

Chapitre III et IV: Levé par abscisse et ordonnée et quasi-ordonnée/Levé oblique latérale.

III.1 Définition

Levé par abscisses et ordonnées s'effectue à l'aide **d'une équerre optique**, qui permet de déterminer une **direction perpendiculaire** à une autre. Grâce à cet appareil, on détermine l'emplacement des pieds des perpendiculaires (M', N', P') à partir des points à lever (M, N, P) sur une ligne d'opération AB (figure III.1).

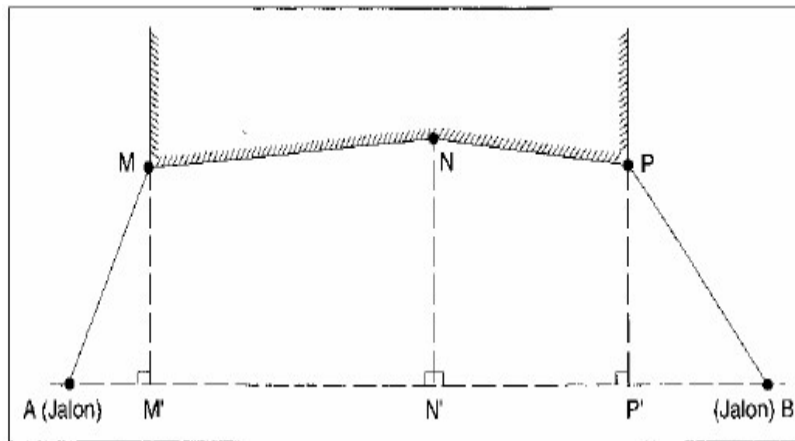


Figure III.1 Levé par abscisses et ordonnées.

La ligne d'opération est matérialisée par deux jalons. On mesure les abscisses en cumulé (AM', AN', AP'...) puis les ordonnées (MM', NN', PP'...). Les mesures doivent être contrôlées par la mesure des diagonales (AM, BP...) en utilisant le théorème de Pythagore (triangle rectangle) :

$$(AM)^2 = (AM')^2 + (MM')^2 \quad (III.1)$$

Pour exécuter un levé par abscisses et ordonnées, on procède aux étapes suivantes :

1. Faire un croquis général du site de travail (à lever).
2. Matérialiser la ligne d'opération à l'aide de jalons.
3. Matérialiser les points de détail à l'aide de jalons
4. Déterminer la projection des points de détail sur la ligne d'opération à l'aide de l'équerre optique.
5. Mesurer les distances entre les points projetés et les points d'appui (abscisses).

6. Mesurer les distances entre la position des points de détail et leur projection sur la ligne d'opération (ordonnées).
7. Tracer un croquis sur lequel figure la position des points de détail.

III.2 Méthode de levé

Lorsque les points de détail à lever sont relativement alignés et le terrain peu accidenté, cette méthode donne des résultats satisfaisants, par exemple, pour le lever de corps de rues. Depuis chaque point, on abaisse, à l'aide d'une équerre optique, des perpendiculaires sur une ligne d'opérations : par exemple un côté du canevas polygonal.

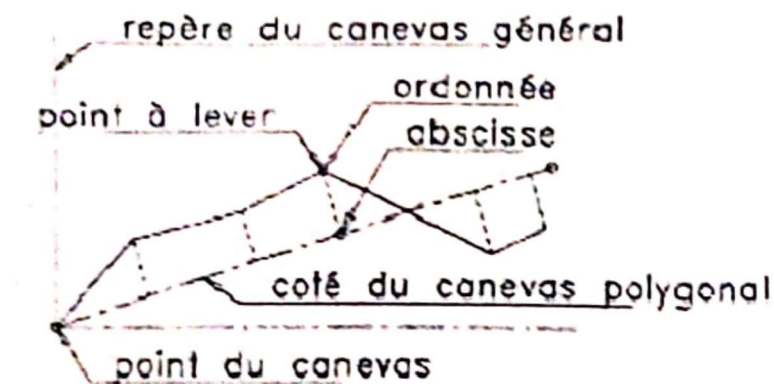


Figure III.2 Abscisses et ordonnées.

On mesure ensuite les abscisses cumulées, les ordonnées de chaque point et, pour contrôle, les distances entre ces points.

Il faut veiller au bon alignement des pieds des perpendiculaires sur la ligne d'opérations : pour cela, il est recommandé d'utiliser un théodolite.

Le report peut se faire directement sur le plan, à partir du canevas ou par coordonnées après traitement numérique. Le calcul consiste alors à effectuer un changement de base pour passer du repère du lever (côté de la polygonale) au repère du canevas générale.

Une variante de cette méthode, le lever par obliques latérales et quasi-ordonnées consiste à abaisser, à vue, les perpendiculaires sur la ligne d'opération. On mesure les abscisses cumulées, les quasi-ordonnées, les façades et les deux côtes de rattachement aux extrémités.

Des formules simples permettent ensuite de calculer les abscisses et ordonnées des différents points. Ce procédé, beaucoup plus rapide que le précédent (perpendiculaires à vue) est également adapté aux levés de corps de rue à grande échelle.

La méthode de lever par abscisses et ordonnées est décrite ci-dessous.

III.2.1 L'équerre optique

Equerre optique est un petit instrument qui permet de construire rapidement des perpendiculaires par l'alignement de jalons. Elle est associée à un fil à plomb ou mieux, à une canne à plomber sur laquelle elle est vissée. (fig. III.3)

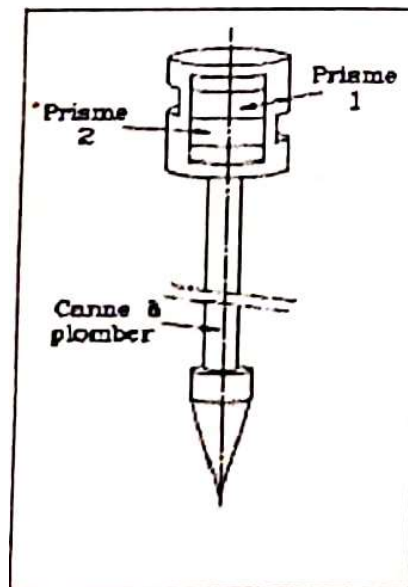


Figure III.3 Equerre optique.

La canne à plomber est le dispositif le plus stable : elle doit être tenue entre pouce et index en partie supérieure, le plus près possible de l'équerre de manière à assurer sa verticalité.

Un bon manipulateur peut obtenir une précision centimétrique, sachant que plus les jalons sont éloignés et plus le positionnement est précis.

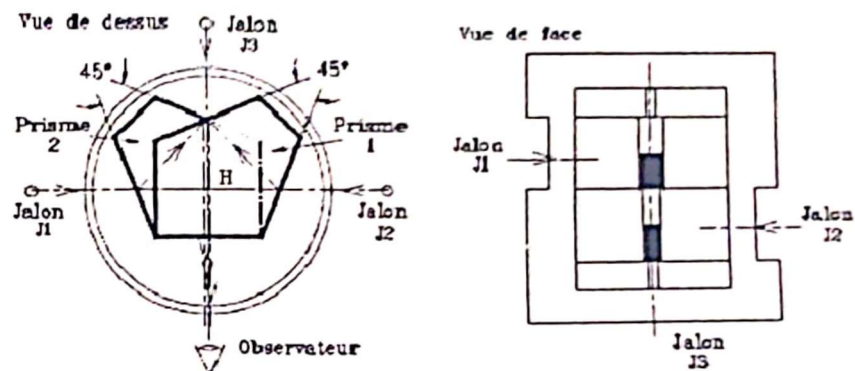


Figure III.4 Equerre optique

III.2.2 Calculs

Le fonctionnement de l'équerre optique est le suivant: deux prismes à 45° renvoient vers l'opérateur l'image de deux jalons placés l'un, J1, à 90° à gauche de l'équerre et l'autre, J2, à 90° à droite. Par une fenêtre située entre les deux prismes (ou au-dessus et au-dessous des prismes), l'opérateur peut voir un troisième jalon J3.

Lorsque les trois jalons sont alignés dans l'œil de l'opérateur cela signifie que la droite J1-J2 est perpendiculaire à la droite H-J3, H étant à la verticale du centre de l'équerre (fig. III.4.).

III.2.3 Mesures effectuées

Pour ce type de lever, l'opérateur matérialise, Par exemple avec deux jalons, une ligne de base qui sert d'axe (x) et pour chaque détail levé, il construit le pied de la perpendiculaire à l'axe (x) en alignant dans l'équerre l'image de l'objet à lever avec les deux jalons matérialisant l'axe (x) (fig. III.5.)

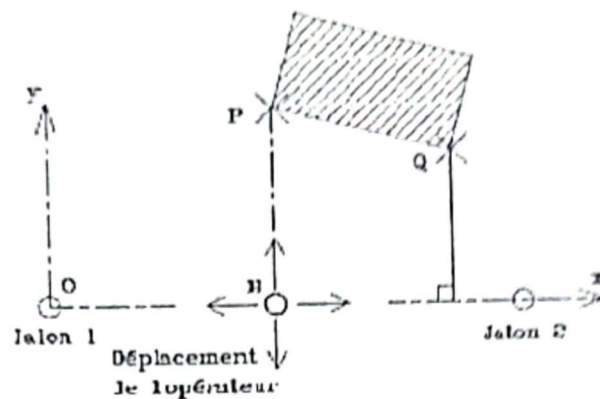


Figure III.5 Lever à l'équerre optique.

Pour un détail au sol, un aide peut y tenir un troisième jalon.

L'opérateur mesure l'abscisse cumulée OH et l'ordonnée HP du point levé qui est donc repéré en coordonnées locales. Il mesure aussi la longueur de la façade PQ (mesure surabondante de contrôle).

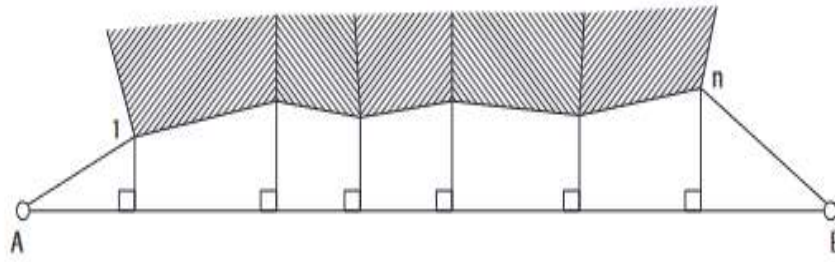


Figure III.6 Abscisses et ordonnées.

III.3 levés quasi-ordonné

Sur une ligne d'opération AB, qui est souvent un coté de cheminement polygonal; abaisser avec l'équerre optique les perpendiculaires issues des points de détail 1 à n, puis mesurer au ruban, successivement, les abscisses, les ordonnées et enfin les distances entre points consécutifs: cotes de rattachement A-1, n-B et façades.

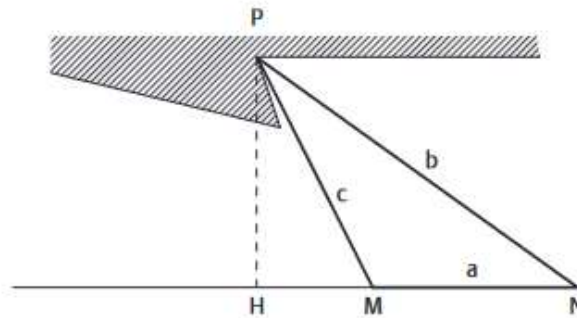


Figure III.7 Bilatération

L'abscisse et ordonnée d'un « rentrant » sont calculées à partir des cotes mesurées a, b, c.

$$NH^2 = b^2 - PH^2$$

$$\rightarrow NH^2 - MH^2 = b^2 - c^2 \rightarrow \frac{NH+MH}{2} = \frac{b^2 - c^2}{2a}$$

$$MH^2 = c^2 - PH^2$$

$$\text{D'où } \frac{NH+MH}{2} - \frac{NH-MH}{2} = MH = \frac{b^2 - c^2}{2a} - \frac{a}{2} \rightarrow PH = \sqrt{c^2 + MH^2} \quad (\text{III.2})$$

En levé de corps de rue, établir des lignes d'opération sur chaque trottoir, reliées par des visées d'intersection par exemple la figure ci-dessous.

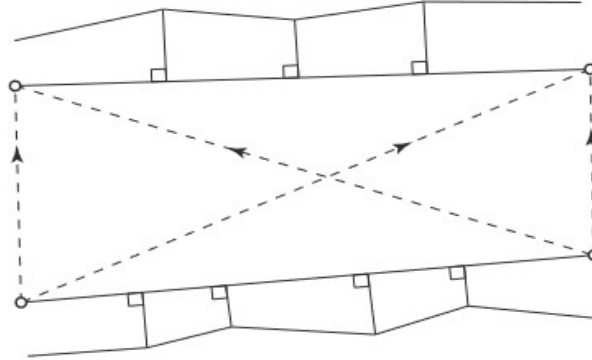


Figure III.8 Lignes d'opération reliée par intersection.

La technique des abscisses et ordonnées est celle de l'arpentage, qui détermine les superficies des parcelles par décomposition en triangles, trapèzes et quadrilatères; mise en œuvre par deux opérateurs, matériel réduit, mesures et contrôles à caractère systématique, saisie des données sur croquis, opérationnelle si les ordonnées sont courtes et le terrain peu accidenté : corps de rue par exemple.

La précision dépend surtout de l'alignement des pieds des perpendiculaires sur la ligne d'opération, que le topographe a tout intérêt à assurer au théodolite.

IV. Levé oblique latérale

IV.1 Définition et méthode de levé oblique latérale

Adaptation des abscisses et ordonnées, la méthode consiste à abaisser à vue, sans équerre optique, les quasi-ordonnées, en parquant leurs pieds à la craie rigoureusement alignés au théodolite sur une ligne d'opération située le plus souvent au bord du trottoir; cette technique est essentiellement mise en œuvre pour les levés de façades successives (voir la figure ci-dessus). Saisie des données sur croquis.

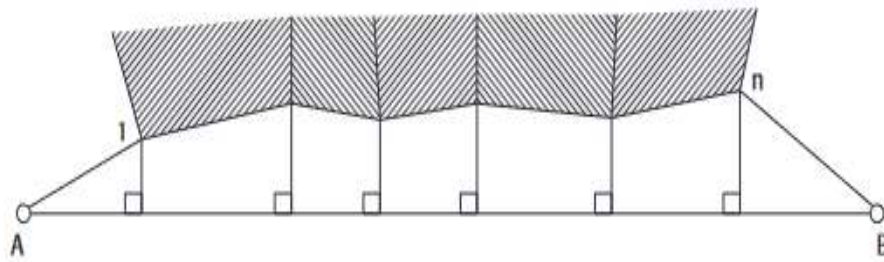


Figure IV.1 Quasi-ordonnées.

IV.2 Calculs

Soit X l'abscisse et Y l'ordonnée du point 1 sur la ligne d'opération AB (voir figure IV.2); les opérateurs mesurent au ruban, au centimètre près, la cote de rattachement a, appelée oblique latérale, et la quasi-ordonnée c.

En pratique, c correspond à la largeur du trottoir soit quelques mètres, a est plus grand que 3c, d'où la double approximation:

$$x \approx \sqrt{a^2 - c^2} \text{ et } y \approx c ; \text{ en effet : } |dx| = \left| -\frac{c}{\sqrt{a^2 - c^2}} dc \right| \text{ Inférieur au centimètre.} \quad (\text{IV.1})$$

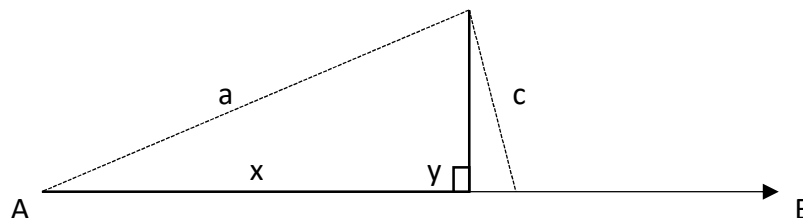


Figure IV.2 Coordonnées et quasi-ordonnée.

Pour une suite de façade, lesquelles joue le rôle d'obliques latérales, enchaîner les calculs de A à B en ajustant les abscisses partielles à la longueur AB connue ou mesurée.

Report après calcul par abscisses et ordonnées, ou sans calcul par approximations successives, pour un plan graphique à très grande échelle.

Technique plus rapide et plus précise que les abscisses et ordonnées.