



INTERROGATION DE NAVIGATION

NOM	Cours : loxodromie, route-fond, distance, position	
DURÉE	1h	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 .
		20



Vous préparez la prochaine traversée de Nouméa (Nouvelle Calédonie, France) vers Port Moresby (Papouasie Nouvelle Guinée) en suivant une route-fond loxodromique :

$$\text{Nouméa} \begin{cases} \varphi_1 = 22^\circ 26,9' S \\ G_1 = 166^\circ 27,2' E \end{cases}$$

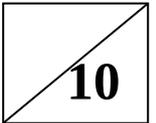
$$\text{Port Moresby} \begin{cases} \varphi_2 = 09^\circ 56,6' S \\ G_2 = 147^\circ 41,3' E \end{cases}$$

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

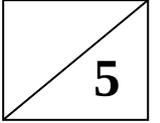
1 Calculer la route-fond R_f et la distance m loxodromiques (arrondis à 1 décimale) de Nouméa vers Port Moresby



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

*Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond $R_f = 306,0^\circ$ depuis Nouméa.
Le commandant vous demande à quelle longitude G_3 la route loxodromique croisera le parallèle $\varphi_3 = 15^\circ 00,0' S$.*

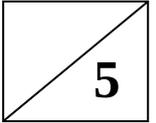
2 Calculer la longitude G_3 où vous croiserez le parallèle $\varphi_3 = 15^\circ 00,0' S$



$G_3 =$

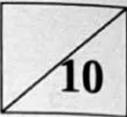
Le navire suit une route-fond $R_f = 306,0^\circ$ depuis Nouméa à la vitesse-fond moyenne de 3,14 nd. Le commandant souhaite vous donner un peu d'occupation durant ce quart en plein océan et vous demande quelle sera la position estimée après 3 jours 35,91 heures 329,68 minutes et 9876 secondes de navigation.

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)
de Nouméa vers Port Moresby



$$l = \varphi_2 - \varphi_1 = +12^\circ 30,3' > 0 \Rightarrow \text{route vers le Nord}$$

$$g = \lambda_2 - \lambda_1 = +18^\circ 45,9' > 0 \Rightarrow \text{route vers l'Ouest}$$

$$\lambda = \Lambda(\varphi_2) - \Lambda(\varphi_1) = (-9,994^\circ) - (-23,046^\circ)$$

$$\lambda = +13,052^\circ$$

$$R_{FQ} = \arctan \left| \frac{g}{\lambda} \right| = N 55,179^\circ W$$

$$\text{donc } R_f = 360^\circ - R_{FQ} = 304,8^\circ$$

$$m = \frac{60 \cdot |l|}{\cos R_{FQ}} = 1314,0 \text{ M}$$

Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond $R_f = 306,0^\circ$ depuis Nouméa.

Le commandant vous demande à quelle longitude G_3 la route loxodromique croisera le parallèle $\varphi_3 = 15^\circ 00,0' S$.

2 Calculer la longitude G_3 où vous croiserez le parallèle $\varphi_3 = 15^\circ 00,0' S$



pour chercher un point intermédiaire sur la route loxodromique, on utilise la formule $g = -\lambda \cdot \tan R_f$

de Nouméa vers φ_3 :

$$\lambda = \Lambda(\varphi_3) - \Lambda(\varphi_1) = (-15,174^\circ) - (-23,046^\circ)$$

$$\lambda = +7,871^\circ$$

$$g = -\lambda \times \tan R_f = -(+7,871^\circ) \cdot \tan(306^\circ)$$

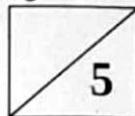
$$g = +10^\circ 50,0'$$

$$G_3 = G_1 + g = -155^\circ 37,2'$$

$$G_3 = 155^\circ 37,2' E$$

Le navire suit une route-fond $R_f = 306,0^\circ$ depuis Nouméa à la vitesse-fond moyenne de 3,14 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 35,91 heures 329,68 minutes et 9876 secondes de navigation.

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



$$m = V_F \cdot \Delta t = 3,14 \text{ nd} \cdot (3 \times 24 + 35,91) \text{ h } 329,68 \text{ min } 9876 \text{ s}$$

$$m = 364,7 \text{ M}$$

$$l = \frac{m}{60} \cdot \cos R_f = \frac{364,7 \text{ M}}{60} \cdot \cos(306^\circ) = + 3^\circ 34,4'$$

$$\varphi_4 = \varphi_1 + l = - 18^\circ 52,5'$$

$$\lambda = N(\varphi_4) - N(\varphi_1) = (- 19,227^\circ) - (- 23,046^\circ)$$

$$\lambda = + 3,819^\circ$$

$$g = - \lambda \cdot \tan R_f = - (+ 3,819^\circ) \cdot \tan(306^\circ)$$

$$g = + 5^\circ 15,4'$$

$$G_4 = G_1 + g = - 161^\circ 11,8'$$

$$D \begin{cases} \varphi_4 = 18^\circ 52,5' S \\ G_4 = 161^\circ 11,8' E \end{cases}$$