

CHAPITRE III

NOTIONS FONDAMENTALES
DE GEOMETRIE DESCRIPTIVE

III.1 Définition de la géométrie descriptive

La géométrie descriptive est une discipline mathématiquement graphique. Elle se propose de représenter des solides de l'espace (3 dimensions) à l'aide de figures planes (2 dimensions). Il est nécessaire au préalable, de bien savoir comment s'obtiennent les projections d'un point, d'une droite et d'un plan.

III.2 Choix des plans de projection

On choisit deux plans, l'un *horizontal* H l'autre *frontal* F . Ces deux plans sont perpendiculaires entre eux. Leur intersection XY est appelée *ligne de terre* (Fig. III.1).

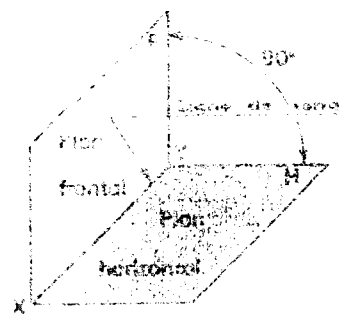


Figure III.1

Un plan étant par définition une surface illimitée, les deux plans H et F matérialisent en fait quatre dièdres. Cependant pratiquement et pour la majorité des cas, on place le solide à projeter dans le premier dièdre (Fig. III.2).

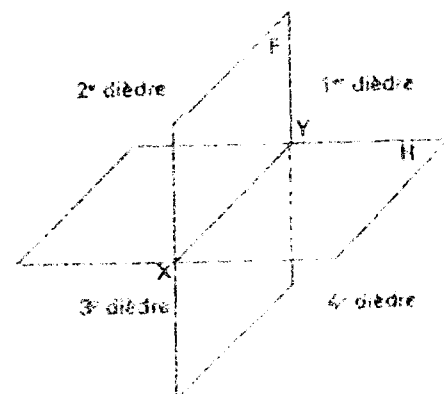


Figure III.2

III.3 Projections orthogonales d'un point

La projection orthogonale a du point A sur le plan H est le pied de la perpendiculaire abaissée du point A sur le plan H . a est appelée *projection horizontale* du point A . La projection orthogonale a' est appelée *projection frontale* du point A . Les droites Aa ou Aa' se nomment les *projectantes* du point A .

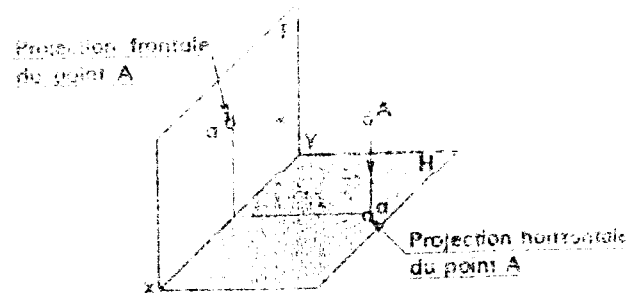


Figure III.3

III.4 Épure du point A

Pour obtenir l'épure du point A, on tourne le plan H autour de XY jusqu'à ce qu'il soit dans le prolongement de V . La ligne aa' est appelée *ligne de rapp.* Les points a et a' ne peuvent être projections d'un point A de l'espace car ils sont sur une même ligne de rapport. La distance Aa s'appelle la *cote* du point et la distance Aa' l'*éloignement*.

Il arrive quelquefois que les points étudiés ne soient pas tous situés dans le même dièdre. La cote et l'éloignement d'un point

sont alors considérés en valeurs algébriques par rapport à un système utile d'axes perpendiculaires. Ces axes passent par les projections du point et leur origine est sur la ligne de terre.

Exemples

Un point A_1 situé dans le premier dièdre a sa cote et son éloignement positifs.

Un point A_2 situé dans le second dièdre a sa cote positive et son éloignement négatif.

Un point A_3 situé dans le troisième dièdre a sa cote et son éloignement négatifs.

Un point A_4 situé dans le quatrième dièdre a sa cote négative et son éloignement positif.

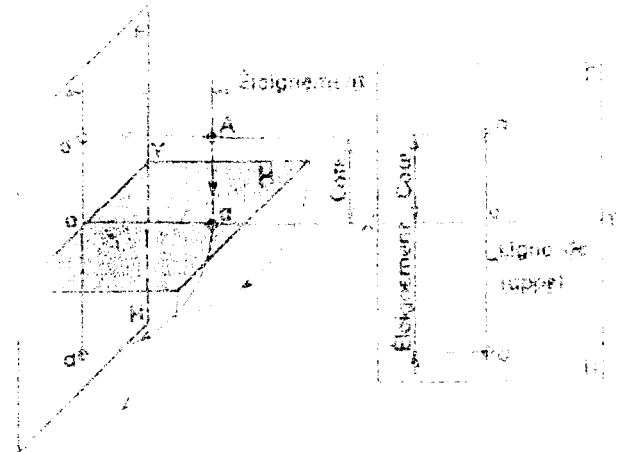


Figure III.4

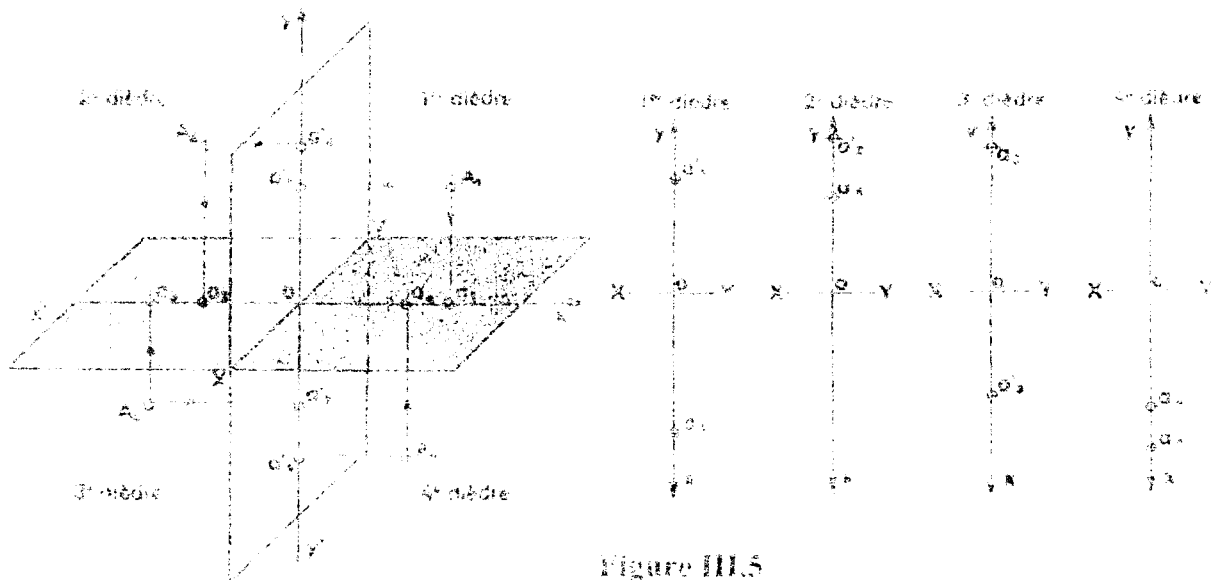


Figure III.5

III.5 Projections orthogonales d'une droite

Une droite est définie si l'on connaît deux de ses points. Pour obtenir les projections orthogonales d'une droite :

- Projeter deux points appartenant à cette droite sur chacun des plans H et V (points A et B par exemple).
- Joindre par une droite les projections obtenues d'une part sur H , d'autre part sur V .

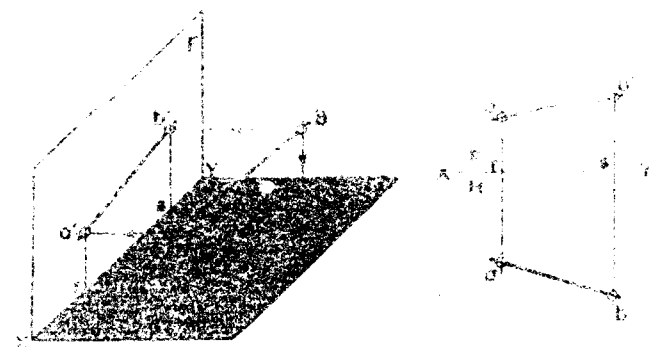


Figure III.6

III.6 Positions remarquables d'une droite

III.6.1 Droite verticale

Une droite verticale est perpendiculaire au plan horizontal et, par conséquent, parallèle au plan frontal.

- a. Une droite verticale se projette en vraie grandeur (VG) sur le plan frontal.
- a. La projection horizontale d'une droite verticale est un point.
- a. La projection frontale d'une droite verticale est perpendiculaire à la ligne de terre XY.

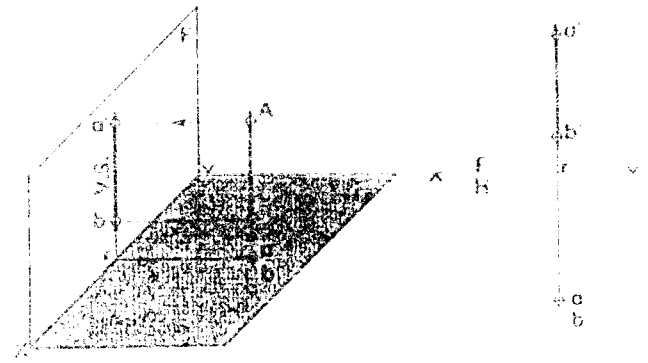


Figure III.7

III.6.2 Droite de bout

Une droite de bout est perpendiculaire au plan frontal et, par conséquent, parallèle au plan horizontal.

- a. Une droite de bout se projette en vraie grandeur (VG) sur le plan horizontal H.
- a. La projection frontale d'une droite de bout est un point.
- a. La projection horizontale d'une droite de bout est perpendiculaire à la ligne de terre XY.

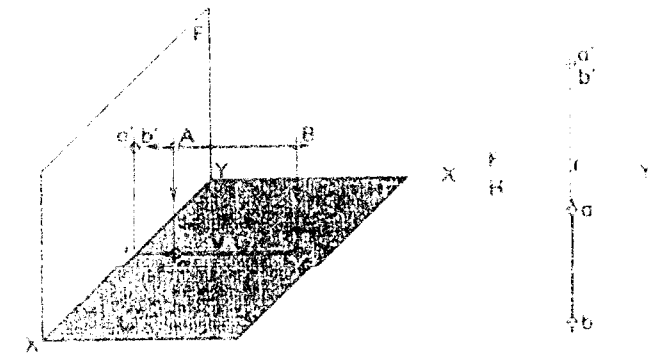


Figure III.8

III.6.3 Droite horizontale

Une droite horizontale est parallèle au plan horizontal; l'angle α qu'elle forme avec le plan frontal est quelconque.

- a. Une droite horizontale se projette en vraie grandeur (VG) sur le plan horizontal H.
- a. La projection frontale ($a'b'$) d'une droite horizontale est parallèle à la ligne de terre XY.

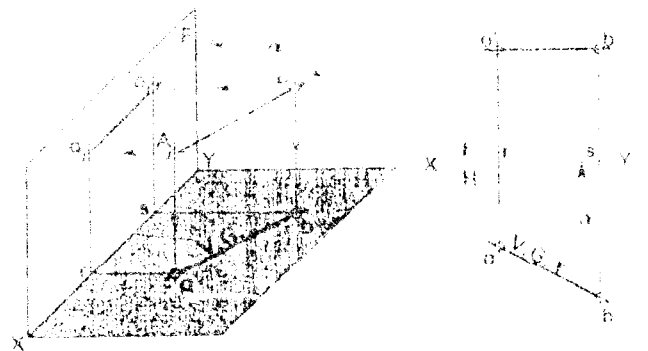


Figure III.9

III.6.4 Droite frontale

Une droite frontale est parallèle au plan frontal; l'angle β qu'elle forme avec le plan horizontal est quelconque.

- a. Une droite frontale se projette en vraie grandeur (VG) sur le plan frontal F.
- a. La projection horizontale (ab) d'une droite frontale est parallèle à la ligne de terre XY.

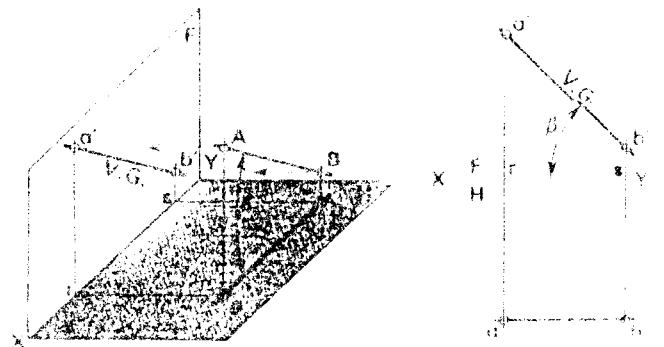


Figure III.10

III.8 Positions remarquables de deux droites

III.8.1 Les deux droites sont parallèles

Les deux droites d'un même plan sont parallèles si elles n'ont aucun point commun.

Si deux droites sont parallèles dans l'espace, leurs projections horizontales sont parallèles ainsi que leurs projections frontales.

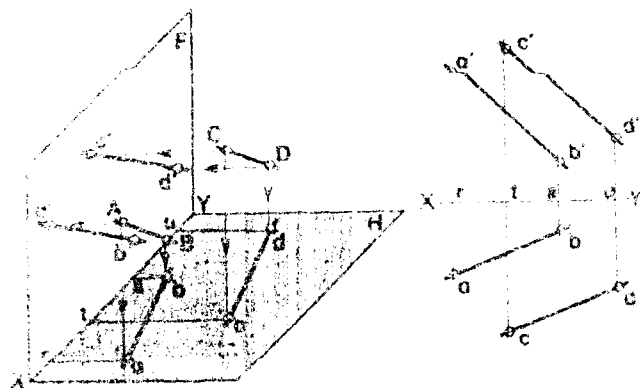


Figure III.14

III.8.2 Les deux droites sont orthogonales

La projection de l'angle formé par deux droites orthogonales (AB et CD) est un angle droit si au moins l'une des droites (CD par exemple) est parallèle au plan de projection.

Remarque :

La propriété ci-dessus est conservée si les droites sont coplanaires. Elles sont alors perpendiculaires.

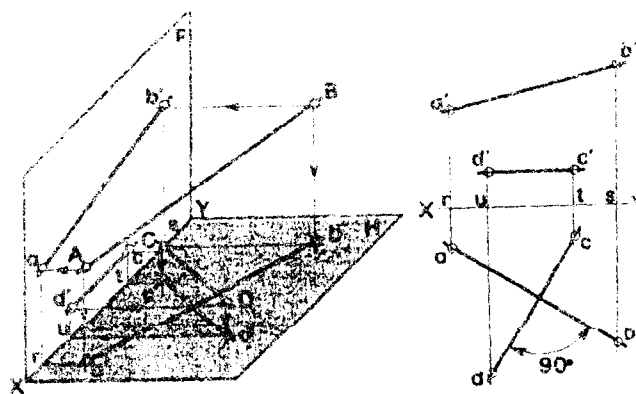


Figure III.15

III.8.3 Les deux droites sont concourantes

Deux droites sont concourantes lorsqu'elles ont un point commun.

Le point d'intersection de leurs projections horizontales et le point d'intersection de leurs projections frontales sont sur une même ligne de rappel.

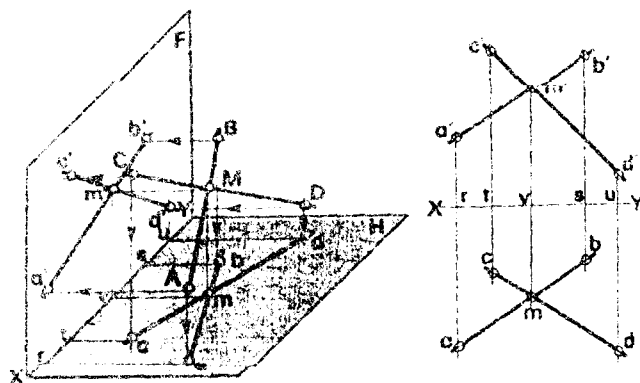


Figure III.16

III.9 Projections orthogonales d'un plan

III.9.1 Représentation d'un plan

Un plan est déterminé par :

- Trois points non en ligne droite.
- Une droite et un point qui lui est extérieur
- Deux droites concourantes
- Deux droites parallèles.

Un plan pourra donc être représenté par l'une des quatre possibilités ci-dessus.

Remarque :

Il existe un cas particulier où deux

frontes déterminent un plan par ses traces.

III.9.2 Traces d'un plan

Les traces d'un plan sont ses droites d'intersection avec les plans de projection H et V .

- αP et αQ sont respectivement appelés traces horizontale et frontale du plan R .
- Les deux traces αP et αQ se coupent sur la ligne de terre XY .
- La représentation d'un plan par ses traces revient à définir ce plan par deux droites $(\alpha Q, \alpha Q')$ et $(\alpha P, \alpha P')$ concourantes en α .

- Les projections $\alpha P'$ et αQ sont confondues avec la ligne de terre. Afin d'éviter de surcharger les figures, on omet habituellement de repérer ses projections.

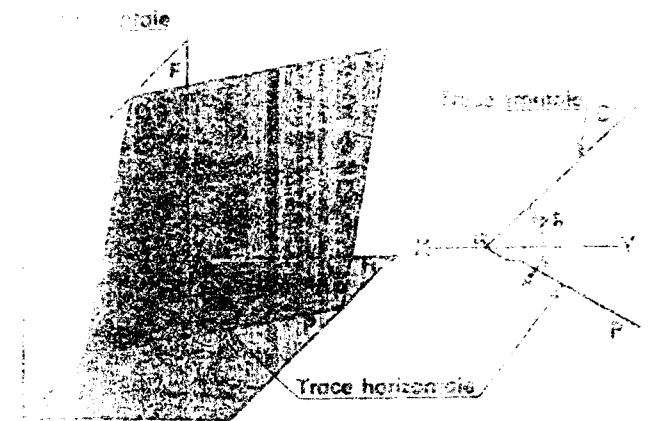


Figure III.17

III.9.3 Positions remarquables d'un plan**III.9.3.1 Plan vertical**

Un plan vertical est perpendiculaire au plan horizontal H ; l'angle β qu'il forme avec le plan frontal V est quelconque.

Remarques :

- Tout point d'un plan vertical est projeté horizontalement sur la trace horizontale de ce plan. Par exemple, la projection horizontale a d'un point A du plan R est sur la trace horizontale αP .
- La trace frontale $\alpha Q'$ d'un plan vertical est perpendiculaire à la ligne de terre XY .

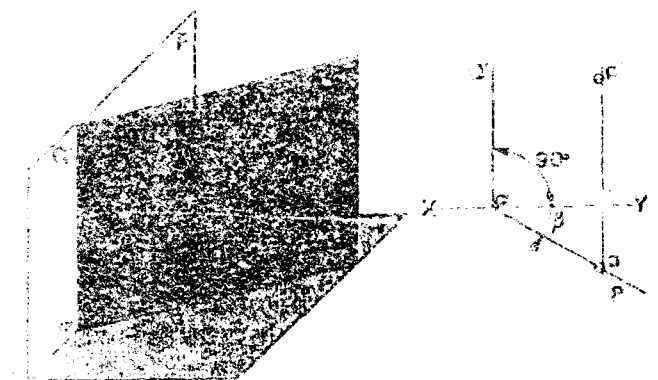


Figure III.18

III.9.3.2 Plan de bout

Un plan de bout est perpendiculaire au plan frontal V ; l'angle δ qu'il forme avec le plan horizontal H est quelconque.

- Tout point d'un plan de bout est projeté frontalement sur la trace frontale de ce plan. Par exemple, la projection frontale a' d'un point A du plan R est sur la trace frontale $\alpha Q'$.
- La trace horizontale αP d'un plan de bout R est perpendiculaire à la ligne de terre XY .

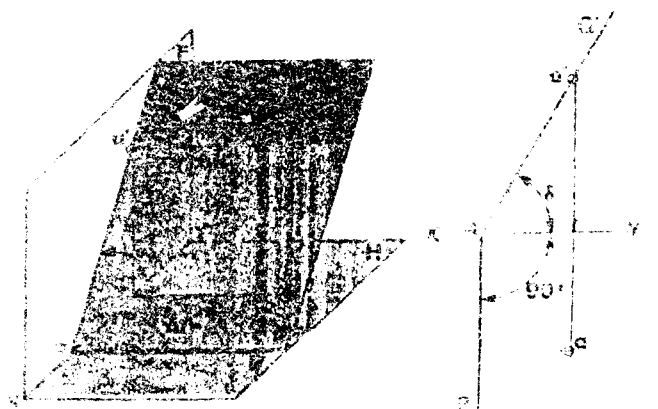
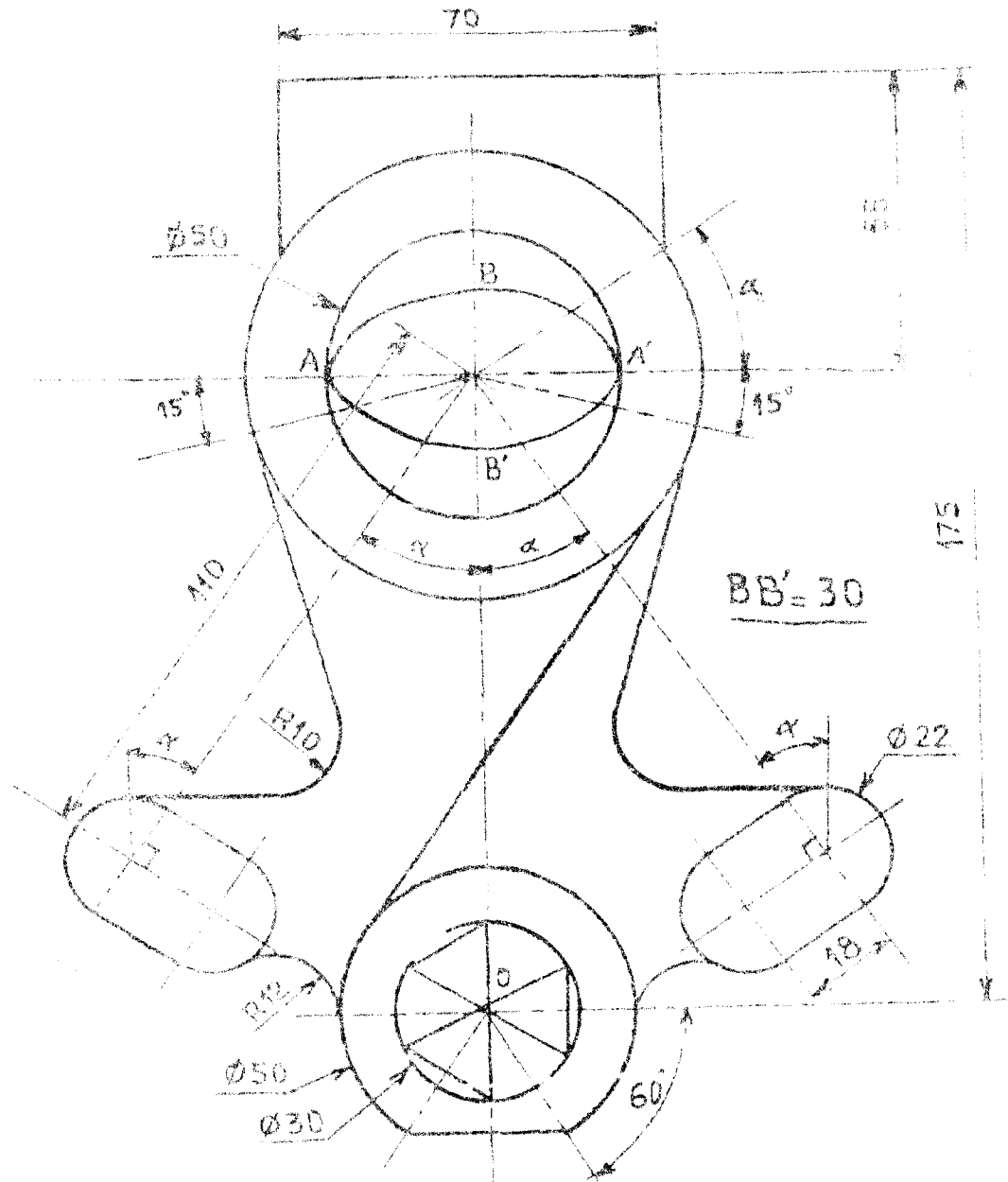


Figure III.19

EXERCICE (3^{ème} séance) en salle

1. Sur papier à dessin, construire un format A4
2. Remplir le cartouche en utilisant une écriture normalisée
3. Dessiner à l'échelle 1:1 la lunette de fraiseuse (Machine outil d'usinage par enlèvement de copeaux) donnée ci-dessous



EXERCICE (9ème séance) à domicile.

1. Dessiner à l'échelle 1 : 1 sur format A4, le flasque représenté ci-dessous
2. Préciser après construction la valeur de AB et R1

