PRÉSENTATION

Titre	Les dangers de la navigation	
Type d'activité	Exercice d'analyse de documents, mise en place d'une démarche de résolution du problème scientifique	
Objectifs de l'activité	Travailler les compétences de la démarche scientifique ; s'approprier un problème, extraire des informations des différents documents (graphique, formule, carte…) valider. Objectif opérationnel : vérifier la trajectoire du bateau ne se trouve pas dans la trajectoire de l'iceberg qui se déplace grâce aux courants marins	
Références par rapport au programme	Cette activité peut être utilisée en enseignement de spécialité. Elle illustre le thème « Eau » en classe de terminale S spé physique chimie	
	Domaines d'étude : Eau et environnement	Mots-clés : Mers , océans
Conditions de mise en œuvre	Prérequis : aucun Durée : 1h30 en groupe	
Remarques	Ce type d'exercice peut être donné à titre d'exercice pour s'entrainer à la résolution de problèmes scientifiques sachant qu'il est volontairement très complet dans l'exploitation des documents (différents types, formule inconnue qu'il faut s'approprier) mais aussi dans la mise en relation des différents documents. Il permet de montrer sur un exemple une grande variété de situation que l'on retrouvera dans d'autres problèmes	
Auteur	Frédéric Guérinet	Académie de Besançon

Ce document est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution

FICHE pour le professeur

Domaine de compétence	Tache de l'activité	Eléments de réponse
S'approprier	Comprendre la question	Identifier la trajectoire estimée du bateau et la position de l'iceberg
Analyser	Analyse des documents.	[Doc 1] : La zone qui contient des iceberg est à proximité de l'antarctique (hémisphère sud) [Doc 2] : la trajectoire en pointillée est celle prévue par le bateau Chaque position est déterminée avec un intervalle de 3 jours La position de l'iceberg le 21/01 est à la latitude de 60° La vitesse des courants est de 1,4 km/h La vitesse du vent est de 35 km/h Distance entre la latitude 50 et 60 ° [Doc 3] : Définition de la fraction immergée Graphique présentant la densité de l'eau de mer en fct de la latitude Densité de la glace Formule donnant la vitesse de l'iceberg
Réaliser	Réalisation des calculs nécessaires à la résolution	Déterminer le facteur d'échelle (1cm ⇨ ? km) Calcul de la fraction immergée Utilisation de la formule Détermination de d(eau de mer) pour 60° S (1,027) Calcul de la vitesse de l'iceberg (5 km/h) Calcul de la distance parcourue en 9 jours : 1080 km en 9 jours Détermination de la distance correspondante sur la carte
Valider	Extraire des informations des résultats	Le 9ème jour correspond au moment où le bateau est le plus proche. D'après les calculs le bateau ne croise pas la route de l'iceberg pendant ce délai (on peu tracer un cercle centré sur l'iceberg et de rayon correspondant à la distance parcourue : pas de croisement avec la ligne pointillée
Communiquer	Présenter les calculs et rédiger en utilisant e vocabulaire scientifique correct	Calculs clairs et bien présentés Démarche claire et ordonnée

Problème scientifique

Les dangers de la navigation

CONTEXTE DU SUJET

Exemple de balise embarquée à bord des voiliers du Vendée-Globe

Le suivi des icebergs depuis le Vendée-Globe 2008-2009

Depuis plusieurs années la sécurité des skippers, lors des courses en solitaire autour du monde, est assurée par des balises qui permettent de les localiser et de leur porter assistance si besoin tout au long de leur périple en mer. Pour les dernières éditions du Vendée-Globe ce service de surveillance des skippers à distance a naturellement été assuré, ce qui a permis de localiser rapidement les skippers qui ont été en détresse afin de venir à leur rescousse au plus vite.
Pour les futures éditions du Vendée-Globe, un service d'un nouveau genre verra le jour, qui aura pour but de protéger les skippers des risques de collisions avec les icebergs. En effet, la route du Vendée-Globe fait le tour de la Terre en passant dans l'hémisphère sud par l'océan Austral. Cet océan présente une très forte concentration d'icebergs qui naissent à la limite de glace du continent Antarctique, à cause des variations de la température de l'eau et de l'air et qui dérivent grâce aux vents et courants.

http://argonautica.jason.oceanobs.com/html/argonautica/fiches/suivi_icebergs_fr.html

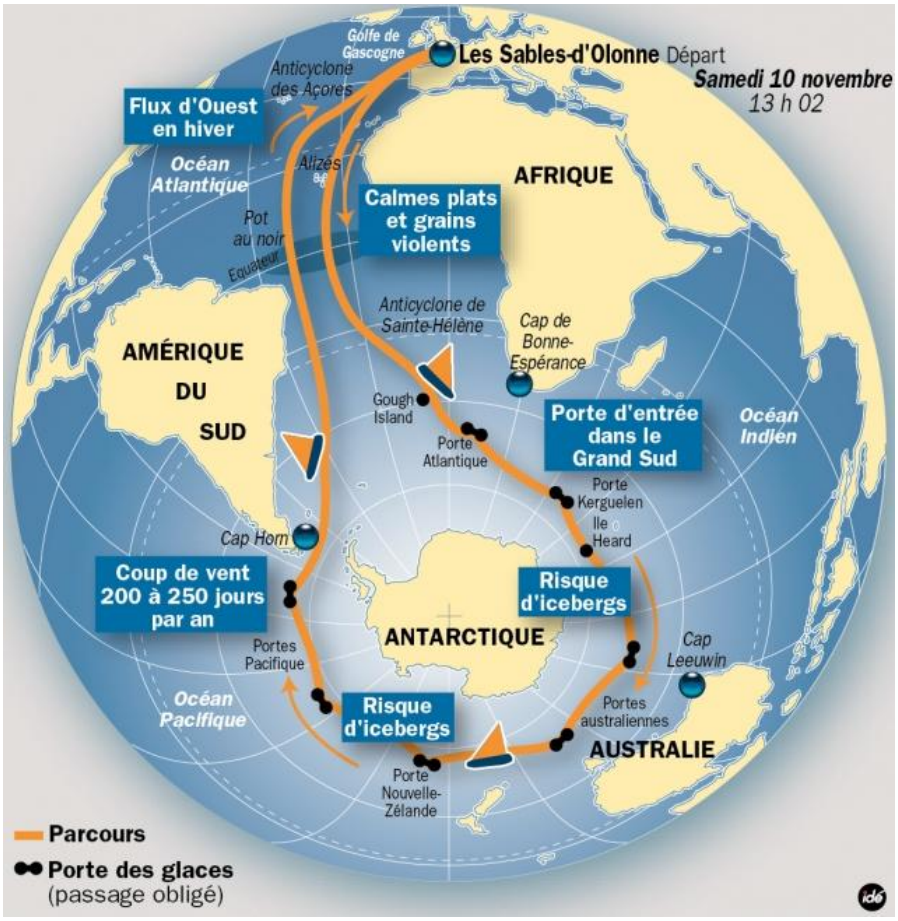
Problématique

Le bateau doit-il modifier sa route pour éviter l'iceberg détecté grâce à ce nouveau dispositif ?

Document 1 : Qu'est-ce que le Vendée Globe ?

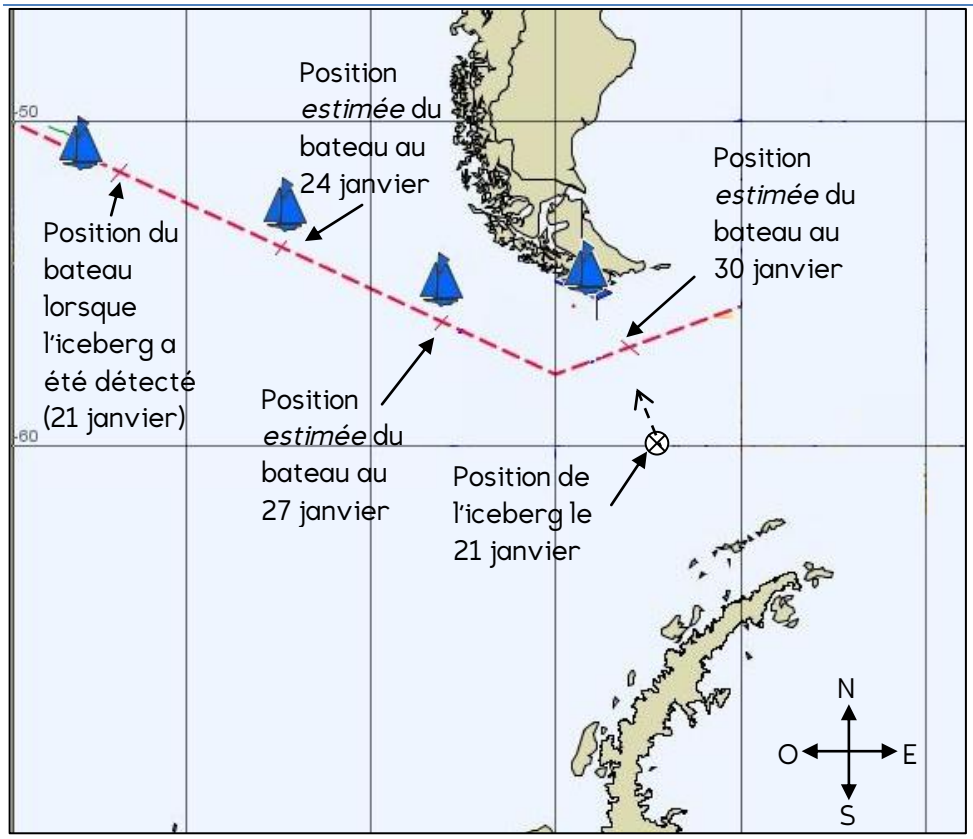
Le parcours de la course commence par une descente vers le sud de l'Atlantique, puis un parcours d'ouest en est. Les coureurs devront traverser l'océan Indien et le Pacifique, avant de remonter vers l'Europe. Le Vendée-Globe est également connu pour passer par les trois grands caps connus en navigation : le cap Horn, le cap Leeuwin et le cap de Bonne-Espérance.

http://www.franceinter.fr/depeche-les-skippers-du-vendee-globe-2012-sont-partis



Vendée-Globe : le parcours de la 7e édition © IDE - 2012

Document 2 : Étude du tracé – Détection de l'iceberg.



Chaque position du bateau est estimée avec un intervalle de 3 jours entre chaque pointage sur la carte.

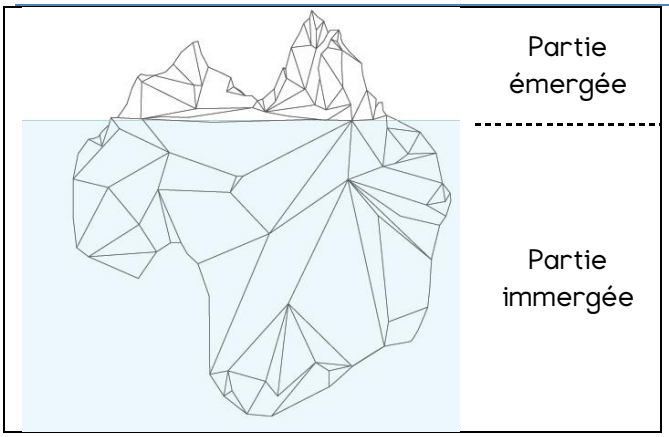
L'iceberg a été détecté le 21 janvier. Il est important de savoir si le bateau doit modifier sa route planifiée (voir carte) pour éviter l'iceberg.

A cause des courants marins, l'iceberg se déplace à 1,4 km.h^{-1}.
Le vent sera considéré comme constant et de valeur égale à 35 km.h^{-1}.
Le vent et les courants poussent l'iceberg dans la direction indiquée sur la carte (- - →).

Échelle :
sur la carte la distance séparant les deux parallèles est :

$$D(50°S - 60°S) = 5700\ km$$

Document 3 : les icebergs



Un iceberg se déplace à la surface des océans, le vent et les courants marins sont responsables de ce mouvement.

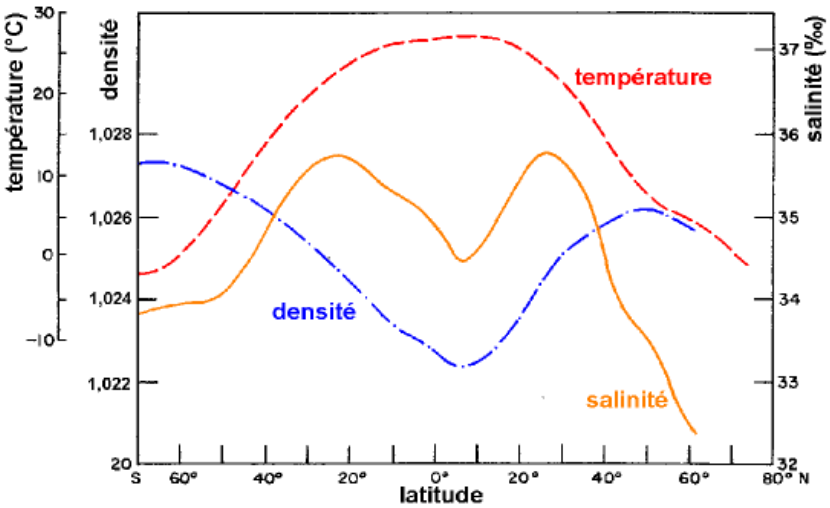
On peut définir la fraction immergée (Fi), qui correspond au pourcentage de la partie immergée de l'iceberg.

$$Fi = \frac{densité\ de\ la\ glace}{densité\ de\ l'eau\ de\ mer}$$

Donnée : Densité de la glace : $d(glace) = 0{,}920$

Variation de la température, la salinité et la densité des eaux océaniques de surface en fonction de la latitude

http://www.u-picardie.fr/~beaucham/mbg6/oceano/oceano.htm



Comment calculer la vitesse de dérive d'un iceberg ?

Si on considère un iceberg se situant dans une zone où règne à la fois des courants marins et du vent, on a :

$$v(iceberg) = v(liée\ au\ courant) + v(liée\ au\ vent)$$

On peut calculer la contribution du vent dans le déplacement de l'iceberg :

$$v(liée\ au\ vent) = v(vent) \times (1 - Fi)$$