INTERROGATION DE NAVIGATION

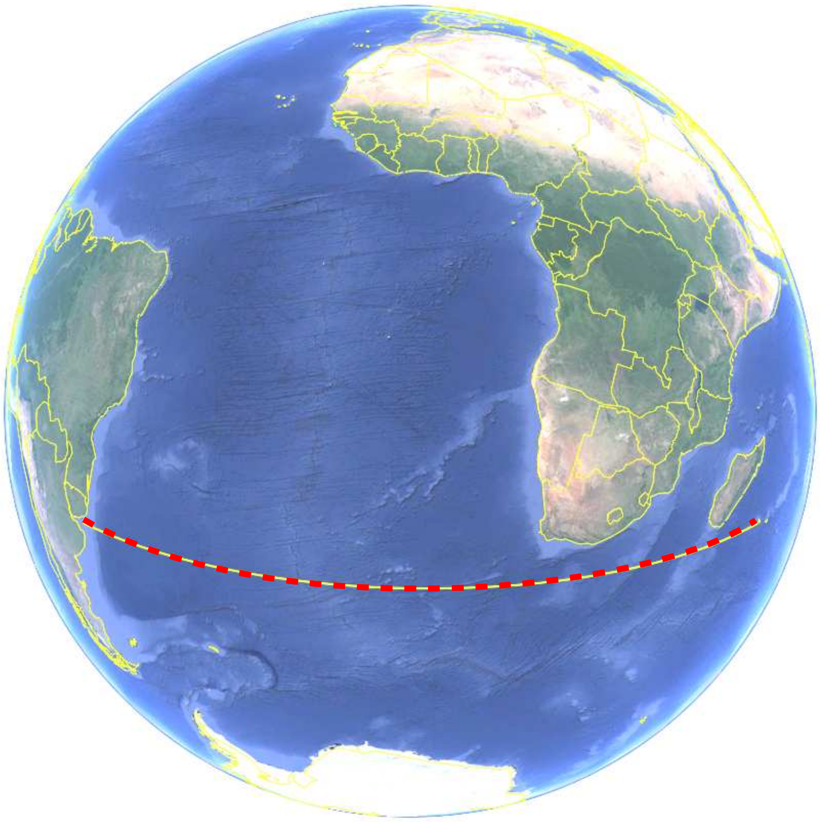
NOM	*Cours : orthodromie, distance, position intermédiaire*	/ **20**
DUREE 30 *minutes*	*Rédaction au stylo (bic, plume, feutre, etc),* ***CRAYON GRIS INTERDIT****.* *Tracés sur la carte et croquis : au stylo ou crayon gris.* *Rature propre en cas d'erreur :* ***BLANCO INTERDIT****.* *Brouillon au stylo sur la copie fournie.* *Chiffres et lettres lisibles, orthographe et grammaire correcte.* *Prêt et emprunt de matériel ou d'information au voisin* ***INTERDITS****.*	

Un navire quitte l'île de la Réunion (France) pour se rendre à Montevideo (Uruguay) :

la Réunion $\begin{cases}\varphi_1 = \ 21^\circ 22{,}6' S \\ G_1 = 055^\circ 26{,}2' E\end{cases}$

Montevideo $\begin{cases}\varphi_2 = \ 35^\circ 59{,}0' S \\ G_2 = 056^\circ 10{,}4' W\end{cases}$

Le commandant décide de suivre la route la plus courte.



Formulaire

m_o	distance orthodromique
A	angle entre cercle orthodromique et méridien du point de départ (<180°)
V	route-fond orthodromique initiale (<360°)
φ_v	latitude du vertex
G_v	longitude du vertex
Δt	durée du 1er tronçon de loxodromie
V_f	vitesse-fond
α	correction de Givry
R_f	route-fond du 1er tronçon de loxodromie

$$g = G_2 - G_1 \ ; \textit{ chemin le plus court pour } |g| < 180°$$

$$m_o = 60 \cdot arcos\left(\sin(\varphi_1)\cdot\sin(\varphi_2) + \cos(\varphi_1)\cos(\varphi_2)\cos(g)\right)$$

$$A = arcos\left(\frac{\sin(\varphi_2) - \sin(\varphi_1)\cdot\cos\left(\frac{m_o}{60}\right)}{\cos(\varphi_1)\cdot\sin\left(\frac{m_o}{60}\right)}\right) \qquad \begin{cases} g > 0 \Rightarrow V = 360° - A \\ g < 0 \Rightarrow V = A \end{cases}$$

$$|\varphi_v| = arcos\left(\cos(\varphi_1)\cdot\sin(A)\right) \qquad \begin{cases} A < 90° \Rightarrow \varphi_v > 0 \\ A > 90° \Rightarrow \varphi_v < 0 \end{cases}$$

$$G_v = G_1 \pm arcos\left(\frac{\tan(\varphi_1)}{\tan(\varphi_v)}\right) \qquad \begin{cases} g > 0 \Rightarrow signe + \\ g < 0 \Rightarrow signe - \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{\Delta t \cdot V_f}{120}\cdot\sin(V)\cdot\tan(\varphi_1) \ ; \ R_f = V + \alpha$$

1 ***Calculer la distance orthodromique et les coordonnées du vertex V de la Réunion à Montevideo***

/9

m $_o$ **=** ***M***	***V*** $\begin{cases} \varphi_V = \\ G_V = \end{cases}$

Pour la question suivante, on utilise les coordonnées suivantes pour le vertex : V $\begin{cases} \varphi_V = \ \ 45^\circ 25{,}0' S \\ G_V = 011^\circ 50{,}0' W \end{cases}$

Le commandant souhaite porter des points de l'orthodromie sur la carte.

	9

2 ***Calculer les latitudes des points de 10° en 10° de longitude de 050°E à 050°W***

φ	***G***
	050°E
	040°E
	030°E
	020°E
	010°E
	000°E
	010°W
	020°W
	030°W
	040°W
	050°W

Pour la question suivante, on utilise les coordonnées suivantes pour le vertex : V $\begin{cases} \varphi_V = \ \ 45^\circ 25{,}0'S \\ G_V = 011^\circ 50{,}0'W \end{cases}$

Le commandant vous demande à quelles longitudes G_{A1} et G_{A2} vous franchirez le parallèle φ_A = 34°50,0'S du cap des Aiguilles.

/ 2

3 ***Calculer les longitude G_{A1} et G_{A2}***

A_1 $\begin{cases} \varphi_{A1} = 34^\circ 50{,}0'S \\ G_{A1} = \end{cases}$	***A_2*** $\begin{cases} \varphi_{A2} = 34^\circ 50{,}0'S \\ G_{A2} = \end{cases}$

1 <u>*Calculer la distance orthodromique et les coordonnées du vertex V de la Réunion à Montevideo*</u>

9

$g = G_2 - G_1 = +111°36.6'$

$m_0 = 5617.9$ M

$A = 131{,}077°$
$g \geqslant 0$
$V = 360° - A = 228{,}923°$ (pas nécessaire pour cette question)

$|\varphi_V| = 45°24{,}9'$
$A > 90°$
$\varphi_V = 45°24{,}9'S$

$G_V = 011°52{,}2'$ W

$m_o =$ 5617,9 M	V	$\varphi_V = 45°24{,}9'S$ $G_V = 011°52{,}2'W$

Pour la question suivante, on utilise les coordonnées suivantes pour le vertex : V $\begin{cases} \varphi_V = 45^\circ 25{,}0' S \\ G_V = 011^\circ 50{,}0' W \end{cases}$

Le commandant souhaite porter des points de l'orthodromie sur la carte.

2 <u>*Calculer les latitudes des points de 10° en 10° de longitude de 050°E à 050°W*</u>

9

$G_v = G_1 \pm \arccos\left(\frac{\tan \varphi_1}{\tan \varphi_v}\right)$

donc $\varphi_1 = \arctan\left(\tan \varphi_v \cdot \cos(G_v - G_1)\right)$

φ	G
25°35,5' S	050°E
32° 05,3' S	040°E
37° 05,4' S	030°E
40°45,7' S	020°E
43°17,1' S	010°E
44°48,1' S	000°E
45°24,1' S	010°W
45°07,5' S	020°W
43°57,1' S	030°W
41°48,7' S	040°W
38°34,8' S	050°W

Pour la question suivante, on utilise les coordonnées suivantes pour le vertex : V $\begin{cases} \varphi_V = \ \ 45^\circ 25{,}0\,'S \\ G_V = 011^\circ 50{,}0\,'W \end{cases}$

Le commandant vous demande à quelles longitudes G_{A1} et G_{A2} vous franchirez le parallèle φ_A = 34°50,0'S du cap des Aiguilles.

3 <u>*Calculer les longitude G_{A1} et G_{A2}*</u>

/ 2

pour le calcul de G_V connaissant φ_1 ; G_1 et φ_V :

$G_V = G_1 \pm \arccos\left(\dfrac{\tan \varphi_1}{\tan \varphi_V}\right)$ avec + si le chemin de $\begin{cases}\varphi_1 \\ G_1\end{cases}$ vers V est vers l'Ouest

donc $G_1 = G_V \pm \arccos\left(\dfrac{\tan \varphi_1}{\tan \varphi_V}\right)$

avec + si le point cherché $\begin{cases}\varphi_1 \\ G_1\end{cases}$ est à l'Ouest du vertex

A_1 à l'Est du Vertex donc ⊖ : $G_{A1} = G_V + \arccos\left(\dfrac{\tan \varphi_A}{\tan \varphi_V}\right)$

$G_{A1} = 034°51{,}9'E$

A_2 à l'Ouest du Vertex donc ⊕ : $G_{A2} = G_V + \arccos\left(\dfrac{\tan \varphi_A}{\tan \varphi_V}\right)$

$G_{A2} = 058°31{,}9'\,W$

<u>remarque</u> : G_{A2} étant plus à l'Ouest que le point d'arrivée, le navire ne franchira pas cette longitude.

A_1 $\begin{cases}\varphi_{A1} = 34°50{,}0\,'S \\ G_{A1} = 034°51{,}9'\,E\end{cases}$	A_2 $\begin{cases}\varphi_{A2} = 34°50{,}0\,'S \\ G_{A2} = 058°31{,}9'\,W\end{cases}$