

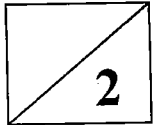
SYNTHESE DE NAVIGATION - CALCUL

NOM	Cours : Mercator	 10
CLASSE	tout candidat pris en flagrant délit de fraude ou convaincu de tentative de fraude sera immédiatement exclu de la salle d'examen et risque l'exclusion temporaire ou définitive de toute école et d'une ou plusieurs sessions d'examen sans préjudice de l'application des sanctions prévues par les lois et règlements en vigueur réprimant les fraudes dans les examens et concours publics	

Un navire est au point A près de la côte africaine et se dirige vers le point B près du Cap Horn.

$$A \begin{cases} \varphi_A = 03^{\circ}35' S \\ G_A = 012^{\circ}50' E \end{cases}$$

$$B \begin{cases} \varphi_B = 52^{\circ}33' S \\ G_B = 068^{\circ}05' W \end{cases}$$



Il souhaite représenter son trajet sur une feuille de largeur 100 cm avec les points A et B sur les bords respectivement droit et gauche de la feuille.

On considère que la hauteur de la feuille suffit à représenter le trajet AB.

1 Calculer l'unité u de la carte

largeur de la carte : $\Delta x = 1000 \text{ mm}$

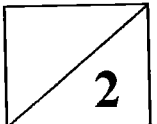
variation de longitude : $\Delta G = G_B - G_A = -068^{\circ}05' - (-012^{\circ}50') = 80^{\circ}55'$
 $\Delta G = 4,855'$

d'où l'unité de la carte : $u = \frac{\Delta x}{\Delta G} = \frac{1.000}{4,855} = 0,206 \text{ mm / ' de } G$

remarque: on pourrait ensuite calculer la hauteur de carte nécessaire pour représenter le trajet AB : $\Delta y = u \cdot \Delta \Lambda$ avec $\Delta \Lambda = |\Lambda_B - \Lambda_A| = |(-61,985^{\circ}) - (-3,586^{\circ})|$
 $\Delta \Lambda = |-58,400^{\circ}| = +3503,99'$

alors $\Delta y = 0,206 \cdot 3503,99 = 721,7 \text{ mm de hauteur}$

$u =$	$0,206 \text{ mm / ' de } G$
-------	------------------------------



2 Calculer l'échelle pour $\varphi = 40^{\circ} S$

$$\text{échelle} = \frac{u}{1852 \cdot 10^3 \cdot \cos \varphi} = \frac{1 / 4,855}{1852 \cdot 10^3 \cdot \cos(-40^{\circ})} = \frac{1}{6.887.858}$$

échelle pour $40^{\circ} S =$	$\frac{1}{6.887.858}$
-------------------------------	-----------------------

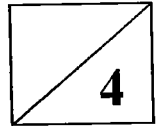
Un navire part du point C et décrit les routes suivantes :

- segment CD : route-fond au 270° sur 500 M ;
- segment DE : route-fond au 180° sur 500 M ;
- segment EF : route-fond au 090° sur 500 M ;
- segment FG : route-fond au 000° sur 500 M.

$$C \begin{cases} \varphi_C = 48^\circ 25' S \\ G_C = 178^\circ 15' W \end{cases}$$

3

Calculer les coordonnées des points D, E, F, G et préciser la distance entre C et G



segment CD : route à l'Ouest, le long du parallèle $\varphi_C = \varphi_D = 48^\circ 25' S$
 variation de longitude $g = \frac{m}{60 \cdot \cos \varphi} = \frac{500}{60 \cdot \cos(-48^\circ 25')}$

$$g = 12^\circ 33,3' \text{ avec un signe } \oplus \text{ en route à l'Ouest}$$

$$\text{donc } G_D = G_C + g = 178^\circ 15' W + 12^\circ 33,3' = 190^\circ 48,3'$$

$$= 190^\circ 48,3' - 360^\circ = -169^\circ 11,7'$$

$$G_D = 169^\circ 11,7' E$$

segment DE : route au Sud, le long du méridien $G_D = G_E = 169^\circ 11,7' E$
 variation de latitude $l = \frac{-m}{60} = -8^\circ 20'$
 avec un signe \ominus en route au Sud

$$\varphi_E = \varphi_D + l = -48^\circ 25' - 8^\circ 20' = -56^\circ 45' = 56^\circ 45' S$$

segment EF : route à l'Est, le long du parallèle $\varphi_E = \varphi_F = 56^\circ 45' S$
 variation de longitude $g = \frac{-m}{60 \cdot \cos \varphi} = -15^\circ 11,9'$
 avec un signe \ominus en route à l'Est.

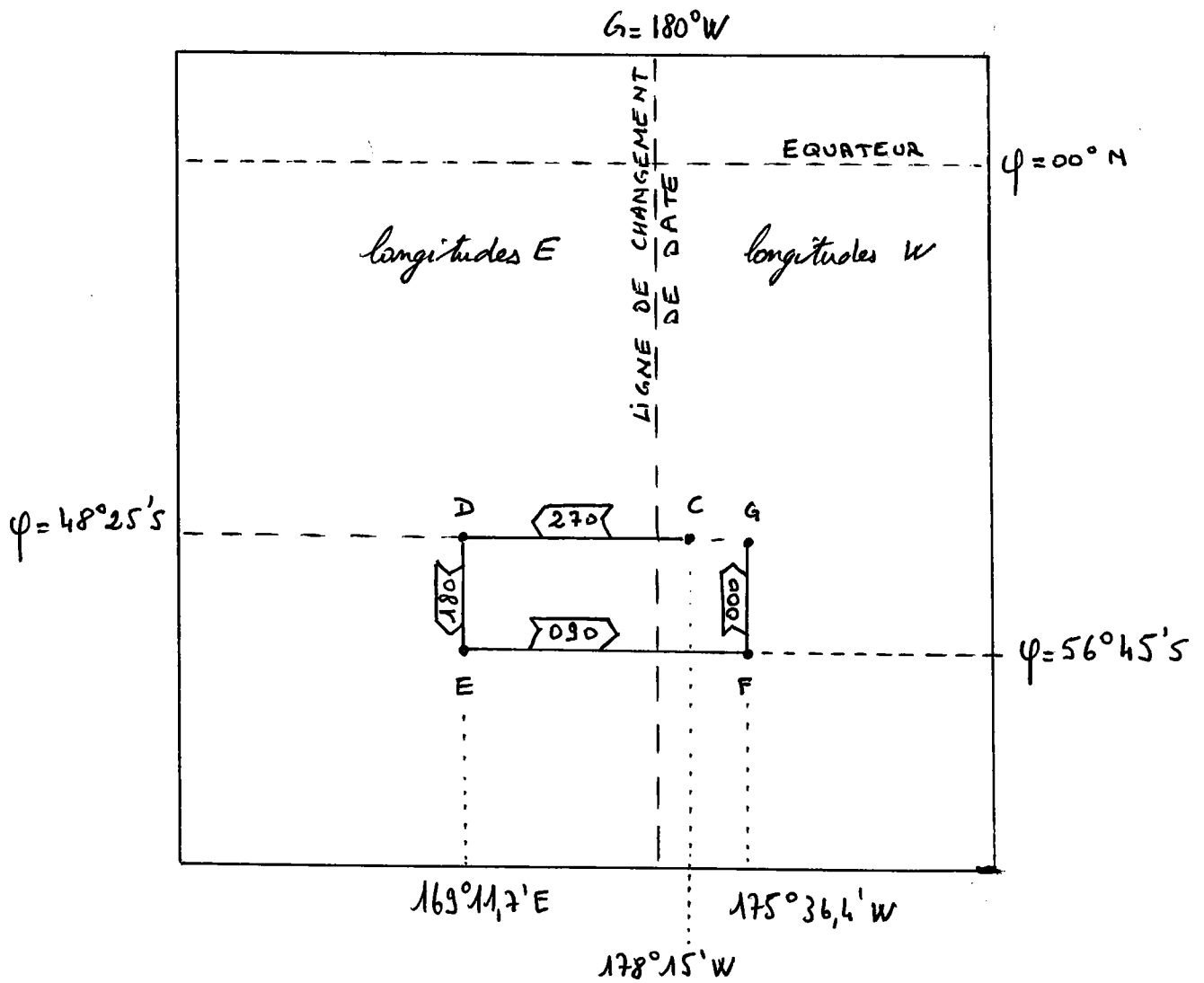
$$G_F = G_E + g = -169^\circ 11,7' + (-15^\circ 11,9') = -184^\circ 23,6'$$

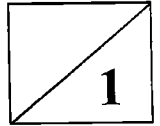
$$= -184^\circ 23,6' + 360^\circ = +175^\circ 36,4' = 175^\circ 36,4' W$$

segment FG : idem DE : $l = +8^\circ 20'$ avec signe \oplus en route au Nord
 alors $\varphi_G = \varphi_C = 48^\circ 25' S$ et $G_G = G_F = 175^\circ 36,4' W$

	D	E	F	G	distance CG
$\varphi =$	$48^\circ 25' S$	$56^\circ 45' S$	$56^\circ 45' S$	$48^\circ 25' S$	$m = 105,3 M$
$G =$	$169^\circ 11,7' E$	$169^\circ 11,7' E$	$175^\circ 36,4' W$	$175^\circ 36,4' W$	

distance CG : puisqu'ils sont sur le même parallèle, $m = 60 \cdot g \cdot \cos \varphi$
 $= 60 \cdot |G_G - G_C| \cdot \cos(48^\circ 25')$



4Citer 3 avantages et / ou inconvénients de la projection de Mercator (1 ligne chacun)

- ⊕ la projection de Mercator conserve les angles, ce qui permet de tracer un point par 3 relevements
- ⊖ cette projection déforme la réalité d'autant plus que $|\varphi|$ est élevée \rightarrow en pratique elle est inutilisable à $|\varphi| > 60^\circ$ ce qui couvre 80% de la surface terrestre ⊕ mais exclut les pôles ⊖
- ⊖ la projection de Mercator ne conserve pas les distances, la mesure de ces distances requiert une échelle qui change à chaque latitude
- ⊕ puisque les angles sont conservés, une route à cap constant est représentée par une droite (loxodromie)

5Sachant que le périmètre terrestre est de 40 000 km, démontrer la longueur du mille marin

$$1 \text{ M} = 1' \text{ de } \varphi = \frac{40\,000 \text{ km}}{360^\circ \times 60'} = 1,852 \text{ km}$$

