heure (TU) correspondants à la position sur la barre des temps (le point peut se déplacer) (Corresponding day and hour (TU) to the position on the time bar (the point can move))
- Temps écoulé depuis le départ (Time elapsed since departure)

Pour trouver les **coordonnées de ton bateau**, déplace le curseur de la barre des temps au jour qui te convient, puis positionne ta souris sur le bateau de ton skipper. Il te suffit ensuite de reporter ses coordonnées dans le tableau de la page précédente (tu arrondiras les valeurs au degré près).

Reporte ensuite la position de ton voilier sur la carte du parcours (fais une petite croix et note la date à côté. Ex : 15/11)





Mets des points avec les dates sur les positions successives de ton bateau préféré. Puis relie les points entre eux par un trait de couleur sans la règle. Indique les Sables-d'Olonne par un point rouge. Ecris le nom de l'océan dans lequel se trouvent les skippers.

En suivant les concurrents du Vendée Globe, tu vas faire le tour du monde avec eux et donc traverser des zones climatiques différentes.

Pour chaque zone climatique traversée, tu devras construire le bloc-diagramme d'une ville à partir des données d'un tableau.

Le climat tempéré : Les Sables-d'Olonne

- Poursuis le graphique des températures puis relie les points entre eux par un crayon rouge.
- Poursuis également le graphique des précipitations (Attention ! c'est le repère de droite.).

Tableau des températures et des précipitations moyennes aux Sables-d'Olonne(France)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T °	6	6	9	11,5	14,5	17,5	20,5	20	18,5	15	10	7,5
Pmm	62	51	47	45	48	44	39	43	64	83	85	75

- Quel est le mois le plus chaud ? Indique la température.
- Quel est le mois le plus froid ? Indique la température.
- Calcule la température moyenne sur l'année. Détaille ton calcul.
.....
- Détermine la température médiane sur l'année. Détaille ton calcul.
.....
- Quel est le mois le plus humide ? Indique les précipitations.
- Quel est le mois le plus sec ? Indique les précipitations.
- Calcule la quantité moyenne de précipitations sur l'année. Détaille ton calcul.
.....
- Détermine la hauteur de précipitation médiane sur l'année. Détaille ton calcul.
.....

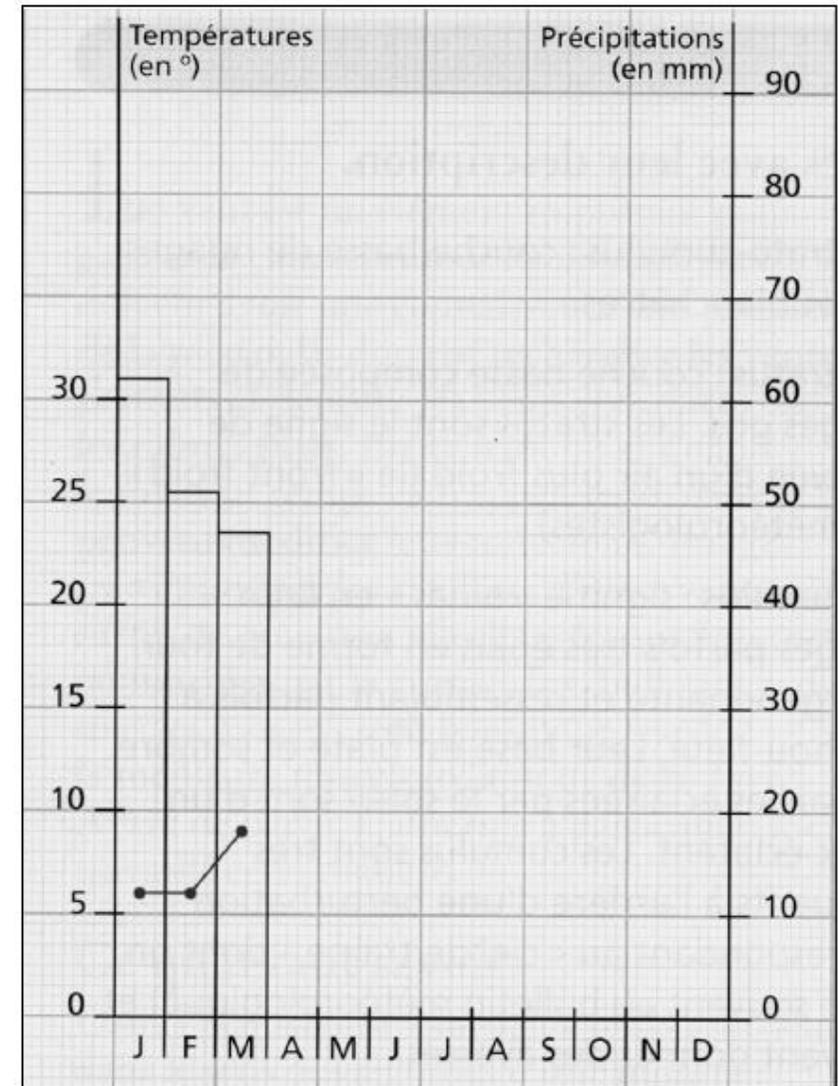
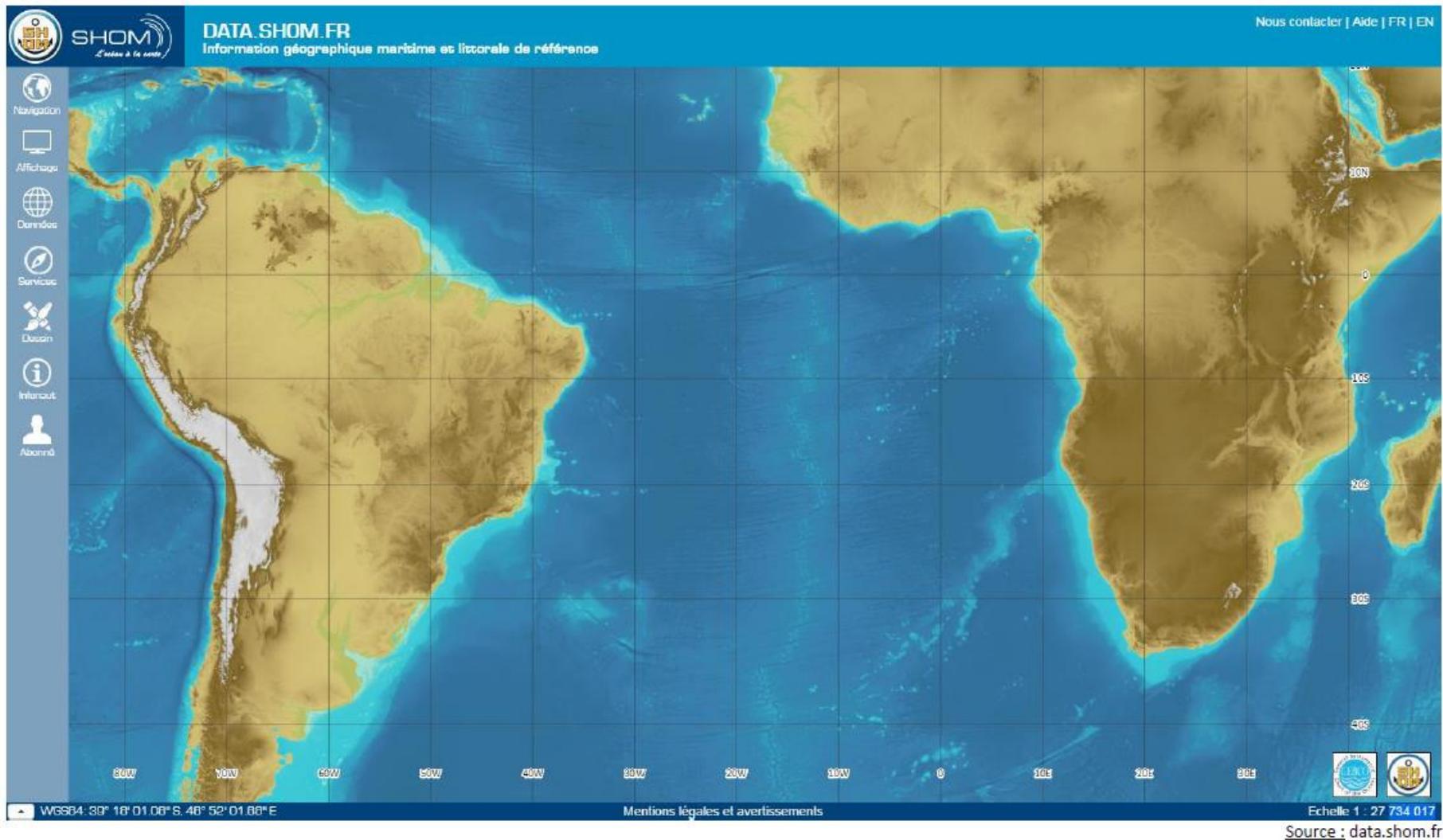


Diagramme ombrothermique des Sables-d'Olonne



Mets des points avec les dates sur les positions successives de ton bateau préféré. Puis relie les points entre eux par un trait de couleur sans la règle. Indique également sur la carte le Cap de Bonne Espérance.

Le climat tropical : Dakar

- Sur du papier millimétré, construis le graphique des températures : 1 cm sur le graphique représente 5°. Puis relie les points entre eux par un crayon rouge.
- Construis également le graphique des précipitations (Attention ! Comme sur la fiche précédente, c'est le repère de droite) : 1 cm sur le graphique représente ce coup-ci 20 mm de précipitations. Trace ensuite les bâtons au crayon bleu.
- Tableau des températures et des précipitations moyennes à Dakar (Sénégal)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T °	21,5	21	21,5	22	23,5	26	27,5	27,5	28	27,5	26	23
Pmm	1	1	0	0	1	16	76	216	146	42	4	0

Calcule l'étendue des températures.

Calcule la température moyenne sur l'année.

.....

Calcule la température médiane.

.....

Calcule l'étendue des hauteurs de précipitations.

Calcule la hauteur de précipitation moyenne sur l'année.

.....

Calcule la hauteur de précipitation médiane.

.....

Compare avec les Sables D'olonne

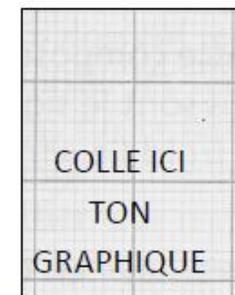


Diagramme ombrothermique de Dakar (Sénégal)

Les trajets de la course imposent aux bateaux de changer d'hémisphère, et c'est là où se situe le fameux « pot au noir ». La Zone de Convergence Intertropicale, est une étape du parcours redoutée par les marins du Vendée Globe, à cause de son climat variable et difficile à prévoir. Malheureusement pour eux, ils doivent la franchir à deux reprises.

Mais pourquoi les marins redoutent-ils ce « pot-au-noir » ?

C'est l'endroit précis où convergent les alizés soufflant du nord et ceux provenant du sud. Plus simplement, la température de l'eau (entre 27° et 29°) et de l'air (entre 35° et 40°) y est très élevée, générant une très forte évaporation et, par conséquent, un très fort taux d'humidité. Tout cela se caractérise par la formation de nuages qui engendrent logiquement des pluies, parfois diluviennes, de fréquents orages et des vents variables suivis de zones de calmes.

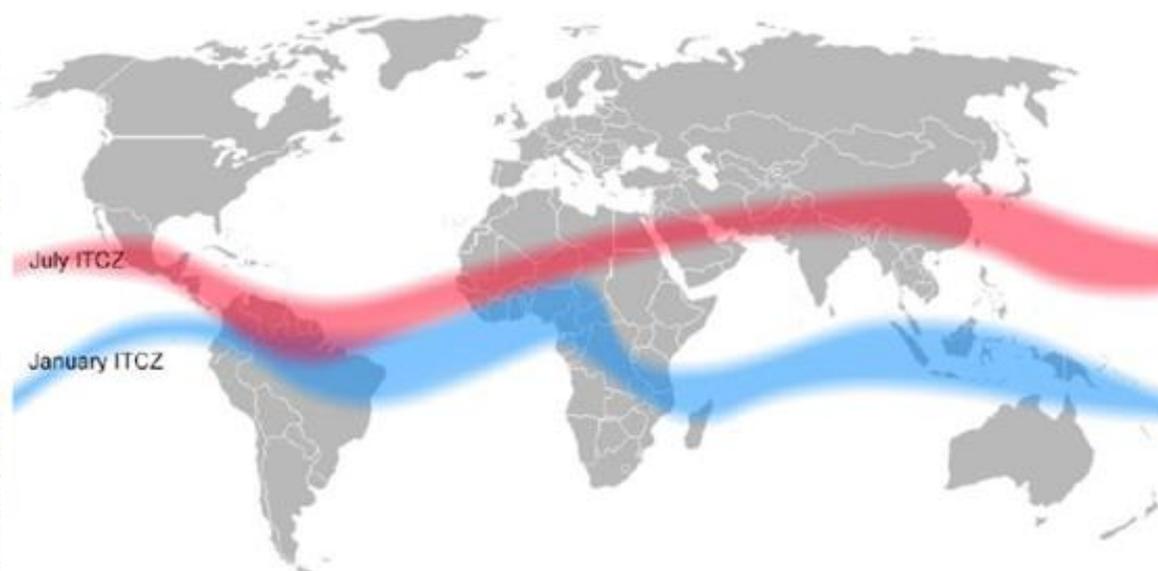
Au nord de l'équateur, sur une large bande s'étendant de l'Afrique à l'Amérique, les alizés du Nord-est qui descendent de l'Afrique vont rencontrer les alizés du sud-est qui remontent vers l'Atlantique. La rencontre de ces deux vents est surprenante puisqu'ils vont s'annuler l'un l'autre. Les concurrents traversent une zone de calme plat on dit qu'il y a « pétrole ». Les navigateurs peuvent rester bloqués entre une demi-journée et trois jours !

S'il est particulièrement redouté par les marins, « le pot au noir n'est pas une zone dangereuse, explique Jean-Yves Bernot, célèbre routeur et circumnavigateur. Le vent y est très variable et difficile à prévoir. On peut avoir un grain avec 30 nœuds de vent. On est content mais ça va durer 20 minutes, puis après on n'a plus de vent. Et puis le camarade qui est dix milles plus loin, lui au contraire, il va avoir un autre grain. Dans le pot au noir, il faut réagir à des phénomènes très, très locaux comme des grains ou des orages qui ne sont pas si faciles à négocier en bateau à voile. »

C'est donc avec beaucoup d'incertitudes que les coureurs pénètrent dans le pot au noir. Et il faut le prendre par le bon bout, « c'est-à-dire là où il y a des chances qu'il soit un peu moins large et moins pénible ». En général, c'est aux alentours de la longitude 30° Ouest que la ZCIT est la plus étroite. Comme le confie Jean-Yves Bernot, cette zone demande « une stratégie très particulière. On est obligé de jouer avec des petites choses qu'on a du mal à prévoir, donc ça demande une méthode de travail assez particulière. » Bienvenue au pays des incertitudes.

La Zone de Convergence Intertropicale (ZCIT), qui enveloppe la Terre au niveau de l'équateur, s'étend, pour sa partie Atlantique, de la pointe du Brésil aux côtes africaines, sur quelques centaines de kilomètres du nord au sud (entre les latitudes 3° et 8° nord).

Sur la carte de la fiche 11 dessine la zone approximative du « pot au noir » dans l'océan Atlantique et celle de l'anticyclone des Açores en hiver, au moment de la course. Tu pourras faire une recherche pour t'aider.



Fiche 15 La traversée de l'océan Indien

Repérage Fractions

SHOM
L'océan à la voile

DATA.SHOM.FR
Information géographique maritime et littorale de référence

Nous contacter | Aide | FR | EN

Navigation
Affichage
Données
Services
Usages
Informait.
Abonné

10E 20E 30E 40E 50E 60E 70E 80E 90E 100E 110E 120E

20S
30S
40S
50S
60S

WGS84: 62° 57' 18.80\" S, 139° 44' 45.94\" E

Mentions légales et avertissements

Echelle: 1 : 27 734 017

Source : data.shom.fr

Mets des points avec les dates sur les positions successives de ton bateau préféré. Puis relie les points entre eux par un trait de couleur sans la règle.

Une navigation dangereuse

Indique sur la carte le Cap de Bonne Espérance et le Cap Leeuwin. Indique aussi la Réunion et Mayotte, deux départements français d'outre-mer.

Ajoute enfin l'océan Atlantique et l'océan Indien.

Les quarantièmes rugissants et les cinquantièmes hurlants.

A 40° de latitude nord, les continents sont bien représentés : il y a l'Amérique, l'Europe et l'Asie.

Dans l'hémisphère Sud, à la même latitude, la terre ferme est bien peu présente : à peine la largeur de la pointe de l'Amérique du Sud, un petit peu de Nouvelle-Zélande et c'est tout.

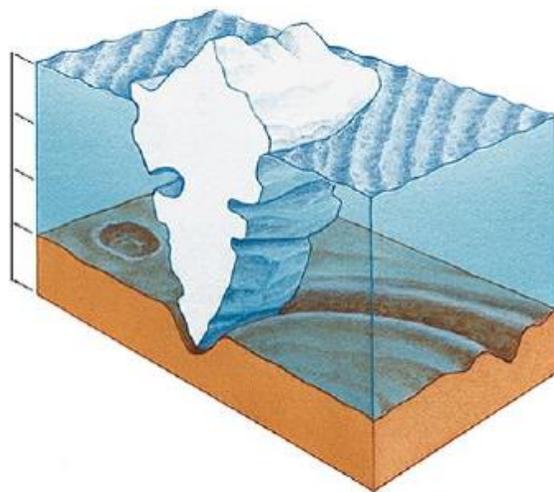
L'océan Atlantique communique avec l'océan Indien. Les dépressions se succèdent sur les océans sans qu'il y ait de « barrières » terrestres pour les freiner. Le vent y est toujours violent : ce sont les **quarantièmes rugissants**.



Les cinquantièmes hurlants

Plus au sud, les océans Atlantique, Indien et Pacifique ne forment qu'une seule et même masse d'eau, à peine séparée par la Patagonie. Les vents sont encore plus forts : ce sont les **cinquantièmes hurlants**. Attention ! Gros danger pour les navigateurs du Vendée Globe !

Apparition des premiers icebergs



Mais les concurrents du Vendée Globe doivent faire face à un danger beaucoup plus grand !

Presque toutes les terres de l'Antarctique se trouvent recouvertes d'une épaisse couche de glace d'environ 2000 m d'épaisseur. Ces blocs de glace (d'eau douce), appelés **icebergs**, se détachent du continent et dérivent dans l'océan Antarctique avant de fondre dans les eaux plus chaudes de l'océan Atlantique, Indien ou Pacifique.

Les icebergs sont dangereux car seule une petite partie est visible : environ 1/8. Heureusement les bateaux disposent de moyens efficaces pour les repérer. Ils ne risquent pas de connaître les mêmes problèmes que le *Titanic* ! Certains morceaux (les growlers), flottants en surface, ne se repèrent cependant pas sur le radar. Lors du Vendée Globe 2008-2009, Jean-Pierre Dick en a percuté un. Il a dû abandonner la course.

Si les skippers croisent au large un iceberg de 15 m de haut, quelle est en réalité sa hauteur totale ?

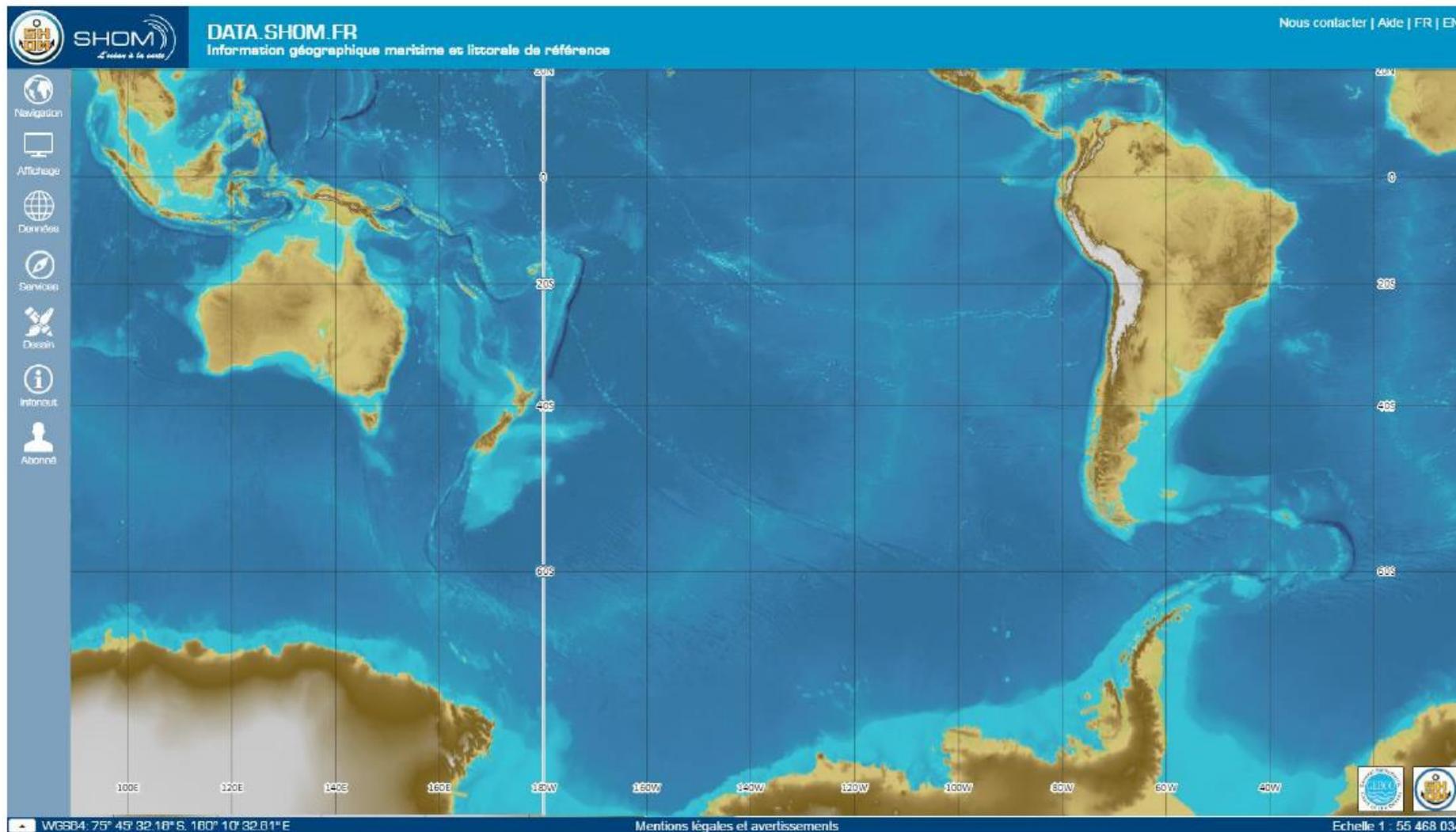
.....

Un morceau de glace de 300 m d'épaisseur vient de se détacher du continent Antarctique. Dès son entrée totale dans l'eau, il va se mettre en place. Détermine alors la quantité de glace immergée et celle hors de l'eau.

.....

Fiche 16 Le tour de l'Antarctique

Repérage



Mets des points avec les dates sur les positions successives de ton bateau préféré. Puis relie les points entre eux par un trait de couleur sans la règle. Indique sur la carte le Cap Leeuwin et le Cap Horn. Indique aussi l'Antarctique, l'Australie et l'Amérique, ainsi que les noms des océans visibles.

Le climat polaire : l'île d'Heard

- Tableau des températures et des précipitations moyennes à l'île Heard

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T °	7	7	6	5	4	3	3	3,5	3,5	4	4,5	6
Pmm	84	82	95	91	76	73	67	64	72	72	70	75

A l'aide d'un tableur, construit les diagrammes représentant la température et les précipitations sur l'île Heard.

Quelle est l'étendue des températures.

Quelle formule as-tu utilisé ? :.....

Quelle est la moyenne des températures.

Quelle formule as-tu utilisé ? :.....

Quelle est la température médiane ?

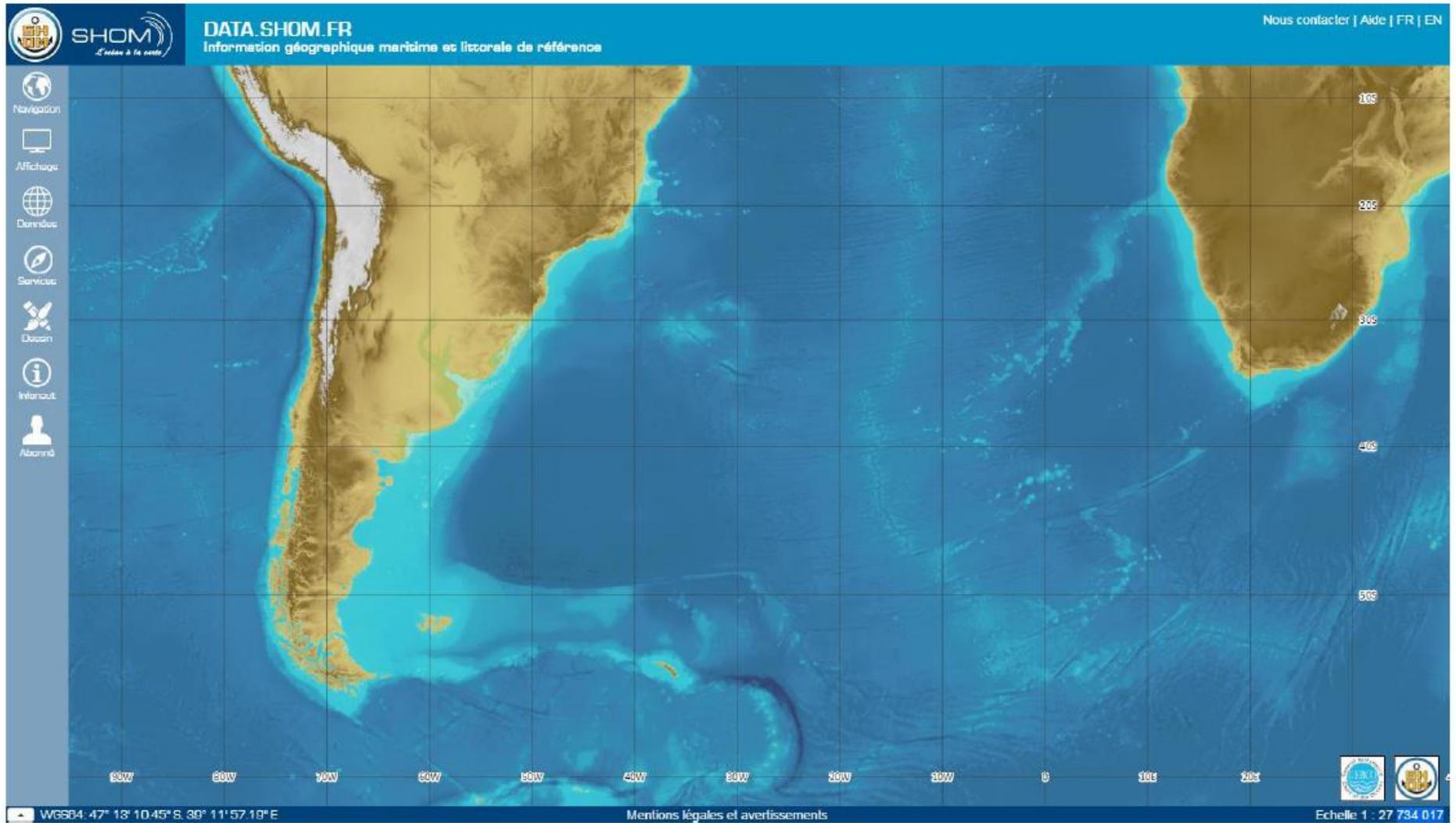
Quelle formule as-tu utilisé ? :.....

L'étendue des hauteurs de précipitations est

La moyenne des hauteurs de précipitations est

La hauteur de précipitation médiane est

Compare avec les Sables D'Olonnes et Dakar



Source : data.shom.fr

Mets des points avec les dates sur les positions successives de ton bateau préféré. Puis relie les points entre eux par un trait de couleur sans la règle. Indique sur la carte le Cap Horn et la cap de Bonne Espérance.

SHOM
L'eau & la mer

DATA SHOM.FR
Information géographique maritime et littorale de référence

Nous contacter | Aide | FR | EN

Navigation
Affichage
Données
Services
Usages
Infos
Abonnés

WGS84: 0° 52' 43.94" N, 62° 34' 41.25" E

Mentions légales et avertissements

Echelle 1 : 27 734 017

Source : data.shom.fr

Mets des points avec les dates sur les positions successives de ton bateau préféré. Puis relie les points entre eux par un trait de couleur sans la règle.
Indique sur la carte les Sables-d'Olonne par un point rouge.

Fiche 19 Eratosthène, arpenteur de la Terre



En Égypte, il y a environ 2200 ans, un papyrus attira un jour l'attention d'un certain Ératosthène, alors directeur de la Grande Bibliothèque d'Alexandrie : il y était question d'un bâton vertical qui, le premier jour de l'été (c'est-à-dire le 21 juin), et à l'heure de midi au soleil, ne projetait aucune ombre sur le sol.

Cela se passait très loin d'Alexandrie, droit vers le sud, dans une ville appelée Syène (aujourd'hui Assouan). Or, Ératosthène remarqua de son côté qu'à Alexandrie, le 21 juin également et à la même heure, un bâton planté verticalement projetait une ombre, même si celle-ci était relativement courte.

A ton avis, qu'a-t-il déduit de son observation ?

Le but de ce travail est de comprendre le raisonnement qu'il a fait ensuite.

Eratosthène ayant choisi ce 21 juin, d'observer au midi solaire l'ombre d'un obélisque situé aux alentours de sa bibliothèque, voulut en savoir un peu plus...

Il décida d'évaluer avec précision l'angle compris entre les rayons du Soleil et l'obélisque (dont il connaissait la hauteur : **8 mètres environ**). Il attendit que le Soleil soit au plus haut dans le ciel pour mesurer l'ombre projetée sur le sol : **il trouva un mètre exactement**.

Après être retourné dans sa bibliothèque pour interpréter ses observations, il calcule que les rayons du Soleil faisaient à ce moment précis **un angle de 7,2 degrés** avec la grande aiguille de granit...

Quelles hypothèses Eratosthène sous-entend-il ?

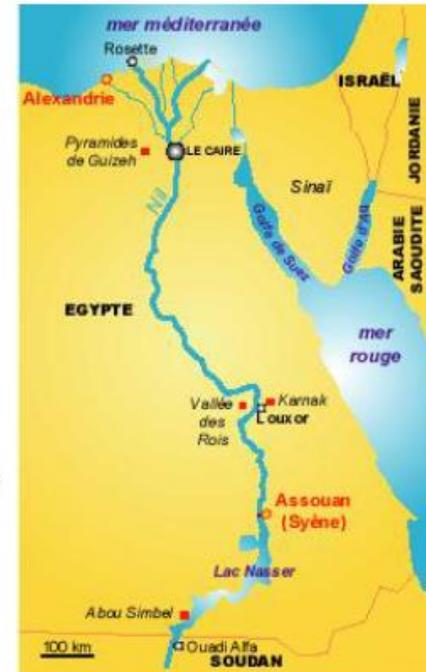
Pour trouver la valeur de l'angle, il a utilisé une notion que tu verras en classe de troisième : la tangente de l'angle. Mais tu peux néanmoins essayer de trouver une valeur approchée de l'angle en faisant un dessin...

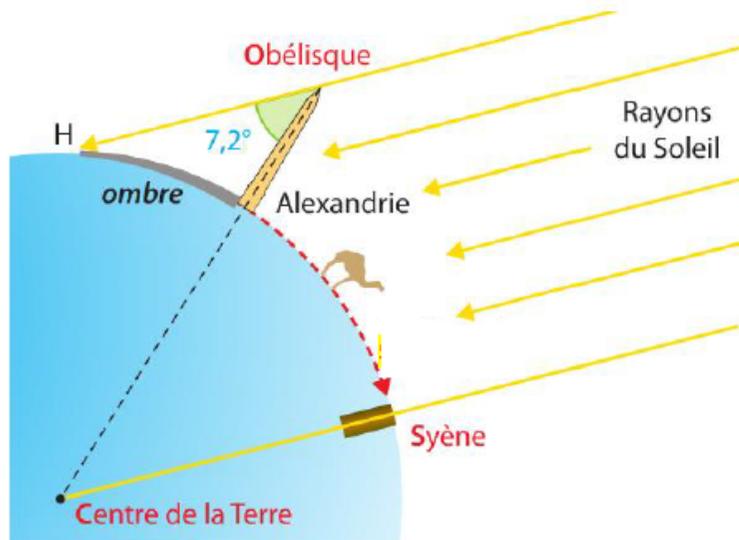
.....

.....

.....

.....





Ayant mesuré l'angle entre les rayons solaires et la verticale représentée par l'obélisque dans sa ville d'Alexandrie, Ératosthène dessina sur le sol une coupe de la Terre selon un méridien. Il y figura les villes de Syène et d'Alexandrie et traça les rayons du Soleil arrivant à ces deux villes (voir dessin ci-contre).

C'est en comparant les angles de ces rayons avec la verticale en chacune de ces villes et en prolongeant le rayon du soleil à Syène jusqu'au centre de la Terre que lui vint l'idée géniale de mesurer le tour de notre planète.

Peux-tu expliquer pourquoi l'angle de $7,2^\circ$ mesuré est-il le même au centre de la Terre ?

.....

.....

Eratosthène comprit vite qu'une seule donnée lui manquait pour calculer le tour de la Terre.

A ton avis, laquelle ?

Il savait que les caravanes qui traversaient le désert étaient utilisées pour mesurer les distances entre les villes.

En effet, des hommes qu'on appelait "bématistes" marchaient à côté des chameaux en comptant leurs pas. Connaissant la longueur moyenne d'un pas, ils calculaient les distances parcourues en multipliant cette longueur par le nombre de pas effectués durant le voyage !

On disait qu'il y avait près d'un million de pas entre Alexandria et Syène ... Cela faisait environ 5 000 stades égyptiens (l'unité de longueur utilisée à cette époque). **Rajoute cette information sur le schéma ci-dessus.**

Avec toutes ces informations, Ératosthène trouva rapidement la mesure de la circonférence de la Terre. Sauras-tu retrouver son raisonnement ?

.....

.....

.....

La nouvelle se répandit vite dans tout le monde grec qu'un savant nommé Ératosthène venait pour la première fois de mesurer la taille de notre planète.

Mais au fait, combien cela représente-t-il aujourd'hui en kilomètres ? Sachant qu'un stade égyptien c'est 157,5 m, calcule le tour de la Terre en kilomètres.

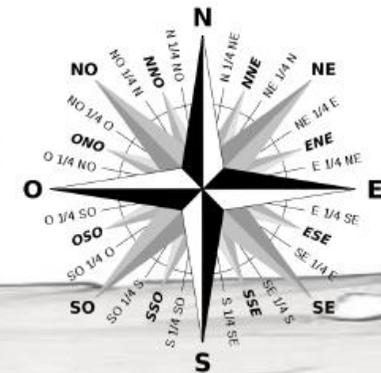
.....

Compare ta réponse avec la valeur théorique qui est de 40 075, 017 km à l'équateur et de 39 939, 067 km aux pôles (car la Terre n'est pas tout à fait ronde).

Depuis toujours, une rose des vents est une figure indiquant les points cardinaux : Nord, Sud, Est et Ouest représentés par leurs initiales (sauf Ouest qui est souvent représenté par un W comme West).

On y figure également les orientations intermédiaires (jusqu'à 32 pour les roses des vents les plus complètes).

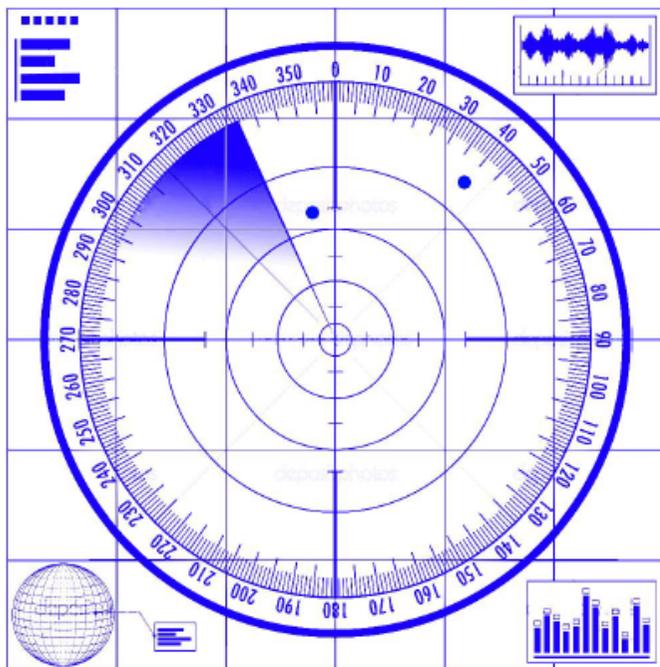
A toi de construire ta rose des vents sur [la page suivante](#), en suivant le programme de construction ci-dessous (Attention, ce n'est pas la même que celle qui figure ci-contre...). Si tu le souhaites, tu peux aussi dessiner la rose des vents avec **Géogébra**.



1. Trace un cercle \mathcal{C} de centre A. On appelle [OE] un diamètre (le plus horizontal possible, W correspondra à l'Ouest et E à l'Est).
2. Trace la médiatrice de [WE] ; elle coupe le cercle \mathcal{C} en N et S tels que WNES soit un carré... (N correspondra au Nord et S au Sud : nous avons donc les 4 points cardinaux).
3. Trace la médiatrice de [WN] : elle coupe le cercle \mathcal{C} en un point NW et en un point SE.
4. Trace la médiatrice de [NE] : elle coupe le cercle \mathcal{C} en un point NE et en un point SW.
5. Trace les médiatrices de [W,NW], [NW,N], [N,NE] et [NE,E]. Elles coupent le cercle \mathcal{C} respectivement aux points : WNW et ESE, NNW et SSE, NNE et SSW, ENE et WSW (nous avons maintenant tous les points cardinaux).
6. Trace [W,ENE], [W,ESE], [E,WNW], [E,WSW], [N,SSW], [N,SSE], [S,NNW] et [S,NNE] pour faire apparaître la première étoile (qui a quatre branches).
7. Trace [NW,SSE], [NW,ESE], [SE,WNW], [SE,NNW], [SW,NNE], [SW,ENE], [NE,WSW] et [NE,SSW] pour faire apparaître la deuxième étoile (qui a quatre branches aussi), en évitant de la tracer par dessus la première.
8. Trace à présent les segments suivants, mais en évitant de repasser sur les constructions précédentes, pour faire apparaître la 3ème étoile (à 8 branches) :

[WNW,SE] et [WNW,E],	[ESE,W] et [ESE,NW],	[NNW,S] et [NNW,SE],
[SSE,NW] et [SSE,N],	[NNE,SW] et [NNE,S],	[SSW,N] et [SSW,NE],
[ENE,W] et [ENE,SW],	[WSW,NE] et [WSW,E].	

Ta Rose des Vents



Première situation :

Sur le radar ci-contre, un bateau vient de repérer deux balises.
 Le cap 0° correspond à la direction avant du bateau ; le cap 180° sa direction arrière.
 Le centre du radar correspond à la position du bateau.

Le bateau s'approche dangereusement de la première balise. Le skipper décide de mettre le cap à 70°. Dès qu'il arrivera à égale distance des deux balises, il mettra le cap à l'ouest, afin de progresser en restant toujours à égale distance des deux balises.

Aide le skipper à choisir alors le cap qu'il doit suivre.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Deuxième situation :

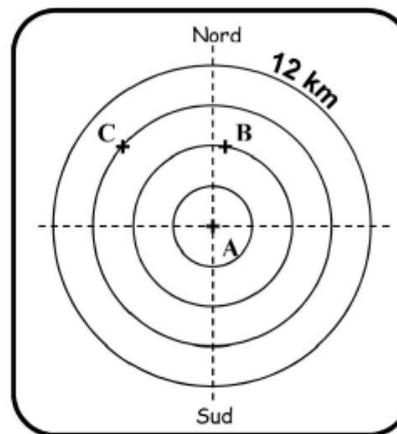
Trois bateaux (représentés par les points A, B et C) sont en mer. Le bateau C est en panne.

Les capitaines des deux autres bateaux lui ont envoyé les copies de leurs écrans radar.

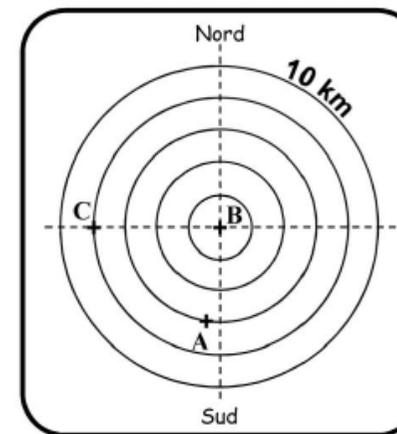
Aide le capitaine du bateau C à construire l'écran radar de son bateau (sur la page suivante).

- Notes :
- ❶ Les longueurs indiquées correspondent au rayon du dernier cercle.
 - ❷ Un écran radar est constitué de cercles concentriques régulièrement espacés.

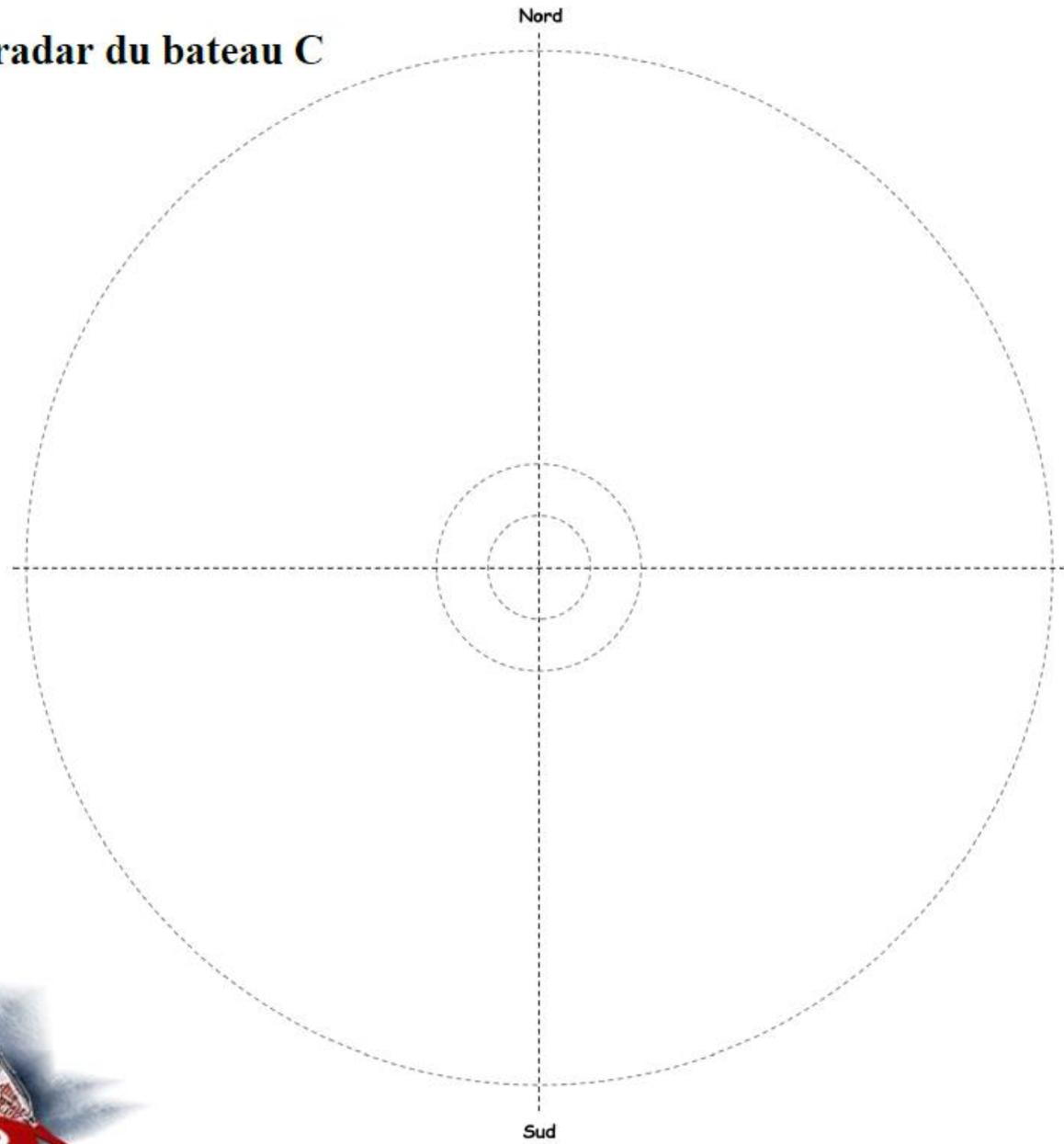
Ecran radar du bateau A.



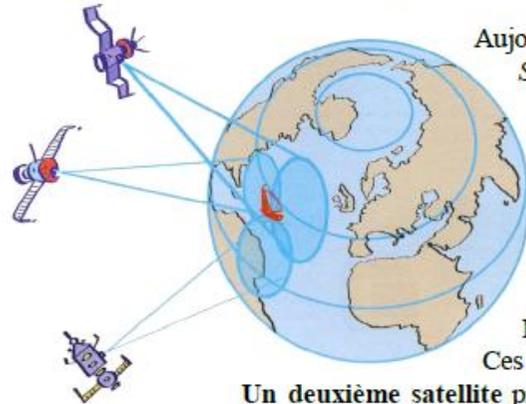
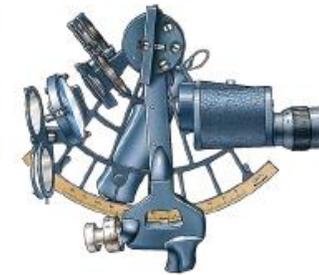
Ecran radar du bateau B.



Ecran radar du bateau C



Autrefois, les marins se repéraient grâce aux étoiles, à la course apparente du soleil ou à des instruments de mesure comme le sextant.



Aujourd'hui tous les concurrents de la transat utilisent le GPS (*Global Positioning System* ou système de positionnement global). Grâce aux satellites situés à 20 200 mètres d'altitude, les navigateurs savent exactement où ils sont, à quelques dizaines de mètres près.

Comment ça marche ?

Le bateau émet un signal repéré par un premier satellite. En connaissant la vitesse de l'onde et le temps qu'elle a mis pour aller du bateau au satellite, on sait exactement à combien de kilomètres du satellite le bateau est situé. Mais il y a une infinité de points sur la Terre qui sont exactement à la même distance du satellite !

Ces points forment un cercle et le bateau est situé sur ce cercle. Mais où exactement ?

Un deuxième satellite prend le relais et va déterminer un deuxième cercle. Les deux cercles se recoupent en deux points et le bateau est obligatoirement situé sur un des deux points. Oui, mais lequel ?

Un troisième satellite va alors le déterminer avec un troisième cercle : le bateau est exactement à l'intersection des trois cercles.

Repère ton bateau !

À l'aide d'un compas, tu vas simuler le fonctionnement du GPS sur le papier millimétré ci-contre.

Le satellite n°1 te répond : « le bateau est situé à 5 cm de moi » ;

Le satellite n°2 te dit : « 4 cm » ;

Le satellite n°3 t'informe enfin : « 2,5 cm ».

Où est ton bateau ?

Pour faciliter ton travail, les traits en bas à droite représentent les rayons à reporter sur ton compas.

Cette méthode est ce que l'on appelle une méthode de **triangulation**.

Elle peut servir également à se repérer sur une carte marine.

