

# INTERROGATION DE NAVIGATION

<i>NOM</i>	<i>Cours : loxodromie, route-fond, distance, position</i>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">20</span></div>
<i>DUREE</i> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">30 minutes</span>	<i>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.</i>	



***Vous préparez la prochaine traversée de la baie de Phuket (Thaïlande) vers la baie d'Antsirana (Madagascar) en suivant une route-fond loxodromique :***

***baie de Phuket***  $\left\{ \begin{array}{l} \varphi_1 = 07^\circ 43,3' N \\ G_1 = 098^\circ 32,5' E \end{array} \right.$

***baie d'Antsirana***  $\left\{ \begin{array}{l} \varphi_2 = 12^\circ 14,7' S \\ G_2 = 049^\circ 18,5' E \end{array} \right.$

**Loxodromie**

- $\varphi$  latitude
- $G$  longitude
- $\Lambda$  latitude croissante
- $l$  variation de latitude
- $g$  variation de longitude
- $\lambda$  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

$\Lambda(\varphi) = \frac{180}{\pi} \cdot \ln \left( \tan \left( 45 + \frac{\varphi}{2} \right) \right)$  ;  $\varphi = 2 \cdot [\arctan(e^{\frac{\pi \cdot \Lambda(\varphi)}{180}}) - 45]$

**calcul de route-fond et distance**

$l = \varphi_2 - \varphi_1$  ;  $g = G_2 - G_1$

$\lambda = \Lambda(\varphi_2) - \Lambda(\varphi_1)$

$R_{fq} = \arctan \left| \frac{g}{\lambda} \right|^2$

$m_l = \frac{60 \cdot |l|}{\cos(R_{fq})}$  <sup>3</sup>

**calcul du point d'arrivée**

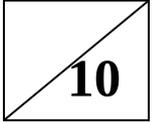
$l = \frac{m_l}{60} \cdot \cos(R_f)$

$\varphi_2 = \varphi_1 + l$

$g = -\lambda \cdot \tan(R_f)$  <sup>1</sup>

$G_2 = G_1 + g$

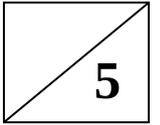
**1** Calculer la route-fond  $R_f$  et la distance  $m$  loxodromiques (arrondis à 1 décimale) de Phuket vers Antsiranana



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

*Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond  $R_f = 250,0^\circ$  depuis Phuket.  
Le chef machine souhaite préparer les cérémonies du passage de la ligne et vous demande à quelle longitude  $G_3$  la route loxodromique croisera l'équateur.*

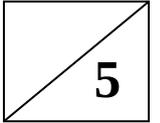
**2** Calculer la longitude  $G_3$  à laquelle le navire traversera l'équateur



$G_3 =$

Le navire suit une route-fond  $R_f = 250,0^\circ$  à la vitesse-fond moyenne de 10,1 nd depuis Phuket. Le commandant souhaite évaluer vos souvenirs de l'Hydro et vous demande quelle sera la position estimée après 2 jours 29,29 heures 29,29 minutes et 292929 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 Phuket vers Antsiranana

10

$$l = \varphi_2 - \varphi_1 = -19^{\circ}58,0' < 0 \Rightarrow S$$

$$g = \zeta_2 - \zeta_1 = +49^{\circ}14,0' > 0 \Rightarrow W$$

$$\lambda = \Lambda(\varphi_2) - \Lambda(\varphi_1) = (-12,339^{\circ}) - (+7,745^{\circ}) = -20,084^{\circ}$$

$$R_{FQ} = \arctan \left| \frac{g}{\lambda} \right| = S \ 67,807^{\circ} \ W$$

$$R_F = 180^{\circ} + R_{FQ} = 247,8^{\circ}$$

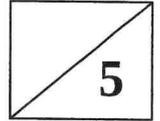
$$m = \frac{60 \cdot |l|}{\cos R_{FQ}} = 3171,6 \text{ M}$$

$$R_f = 247,8^{\circ}$$

$$m = 3171,6 \text{ M}$$

Pour la suite, on considère que le navire suit une route-fond  $R_f = 250,0^\circ$  depuis Phuket.  
Le chef machine souhaite préparer les cérémonies du passage de la ligne et vous demande à quelle longitude  $G_3$  la route loxodromique croisera l'équateur.

2 Calculer la longitude  $G_3$  à laquelle le navire traversera l'équateur



pour chercher un point intermédiaire, on utilise la formule

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

de Phuket vers l'équateur :  $R_f = 250,0^\circ$

$$\lambda = \Lambda(\varphi = 00^\circ N) - \Lambda(\varphi_1) = 0,000^\circ - (+7,745^\circ) = -7,745^\circ$$

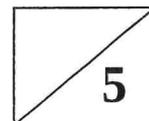
$$g = -\lambda \cdot \tan R_f = +21^\circ 16,8'$$

$$G_3 = G_1 + g = -077^\circ 15,7' = 077^\circ 15,7' E$$

$$G_3 = 077^\circ 15,7' E$$

Le navire suit une route-fond  $R_f = 250,0^\circ$  à la vitesse-fond moyenne de 10,1 nd depuis Phuket. Le commandant souhaite évaluer vos souvenirs de l'Hydro et vous demande quelle sera la position estimée après 2 jours 29,29 heures 29,29 minutes et 292929 secondes de navigation.

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



$$m = V_F \cdot \Delta t = 10,1 \text{ nd} \times (2 \times 24^h + 29,29^h + 29,29 \text{ min} + 292929 \text{ s})$$

$$m = 1651,3 \text{ M}$$

$$l = -9^\circ 24,8'$$

$$\varphi_4 = \varphi_1 + l = -01^\circ 41,5'$$

$$\lambda = \Lambda(\varphi_4) - \Lambda(\varphi_1) = (-1,692^\circ) - (+7,745^\circ) = -9,437^\circ$$

$$g = -\lambda \cdot \tan R_f = +25^\circ 55,6'$$

$$G_4 = G_1 + g = -072^\circ 36,9'$$

$$D \begin{cases} \varphi_4 = 01^\circ 41,5'S \\ G_4 = 072^\circ 36,9'E \end{cases}$$