

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire de Maghnia

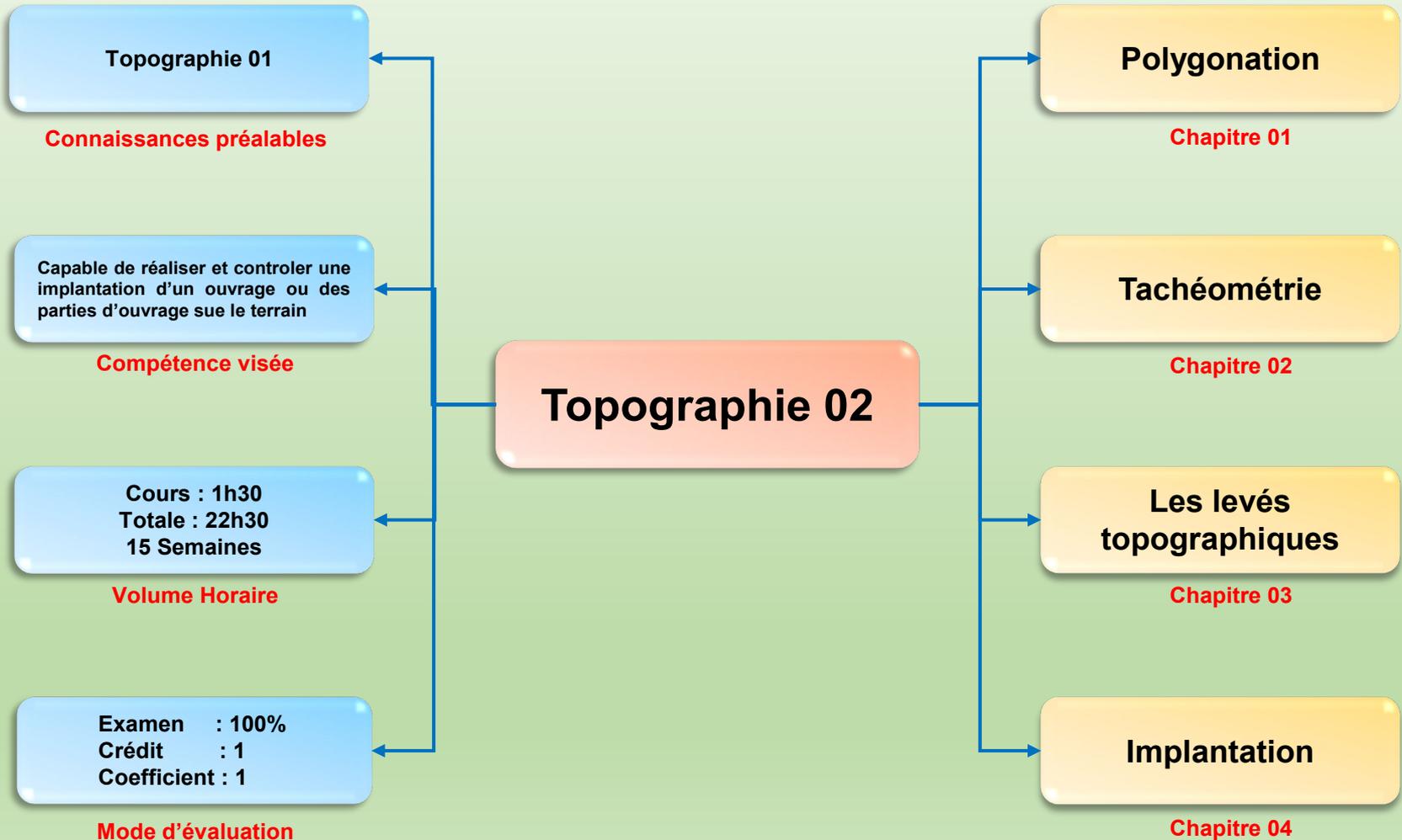


TOPOGRAPHIE 02 IMPLANTATION



Présentée par : Dr. DRISS Abdelmoumen Aala Eddine

Description Générale de Matière





IMPLANTATION

L'implantation est l'opération qui consiste à reporter sur le terrain, suivant les indications d'un plan, la position de bâtiments, d'axes ou de points isolés dans un but de construction ou de repérage. La plupart des tracés d'implantation sont constitués de droites, de courbes et de points isolés.

Les instruments utilisés doivent permettre de positionner des alignements ou des points : théodolites, équerres optiques, rubans, niveaux, etc. L'instrument choisi dépend de la précision cherchée, elle-même fonction du type d'ouvrage à implanter : précision millimétrique pour des fondations spéciales, centimétrique pour des ouvrages courants, décimétriques pour des terrassements, etc. Les principes suivants doivent être respectés :

- aller de l'ensemble vers le détail ce qui implique de s'appuyer sur un canevas existant ou à créer.
- prévoir des mesures surabondantes pour un contrôle sur le terrain.

IMPLANTATION

1- IMPLANTATIONS D'ALIGNEMENTS

1.1- Tracer une perpendiculaire à un alignement existant

1.1.1- Au Ruban (Triangle rectangle)

On cherche à tracer la perpendiculaire à l'alignement AB passant par C (fig. 9.1.). Pour cela, on utilise les propriétés du triangle rectangle.

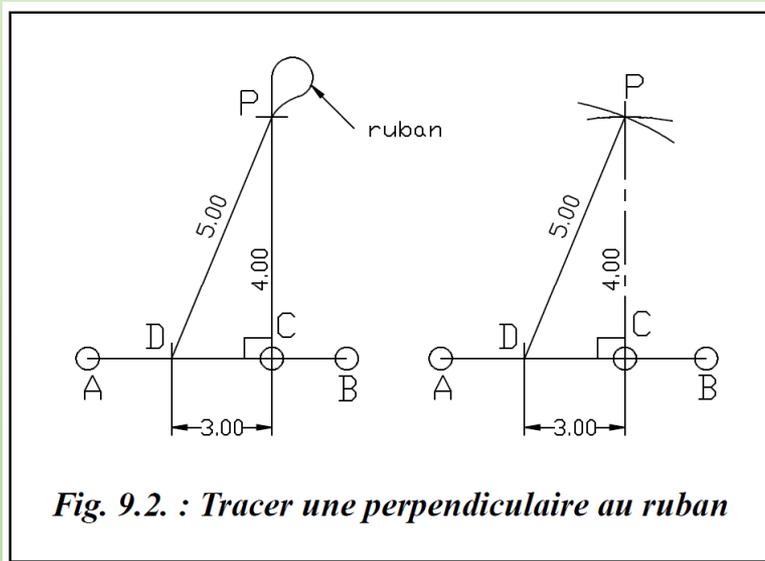


Fig. 9.2. : Tracer une perpendiculaire au ruban

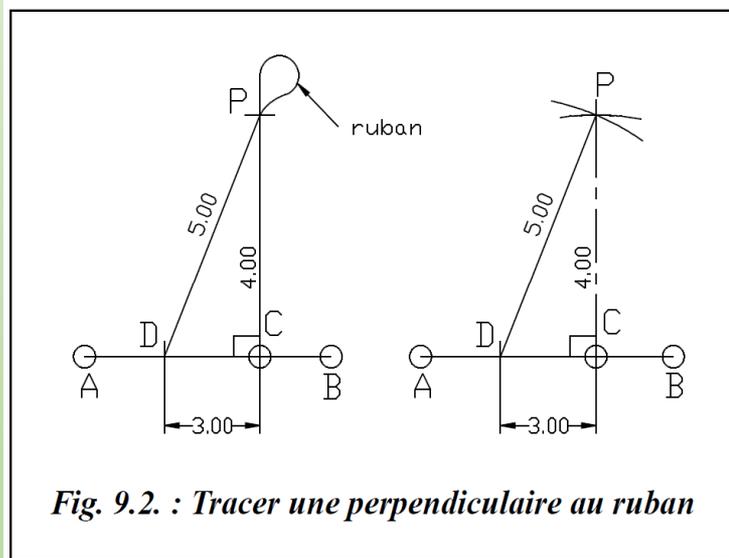
Les trois côtés a, b et c d'un triangle rectangle vérifient $a^2 = b^2 + c^2$ (a étant l'hypoténuse). Cette relation est aussi vérifiée par les nombres suivants :

$$5^2 = 4^2 + 3^2.$$

Donc, si l'on positionne un point D sur AB à 3 m de C, un point P de la perpendiculaire sera distant de 4 m de C et de 5 m de D.

IMPLANTATION

Cette méthode est aussi appelée « méthode du 3-4-5 ». Elle s'applique aussi pour des longueurs quelconques mais nécessite alors l'emploi de la calculatrice. D'autres suites de chiffres possibles sont $102 = 82 + 62$, $152 = 122 + 92$, etc. (multiples de 3, 4 et 5).



Pratiquement, si l'on dispose d'un ruban de 30 m, un aide maintient l'origine du ruban en D, un autre aide maintient l'extrémité du ruban en C et l'opérateur maintient ensemble les graduations **5 m** et **26 m** du ruban ([fig. 9.2. à gauche](#)).

Si l'on ne dispose que d'un seul aide, on peut marquer au sol un arc de cercle de centre D et de 5 m de rayon et prendre l'intersection avec un arc de cercle de 4 m de rayon centré en C ([fig. 9.2. à droite](#)).

IMPLANTATION

1- IMPLANTATIONS D'ALIGNEMENTS

1.1- Tracer une perpendiculaire à un alignement existant

1.1.2- Avec une équerre optique

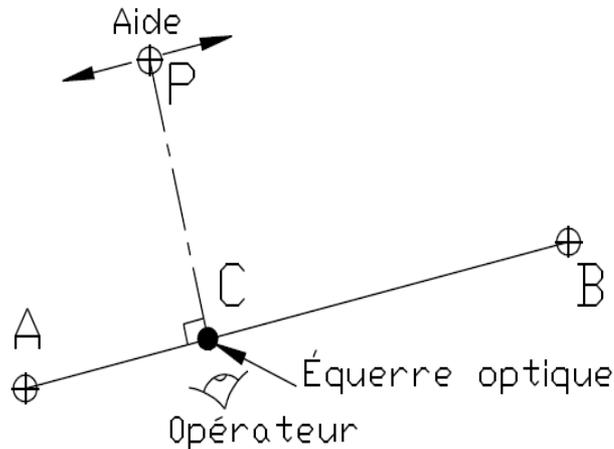


Fig. 9.4. : Équerre optique

On place un jalon en A et en B (fig. 9.4.). L'opérateur se place à la verticale du point C avec l'équerre optique et aligne visuellement les jalons de A et B dans l'équerre. Ensuite, il guide le déplacement d'un troisième jalon tenu par un aide jusqu'à ce que l'image de ce jalon soit alignée avec les deux premiers. L'aide pose alors son jalon et obtient un point P de la perpendiculaire.

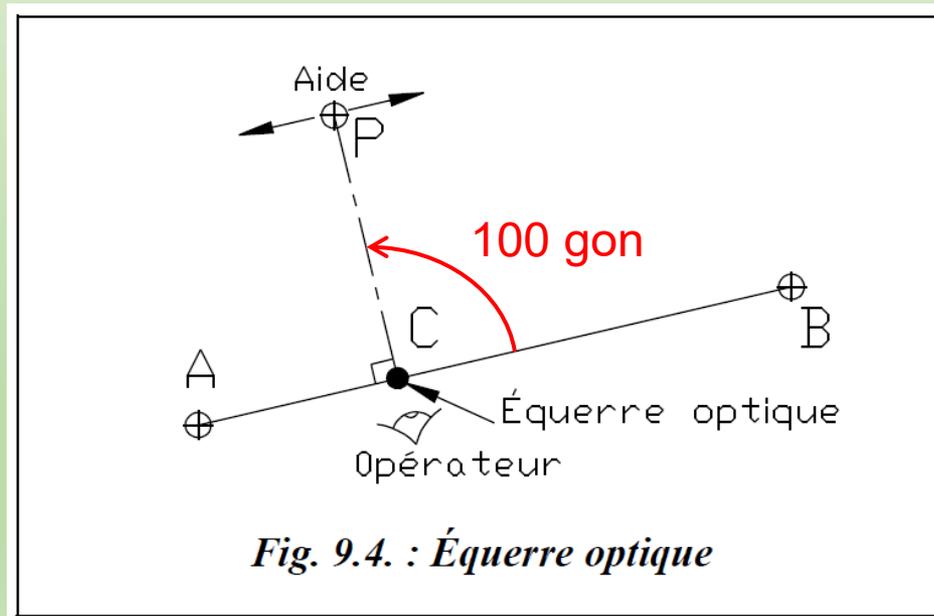
IMPLANTATION

1- IMPLANTATIONS D'ALIGNEMENTS

1.1- Tracer une perpendiculaire à un alignement existant

1.1.3- Avec un théodolite ou un niveau équipé d'un cercle horizontal

Si le point donné C est sur l'alignement AB (fig. 9.4.), il suffit de stationner C, de viser A (ou B) et de pivoter l'appareil de 100 gon (ou 300 gon).

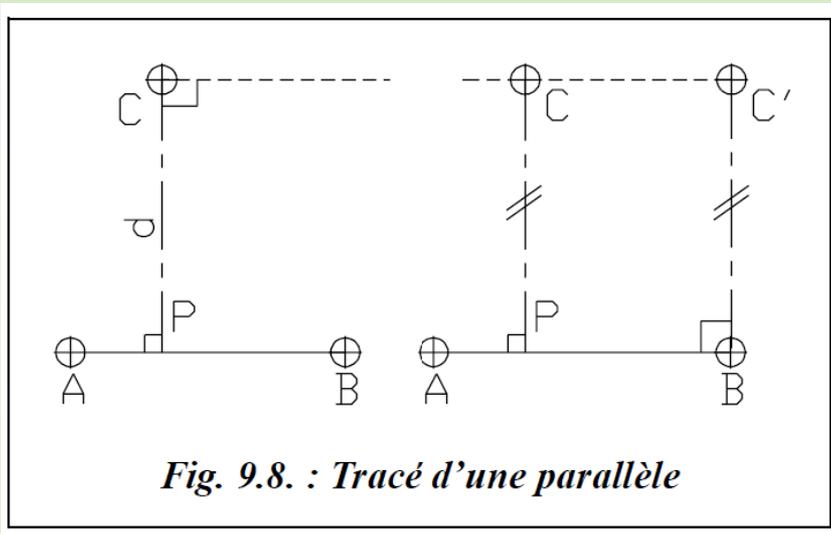


IMPLANTATION

1- IMPLANTATIONS D'ALIGNEMENTS

1.2- Tracer une parallèle à un alignement existant

1.2.1- Tracé de deux perpendiculaires



L'opérateur construit au moyen d'une des méthodes de tracer une perpendiculaire. le point P, pied de la perpendiculaire à AB passant par C, puis la perpendiculaire à CP passant par C : cette dernière est parallèle à AB (fig. 9.8. à gauche).

Si l'on peut mesurer la longueur CP, on peut aussi reporter cette longueur sur une perpendiculaire à AB passant par B (ou A) : on obtient le point C', et la droite CC' est parallèle à AB (fig. 9.8. à droite).

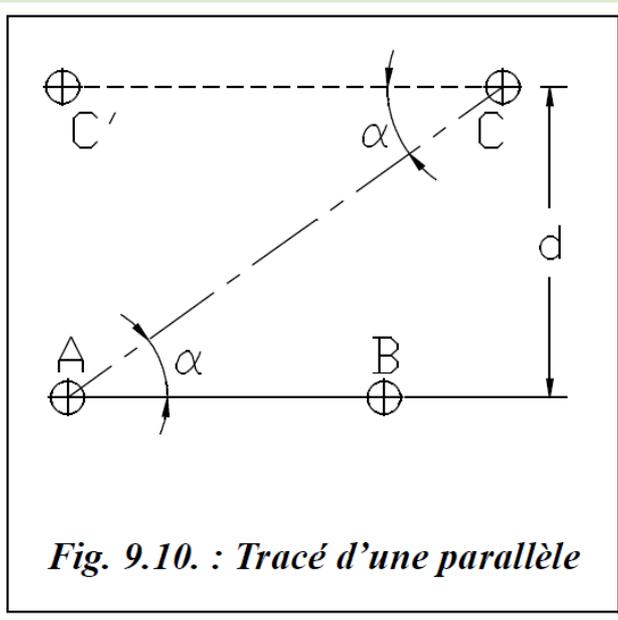
On contrôlera que **PC' = CB**.

IMPLANTATION

1- IMPLANTATIONS D'ALIGNEMENTS

1.2- Tracer une parallèle à un alignement existant

1.2.3- Angles alternes-internes



Si l'on dispose d'un théodolite, on peut stationner le point A et mesurer l'angle $\alpha = CAB$. On stationne ensuite en C et on ouvre de l'angle α à partir de la ligne CA (fig. 9.10.) pour obtenir la direction CC' parallèle à AB.

Pour implanter le point C situé à la distance d de AB, l'opérateur peut procéder par rayonnement : il se fixe une valeur arbitraire de l'angle α et en déduit que :

$$AC = \frac{d}{\sin \alpha}$$

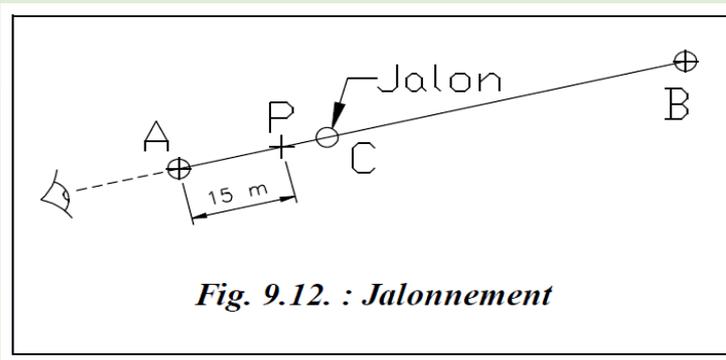
Par exemple : $AC = d / 2$, pour $\alpha = 33,333$ gon.

$AC = d / \sqrt{2}$, pour $\alpha = 50$ gon.

IMPLANTATION

1- IMPLANTATIONS D'ALIGNEMENTS

1.3- Jalonnement sans obstacles



Le jalonnement est l'opération consistant à positionner un ou plusieurs jalons sur un alignement existant, soit entre les points matérialisant cet alignement, soit en prolongement de l'alignement.

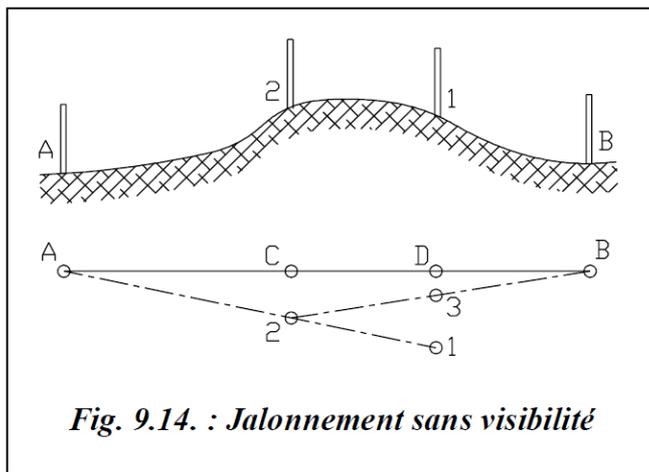
On désire implanter un jalon P à 15 m du point A sur l'alignement AB (fig. 9.12.). A et B sont distants de plus de 50 m et l'on ne dispose que d'un ruban de 20 m. On place un jalon sur chacun des deux points A et B ; chaque jalon est réglé verticalement au moyen d'un fil à plomb ; si l'on ne dispose pas d'un fil à plomb, on peut s'aider des façades de bâtiments voisins pour un réglage visuel ; l'opérateur se place à quelques mètres derrière le jalon A et, en alignant visuellement A et B, il fait placer un jalon par un aide au point C sur AB à moins de 20 m de A. Il ne reste plus qu'à tendre le ruban entre A et C pour implanter P à 15 m de A.

IMPLANTATION

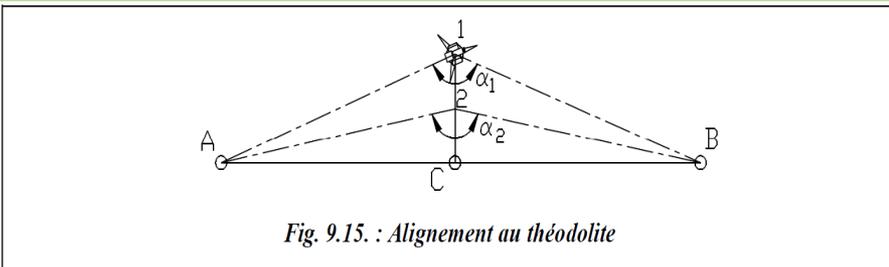
1- IMPLANTATIONS D'ALIGNEMENTS

1.4- Jalonnement avec obstacle

1.4.1- Franchissement d'une butte



Le relief entre A et B fait que l'on ne peut pas voir B depuis A (fig. 9.14.). L'opérateur plante un premier jalon en 1, visible de A et B, puis l'aide plante un jalon en 2, visible de B et situé sur l'alignement A-1. Et ainsi de suite (3, 4, etc.), jusqu'à obtenir un parfait alignement en C et D : cette méthode est appelée procédé Fourier.



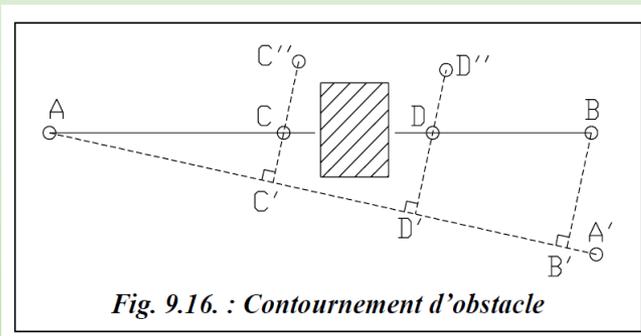
Avec un théodolite et pour des alignements de très grande portée, on peut procéder comme suit (fig. 9.15.) :

IMPLANTATION

1- IMPLANTATIONS D'ALIGNEMENTS

1.4- Jalonnement avec obstacle

1.4.2- Contournement d'un obstacle



Un bâtiment sur l'alignement AB empêche le jalonnement (fig. 9.16.).

On matérialise un nouvel alignement AA' contournant l'obstacle et sur lequel on abaisse BB' perpendiculaire à AA' avec une équerre optique. On mesure ensuite les distances BB' et AB'.

On choisit deux points C' et D' sur l'alignement auxiliaire AB' tels que les perpendiculaires CC' et DD' passent de chaque côté de l'obstacle. On mesure les distances AC' et AD' et on en déduit que :

$$CC' = AC' \frac{BB'}{AB'} \quad \text{et} \quad DD' = AD' \frac{BB'}{AB'}$$

On implante C'' et D'' sur la perpendiculaire à AA' puis on positionne enfin C et D.

IMPLANTATION

2- IMPLANTATION DE POINTS EN PLANIMÉTRIE

Pour tout chantier, il est indispensable de disposer de points de référence en planimétrie. Ces points permettent l'implantation des travaux et le contrôle de leur avancement. Ils doivent être matérialisés par des bornes ou des repères durables situés à proximité immédiate du chantier, mais hors de l'emprise des travaux. Deux points au minimum sont nécessaires, par exemple A et B, station A et orientation sur B, de coordonnées connues :

- ❑ soit en **repère général (Lambert)** : on les détermine alors par les procédés classiques de densification de canevas ou plus généralement par des cheminements appuyés sur des points proches connus en système général (voir tome 2, chap. 2, § 1). Étant donné le grand nombre de points présents sur notre territoire, c'est la méthode la plus employée ;
- ❑ soit en **repère local** : on peut alors se fixer une base de deux points qui sert de référence, un point A origine et un point B à une distance donnée de A. L'orientation peut s'effectuer à la boussole pour obtenir une valeur approximative du gisement de la direction AB.

IMPLANTATION

2- IMPLANTATION DE POINTS EN PLANIMÉTRIE

2.1- Par abscisses et ordonnées

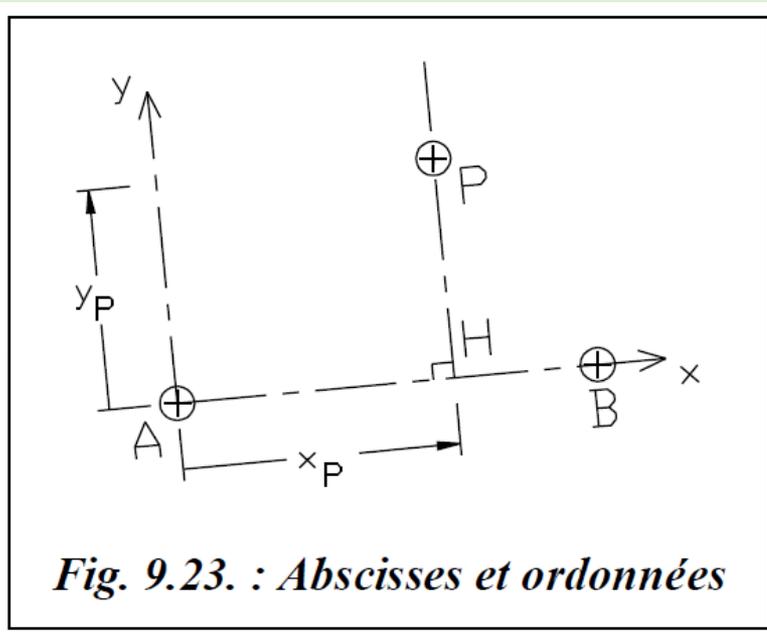


Fig. 9.23. : Abscisses et ordonnées

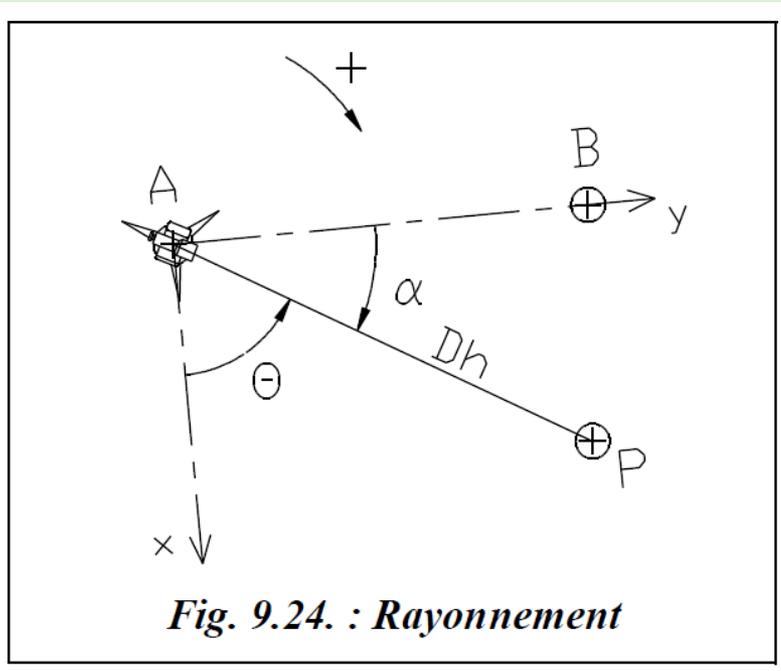
Cette méthode est utilisable si l'on ne dispose que d'un ruban en terrain régulier et à peu près horizontal ou d'une équerre optique en terrain accidenté. À partir d'un alignement de référence AB, on implante un point P à partir de ses coordonnées rectangulaires dans le repère (A, x, y), l'axe des x étant la ligne AB ; on reporte la cote x_P sur AB (point H) puis on trace la perpendiculaire à AB passant par H et on y reporte la cote y_P , (fig. 9.23.).

On contrôle que $AP^2 = x_P^2 + y_P^2$.

IMPLANTATION

2- IMPLANTATION DE POINTS EN PLANIMÉTRIE

2.2- Par rayonnement



Ce procédé est adapté aux théodolites, mécaniques ou électroniques avec ou sans IMEL. On connaît les coordonnées polaires topographiques d'un point P dans le repère (A, x, y), y étant un alignement AB donné.

Les coordonnées polaires topographiques sont, dans l'ordre, la distance horizontale $D_h = AP$ et l'angle $\alpha = BAP$ positif en sens horaire (fig. 9.24.).

si l'on dispose des coordonnées polaires mathématiques (D_h , Θ), il faut implanter l'angle $(100 - \Theta)$ depuis l'axe y.

IMPLANTATION

2- IMPLANTATION DE POINTS EN PLANIMÉTRIE

2.3- Contrôle d'une implantation

La phase de contrôle d'une implantation est aussi importante que l'implantation elle-même.

Pour être fiable et représentatif de la précision d'implantation, un contrôle doit porter sur des dimensions non implantées déduites par calcul des éléments implantés.

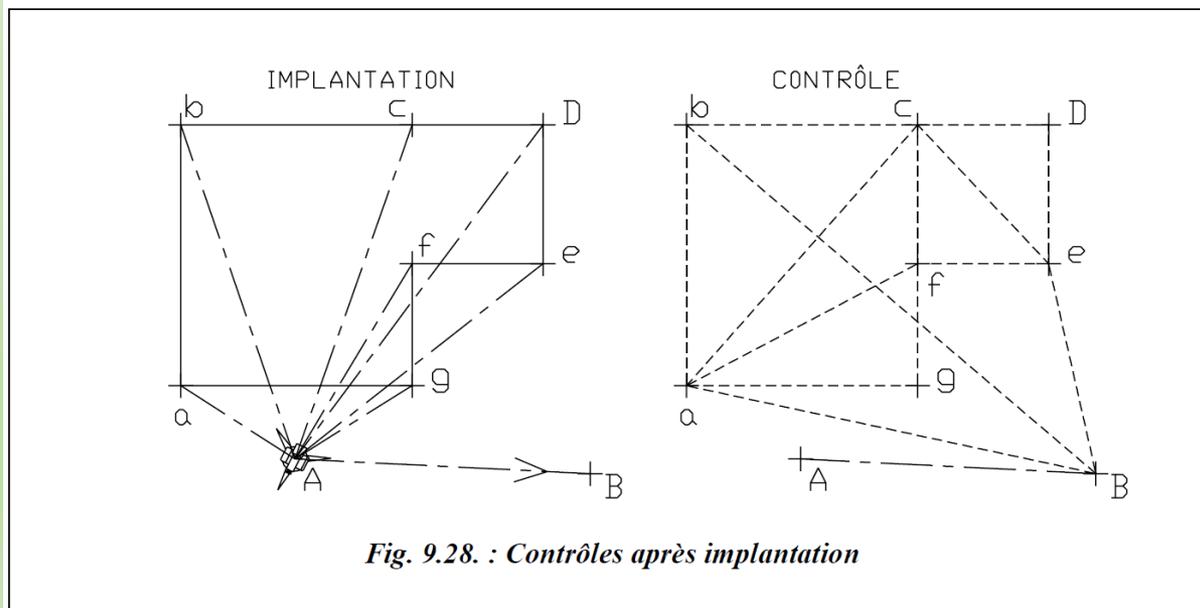


Fig. 9.28. : Contrôles après implantation



IMPLANTATION D'UN BÂTIMENT

IMPLANTATION D'UN BÂTIMENT

Bâtiments courants

Il s'agit des bâtiments de petites et moyennes dimensions (villas, petits immeubles, etc.) généralement fondés superficiellement, c'est-à-dire à de faibles profondeurs par rapport au dernier niveau excavé.

1- Piquetage de l'emprise des terrassements

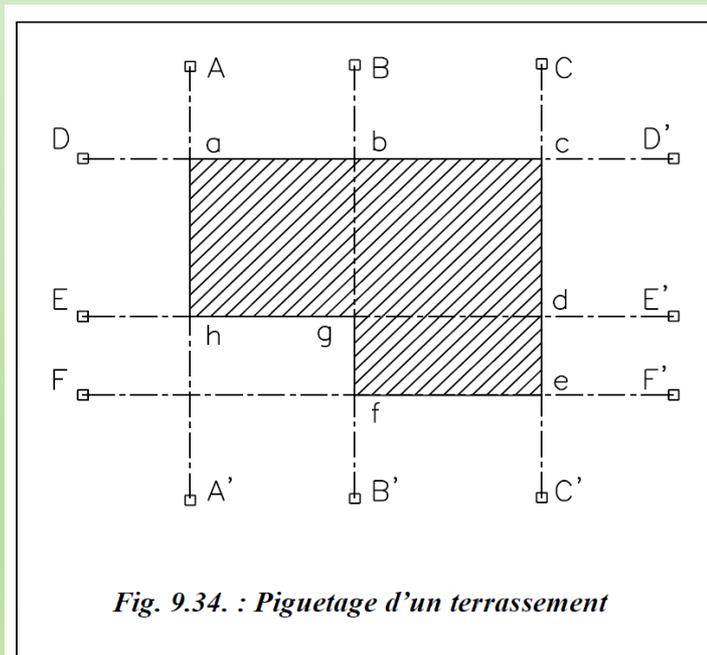


Fig. 9.34. : Piquetage d'un terrassement

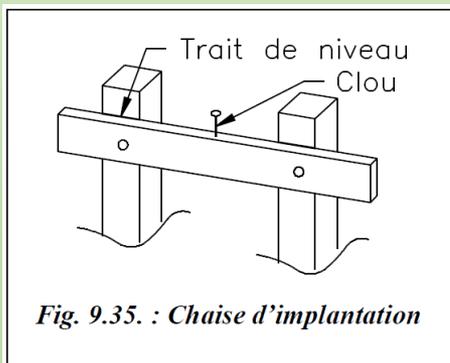
On matérialise cette emprise par les limites extérieures des terrassements, axes AA', BB', CC', etc. de la [figure 9.34.](#), les piquets étant placés en dehors de la zone à terrasser.

Pratiquement, le piquetage est réalisé s'appuyant sur des repères connus ou sur les bâtiments voisins, ou encore sur les constructions du domaine public. Lors de l'exécution des terrassements, on contrôle la progression par nivellement régulier du fond de fouilles en s'appuyant sur un repère de nivellement.

IMPLANTATION D'UN BÂTIMENT

2- Positionnement des chaises d'implantation

Une chaise d'implantation (fig. 9.35.) est constituée d'une latte horizontale fixée à deux piquets. La face supérieure de la latte horizontale est positionnée à une altitude donnée (trait de niveau) et on y plante des clous qui matérialisent les axes de la construction. Les chaises sont donc placées autour de la construction, en retrait, de manière à ne pas gêner les travaux (fig. 9.36.). De plus, il faut veiller à régler les lattes de chaque chaise d'un même axe à la même altitude. Ces altitudes sont décalées de quelques centimètres (5 cm par exemple) d'une paire de chaise à l'autre pour éviter les interférences entre cordeaux.

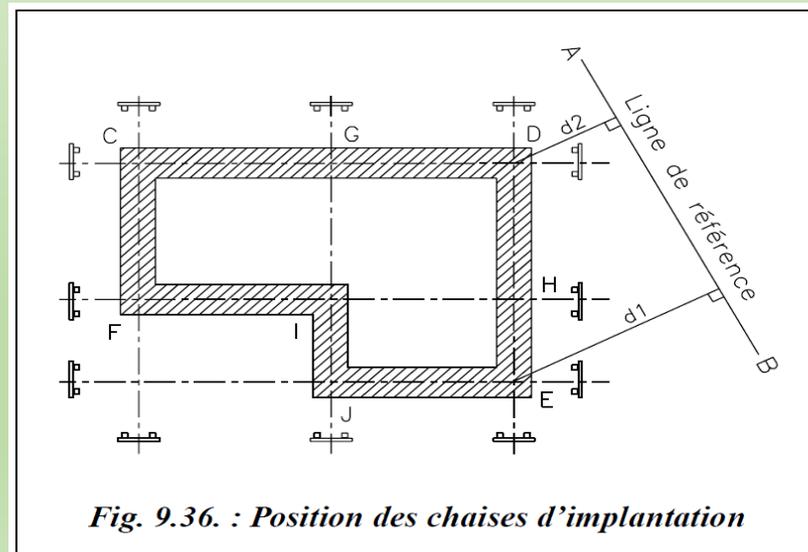


Les chaises matérialisent en général l'axe longitudinal du bâtiment, l'axe des fondations ou des murs à implanter (fig. 9.36.). Elles sont plantées en retrait de la zone de travaux (1 à 2 m) et les cordeaux ou fils de fer tendus entre les chaises représentent les axes à implanter (fig. 9.36. et 9.37.).

IMPLANTATION D'UN BÂTIMENT

2- Positionnement des chaises d'implantation

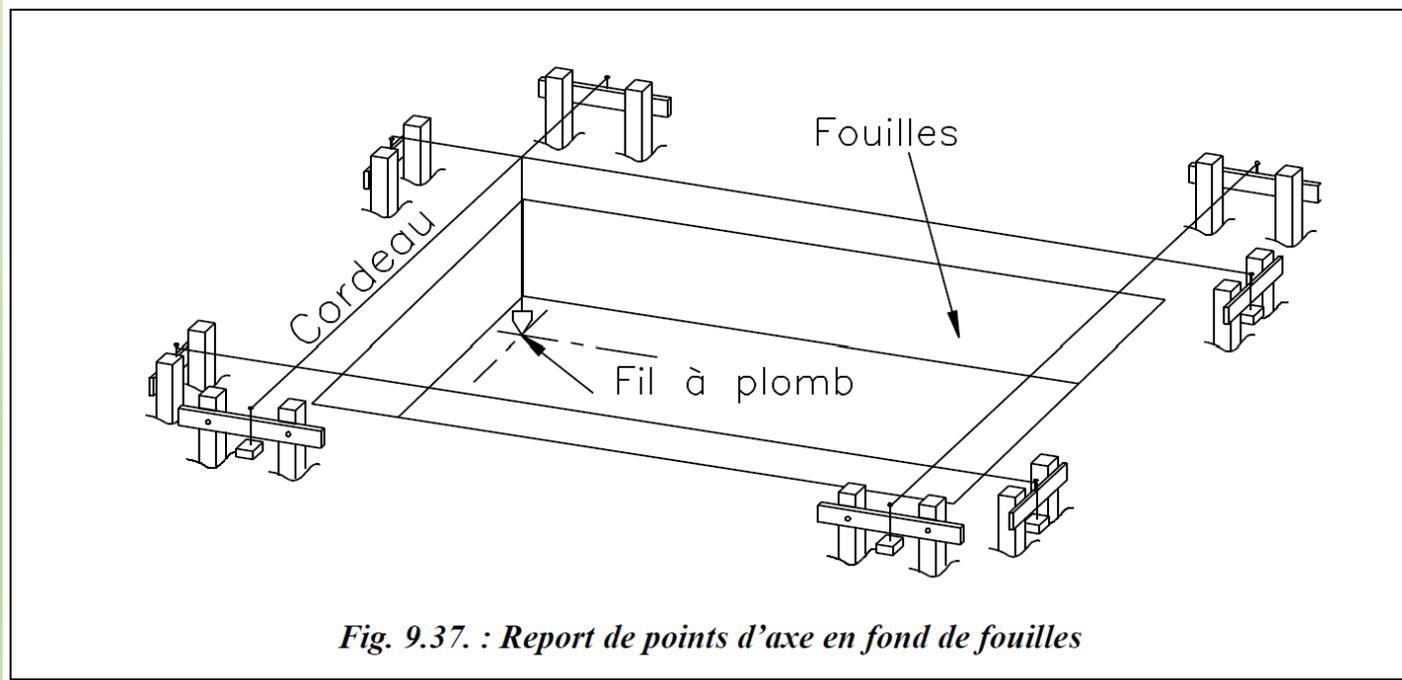
Le positionnement des chaises est réalisé comme suit : dans le repère local associé au chantier, souvent une simple ligne de base ou un ouvrage existant, l'opérateur calcule la position de deux points d'axe qu'il reporte sur le terrain. Par exemple les points D et E (fig. 9.36.) placés à partir de la ligne de base AB en prenant les cotes sur le plan d'implantation du bâtiment. Les autres axes sont construits par jalonnement (alignements, perpendiculaires, parallèles, etc.) à partir de l'axe DE. Il en déduit la position des chaises en prolongeant les alignements.



IMPLANTATION D'UN BÂTIMENT

3- Report des points d'axe en fond de fouilles

Les points d'axe sont reportés au sol sur le béton de propreté en fixant un fil à plomb à l'un des cordons. Les points d'intersection des axes sont obtenus de même en faisant coulisser le fil à plomb attaché à un cordon jusqu'à ce qu'il touche un cordon perpendiculaire (fig. 9.37.).





**MERCI POUR
VOTRE ATTENTION**