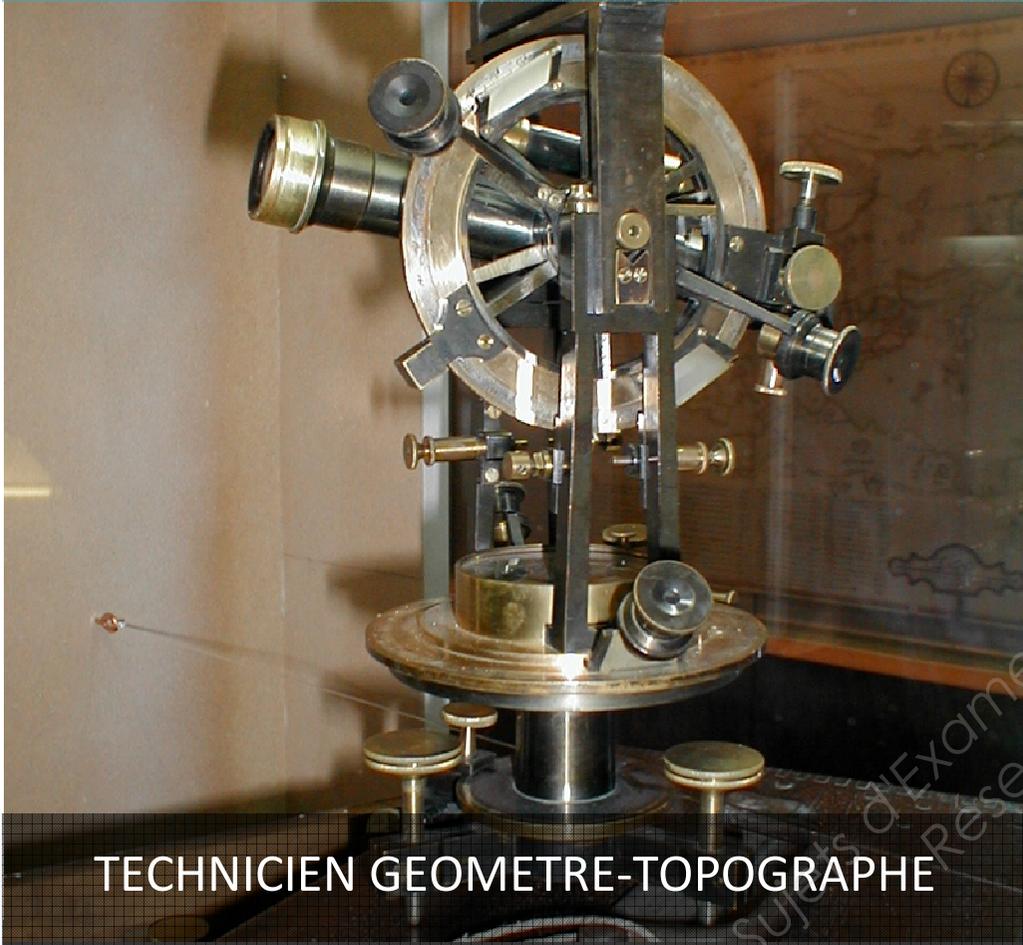




SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.



TECHNICIEN GEOMETRE-TOPOGRAPHE

Formulaire d'aide à la résolution
des problèmes de calcul topométrique

session 2012

Conventions relatives aux travaux topographiques

Unités en vigueur :

- distance en mètre
- angle en gon

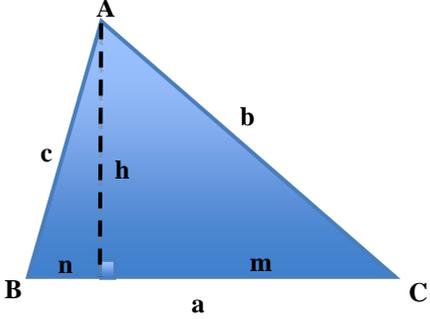
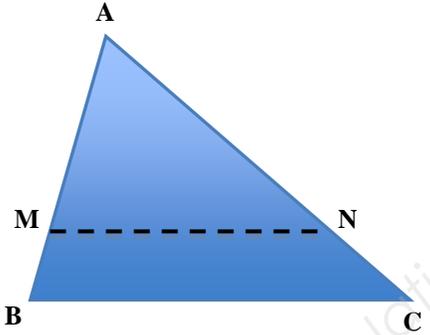
Systèmes de coordonnées planimétriques

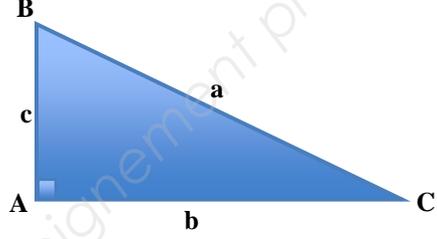
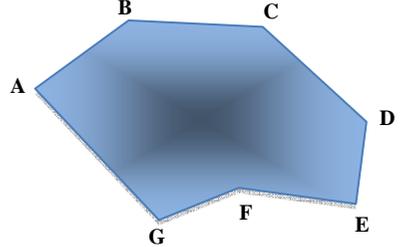
- Coordonnées locales : **x, y, altitude**
- Coordonnées nationales, RGF 93 : **E, N, Altitude**

Systèmes de coordonnées altimétriques

- **NGF-IGN 69** (NGF-IGN 78 pour la Corse)

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN GEOMETRE - TOPOGRAPHE	EPREUVE E 2 : Technologie UNITE U22 : TRAITEMENT NUMERIQUE DE DONNEES		TGT T22
			FORMULAIRE
SESSION 2012	DUREE : 4 H 00	Coef. : 2	Page 2/5

croquis - schéma	formules
<p>Triangle quelconque</p> 	<p>Relation des sinus</p> $a / \sin A = b / \sin B = c / \sin C$ <p>Loi des cosinus</p> $a^2 = b^2 + c^2 - 2 b \cdot c \cdot \cos A$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2 a \cdot c \cdot \cos B$ $c^2 = a^2 + b^2 - 2 a \cdot b \cdot \cos C$ <p>Superficie</p> $S = 1/2 (a \cdot b \cdot \sin C)$ $S = 1/2 (a \cdot c \cdot \sin B)$ $S = 1/2 (b \cdot c \cdot \sin A)$ $S = (a^2 \cdot \sin B \cdot \sin C) / 2 \sin A$ <p>avec $p = 1/2$ périmètre</p> $S = \sqrt{p \cdot (p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)}$ $\tan A/2 = \sqrt{[(p-b) \cdot (p-c)] / [p \cdot (p-a)]}$ $n = (c^2 + a^2 - b^2) / 2a$ $h^2 = c^2 - n^2 = b^2 - m^2$
<p>Triangles semblables</p> 	<p>Théorème de Thalès</p> $AM / AB = AN / AC = MN / BC = k$ $S_{AMN} = S_{ABC} \cdot k^2$

croquis - schéma	formules
<p>Triangle rectangle</p> 	<p>$\sin B = \text{côté opposé} / \text{hypoténuse} = b/a$</p> <p>$\cos B = \text{côté adjacent} / \text{hypoténuse} = c/a$</p> <p>$\tan B = \text{côté opposé} / \text{côté adjacent} = b/c$</p> $AB^2 + BC^2 = AC^2$ <p>Superficie</p> $S = 1/2 (b \cdot c)$
<p>Polygone de n cotés</p> 	<p>Somme des angles intérieurs</p> $\Sigma = (n - 2) \cdot 200$ <p>Superficie</p> $2S = \sum_{i=n}^{i=1} [x_i \cdot (y_{(i+1)} - y_{(i-1)})]$ $2S = \sum_{i=n}^{i=1} [y_i \cdot (x_{(i+1)} - x_{(i-1)})]$

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN GEOMETRE - TOPOGRAPHE	EPREUVE E 2 : Technologie UNITE U22 : TRAITEMENT NUMERIQUE DE DONNEES		TGT T22
			FORMULAIRE
SESSION 2012	DUREE : 4 H 00	Coef. : 2	Page 2/5

croquis - schéma	formules
<p>Raccordements circulaires</p>	<p>Périmètre du cercle = $2 \cdot \pi \cdot r$ Superficie du cercle = $\pi \cdot r^2$ Longueur de la corde $T_1T_2 = 2 \cdot r \cdot \sin(\beta/2)$ Longueur de l'arc = $T_1T_2 = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \beta / 400$ Longueur de la flèche $MH = r - [r \cdot \cos(\beta/2)]$ Longueur de la tangente $ST_1 = ST_2 = r \cdot \tan(\beta/2)$</p>
<p>Secteur circulaire</p>	<p>Triangle : $S = \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot \sin \beta$ Secteur : $S = \pi \cdot r^2 \cdot \beta / 400$ Segment : $S_{\text{secteur}} - S_{\text{triangle}}$</p>

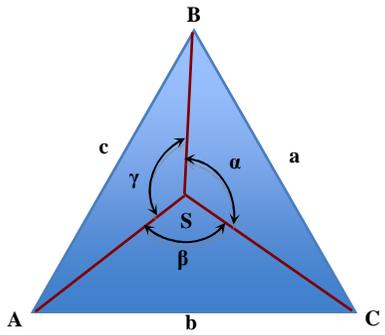
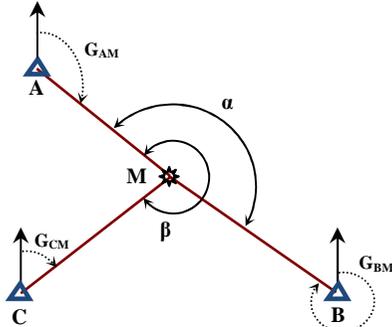
croquis - schéma	formules
<p>Transformations de coordonnées</p>	<p>$x_B - x_A = d_{AB} \cdot \sin G_{AB}$ $y_B - y_A = d_{AB} \cdot \cos G_{AB}$ $d_{AB} = \sqrt{[(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2]}$ Gisement AB $\tan G' = (x_B - x_A) / (y_B - y_A)$ $\tan G' = \Delta x / \Delta y$ si $\Delta x \geq 0$ et $\Delta y \geq 0 \rightarrow G_{AB} = G'$ si $\Delta x \geq 0$ et $\Delta y \leq 0 \rightarrow G_{AB} = 200 - G'$ si $\Delta x \leq 0$ et $\Delta y \leq 0 \rightarrow G_{AB} = 200 + G'$ si $\Delta x \leq 0$ et $\Delta y \geq 0 \rightarrow G_{AB} = 400 - G'$</p>
<p>Intersection de deux droites</p>	<p>1ère méthode : G_{AB} et d_{AB} par (x, y) résolution du triangle AMB angle A = $G_{AB} - G_{AM}$ angle B = $G_{BM} - G_{BA}$ d_{AM} et d_{BM} Calcul des (x, y) de M depuis A contrôle, (x, y) de M depuis B</p> <p>2ème méthode : depuis A $y_M - y_A = \frac{(x_A - x_B) - (y_A - y_B) \tan G_{BM}}{\tan G_{BM} - \tan G_{AM}}$ $x_M - x_A = (y_M - y_A) \tan G_{AM}$ contrôle idem depuis B</p>

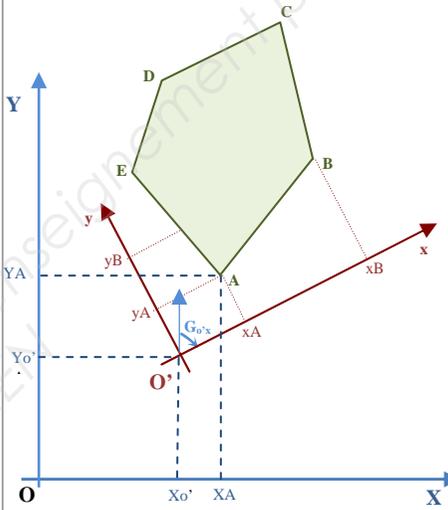
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN GEOMETRE - TOPOGRAPHE	EPREUVE E 2 : Technologie UNITE U22 : TRAITEMENT NUMERIQUE DE DONNEES		TGT T22
			FORMULAIRE
SESSION 2012	DUREE : 4 H 00	Coef. : 2	Page 3/5

croquis - schéma	formules
<p>Intersection de deux cercles</p>	<p>calcul de $G_{O_1-O_2}$ et $d_{O_1-O_2}$ par (x,y)</p> <p>résolution du triangle O_1O_2M</p> <p>calcul de G_{O_1-M} puis x_M et y_M par rapport à O_1</p> <p>contrôle : calcul de G_{O_2-M} puis calcul de x_M et y_M par rapport à O_2</p>
<p>Intersection droite - cercle</p>	<p>G_{AO} et d_{AO} par (x,y)</p> <p>résolution du triangle AOM_1</p> <p>$OM_1 = \text{rayon}$ Calcul angle A, angle M_1, angle O Distance AM_1</p> <p>Calcul des (x,y) de M_1 depuis A Contrôle, (x,y) de M_1 depuis b</p> <p>idem pour le triangle AOM_2</p>

croquis - schéma	formules
<p>Nivellement indirect</p>	<p>$Dh = \sqrt{D_i^2 - \Delta hi^2}$</p> <p>$\Delta hi = D_i \cos z$</p> <p>$\Delta hi = Dh / \tan z$</p> <p>$Dh = D_i \sin z$</p> <p>$H_p = H_s + ht + \Delta hi - hp$</p>
<p>Correction des distances</p> <p>Pour les travaux de topographie les corrections à apporter aux mesures de distances sont de 4 ordres :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- correction atmosphérique - ca - obtenue par lecture sur un abaque (qui peut être saisi sur le terrain au moment des mesures) 2- correction de pente - cp - $dh = di \cdot \sin V$ 3- correction de « niveau zéro » ou réduction à l'ellipsoïde - co - $co = - \frac{dh \cdot h}{R + h}$ 4- correction de représentation plane ou de projection - cr ou cl - <p><i>Correction en fonction de la situation géographique du chantier (lu sur « CIRCE »)</i></p>	<p>Généralement pour un même chantier, on se fixe un module m ou coefficient k unique tenant compte de la hauteur moyenne au dessus de l'ellipsoïde et de la position planimétrique d'un point central du canevas pour déterminer les coefficients k_0 et k_r.</p> <p>Coefficient de réduction à l'ellipsoïde</p> <p>k_0 en m / km</p> <p>$k_0 = -1000 \times \frac{h}{R + h}$</p> <p>Coefficient d'altération linéaire :</p> <p>k_r lu à l'aide du logiciel CIRCE</p> <p>On déduit un module m par lequel sont multipliées toutes les distances "terrain" préalablement réduites à l'horizontale.</p> <p>$dr_m = \text{dist } dh_m \times m$</p> <p>$m = 1 + \frac{k_0 m + k_r m}{1000}$</p>

BAC PRO TECH. GEOM. TOPO.	EPREUVE E 2 : Technologie		TGT T22
	UNITE U22 : TRAITEMENT NUMERIQUE DE DONNEES		FORMULAIRE
SESSION 2012	DUREE : 4 H 00	Coef. : 2	Page 4/5

croquis - schéma	formules
<p>Relèvement sur 3 points</p> 	<p>S est inconnu et stationné</p> <p>A, B et C sont trois points connus</p> <p>$\alpha + \beta + \gamma = 400$ g et $A + B + C = 200$ g</p> <p>$ma = 1 / (\cotan A - \cotan \alpha)$ $mb = 1 / (\cotan B - \cotan \beta)$ $mc = 1 / (\cotan C - \cotan \gamma)$</p> $xS = \frac{ma xA + mb xB + mc xC}{ma + mb + mc}$ $yS = \frac{ma yA + mb yB + mc yC}{ma + mb + mc}$
<p>Relèvement sur 3 points: méthode de Delambre</p> 	<p>M est inconnu et stationné</p> <p>A, B et C sont trois points connus</p> $\tan GAM = \frac{\left[\left(\frac{XA - XB}{\tan \alpha} \right) - \left(\frac{XA - XC}{\tan \beta} \right) + (YB - YC) \right]}{\left[\left(\frac{YA - YB}{\tan \alpha} \right) - \left(\frac{YA - YC}{\tan \beta} \right) - (XB - XC) \right]}$ <p>$G\ BM = GAM + \alpha$</p> $YM = YA + \frac{((XA - XB) - (YA - YB) \times \tan GBM)}{(\tan GBM - \tan GAM)}$ $XM = XA + (YM - YA) \times \tan GAM$

croquis - schéma	formules
<p>Changement de base : passer d'un système particulier (ou système local) à un système général</p> 	<p>Éléments connus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les coordonnées x et y des points A et B connues dans le <i>système local</i> - Les coordonnées X et Y des points o' et A connues dans le système général - Le gisement de l'axe o'x connu dans le système général <p>Éléments cherchés :</p> $X_B = X_A + \Delta_X \sin \text{Gis}_{o'x} - \Delta_Y \cos \text{Gis}_{o'x}$ $Y_B = Y_A + \Delta_X \cos \text{Gis}_{o'x} + \Delta_Y \sin \text{Gis}_{o'x}$ <p>Soit pour un cas général</p> $X_N = X(n-1) + \Delta_X \sin \text{Gis}_{o'x} - \Delta_Y \cos \text{Gis}_{o'x}$ $Y_N = Y(n-1) + \Delta_X \cos \text{Gis}_{o'x} + \Delta_Y \sin \text{Gis}_{o'x}$ <p>avec</p> $\Delta_X = x_n - x(n-1) \quad \text{et} \quad \Delta_Y = y_n - y(n-1)$

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN GEOMETRE - TOPOGRAPHE	EPREUVE E 2 : Technologie UNITE U22 : TRAITEMENT NUMERIQUE DE DONNEES		TGT T22
	FORMULAIRE		
SESSION 2012	DUREE : 4 H 00	Coef. : 2	Page 5/5