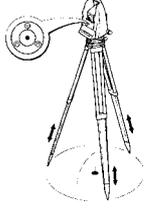
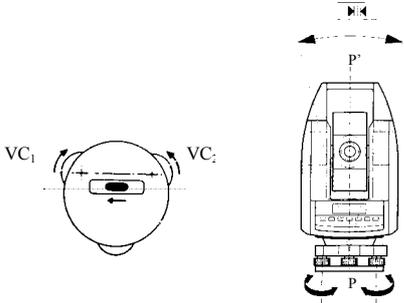
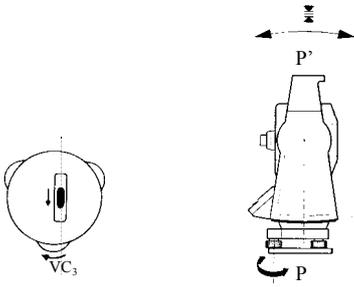
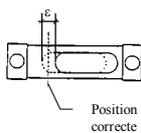


1. MISE EN STATION D'UN THÉODOLITE OU D'UN TACHÉOMÈTRE



Le matériel topo est très fragile, NE FORCEZ PAS les mouvements, BLOQUEZ TRÈS MODÉRÉMENT LES VIS. MERCI

<p>Etape 1 : préparation</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Disposer les jambes du trépied à égale distance du point de station. Enfoncer les dans le sol. • Vérifier que les vis calantes sont à mi-course et que le plateau est horizontal. 	<p>Etape 2 : centrage</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Faire passer l'axe principal par le point de station en tournant les 3 vis calantes tout en observant le point de station à l'aide du plomb optique. 	<p>Etape 3 : quasi-verticalité</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Caler la bulle de la nivelle sphérique en modifiant la longueur des jambes du trépied.
<p>Etape 4 : verticalité fine – direction VC1-VC2</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tourner l'alidade pour amener la nivelle torique dans la position VC₁-VC₂. • Tourner les 2 vis calantes VC₁-VC₂ en sens opposé pour caler la bulle de la nivelle torique. L'axe principal PP' est vertical quand la bulle est calée. 	<p>Etape 5 : rot. de l'alidade</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Faire pivoter l'alidade de 100 gon (1/4 de tour) 	<p>Etape 6 : verticalité fine – direction VC3</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Tourner la troisième vis calante VC₃ pour caler la nivelle torique. L'axe principal PP' est vertical quand la bulle est calée.



On peut caler correctement la bulle d'une nivelle torique même si elle est dérégulée en rattrapant la moitié du décalage ($\varepsilon/2$) à l'aide des vis calantes. Le décalage ε est mis en évidence en faisant pivoter l'alidade de 200 gon

En toute rigueur la méthode de centrage décrite ci-dessus ne fonctionne que si le point de station et les points d'appuis du trépied sont sensiblement situés au même niveau.

2. CALAGE DU ZÉRO DU LIMBE HORIZONTAL SUR LE NORD

Il faut deux points connus en coordonnées, notées A et B.

Théodolite de chantier	Tachéomètre électronique
<ol style="list-style-type: none"> 1. calculer G_{AB} 2. se mettre en station sur A 3. débloquer le mouvement horizontal 4. afficher G_{AB}, bloquer le mouvement horizontal 5. appuyer sur la touche <i>HOLD</i> 6. débloquer le mouvement horizontal 7. viser le point B 8. bloquer le mouvement horizontal 9. appuyer sur la touche <i>HOLD</i> 10. débloquer le mouvement horizontal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. calculer G_{AB} 2. se mettre en station sur A 3. viser le point B 4. bloquer le mouvement horizontal 5. entrer la valeur de G_{AB} 6. débloquer le mouvement horizontal

3. RÉDUCTION À ZÉRO DES MESURES

3.1 ANGLES HORIZONTAUX : NOTES H

Séquence en cercle à gauche (CG)	Séquence en cercle à droite (CD)
$\text{Si } l_{ferm_{CG}} - l_{ouv_{CG}} \approx 0 \Rightarrow m = 0$ $\text{Si } l_{ferm_{CG}} - l_{ouv_{CG}} \approx 400 \Rightarrow m = 400$ <ul style="list-style-type: none"> • écart de fermeture en CG $E_{CG} = \left l_{ferm_{CG}} - l_{ouv_{CG}} - m \right $ <p style="text-align: center;"> si $E_{CG} > T$ les mesures sont à refaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • moyenne sur référence en CG $M_{ref_{CG}} = \frac{l_{ouv_{CG}} + l_{ferm_{CG}} + m}{2}$ <ul style="list-style-type: none"> • valeur réduite en CG $H_{CG0} = H_{CG} - M_{ref_{CG}} \text{ (modulo 400)}$	$\text{Si } l_{ferm_{CD}} - l_{ouv_{CD}} \approx 0 \Rightarrow m = 0$ $\text{Si } l_{ferm_{CD}} - l_{ouv_{CD}} \approx 400 \Rightarrow m = 400$ <ul style="list-style-type: none"> • écart de fermeture en CD $E_{CD} = \left l_{ferm_{CD}} - l_{ouv_{CD}} - m \right $ <p style="text-align: center;"> si $E_{CD} > T$ les mesures sont à refaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • moyenne sur référence en CD $M_{ref_{CD}} = \frac{l_{ouv_{CD}} + l_{ferm_{CD}} + m}{2}$ <ul style="list-style-type: none"> • valeur réduite en CD $H_{CD0} = H_{CD} - M_{ref_{CD}} \text{ (modulo 400)}$
<ul style="list-style-type: none"> • valeur de l'angle horizontal : $H = \frac{H_{CG0} + H_{CD0}}{2}$ 	

3.2 ANGLES VERTICAUX : NOTES V

$$V = \frac{V_{CG} + 400 - V_{CD}}{2}$$

4. CONVERSION COORDONNEE POLAIRE / RECTANGULAIRE

$$\begin{cases} X_B = X_A + d_{AB} \cdot \sin G_{AB} \\ Y_B = Y_A + d_{AB} \cdot \cos G_{AB} \end{cases}$$

5. CONVERSION COORDONNEE RECTANGULAIRE / POLAIRE

- coordonnées relatives $\begin{cases} \Delta_X = X_B - X_A \\ \Delta_Y = Y_B - Y_A \end{cases}$

- distance horizontale $d_{AB} = \sqrt{\Delta_X^2 + \Delta_Y^2}$

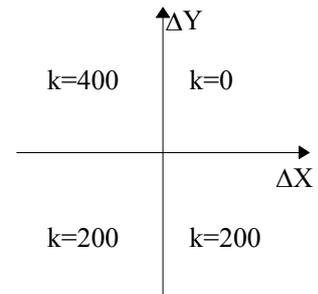
- distance suivant la pente $D_{AB} = \sqrt{\Delta_X^2 + \Delta_Y^2 + \Delta_Z^2}$

- gisement $G_{AB} = \text{Arc tan} \frac{\Delta_X}{\Delta_Y} + k$

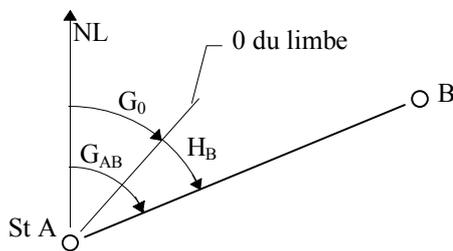
Cas particuliers : $\Delta_Y = 0$ et $\Delta_X > 0 \Rightarrow G_{AB} = 100 \text{ gon}$

$\Delta_Y = 0$ et $\Delta_X < 0 \Rightarrow G_{AB} = 300 \text{ gon}$

- valeurs de k



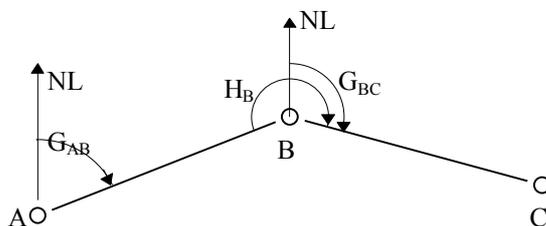
6. G₀ DE STATION



- G_0 de station = gisement du zéro du limbe

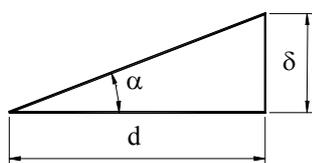
- utilisation du G_0 de station : $G_{AB} = G_0 + H_B$

7. TRANSMISSION DES GISEMENTS



- $G_{BC} = G_{AB} + H_B \pm 200$

8. SENSIBILITE D'UNE VISEE

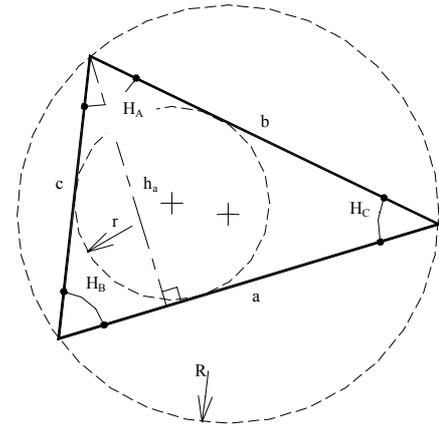


- $\delta = d \cdot \tan \alpha$ avec
 d : distance entre le point de station et le point visé.
 α : valeur de l'angle mesurable

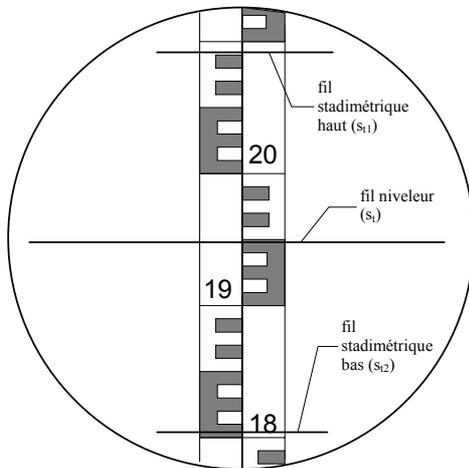
9. RÉOLUTION DE TRIANGLE

- règle des sinus :
$$\frac{a}{\sin H_A} = \frac{b}{\sin H_B} = \frac{c}{\sin H_C} = 2.R$$
- somme des angles intérieurs :
$$H_A + H_B + H_C = 200gon$$
- Pythagore généralisé :
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2.b.c.\cos H_A$$
- Hauteur :
$$h_a = \frac{2}{a} \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

avec
$$p = \frac{a+b+c}{2}$$



10. LECTURES SUR MIRE



utiliser une mire adaptée :

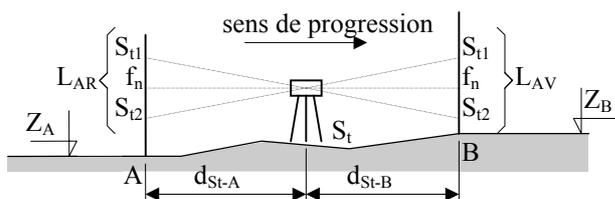
- mire droite avec niveau à image droite
- mire inverse avec niveau à image inverse

Exemple (sur le fil niveleur) :

- chiffres gravés : 19 dm = 1900 mm
- divisions entières : 4 = 40 mm
- fraction de division estimée 0,8 = 8 mm
- lecture : 1948 mm

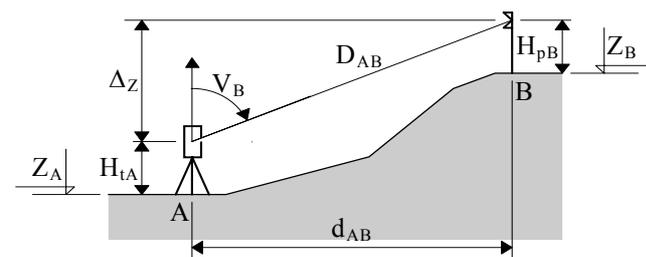
Vérification des lectures
$$f_n = \frac{s_{t1} + s_{t2}}{2} \pm 1mm$$

11. NIVELLEMENT DIRECT



- $$Z_B = Z_A + \Delta Z$$
 avec $\Delta Z = L_{AR} - L_{AV}$
- $$d_{St-A} = 100.(S_{t1} - S_{t2})$$
 (lect. arrières)
- $$d_{St-B} = 100.(S_{t1} - S_{t2})$$
 (lect. avant)

12. NIVELLEMENT INDIRECT



- $$Z_B = Z_A + h_{tA} + \Delta_Z - h_{pB}$$

- Dénivelée instrumentale
$$\Delta_Z = \frac{d_{AB}}{\tan V_B}$$