LAROCHE Lucas 5A

Rapport de Synthèse : Sortie au Bois de Montmaurt

Afin de conclure l'UE de cartographie, nous avons effectué une courte sortie au bois de Montmaurt pour appliquer ce que nous avons appris directement sur le terrain. Au milieu du bois se trouve un château d'eau dont nous ne connaissons pas la hauteur.

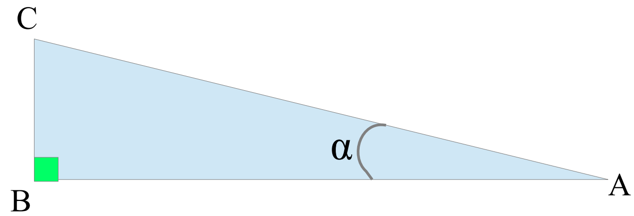
Le but de l'exercice est, à l'aide des outils que l'on a utilisés en cours et sans utiliser internet, de déterminer la hauteur du château d'eau (que j'appellerai « la tour » par la suite) en quantifiant les erreurs de mesures que nous pouvons avoir fait.

Pour ce faire, je dispose d'un inclinomètre ainsi que d'un GPS.

I – Les mesures

Tout d'abord, j'ai marché pendant quelques minutes afin d'affiner l'erreur de positionnement du GPS. Celle-ci est passée de + ou – 5m à + ou – 3m.
L'erreur de l'inclinomètre, quand à elle, est égale à la moitié de sa plus petite graduation → c'est-à-dire 0,5°/2 = + ou – 0,25°.

La situation se présentait de cette manière :



BC représente la tour et A est le point où nous avons choisi de prendre nos mesures. Afin d'éviter des erreurs due au positionnement du GPS, nous avons pris un point A éloigné au maximum de la tour.
À l'aide du GPS, nous avons obtenu les données suivantes :

x(A) = 570 029 x(B) = 569 983
y(A) = 4 832 585 y(B) = 4 832 530

J'ai également mesuré l'angle α à l'aide de l'inclinomètre, j'ai obtenu un angle α = 15°.

Sachant les coordonnées de A et B je peut déterminer la longueur AB grâce à la formule (1) :

$$(1)\ \sqrt{[(x(B)-x(A))^2+(y(B)-y(A))^2]}$$

J'applique la formule (1) : $\sqrt{(569\,983 - 570\,029)^2+(4\,832\,530 - 4\,832\,585)^2} = 71{,}7$m
Ensuite, j'utilise la formule (2) suivante :

$$\cos \alpha = AB/AC \leftrightarrow (2)\ AC = AB/\cos \alpha$$

J'applique la formule (2) : AC = 71,7/cos 15 = 74,2m

Vient ensuite s'ajouter la dernière formule (3) :

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \leftrightarrow (3)\ BC = \sqrt{(AC^2 - AB^2)}$$

Je l'applique : $BC = \sqrt{(74,2^2 - 71,7^2)} = 19$m

Sans tenir compte des erreurs de mesures, je trouve donc une hauteur de tour de 19m, ce qui semble raisonnable.

II – Quantification et classement des résultats par erreurs

Ici je vais définir une marge d'erreur pour al hauteur de la tour dans laquelle je suis presque certain que la vraie valeur se trouve. Pour cela je vais définir la hauteur de la tour dans 4 cas différents classés de la hauteur estimée la plus basse à la plus haute :

- Cas 1 : Marge d'erreur maximisée positivement sur les mesures (-3 m sur les coordonnées de A et +3 m sur les coordonnées de B) puis, erreur maximisée négativement sur l'angle → 14,75°
- Cas 2 : Marge d'erreur maximisée positivement sur les mesures (-3 m sur les coordonnées de A et +3 m sur les coordonnées de B) puis, erreur maximisée positivement sur l'angle → 15,25°
- Cas 3 : Le cas où je ne prend pas en compte les erreurs, c'est-à-dire celui développé ci-dessus
- Cas 4 : Marge d'erreur maximisée négativement sur les mesures (+3 m sur les coordonnées de A et -3 m sur les coordonnées de B) puis, erreur maximisée négativement sur l'angle → 14,75°
- Cas 5 : Marge d'erreur maximisée négativement sur les mesures (+3 m sur les coordonnées de A et -3 m sur les coordonnées de B) puis, erreur maximisée positivement sur l'angle → 15,25°

Pour les calculer je répète les opération (1), (2) et (3) comme fait précédemment en changeant simplement les valeurs par celles décrites ci-dessus.

Voici les résultats :

- Cas 1 : (1) AB = 63,25m, (2) AC = 65,4m, (3) BC = 16,6m
- Cas 2 : (1) AB = 63,25m, (2) AC = 65,5m, (3) BC = 17m
- Cas 3 : (1) AB = 71,7m, (2) AC = 74,2m, (3) BC = 19m
- Cas 4 : (1) AB = 80,1m, (2) AC = 82,8m, (3) BC = 20,9m
- Cas 5 : (1) AB = 80,1m, (2) AC = 83m, (3) BC = 21,7m

Incertitude maximale : $1 - 16,6/21,7 = 0,235$ → 23,5% de variation totale entre les résultats en prenant compte des incertitudes!

III – Conclusion

Les erreurs pouvant être liées aux mesures sont nombreuses et font énormément varier le résultat final : ici, je trouve une variation totale de 23,5% entre tous les résultats prenant compte des incertitudes théoriques (liées au calculs) alors que je n'ai même pas tenu compte des incertitude impossibles à quantifier mais très influentes → les incertitudes de pratique c'est-à-dire les prises de mesures approximatives comme le relevé de l'angle α à l'oeil nu. De plus le terrain n'étant pas totalement plat le triangle n'est en fait pas rectangle : « l'angle droit » est en fait légèrement plus grand que 90°. Cependant, malgré cela, les hauteurs trouvés au final me semble raisonnables.