

TP3 : ELEMENTS DE GEOMATIQUE

«NIVELLEMENT GEOMETRIQUE»

Contexte

Le nivelllement est une opération topométrique de base pour les chantiers de travaux publics, les aménagements, l'hydraulique et le contrôle d'ouvrages d'art. La manipulation du niveau et le nivelllement sont donc proposés aux étudiants ENAC qui se familiariseront avec ces méthodes. Ce TP vise à :

- Manipuler un niveau de chantier
- Savoir effectuer des lectures sur une mire et déterminer une dénivellation
- Effectuer un cheminement simple pour déterminer l'altitude d'un point inconnu
- Contrôler les résultats

Mesures

Nous utilisons ici un niveau de chantier de type [LEICA NA720](#). Le but est de déterminer l'altitude d'un point inconnu en cheminant jusqu'à celui-ci.

Supposons que l'on connaisse l'altitude d'un point A mais pas celle de B. On cherche la dénivellation ΔH Entre les points A et B (voir figure 1).

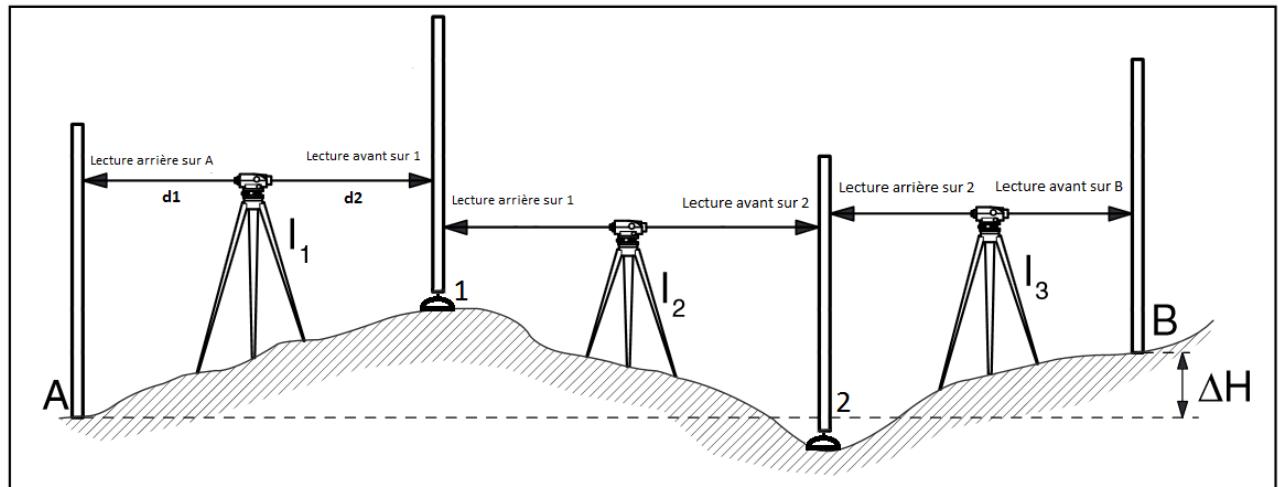


Figure 1: principe du nivelllement

On place la mire (sans crapaud) à la verticale sur le point de référence A (en principe matérialisé par un clou ou une cheville). On vise la mire et on note la lecture arrière sur A. On place ensuite le crapaud sur un point 1 quelconque et on note la lecture avant sur 1. L'instrument vient ensuite dans une position quelconque I_2 et on recommence le processus jusqu'à atteindre le point B en bout de cheminement. Pour le choix des stations et des points intermédiaires, il faut s'assurer que le sol soit stable et que l'on ne gêne pas le trafic.

- Pour toutes les lectures, on note les m, dm, cm et mm (**estimation à +/- 1mm**) (**unité : [m]** ; ex. 1,572 m)
- Attention à respecter l'égalité des portées $d_1 = d_2$ (env. 15 à 20 m à +/- 2 m près).
- Résultat: $\Delta H_{AB} = \text{Somme des visées arrières (r)} - \text{somme des visées avants (v)}$

Marche à suivre

Matériel par groupe : un niveau Leica NA720, un trépied, une mire graduée au cm, une bulle pour mire et un crapaud pour mire.



- Le TP se fait par groupe de 3 étudiant·e·s.
- Un premier exercice d'entraînement à la lecture sur mire permettra de s'assurer que chaque groupe est capable de lire sur la mire et de déterminer une dénivellation correctement.
- Ensuite chaque groupe devra niveler un des points inconnus proposé sur place.
- Vous commencez votre cheminement depuis un point de référence connu. Le groupe chemine depuis le point connu jusqu'au point inconnu (trajet aller, ΔH_{AB}), puis chemine du point inconnu jusqu'au point connu (trajet retour, ΔH_{BA}). **Ceci permet un contrôle des mesures et calculs**
- **écart de fermeture : $\omega = \Delta H_{AB} + \Delta H_{BA} < 1.5 \text{ cm}$ (valeur max. admise)**
- L'ensemble des lectures sur la mire est à noter dans le carnet de terrain fourni. Un soin particulier est demandé pour la tenue du carnet de terrain. C'est la mémoire de ce qui est levé sur le terrain. Ce carnet ne sera pas recopié au propre après au bureau. Les calculs de dénivellation se font au fur et à mesure, ce qui permet de détecter une éventuelle faute (voir exemple de carnet rempli).
- Si l'écart de fermeture est supérieur à 1,5 cm, il s'agit de **répéter les mesures**. A coordonner et planifier avec l'équipe enseignante.

Rendu et évaluation

- On vous demande de rendre le carnet de terrain, les calculs des dénivellées, l'altitude du point inconnu, ainsi que l'écart de fermeture ($\omega = \Delta H_{AB} + \Delta H_{BA}$) avec une réflexion sur le résultat (résultat valide ou non, précision attendue...).
- Le rendu du TP se fait sur Moodle, une semaine après les mesures en remettant un **scan de votre carnet de terrain** (sans modifications faites après le levé) ainsi que les calculs et commentaires qui seront résumés sur 1 page A4 maximum (recto-verso).
- L'évaluation du TP se fait sur les critères suivants : tenue du carnet de terrain, exactitude des mesures et des résultats (dénivellées, altitudes calculées, fermeture...), commentaires (intro, démarche, situation, analyse, conclusion).

Référence : Polycopié Eléments de Géomatique (2020), chapitre 6.2 ; PDF à disposition sur Moodle.

Chacun des groupes partira d'un point de référence « **G1XY** » pour déterminer l'altitude d'un point inconnu « **GXYZ** ».

Les **chemins** suivants sont proposés : Connus Inconnus

- 1) **G124** >>> **G200rond** ----->>> **G124** (rouge)
- 2) **G124** >>> **G123** ----->>> **G124** (vert)
- 3) **G205triangle** >> **G108** ----->>> **G205triangle** (rouge)
- 4) **G108** >>> **G205triangle** ----->>> **G108** (rouge)
- 5) **G109** >>> **G202triangle** ----->>> **G109** (bleu)
- 6) **G122** >>> **G125** ----->>> **G122** (rose)
- 7) **G101** >>> **G201triangle** ----->>> **G101** (bleu)
- 8) **G102** >>> **G123** ----->>> **G102** (orange)
- 9) **G103** >>> **G112** ----->>> **G103** (Jaune)
- 10) **G123** >>> **G102** ----->>> **G123** (orange)

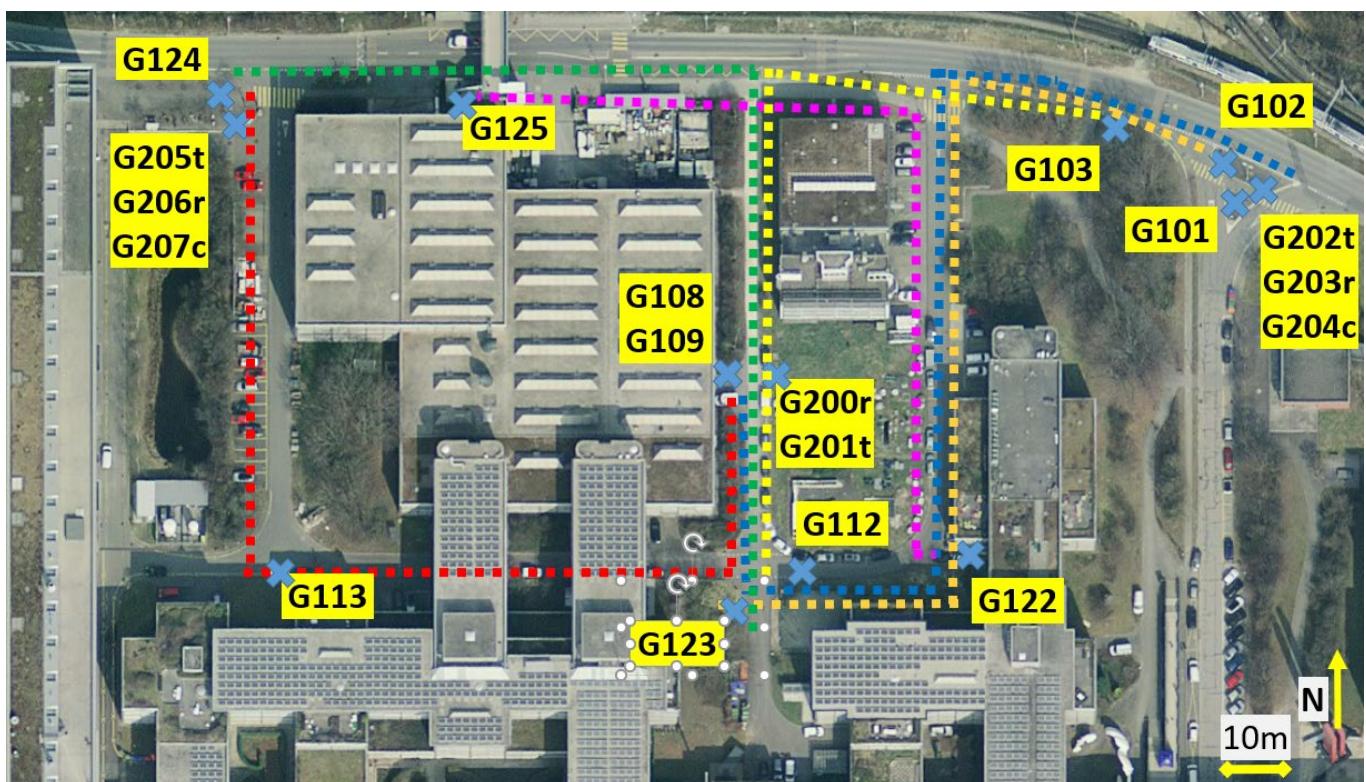


Figure 2: plan de situation

Table 1 : points connus

Point	H [m]
G101	394.856
G102	394.781
G108	395.511
G109	395.523
G112	395.563
G122	395.619
G124	395.767

Table 2 : précisions de mesure

Type :	NA720
Précision	
Ecart-type pour un nivellation de 1km	2.5 mm
Précision altimétrique pour une mesure simple à 30m	1.5 mm