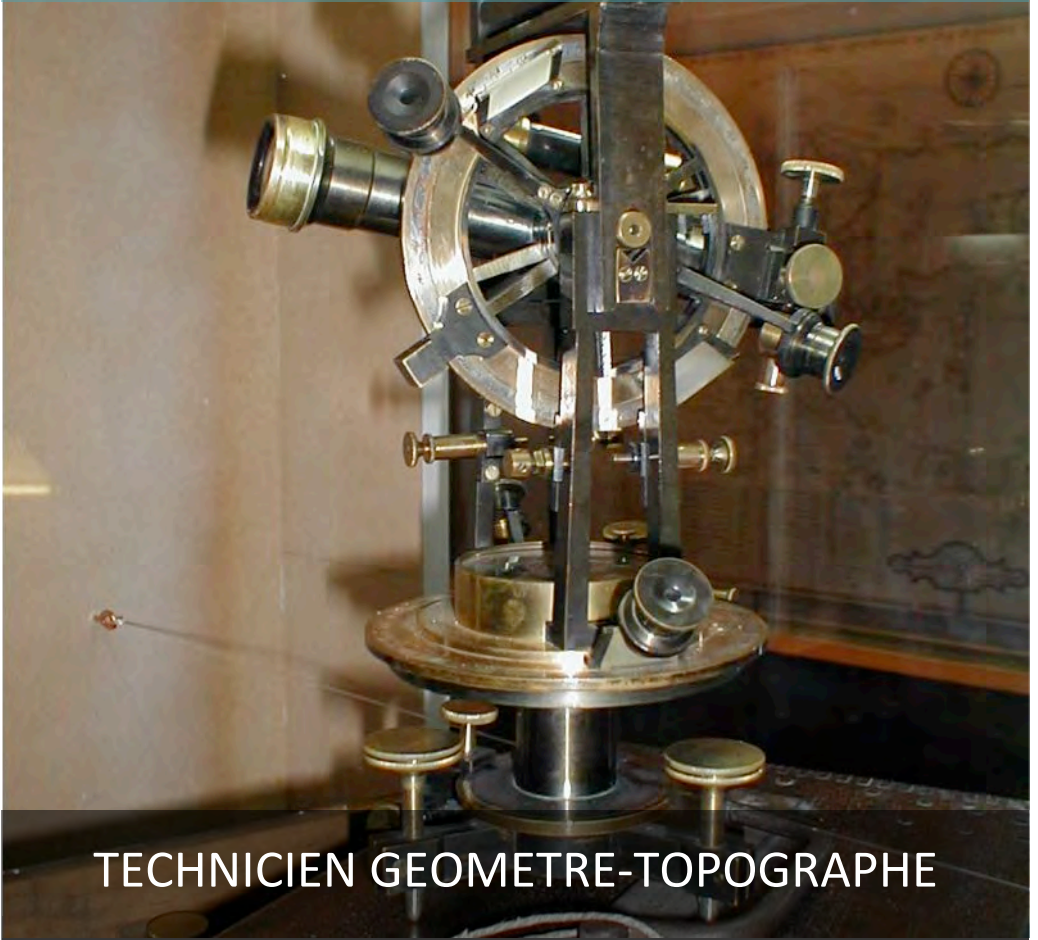


Baccalauréat professionnel



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

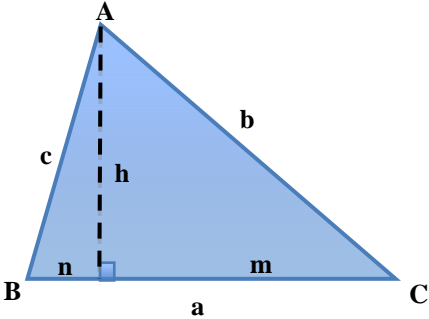
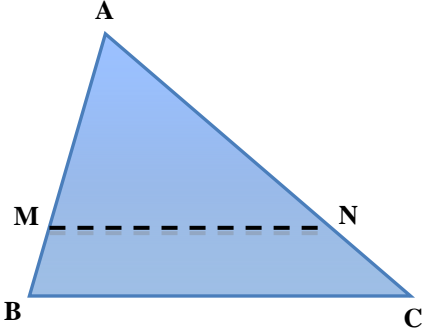
Systèmes de coordonnées planimétriques

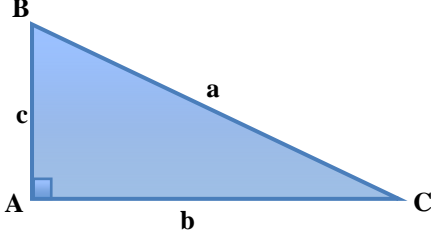
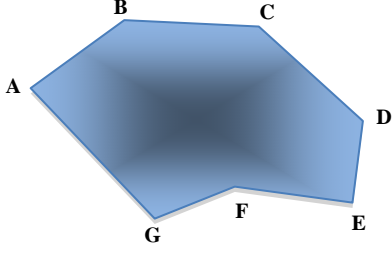
- Coordonnées locales : **x, y, altitude**
- Coordonnées nationales, RGF 93 : **E, N, Altitude**

Systèmes de coordonnées altimétriques

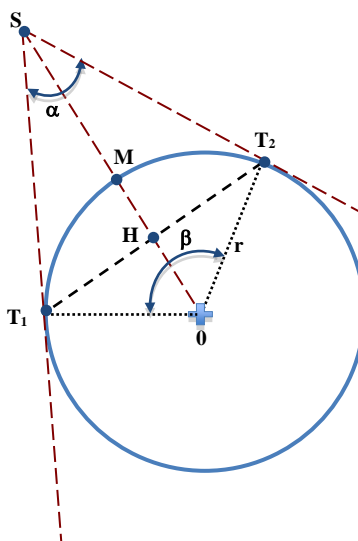
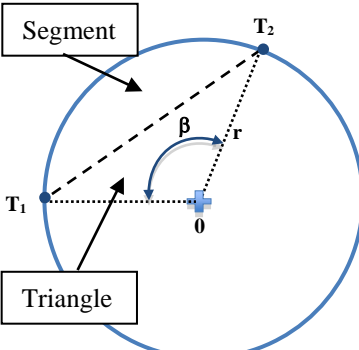
- **NGF-IGN 69** (NGF-IGN 78 pour la Corse)

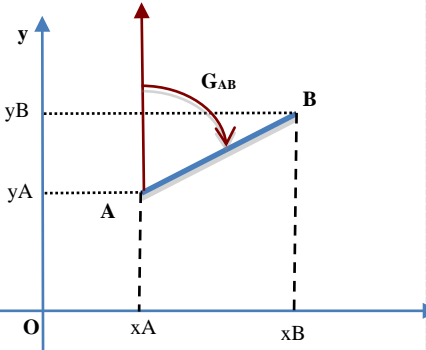
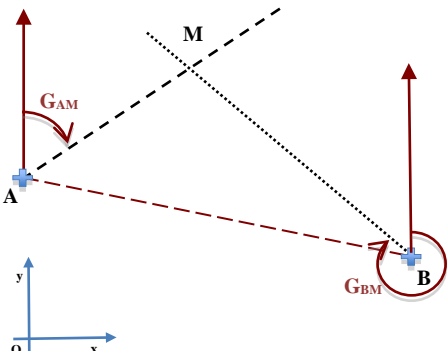
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN GEOMETRE - TOPOGRAPHE	EPREUVE E 2 : Technologie UNITE U22 : TRAITEMENT NUMERIQUE DE DONNEES		TGT T22
			FORMULAIRE
SESSION 2012	DUREE : 4 H 00	Coef. : 2	Page 1/5

croquis - schéma	formules
<p>Triangle quelconque</p>  <p>The diagram shows a triangle with vertices A, B, and C. Side BC is the base with length 'a'. Side AB has length 'c' and side AC has length 'b'. A dashed vertical line from A to BC represents the height 'h'. The base BC is divided into segments 'n' (from B) and 'm' (from C) by the height. A right-angle symbol is shown at the intersection of the height and the base.</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>The diagram shows a triangle with vertices A, B, and C. A dashed line segment MN is drawn parallel to the base BC, with M on side AB and N on side AC.</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> $\sin B = \text{côté opposé} / \text{hypoténuse} = b/a$ $\cos B = \text{côté adjacent} / \text{hypoténuse} = c/a$ $\tan B = \text{côté opposé} / \text{côté adjacent} = b/c$ $BA^2 + AC^2 = BC^2$ Superficie $S = 1/2 (b \cdot c)$ </p>
<p>Polygone de n cotés</p> 	<p> Somme des angles intérieurs $\Sigma = (n - 2) \cdot 200$ Superficie $2S = \sum_{i=n}^{i=1} [x_i \cdot (y_{(i+1)} - y_{(i-1)})]$ $2S = \sum_{i=n}^{i=1} [y_i \cdot (x_{(i+1)} - x_{(i-1)})]$ </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 2/5

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

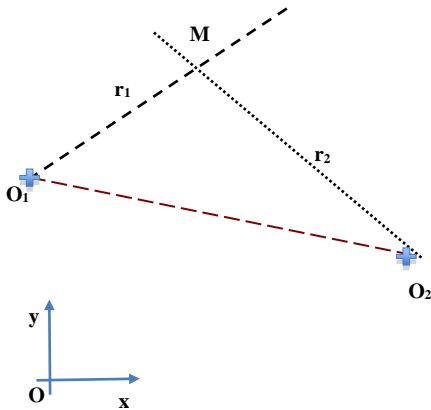
croquis - schéma	formules
<p>Transformations de coordonnées</p> 	$x_B - x_A = d_{AB} \cdot \sin G_{AB}$ $y_B - y_A = d_{AB} \cdot \cos G_{AB}$ $d_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$ <p>Gisement AB</p> $\tan G' = (x_B - x_A) / (y_B - y_A)$ $\tan G' = \Delta x / \Delta y $ <p>si $\Delta x \geq 0$ 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}</p> <p>Calcul des (x,y) de M depuis A contrôle, (x,y) de M depuis B</p> <p>2ème méthode : depuis A</p> $y_M - y_A = \frac{(x_A - x_B) - (y_A - y_B) \tan G_{BM}}{\tan G_{BM} - \tan G_{AM}}$ $x_M - x_A = (y_M - y_A) \tan G_{AM}$ <p>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

Intersection de deux cercles



calcul de $G_{O_1O_2}$ et $d_{O_1O_2}$ par (x,y)

résolution du triangle O_1O_2M

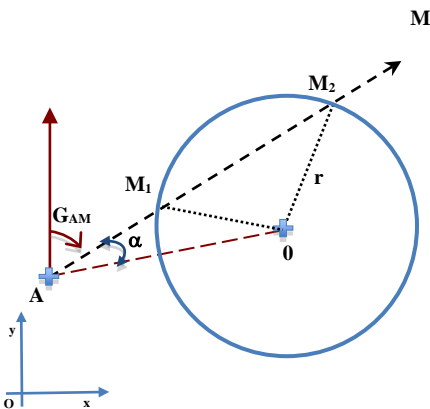
calcul de G_{O_1M} puis x_M et y_M par rapport à O_1

contrôle :

calcul de G_{O_2M}

puis calcul de x_M et y_M par rapport à O_2

Intersection droite - cercle



G_{AO} et d_{AO} par (x,y)

résolution du triangle AOM_1

$OM_1 = \text{rayon}$

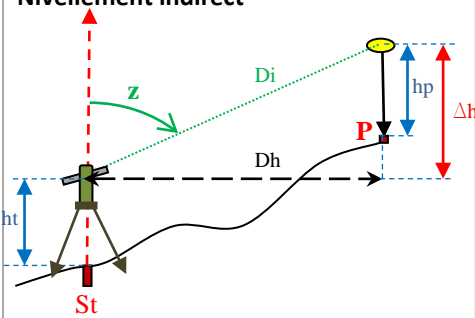
Calcul angle A, angle M_1 , angle O

Distance AM_1

Calcul des (x,y) de M_1 depuis A

Contrôle, (x,y) de M_1 depuis b

idem pour le triangle AOM_2

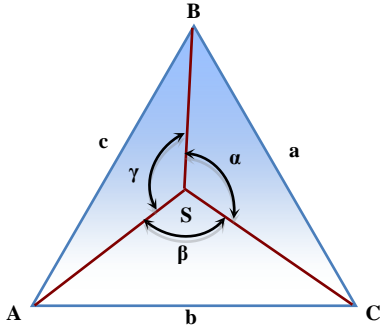
croquis - schéma	formules
<p>Nivellement indirect</p> 	$Dh = \sqrt{(Di^2 - \Delta hi^2)}$ $\Delta hi = Di \cos z$ $\Delta hi = Dh / \tan z$ $Dh = Di \sin z$ $H_P = H_S + ht + \Delta hi - hp$
<p>Correction des distances</p> <p>Pour les travaux de topographie les corrections à apporter aux mesures de distances 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 k0 et kr.</p> <p>Coefficient de réduction à l'ellipsoïde</p> $k0 \text{ en m / km}$ $k0 = -1000 \times \frac{h}{R + h}$ <p>Coefficient d'altération linéaire :</p> <p>kr 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> $dr_m = dist \cdot dh_m \times m$ $m = 1 + \frac{ko_m + kr_m}{1000}$

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

croquis - schéma

formules

Relèvement sur 3 points



S est inconnu et stationné

A, B et C sont trois points connus

$$\alpha + \beta + \gamma = 400 \text{ g et } A + B + C = 200 \text{ g}$$

$$m_a = 1 / (\cotan A - \cotan \alpha)$$

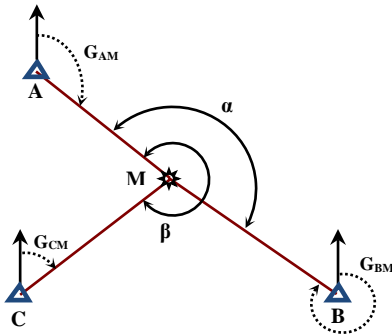
$$m_b = 1 / (\cotan B - \cotan \beta)$$

$$m_c = 1 / (\cotan C - \cotan \gamma)$$

$$xS = \frac{m_a xA + m_b xB + m_c xC}{m_a + m_b + m_c}$$

$$yS = \frac{m_a yA + m_b yB + m_c yC}{m_a + m_b + m_c}$$

Relèvement sur 3 points: méthode de Delambre



M est inconnu et stationné

A, B et C sont trois points connus

$$\tan GAM = \frac{\left[\left(\frac{XA - XB}{\tan \alpha} \right) - \left(\frac{XA - XC}{\tan \beta} \right) + (YB - YC) \right]}{\left[\left(\frac{YA - YB}{\tan \alpha} \right) - \left(\frac{YA - YC}{\tan \beta} \right) - (XB - XC) \right]}$$

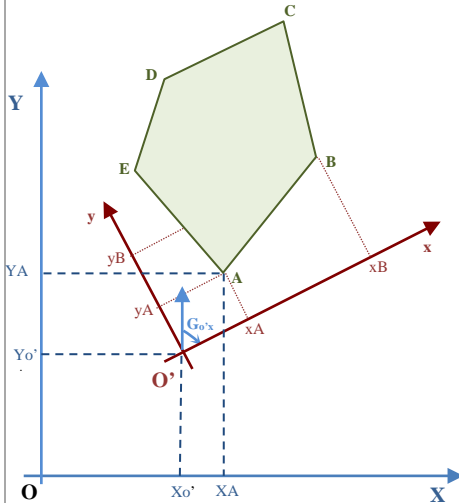
$$G_{BM} = GAM + \alpha$$

$$YM = YA + \frac{((XA - XB) - (YA - YB)) \times \tan GBM}{(\tan GBM - \tan GAM)}$$

$$XM = XA + (YM - YA) \times \tan GAM$$

croquis - schéma

Changement de base : passer d'un système particulier (ou système local) à un système général



formules

Éléments connus :

- Les coordonnées x et y des points A et B connues dans le système local
- 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

Éléments cherchés :

$$X_B = X_A + \Delta_X \sin \text{Gis}_{o'x} - \Delta_Y \cos \text{Gis}_{o'x}$$

$$Y_B = Y_A + \Delta_X \cos \text{Gis}_{o'x} + \Delta_Y \sin \text{Gis}_{o'x}$$

Soit pour un cas général

$$X_N = X(n-1) + \Delta_X \sin \text{Gis}_{o'x} - \Delta_Y \cos \text{Gis}_{o'x}$$

$$Y_N = Y(n-1) + \Delta_X \cos \text{Gis}_{o'x} + \Delta_Y \sin \text{Gis}_{o'x}$$

avec

$$\Delta_x = x_n - x(n-1) \quad \text{et} \quad \Delta_y = y_n - y(n-1)$$

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNIEN 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