

ENSM Le Havre	CARTES & CALCULS ORTHODROMIQUES	V1.0– 12/15
A. Charbonnel	CALCULS D'ORTHODROMIE	1/2

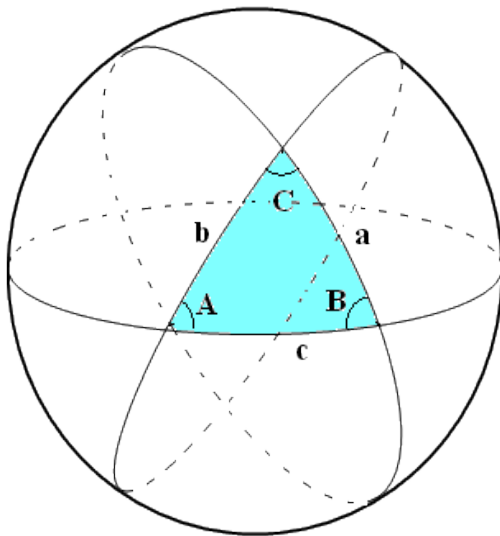
## Travail préparatoire

Revoir le cours sur l'orthodromie

### Pré requis :

- Trigonométrie sphérique
- représentation sur canevas de Mercator
- vertex
- angle au départ
- correction de Givry
- orthodromie mixte
- loxodromie

### ORTHO 000



Tracer la sphère terrestre et représenter les pôles, le point de départ (D) et d'arrivée (A).

A partir de la formule de trigonométrie sphérique fondamentale appliqué au triangle de position PAD :

$$\cos d = \sin \varphi_A \cdot \sin \varphi_D + \cos \varphi_A \cdot \cos \varphi_D \cdot \cos g$$

$$\cos Ad = \sin \varphi_A - \sin \varphi_D \cdot \cos d / (\cos \varphi_D \cdot \sin d)$$

### ORTHO 001

Un navire souhaite faire une orthodromie entre le point :  $\varphi_D = 35^{\circ}00' S$  et  $G_D = 018^{\circ}20' E$  et le point :  $\varphi_A = 07^{\circ}00' S$  et  $G_A = 105^{\circ}00' E$

1. Calculer la distance orthodromique de ce parcours
2. Calculer la valeur de l'angle de route initial
3. Déterminer les coordonnées du Vertex
4. Déterminer la route fond initiale loxodromique pour une durée de 24h à la vitesse fond de 17 noeuds
5. Déterminer le gain de distance par rapport à une loxodromie directe entre ces deux points
6. Représenter sur une projection de Mercator la forme de cette orthodromie ainsi que les différents éléments qui la caractérisent.

### ORTHO 002

Un navire souhaite faire une orthodromie entre le point :  $\varphi_D = 60^{\circ}00' S$  et  $G_D = 069^{\circ}00' W$  et le point :  $\varphi_A = 21^{\circ}30' N$  et  $G_A = 158^{\circ}30' W$

1. Calculer la distance orthodromique de ce parcours
2. Calculer la valeur de l'angle de route initial
3. Déterminer les coordonnées du Vertex
4. Représenter sur une projection de Mercator la forme de cette orthodromie ainsi que les différents éléments qui la caractérisent.
5. Déterminer la route fond initiale loxodromique pour une durée de 24h à la vitesse fond de 15 noeuds
6. Déterminer le gain de distance par rapport à une loxodromie directe entre ces deux points

ENSM Le Havre	<b>CARTES &amp; CALCULS ORTHODROMIQUES</b>	V1.0- 12/15
A. Charbonnel	<b>CALCULS D'ORTHODROMIE</b>	2/2

### **ORTHO 003**

Un lieutenant fait un calcul d'orthodromie entre le point ( $\varphi_D = 46^\circ 46,5' N$ ,  $G_D = 002^\circ 38,1' W$ ), et le point ( $\varphi_A = 40^\circ 31,0' N$ ,  $G_A = 069^\circ 50,0' W$ ). Il trouve comme résultat une distance de 2 938 milles et une route fond de  $263^\circ$ .

1. Vérifier par le calcul la valeur de la distance.
2. Déterminer l'erreur commise dans le calcul.
3. Déterminer la valeur de l'angle de route initial
4. Déterminer les coordonnées du Vertex
5. Déterminer le gain de distance par rapport à une loxodromie directe entre ces deux points

### **ORTHO 004**

Un navire souhaite faire une orthodromie mixte limitée au parallèle  $46^\circ S$  entre le point  $\varphi_D = 09^\circ 12' S$  et  $G_D = 036^\circ 00' W$  et le point  $\varphi_A = 35^\circ 03' S$  et  $G_A = 120^\circ 02' E$

1. Calculer la distance orthodromique de ce parcours
2. Calculer les coordonnées du vertex
3. Calculer la valeur de l'angle de route initial,
4. En déduire le cap au départ,
5. Calculer la distance totale de l'orthodromie mixte,
6. Déterminer si le navire commence son voyage avec le même cap de départ que celui de l'orthodromie directe (justifier par le calcul)
7. Calculer la 1ère route fond loxodromique à suivre si la  $V_f = 16$  nds durant 36 heures,

### **ORTHO 005 :**

Un navire souhaite faire une orthodromie à une  $V_f = 20$  nds entre le point  $\varphi_D = 35^\circ 40' S$  et  $G_D = 019^\circ 00' E$  et le point  $\varphi_A = 44^\circ 23' S$  et  $G_A = 146^\circ 50' E$

1. Calculer la distance parcourue, ainsi que la durée approximative du voyage
2. Calculer la latitude du vertex.

Le navire décide de faire une orthodromie mixte en se limitant à une latitude de  $53^\circ S$

3. Déterminer les coordonnées du tronçon loxodromique
4. Déterminer la distance totale du voyage
5. Déterminer le retard pris en suivant l'orthodromie mixte. Conclure.

### **ORTHO 006 :**

Un navire part du point de coordonnées  $\varphi_D = 17^\circ 34,0' S$ ,  $G_D = 159^\circ 00,0' W$  pour aller au point de coordonnées  $\varphi_A = 27^\circ 34,0' S$ ,  $G_A = 153^\circ 00,0' E$ .

Calculer :

1. la distance orthodromique,
2. l'angle de route initial  $A_d$ ,
3. les coordonnées du vertex.

## **Sources**

F. Guy - ENSM - Polycopié TD S6'- 2014

