



INTERROGATION DE NAVIGATION

NOM	Cours : loxodromie, route-fond, distance, position	20
DURÉE	45 min	



Vous préparez la prochaine traversée de Luderitz (Namibie) vers Monrovia (Liberia) en suivant une route-fond loxodromique :

Luderitz $\begin{cases} \varphi_1 = 26^{\circ}37,2' S \\ G_1 = 015^{\circ}08,3' E \end{cases}$

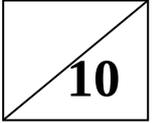
Monrovia $\begin{cases} \varphi_2 = 06^{\circ}20,7' N \\ G_2 = 010^{\circ}50,9' W \end{cases}$

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>calcul de route-fond et distance</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>calcul du point d'arrivée</p> $l = \frac{m_l}{60} \cdot \cos(R_f)$ $\varphi_2 = \varphi_1 + l$ $g = -\lambda \cdot \tan(R_f)$ $G_2 = G_1 + g$
---	---

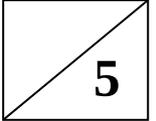
1 Calculer la route-fond R_f et la distance m loxodromiques (arrondis à 1 décimale) de Luderitz vers Monrovia



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

*Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond $R_f = 320,0^\circ$ depuis Luderitz.
Le commandant vous demande à quelle longitude G_3 la route loxodromique croisera le tropique du Capricorne $\varphi_3 = 23^\circ 26,3' S$.*

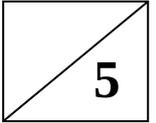
2 Calculer la longitude G_3 où vous croiserez le tropique du Capricorne $\varphi_3 = 23^\circ 26,3' S$



$G_3 =$

Le navire suit une route-fond $R_f = 320,0^\circ$ depuis Luderitz à la vitesse-fond moyenne de 5,55 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 11 jours 11 heures 11 minutes et 1111 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) de Luderitz vers Monrovia

10

$$l = \varphi_2 - \varphi_1 = +32^\circ 57,9' > 0 \Rightarrow N$$

$$g = G_2 - G_1 = +25^\circ 59,2' > 0 \Rightarrow W$$

$$\lambda = \Lambda(\varphi_2) - \Lambda(\varphi_1) = (+6,3589) - (-27,6333) = +33,991^\circ$$

$$\text{alors } R_{FQ} = \arctan \left| \frac{g}{\lambda} \right| = N \quad 37,399^\circ \quad W$$

$$R_F = 360^\circ - R_{FQ} = 322,6^\circ$$

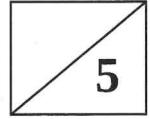
$$\text{et } m = \frac{60 \cdot |l|}{\cos R_{FQ}} = 2489,7 \text{ M}$$

$R_f = 322,6^\circ$	$m = 2489,7 \text{ M}$
---------------------	------------------------

Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond $R_f = 320,0^\circ$ depuis Luderitz.

Le commandant vous demande à quelle longitude G_3 la route loxodromique croisera le tropique du Capricorne $\varphi_3 = 23^\circ 26,3' S$.

2 Calculer la longitude G_3 où vous croiserez le tropique du Capricorne $\varphi_3 = 23^\circ 26,3' S$



on utilise la formule $g = - \lambda \cdot \tan R_f$
de Luderitz vers le tropique :

$$\lambda = \Lambda(\varphi_3) - \Lambda(\varphi_1) = (-24,121^\circ) - (-27,633^\circ)$$

$$\lambda = +3,512^\circ$$

$$g = - (+3,512^\circ) \cdot \tan(320,0^\circ)$$

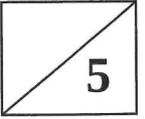
$$g = +2^\circ 56,8'$$

$$G_3 = G_1 + g = -12^\circ 11,5' = 012^\circ 11,5' E$$

$$G_3 = 012^\circ 11,5' E$$

Le navire suit une route-fond $R_f = 320,0^\circ$ depuis Luderitz à la vitesse-fond moyenne de 5,55 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 11 jours 11 heures 11 minutes et 1111 secondes de navigation.

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



$$\Delta t = 11 \times 24^h + 11^h 11^{\text{min}} 1111^{\text{s}} = 277^h 09^{\text{min}} 311^{\text{s}}$$

$$M = V_f \cdot \Delta t = 1538,2 \text{ M}$$

$$l = \frac{M}{60} \cdot \cos R_f = + 19^\circ 38,4'$$

$$\varphi_4 = \varphi_1 + l = -06^\circ 58,8' = 06^\circ 58,8' \text{ S}$$

$$\lambda = \Lambda(\varphi_4) - \Lambda(\varphi_1) = (-6,998^\circ) - (-27,633^\circ)$$

$$\lambda = + 20,635^\circ$$

$$g = - \lambda \cdot \tan R_f = - (+ 20,635^\circ) \cdot \tan 320,0^\circ$$

$$g = + 17^\circ 18,9'$$

$$G_4 = G_1 + g = (-015^\circ 08,3') + (+17^\circ 18,9')$$

$$G_4 = + 2^\circ 10,6' = 002^\circ 10,6' \text{ W}$$

$$D \begin{cases} \varphi_4 = 06^\circ 58,8' \text{ S} \\ G_4 = 002^\circ 10,6' \text{ W} \end{cases}$$