

### Grille de calcul – route et distance à cap constant pour d < 300M

Position de départ	Position d'arrivée
$\varphi_D = \dots\dots\dots$	$\varphi_A = \dots\dots\dots$
$G_D = \dots\dots\dots$	$G_A = \dots\dots\dots$

Règles de signes :  $\varphi$  Nord > 0     $\varphi$  Sud < 0                      G Ouest > 0    G Est < 0

$\varphi_A = \dots\dots\dots$	$G_A = \dots\dots\dots$
$-\varphi_D = \dots\dots\dots$	$-G_D = \dots\dots\dots$
$l = \dots\dots\dots$	$g = \dots\dots\dots$

$$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_D}{2} \Rightarrow \varphi_m = \dots\dots\dots \quad \text{et} \quad \tan Rfq = \left| \frac{g \cdot \cos \varphi_m}{l} \right| \Rightarrow Rfq = \dots\dots\dots \quad \text{soit} \quad \boxed{Rf = \dots\dots\dots}$$

Rfq, compté de 0° à 90°, prend le nom Nord ou Sud du changement en latitude l et le nom Est ou Ouest du changement en longitude g ; on en déduit Rf compté de 0° à 360°.

$$m = \frac{60 \cdot |l|}{\cos Rfq} \quad (\text{pour } Rfq < 89^\circ) \quad \text{ou} \quad m = \frac{60 \cdot |g| \cdot \cos \varphi_m}{\sin Rfq} \quad (\text{pour } Rfq > 89^\circ) \quad \text{soit} \quad \boxed{m = \dots\dots\dots}$$

Précision des calculs : angle de route au ½ degré , distance au dixième de mille.

### Applications - route et distance à cap constant pour d < 300M

On part du point de coordonnées  $\varphi_D = \dots\dots\dots$  ,  $G_D = \dots\dots\dots$  pour aller au point de coordonnées  $\varphi_A = \dots\dots\dots$  ,  $G_A = \dots\dots\dots$  .  
Déterminer la route fond et la distance à parcourir.

#### Exercices

Position de départ	Position d'arrivée	Réponses	
		route fond	distance
$\varphi_D = 35^\circ 54,2' N$ $G_D = 014^\circ 30,5' E$	$\varphi_A = 38^\circ 11,3' N$ $G_A = 015^\circ 34,7' E$	020,5°	146,4 milles
$\varphi_D = 50^\circ 53,7' N$ $G_D = 001^\circ 23,5' W$	$\varphi_A = 51^\circ 03,8' N$ $G_A = 002^\circ 22,0' E$	086°	142,3 milles
$\varphi_D = 27^\circ 50,0' S$ $G_D = 178^\circ 30,0' E$	$\varphi_A = 29^\circ 17,0' S$ $G_A = 179^\circ 05,0' W$	124,5°	154,2 milles
$\varphi_D = 37^\circ 29,8' S$ $G_D = 009^\circ 12,0' E$	$\varphi_A = 37^\circ 29,1' S$ $G_A = 007^\circ 36,5' E$	270,5°	75,8 milles
$\varphi_D = 01^\circ 06,0' N$ $G_D = 015^\circ 36,0' W$	$\varphi_A = 00^\circ 30,0' S$ $G_A = 013^\circ 20,0' W$	125°	166,5 milles

**Grille de calcul – position estimée à cap constant et D < 300M (formule approchée)**

Position de départ	
$\varphi_D = \dots\dots\dots$	$R_f = \dots\dots\dots$
$G_D = \dots\dots\dots$	$m = \dots\dots\dots$

$l = \frac{m \cdot \cos R_f}{60}$  et  $\varphi_A = \varphi_D + l \Rightarrow$   $\varphi_A = \dots\dots\dots$

*Vérification :*  $90^\circ < R_f < 270^\circ \Rightarrow l < 0$  (chemin Sud)

$\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_D}{2} \Rightarrow \varphi_m = \dots\dots\dots$  et  $g = \frac{-m \cdot \sin R_f}{60 \cdot \cos \varphi_m} \Rightarrow$   $g = \dots\dots\dots$

*Vérification :*  $0^\circ < R_f < 180^\circ \Rightarrow g < 0$  (chemin Est)

$G_A = G_D + g \Rightarrow$   $G_A = \dots\dots\dots$

La position est donnée en degrés, minutes et dixièmes de minute.

*Remarque :* les formules exactes sont évidemment applicables lorsque la distance est inférieure à 300 milles.

**Applications - - position estimée à cap constant et D < 300M (formule approchée)**

On part du point de coordonnées  $\varphi_D = \dots\dots\dots$ ,  $G_D = \dots\dots\dots$  et l'on suit une route fond  $R_f = \dots\dots\dots$  sur une distance de  $\dots\dots\dots$  milles.

Déterminer les coordonnées du point estimé.

**Exercices**

Position de départ	Route fond	Distance	Réponses
$\varphi_D = 39^\circ 51,0' S$ $G_D = 129^\circ 13,0' W$	338°	150,3 milles	$\varphi_A = 37^\circ 31,6' S$ $G_A = 130^\circ 25,1' W$
$\varphi_D = 52^\circ 28,3' N$ $G_D = 002^\circ 14,6' W$	065°	21,5 milles	$\varphi_A = 52^\circ 37,4' N$ $G_A = 001^\circ 42,6' W$
$\varphi_D = 37^\circ 42,5' S$ $G_D = 178^\circ 48,7' E$	093,5°	244 milles	$\varphi_A = 37^\circ 57,4' S$ $G_A = 176^\circ 02,9' W$
$\varphi_D = 62^\circ 29,0' N$ $G_D = 001^\circ 57,0' E$	221°	168,7 milles	$\varphi_A = 60^\circ 21,7' N$ $G_A = 001^\circ 54,4' W$
$\varphi_D = 29^\circ 50,0' N$ $G_D = 164^\circ 16,5' E$	265°	74,2 milles	$\varphi_A = 29^\circ 43,5' N$ $G_A = 162^\circ 51,3' E$

**Grille de calcul – distance et route à cap constant et d > 300M – formule exacte**

Position de départ	Position d'arrivée
$\varphi_D = \dots\dots\dots$	$\varphi_A = \dots\dots\dots$
$G_D = \dots\dots\dots$	$G_A = \dots\dots\dots$

$$\Lambda_A = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \ln \left[ \tan \left( 45^\circ + \frac{\varphi_A}{2} \right) \right] = \dots\dots\dots \quad \Lambda_D = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \ln \left[ \tan \left( 45^\circ + \frac{\varphi_D}{2} \right) \right] = \dots\dots\dots$$

$\varphi$  Nord > 0 (donc  $\Lambda$  Nord > 0)     $\varphi$  Sud < 0 (donc  $\Lambda$  Sud < 0)                      G Ouest > 0    G Est < 0

$\varphi_A = \dots\dots\dots$	$\Lambda_A = \dots\dots\dots$	$G_A = \dots\dots\dots$
$-\varphi_D = \dots\dots\dots$	$-\Lambda_D = \dots\dots\dots$	$-G_D = \dots\dots\dots$
$l = \dots\dots\dots$	$\lambda = \dots\dots\dots$	$g = \dots\dots\dots$

$$\tan Rf_q = \frac{|g|}{\lambda} \Rightarrow Rf_q = \dots\dots\dots \text{ soit :}$$

Rf = .....

$$m = \frac{60 \cdot |l|}{\cos Rf_q} \quad \text{ou} \quad m = \frac{60 \cdot |g| \cdot \cos \varphi_m}{\sin Rf_q} \text{ avec } \varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_D}{2} \text{ (pour } Rf_q > 89^\circ \text{) soit :}$$

m = .....

Précision des calculs : angle de route au ½ degré , distance en milles.

**Applications**

On part du point de coordonnées  $\varphi_D = \dots\dots\dots$  ,  $G_D = \dots\dots\dots$  pour aller au point de coordonnées  $\varphi_A = \dots\dots\dots$  ,  $G_A = \dots\dots\dots$  .  
Déterminer la route fond et la distance à parcourir.

**Exercices**

Position de départ	Position d'arrivée	Réponses	
		route fond	distance
$\varphi_D = 27^\circ 30,0' \text{ N}$ $G_D = 079^\circ 30,0' \text{ W}$	$\varphi_A = 39^\circ 00,0' \text{ N}$ $G_A = 030^\circ 00,0' \text{ W}$	074,5°	2570 milles
$\varphi_D = 11^\circ 45,0' \text{ N}$ $G_D = 049^\circ 26,0' \text{ W}$	$\varphi_A = 19^\circ 30,0' \text{ S}$ $G_A = 010^\circ 21,0' \text{ W}$	129°	2975 milles
$\varphi_D = 52^\circ 48,0' \text{ S}$ $G_D = 010^\circ 37,0' \text{ W}$	$\varphi_A = 22^\circ 32,0' \text{ S}$ $G_A = 020^\circ 36,0' \text{ E}$	038,5°	2320 milles
$\varphi_D = 58^\circ 10,0' \text{ N}$ $G_D = 158^\circ 25,0' \text{ W}$	$\varphi_A = 35^\circ 22,0' \text{ N}$ $G_A = 163^\circ 57,0' \text{ E}$	228°	2040 milles
$\varphi_D = 05^\circ 45,0' \text{ S}$ $G_D = 035^\circ 11,0' \text{ E}$	$\varphi_A = 48^\circ 40,0' \text{ N}$ $G_A = 005^\circ 30,0' \text{ E}$	334,5°	3624 milles

**Sources**

Les grilles de calculs et exercices d'applications sont extraits de :

- M. Guillemet – *Calculs de passerelle, fascicule 2, Grilles de calculs - n°309B*