

Support de cours

Cours:

Éléments de Géomatique

Vidéo:

5.6 Calcul de l'orientation d'une station pas à pas

Concepts (extraits des sous-titres générés automatiquement) :

Point fixe. Direction préférentielle. Orientation de la station. Calcul du gisement. Points fixes. Valeur de direction rm. Point m. Deuxième partie de l'exercice. Point m.. Points s. Inconnue d'orientation. Petit exemple numérique. Cercle horizontal. Direction horizontale. Partie de calculs.



[vers la recherche de séquences vidéo](#)
(dans Éléments de Géomatique.)



[vers la vidéo](#)

Center for Digital Education. Plus de matériel de soutien pédagogique ici :

<https://www.epfl.ch/education/educational-initiatives/cede/educational-technologies-gallery/boocs-en/>
page 1/23



Calcul de l'orientation d'une station pas à pas

Éléments de Géomatique, orientation et levé polaire

Pierre-Yves Gilliéron



...

notes

résumé

0m 0s



Calcul de l'orientation d'une station



Bonjour.

notes

résumé

0m 1s



- L'orientation de la station consiste à déterminer l'inconnue d'orientation ω
- « ω » est le gisement de l'origine du cercle horizontal d'un théodolite



On va traiter ici la deuxième partie de l'exercice après avoir vu le calcul du gisement, on va s'intéresser à l'orientation de la station. Comme on le voit ici sur l'image à droite, une station, donc le théodolite, est posée sur un point fixe et son cercle horizontal est orienté arbitrairement, il n'y a pas de référence à une direction préférentielle.

notes

résumé

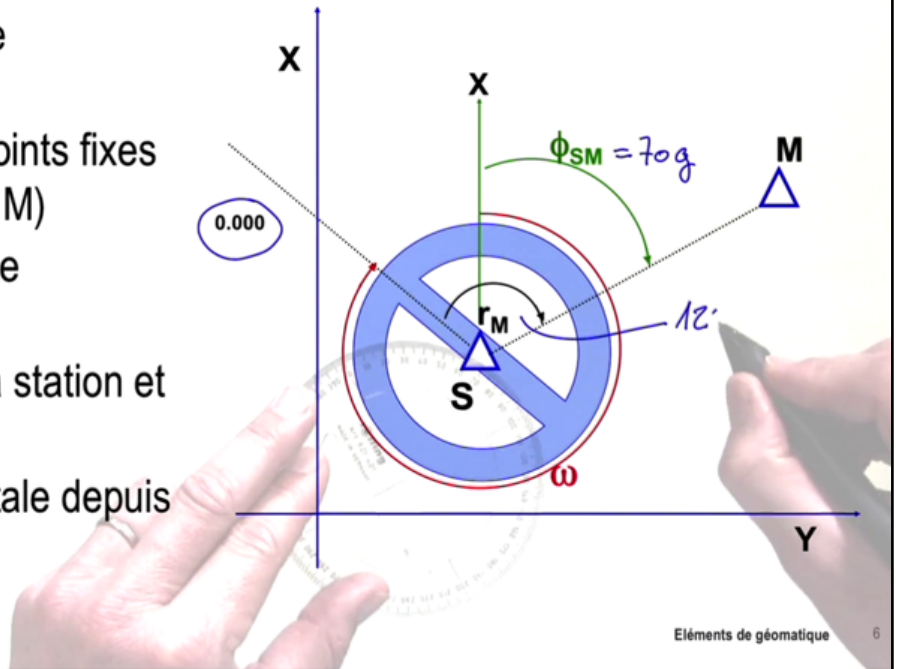
0m 5s



Principe

Pour déterminer une inconnue d'orientation il faut :

- Disposer d'au moins deux points fixes connus en coordonnées (S et M)
- Mettre en station le théodolite sur l'un des points (S)
- Calculer le gisement entre la station et le point connu
- Mesurer la direction horizontale depuis la station vers le point connu



On rappelle ici ce qu'est l'orientation de la station, qui consiste à déterminer l'inconnue d'orientation ou oméga (ω), c'est-à-dire le gisement que fait la direction du zéro du théodolite par rapport au Nord de la carte. Pour déterminer cette inconnue d'orientation, il faut avoir deux points fixes. On a ici sur cet exemple, les points S et M, donc on a notre vecteur qui permet de calculer ici un gisement, et puis lorsque je vais venir avec mon théodolite, je vais poser, ici, mon théodolite sur la station S. Par exemple, comme ceci. Et puis j'aurais, ici, une direction zéro, qui est arbitraire, qui est mon origine 0.00. Et ce qui m'intéresse ici, l'inconnue d'orientation, eh bien, c'est ce ω par rapport au Nord de la carte. Depuis mon zéro zéro, évidemment, je vais faire des lectures. Par exemple, ici, le r, la direction horizontale, vers le point M. Je prends ici la même figure avec ces éléments calculés et mesurés. Je peux, dans un premier temps, calculer ou, sur ma figure ici, mesurer mon Φ_{SM} . Je mesure ici, et il vaut 70 gon. En venant avec mon théodolite, je vais me placer ici arbitrairement avec ma direction, ici, du zéro. Et j'aurais, ici, une valeur de direction r_M , mesurée donc dans le terrain en l'occurrence,

notes

résumé

0m 29s



Exemple numérique:

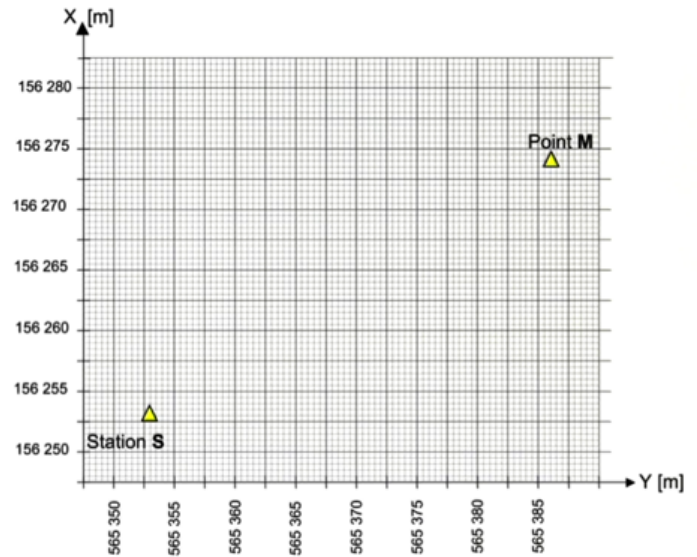
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



qui vaut ici 125 gon. Le ω , si je le mesure sur ma figure, eh bien, j'aurais, ici, 345 gon. Et par calcul, je sais que ω , c'est égal à mon Φ_{SM} moins la direction r_M , en l'occurrence 70 moins 125, ce qui est égal à moins 55 gon. Et on ramène ceci entre zéro et 400, avec ω qui est égal à moins 55 plus 400, qui est égal à 345 gon.

notes

résumé

2m 25s



Calculs

Exemple numérique:

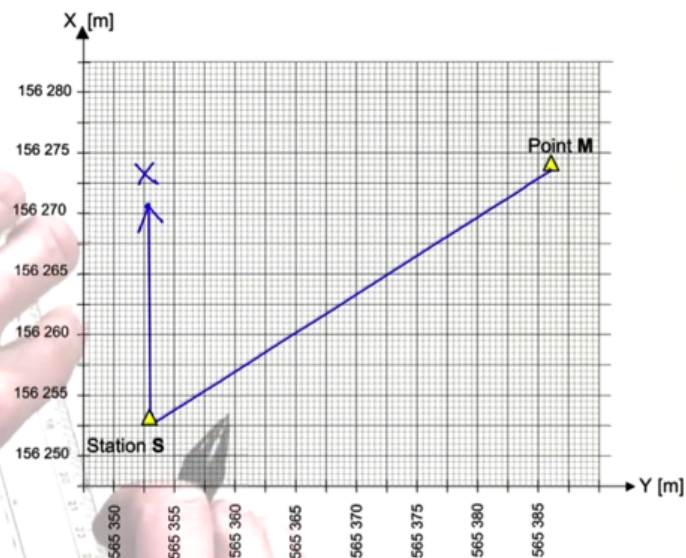
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Prenons ici un petit exemple numérique avec les coordonnées d'une station S et d'un point M. Je peux tracer ici le vecteur qui lie ces deux points. Je donne également la direction, ici, X, du Nord de la carte.

notes

résumé

3m 17s



Exemple numérique:

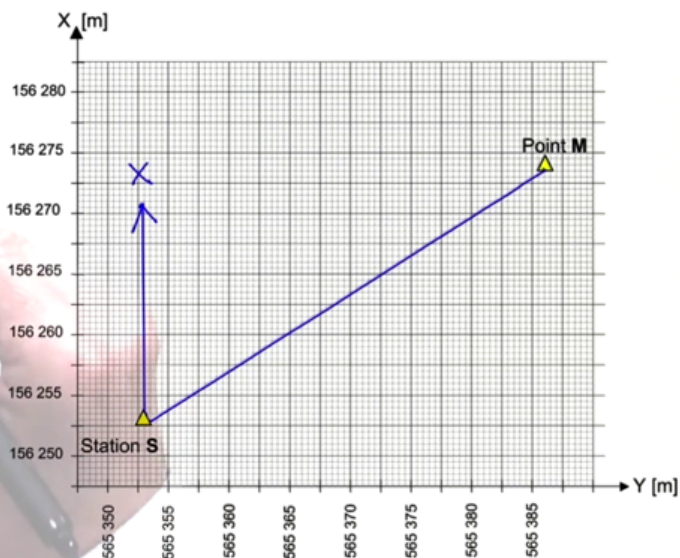
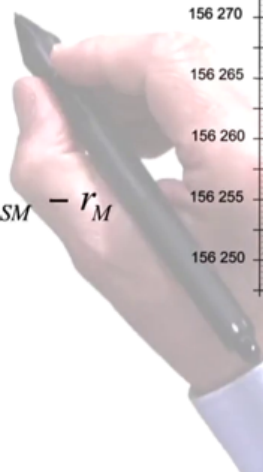
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Éléments de géomatique

7

Et je sais que j'ai lu, ici, une valeur de 53,485 gon,

notes

résumé

3m 37s



Exemple numérique:

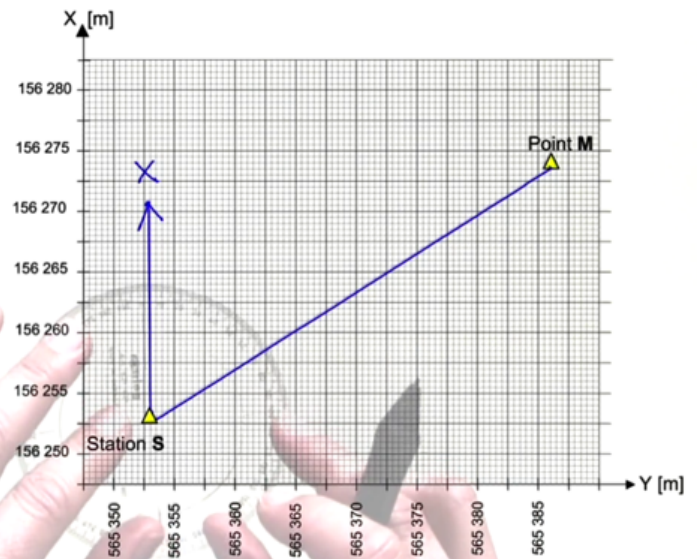
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon ✓

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Éléments de géomatique

7

que je peux reconstituer sur mon canevas

notes

résumé

3m 41s



Calculs

Exemple numérique:

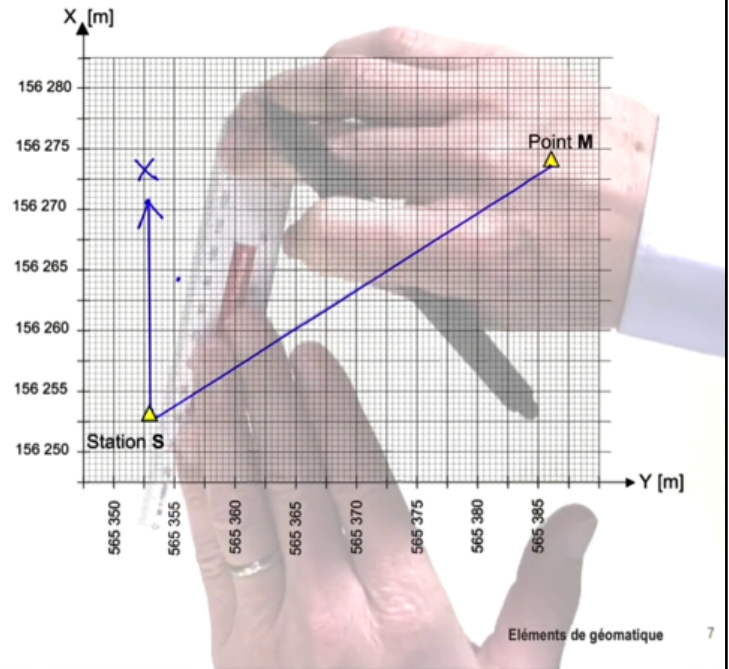
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon ✓

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



en mettant cette valeur 53 ou 54 gon, si je l'arrondis avec mon rapporteur. Je retrouve ici la direction de mon cercle lors de la mesure sur le terrain.

notes

résumé

3m 50s



Exemple numérique:

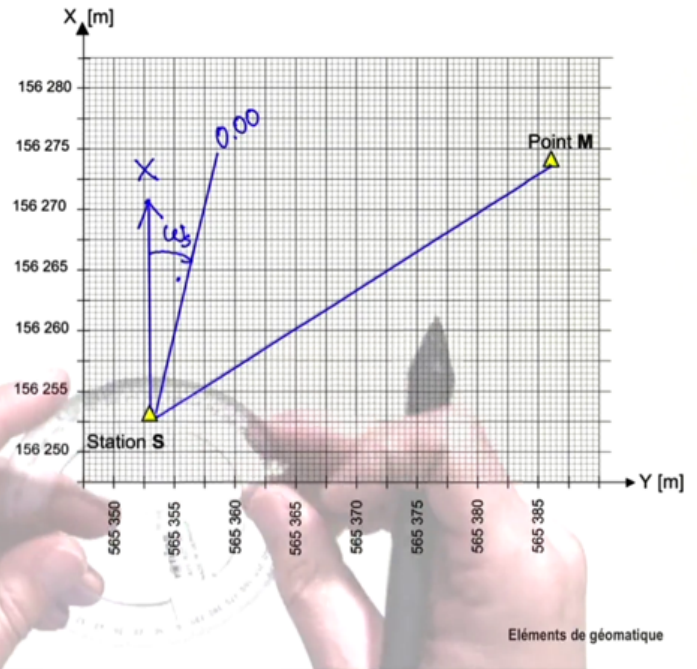
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon ✓

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Éléments de géomatique

7

Donc je peux tracer maintenant, cette direction ici du zéro, et j'ai effectivement, par rapport au Nord de la carte, j'ai mon ω_S que je peux dessiner ici

notes

résumé

4m 3s



Calculs

Exemple numérique:

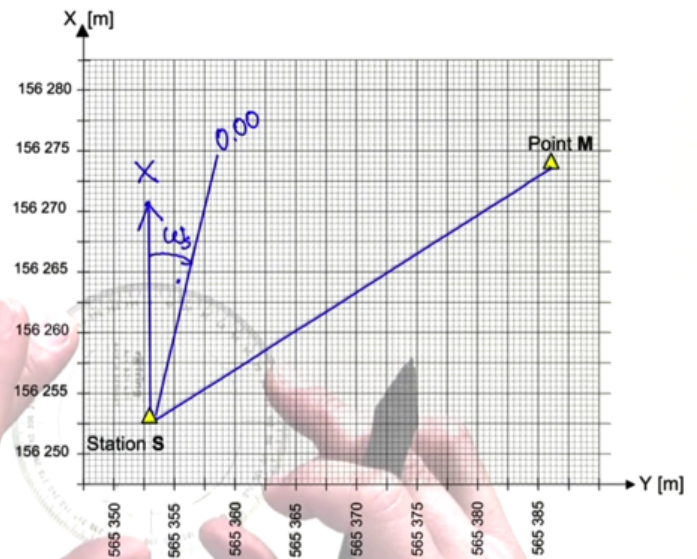
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon ✓

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Éléments de géomatique

7

et dont je peux également lire la valeur avec mon rapporteur,

notes

résumé

4m 24s



Exemple numérique:

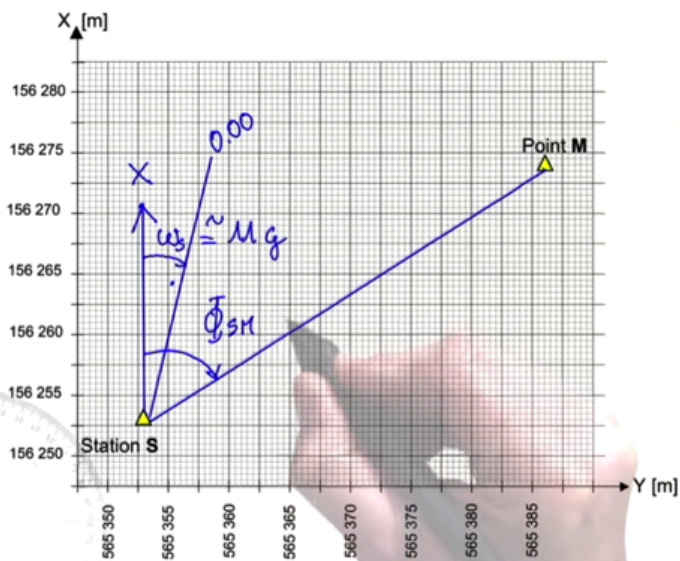
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon ✓

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Eléments de géomatique

7

qui est d'environ 11 gon. Le ω , si je connais également mon Φ , ici, SM ,

notes

résumé

4m 31s



Exemple numérique:

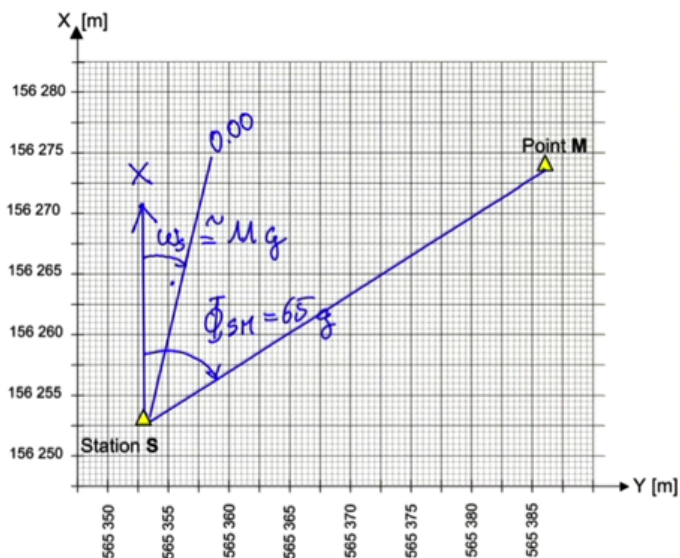
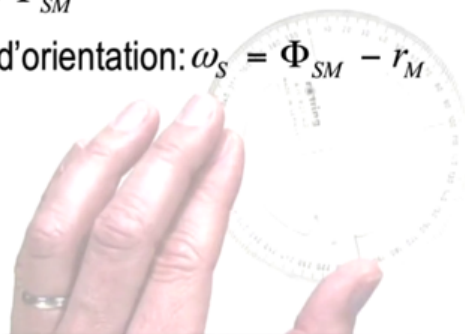
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon ✓

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Éléments de géomatique

7

je peux faire la lecture ou je peux le calculer, c'est 65 gon.

notes

résumé

4m 49s



Calculs

Exemple numérique:

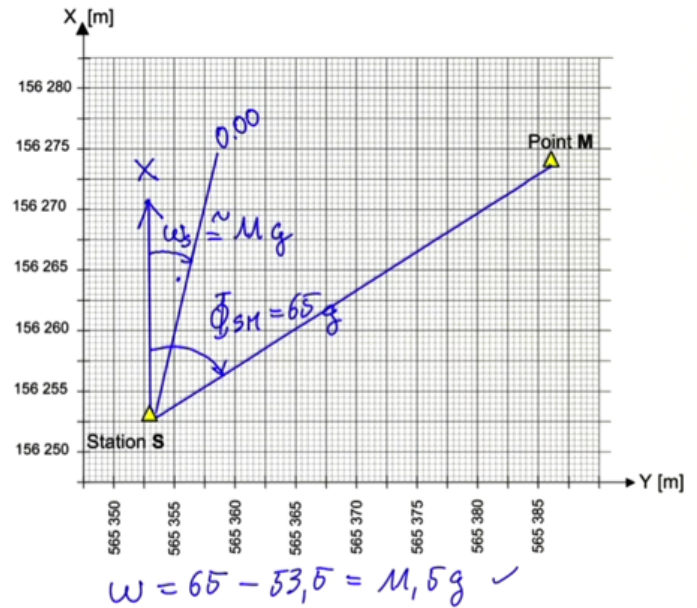
S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture S vers M = 53.485 gon ✓

Gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Donc le ω , graphiquement, c'est mon 65 moins la direction, 53,5 gon, que j'arrondis, et j'obtiens mon 11,5 gon, qui vérifie bien ma lecture ici sur ce graphique.

notes

résumé

4m 53s



Exemple numérique:

S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture P vers M = 53.485 gon

Calcul du gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$

On va passer maintenant à la partie de calculs proprement dits

notes

résumé

5m 13s



Exemple numérique:

S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

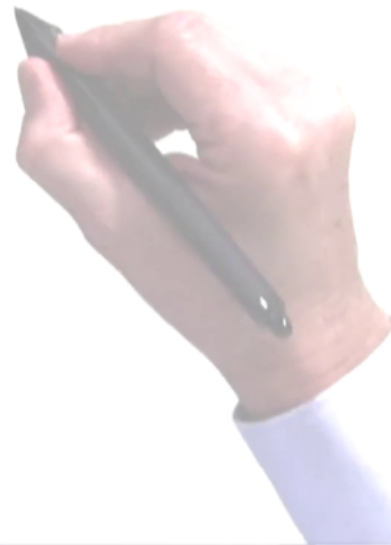
M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture P vers M = 53.485 gon

Calcul du gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$

gisement Φ_{SM}



avec une répétition ici du calcul du gisement de Φ_{SM} .

notes

résumé

5m 14s



Exemple numérique:

S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture P vers M = 53.485 gon

gisement Φ_{SM}

$$\Delta Y = 33,03 \quad \Delta X = 20,49$$

$$\Phi_{SM} = \arctg \left(\frac{33,03}{20,49} \right) = 64,1'$$

Calcul du gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$

J'ai calculé préalablement un ΔY qui vaut 33,03, un ΔX , qui est égal à 20,49. Le Φ_{SM} c'est l'arc tangente de 33,03 sur 20,49,

notes

résumé

5m 31s



Exemple numérique:

S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture P vers M = 53.485 gon

gisement Φ_{SM}

$$\Delta Y = 33.03 \quad \Delta X = 20.49$$

$$\Phi_{SM} = \arctg\left(\frac{33.03}{20.49}\right) = 64,652 \text{ g}$$

cadran I

Calcul du gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$



Éléments de géomatique

8

qui est égal à 64,652 gon. On est dans le cadran un, donc on peut garder cette valeur telle quelle.

notes

résumé

6m 1s



Exemple numérique:

S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture P vers M = 53.485 gon

Calcul du gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$

gisement Φ_{SM}

$$\Delta Y = 33,03 \quad \Delta X = 20,49$$

$$\Phi_{SM} = \arctg\left(\frac{33,03}{20,49}\right) = 64,652 \text{ g}$$

cadran I

$$\omega_S = 64,652 - 5$$

Le ω_S c'est mon gisement, donc 64,652

notes

résumé

6m 9s



Exemple numérique:

S : Y = 565 353.61 X = 156 253.57

M : Y = 565 386.64 X = 156 274.06

Lecture P vers M = 53.485 gon

Calcul du gisement: Φ_{SM}

Inconnue d'orientation: $\omega_S = \Phi_{SM} - r_M$

gisement Φ_{SM}

$$\Delta Y = 33,03 \quad \Delta X = 20,49$$

$$\Phi_{SM} = \arctg\left(\frac{33,03}{20,49}\right) = 64,652^\circ$$

cadran I

$$\omega_S = 64,652 - 53,4$$

moins la lecture de la direction horizontale

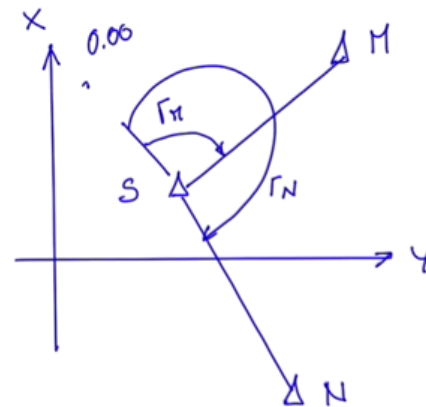
notes

résumé

6m 20s



- Un seul point d'orientation ne suffit pas
- Une faute ne peut être détectée avec une seule mesure
- En général, on utilise au moins 2 points pour l'orientation
 - 2 gisements
 - 2 mesures de direction
 - 2 déterminations: ω_1 et ω_2
- La valeur ω est la moyenne de ω_1 et ω_2



vers le point d'orientation, donc 53,485, ce qui est égal à 11,167 gon. En comparant ceci à la valeur graphique, on peut dire que le contrôle est ok par rapport à la valeur graphique. Ceci montre que c'est important de faire un graphique, d'avoir une valeur approchée de l'inconnue d'orientation de manière à contrôler le calcul. En topographie, une mesure seule ne suffit pas. Il faut pouvoir la contrôler. Ceci est également valable pour l'orientation. Un seul point ne suffit pas. On ne peut pas détecter une faute de mesure. On va prendre ici un petit exemple pour montrer qu'il faut au minimum deux points pour contrôler l'orientation. Donc j'ai ici mon axe des X, mon axe des Y. Je reprends ici ma station S avec un point M et un deuxième point N d'orientation. On peut considérer, ici, mes vecteurs vers les points d'orientation N et M. Quand je viens avec mon théodolite, je vais le placer ici, à la station avec, évidemment, une direction du zéro, ici, arbitraire, et j'aurai, depuis ce zéro, une valeur de direction vers le point M et une valeur de direction vers le point N.

notes

résumé

6m 26s



S: Y = 20 X = 20 Lecture S vers P1 = 320.599 gon
 P1: Y = 40 X = 30 Lecture S vers P2 = 379.648 gon
 P2: Y = 40 X = 10 Lecture S vers P3 = 120.607 gon
 P3: Y = 0 X = 10 Lecture S vers P4 = 179.645 gon
 P4: Y = 0 X = 30

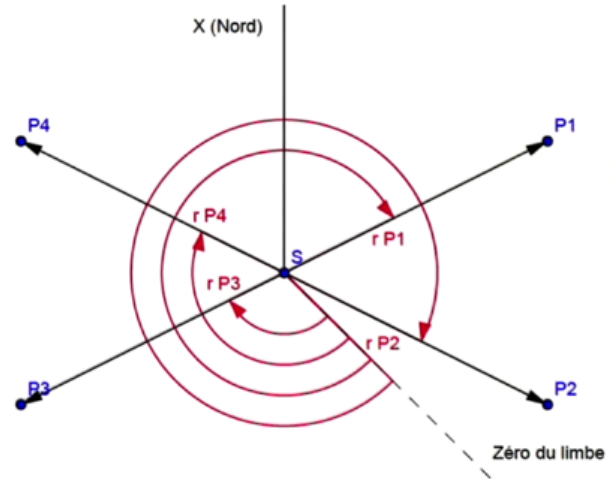
$$\omega_1 = \Phi_{SP_1} - r_{P_1} = 149.884 \text{ gon}$$

$$\omega_2 = \Phi_{SP_2} - r_{P_2} = 149.869 \text{ gon}$$

$$\omega_3 = \Phi_{SP_3} - r_{P_3} = 149.876 \text{ gon}$$

$$\omega_4 = \Phi_{SP_4} - r_{P_4} = 149.872 \text{ gon}$$

$$\omega_{\text{moy}} = 149.875 \text{ gon}$$



J'ai ainsi deux mesures de direction et j'ai deux points d'orientation. Je peux déterminer ainsi un ω_1 , à partir de la direction mesurée vers le point M, un ω_2 avec la direction vers le point M, et puis j'aurai un contrôle, ainsi si les deux mesures ne sont pas concordantes, à ce moment il faut soit répéter l'opération ou disposer éventuellement d'un troisième point. Si on a plusieurs points, on va prendre une moyenne de ces inconnues d'orientation. Comme on le voit ici avec un ensemble de mesures qui sont concordantes parce qu'on voit que les résultats ici sont cohérents, donc dans ce cas-là, on n'a pas de faute et on peut faire la moyenne de ces déterminations, qui est donnée ici pour avoir l'inconnue d'orientation de cette station. de cette station.

notes

résumé

8m 25s

