



INTERROGATION DE NAVIGATION

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

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 crayon gris sur la copie fournie.
 Chiffres et lettres lisibles, orthographe et grammaire correcte.
 Prêt et emprunt de matériel ou d'information au voisin **INTERDITS**.



Vous préparez la prochaine traversée de Dar Es Salaam (Tanzanie) vers Vasco de Gama (Goa, Inde) en suivant une route-fond loxodromique :

Dar Es Salaam $\left\{ \begin{array}{l} \varphi_1 = 06^\circ 47,6' S \\ G_1 = 039^\circ 18,6' E \end{array} \right.$

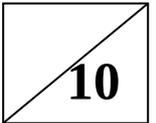
Vasco de Gama $\left\{ \begin{array}{l} \varphi_2 = 15^\circ 25,9' N \\ G_2 = 073^\circ 47,9' E \end{array} \right.$

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>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> $l = \frac{m_l}{60} \cdot \cos(R_f)$ $\varphi_2 = \varphi_1 + l$ $g = -\lambda \cdot \tan(R_f)$ $G_2 = G_1 + g$
---	---

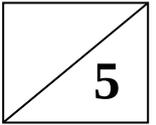
1 Calculer la route-fond R_f et la distance m loxodromiques (arrondis à 1 décimale) de Dar Es Salaam vers Vasco de Gama



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

*Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond $R_f = 060,0^\circ$ depuis Dar Es Salaam.
Le commandant vous demande à quelle longitude G_3 la route loxodromique croisera l'équateur.*

2 Calculer la longitude G_3 où vous croiserez l'équateur

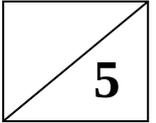


$G_3 =$

Le navire suit une route-fond $R_f = 060,0^\circ$ depuis Dar Es Salaam 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.

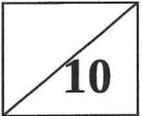
3

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 Dar Es Salaam vers Vasco de Gama



$$l = \varphi_2 - \varphi_1 = + 22^{\circ} 13,5' > 0 \Rightarrow N$$

$$g = G_2 - G_1 = - 34^{\circ} 29,3' < 0 \Rightarrow E$$

$$\lambda = \Lambda(\varphi_2) - \Lambda(\varphi_1) = (+ 15,622^{\circ}) - (- 6,809^{\circ}) = + 22,431^{\circ}$$

$$\text{alors } R_{FQ} = \arctan \left| \frac{g}{\lambda} \right| = N 56,960^{\circ} E$$

$$\text{donc } R_F = R_{FQ} = 057,0^{\circ}$$

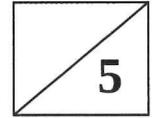
$$\text{et } m = \frac{60 \cdot |l|}{\cos R_{FQ}} = 2445,8 M$$

$$R_f = 057^{\circ}$$

$$m = 2445,8 M$$

Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond $R_f = 060,0^\circ$ depuis Dar Es Salaam. Le commandant vous demande à quelle longitude G_3 la route loxodromique croisera l'équateur.

2 Calculer la longitude G_3 où vous croiserez l'équateur



on utilise la formule $g = -\lambda \cdot \tan R_f$
de Dar Es Salaam vers l'équateur :

$$\lambda = N(\varphi_3) - N(\varphi_1) = (0,000^\circ) - (-6,809^\circ) = +6,809^\circ$$

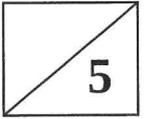
$$g = -6,809 \cdot \tan 060^\circ = -11^\circ 47,6'$$

$$G_3 = G_1 + g = -051^\circ 06,2' = 051^\circ 06,2' E$$

$$G_3 = 051^\circ 06,2' E$$

Le navire suit une route-fond $R_f = 060,0^\circ$ depuis Dar Es Salaam 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



$$\Delta t = 11 \times 24^h + 11^h 11 \text{ min } 1111 \text{ s} = 277^h 09 \text{ min } 31 \text{ s}$$

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

$$l = \frac{m}{60} \cdot \cos R_f = +12^\circ 49,1'$$

$$\varphi_4 = \varphi_1 + l = +06^\circ 01,5'$$

$$\begin{aligned} \lambda &= \Lambda(\varphi_4) - \Lambda(\varphi_1) \\ &= (+6,036^\circ) - (-6,809^\circ) \end{aligned}$$

$$\lambda = +12,846^\circ$$

$$g = -\lambda \cdot \tan R_f$$

$$g = -22^\circ 15,0'$$

$$G_4 = G_1 + g$$

$$G_4 = -061^\circ 33,6'$$

$$D \begin{cases} \varphi_4 = 06^\circ 01,5' \text{ N} \\ G_4 = 061^\circ 33,6' \text{ E} \end{cases}$$