

INTERROGATION DE NAVIGATION

<i>NOM</i>	<i>Cours : loxodromie, route-fond, distance, position</i>	20
<i>DURÉE</i> ☉ 1h	<i>Rédaction au stylo (bic, plume, feutre, etc), CRAYON GRIS INTERDIT.</i> <i>Tracés sur la carte et croquis : au stylo ou crayon gris.</i> <i>Rature propre en cas d'erreur : BLANCO INTERDIT.</i> <i>Brouillon au crayon gris sur la copie fournie.</i> <i>Chiffres et lettres lisibles, orthographe et grammaire correcte.</i> <i>Prêt et emprunt de matériel ou d'information au voisin INTERDITS.</i>	



Vous préparez la prochaine traversée du Cap Granitola (Sicile, Italie) vers les bouches du Dragon (entre Vénézuéla et Trinité-et-Tobago en suivant une route-fond loxodromique :

Cap Granitola $\left\{ \begin{array}{l} \varphi_1 = 37^\circ 32,2' N \\ G_1 = 012^\circ 38,8' E \end{array} \right.$

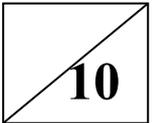
bouches du Dragon $\left\{ \begin{array}{l} \varphi_2 = 10^\circ 42,8' N \\ G_2 = 061^\circ 48,3' W \end{array} \right.$

Loxodromie

- φ latitude
- G longitude
- Λ latitude croissante
- l variation de latitude
- g variation de longitude
- λ variation de latitude croissante
- m_{EW} distance pour une route E/W
- m_l distance loxodromique
- R_f route-fond
- R_{fq} route-fond-quart

$\Lambda(\varphi) = \frac{180}{\pi} \cdot \ln \left(\tan \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \right) ; \quad \varphi = 2 \cdot \left[\arctan \left(e^{\frac{\pi \cdot \Lambda(\varphi)}{180}} \right) - 45 \right]$ <p><u>calcul de route-fond et distance</u></p> $l = \varphi_2 - \varphi_1 ; \quad g = G_2 - G_1$ $\lambda = \Lambda(\varphi_2) - \Lambda(\varphi_1)$ $R_{fq} = \arctan \left \frac{g}{\lambda} \right $ $m_l = \frac{60 \cdot l }{\cos(R_{fq})}$	<p><u>calcul du point d'arrivée</u></p> $l = \frac{m_l}{60} \cdot \cos(R_f)$ $\varphi_2 = \varphi_1 + l$ $g = -\lambda \cdot \tan(R_f)$ $G_2 = G_1 + g$
--	--

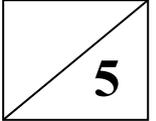
1 Calculer la route-fond R_f et la distance m loxodromiques (arrondis à 1 décimale) du Cap Granitola vers les bouches du Dragon



$R_f =$	$m =$
---------	-------

*Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond $R_f = 250,0^\circ$ depuis le Cap Granitola.
Le commandant vous demande de calculer la latitude φ_3 où la route loxodromique croisera le méridien du rocher de Gibraltar $G_3 = 005^\circ 20,7' W$.*

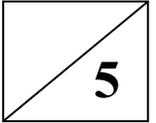
2 Calculer la latitude φ_3 où vous croiserez le méridien du rocher de Gibraltar $G_3 = 005^\circ 20,7' W$



$\varphi_3 =$

Le navire suit une route-fond $R_f = 250,0^\circ$ depuis le Cap Granitola à la vitesse-fond moyenne de 10,3 nd. Le commandant souhaite vous donner un peu d'occupation durant ce quart en plein océan et vous demande quelle sera la position estimée après 3 jours 33,71 heures 329,68 minutes et 9876 secondes de navigation.

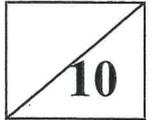
3 Calculer les coordonnées géographiques de la position estimée D à cet instant-là



$$D \begin{cases} \varphi_4 = \\ G_4 = \end{cases}$$

1 Calculer la route-fond R_f et la distance m loxodromiques (arrondis à 1 décimale)
du Cap Granitola vers les bouches du Dragon

⊙



$$l = \varphi_2 - \varphi_1 = (+10^{\circ}42,8') - (+37^{\circ}32,2') = -26^{\circ}49,4' < 0 \Rightarrow S$$

$$g = \varphi_2 - \varphi_1 = (+061^{\circ}48,3') - (-012^{\circ}38,8') = 074^{\circ}27,1' > 0 \Rightarrow W$$

$$\lambda = \Lambda(\varphi_2) - \Lambda(\varphi_1) = (+10,776^{\circ}) - (+40,551^{\circ}) = -29,775^{\circ}$$

$$R_{FQ} = \arctan \left| \frac{g}{\lambda} \right| = S \ 68,202^{\circ} \ W$$

$$\text{donc } R_F = 180^{\circ} + R_{FQ} = 248,2^{\circ}$$

$$m = \frac{60 \cdot |R|}{\cos R_{FQ}} = 4334,1 \text{ M}$$

$R_f = 248,2^{\circ}$	$m = 4334,1 \text{ M}$
-----------------------	------------------------

Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond $R_f = 250,0^\circ$ depuis le Cap Granitola.
Le commandant vous demande de calculer la latitude φ_3 où la route loxodromique croisera le méridien du rocher de Gibraltar $G_3 = 005^\circ 20,7' W$.

2 Calculer la latitude φ_3 où vous croiserez le méridien du rocher de Gibraltar $G_3 = 005^\circ 20,7' W$

pour chercher un point intermédiaire sur la loxodromie,
on utilise la formule $g = -\lambda \cdot \tan R_f$
de Cap Granitola vers Gibraltar :

$$g = G_3 - G_1 = +17^\circ 59,5'$$

$$\lambda = \frac{-g}{\tan R_f} = \frac{-(+17^\circ 59,5')}{\tan(250,0^\circ)} = -6,548^\circ$$

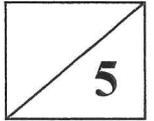
$$\lambda = N(\varphi_3) - N(\varphi_1)$$

$$\text{donc } N(\varphi_3) = N(\varphi_1) + \lambda = (+40,551^\circ) + (-6,548^\circ)$$

$$N(\varphi_3) = +34,003^\circ$$

$$\varphi_3 = 2 \cdot \left[\arctan \left(\exp \left(\frac{\pi \cdot N(\varphi_3)}{180} \right) \right) - 45^\circ \right]$$

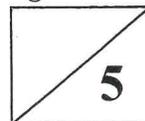
$$\varphi_3 = 32^\circ 10,0' N$$



$$\varphi_3 = 32^\circ 10,0' N$$

Le navire suit une route-fond $R_f = 250,0^\circ$ depuis le Cap Granitola à la vitesse-fond moyenne de 10,3 nd. Le commandant souhaite vous donner un peu d'occupation durant ce quart en plein océan et vous demande quelle sera la position estimée après 3 jours 33,71 heures 329,68 minutes et 9876 secondes de navigation.

3 Calculer les coordonnées géographiques de la position estimée D à cet instant-là



$$\Delta t = 3 \times 24h + 33,71h + 329,68 \text{ min} + 9876s = 113^h 56 \text{ min} 53s$$

$$m = V_F \cdot \Delta t = 10,3 \text{ nd} \times 113^h 56 \text{ min} 53s = 1173,7M$$

$$l = \frac{m}{60} \cdot \cos R_F = -6^\circ 41,4'$$

$$\varphi_4 = \varphi_1 + l = (+37^\circ 32,2') + (-6^\circ 41,4') = 30^\circ 50,8' N$$

$$\lambda = N(\varphi_4) - N(\varphi_1) = (+32,454^\circ) - (+40,551^\circ)$$

$$\lambda = -8,097^\circ$$

$$g = -\lambda \cdot \tan R_f = -(-8,097^\circ) \cdot \tan(250^\circ) =$$

$$g = 022^\circ 14,8'$$

$$G_4 = G_1 + g$$

$$G_4 = G_1 + g = (-12^\circ 38,8') + (+022^\circ 14,8')$$

$$G_4 = 009^\circ 36,0' W$$

$$D \begin{cases} \varphi_4 = 30^\circ 50,8' N \\ G_4 = 009^\circ 36,0' W \end{cases}$$