



PETIT TRAITÉ
THÉORIQUE ET PRATIQUE
DE
L'ART DU DESSIN
LINEAIRE

A l'usage des élèves du Cours commercial
au Collège de Ste. Anne

SAINTE ANNE DE LA POCATIERRE
DES PRESSES À POUVOIR DE F. H. PROULX.

1870

PETIT TRAITÉ
THÉORIQUE ET PRATIQUE
DE
L'ART DU DESSIN
LINEAIRE

A l'usage des élèves du Cours commercial
au Collège de Ste. Anne

SAINTE ANNE DE LA POCAIÈRE
DES PRESSES A POUVOIR DE F. H. PROULX.

1870.

314000

NC 754

P48

1870

P***

0 900446

PETIT TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE
DE
L'ART DU DESSIN LINÉAIRE

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

1 Qu'est-ce que le DESSIN LINÉAIRE ?

R.—Le DESSIN LINÉAIRE est l'art de représenter, par de simples traits, les contours des surfaces et des corps. Ce n'est donc que l'application usuelle de la géométrie.

2 Qu'est-ce que la GÉOMÉTRIE ?

R.—La GÉOMÉTRIE est une science qui a pour objet la mesure de l'étendue.—Or, on distingue trois sortes d'étendues : 1o l'étendue en longueur qu'on appelle *ligne* ; 2o l'étendue en longueur et largeur qu'on appelle, selon les différents cas, *aire*, *surface* ou *superficie* ; 3o l'étendue en longueur, largeur, et épaisseur ou profondeur, qu'on appelle *volume*, *corps* ou *solide*.

3 Donnez des exemples de ces trois sortes d'étendues ?

R.—Un *trait isolé*, fait avec le crayon, la plume ou le burin représente l'étendue en longueur, la *surface unie* d'un miroir représente l'étendue en longueur et largeur ; et un *bloc* de bois ou de pierre, etc., représente l'étendue en longueur, largeur et épaisseur.

4 En combien de parties se divise le DESSIN LINÉAIRE ?

R.—Le DESSIN LINÉAIRE se divise en trois parties, savoir : 1o la *ligne droite* et ses applications ; 2o la *ligne courbe* et ses applications ; 3o la *combinaison de ces deux sortes de lignes*.

5 Qu'entendez-vous par POINT et par LIGNE ?

R.—On peut comparer un POINT à une *pous-sière*, et une LIGNE à une *succession non interrompue de plusieurs points*.

6 A quoi servent le POINT et la LIGNE ?

R.—Le POINT sert à désigner *l'extrémité d'une ligne* ; et la LIGNE, *l'extrémité d'un plan*.

7 Que nommez-vous POINT et LIGNE D'INTERSECTION ?

R.—On nomme POINT D'INTERSECTION, *l'endroit où se coupent deux lignes* ; et LIGNE D'INTERSECTION, *l'endroit où se coupent deux plans*.

8 Quels sont les AVANTAGES du dessin linéaire ?

R.—La connaissance de cet art est la base de la perspective, de l'architecture, de la peinture, de la sculpture et de la gravure. Le dessin linéaire est utile dans presque toutes les positions de la vie. Il sert à l'arpenteur, au serrurier, au mécanicien, à l'ouvrier et au géomètre. Sa pratique donne plus de rectitude à l'œil et plus de souplesse à la main ; et comme tous les beaux arts, il agrandit l'esprit, développe le jugement en lui faisant apprécier plus sûrement les dimensions et les distances.

PREMIERE PARTIE.
DE LA LIGNE DROITE

I

DEFINITION DES LIGNES DROITES

9 Qu'est-ce qu'une LIGNE DROITE ?

R.—Une LIGNE DROITE est celle dont tous les points se suivent immédiatement sans dévier dans leur direction ; c'est donc le plus court chemin d'un point à un autre.

10 Combien y a-t-il d'ESPÈCES DE LIGNES DROITES ?

R.—Il y a SIX ESPÈCES DE LIGNES DROITES, savoir : 1o la *perpendiculaire*, 2o la *verticale*, 3o la ligne droite *horizontale*, 4o la *ligne oblique*, 5o la *parallèle*, 6o la *ligne brisée*.

11 Qu'appellez-vous ligne ~~PERPENDICULAIRE~~ ?

R.—On appelle ~~PERPENDICULAIRE~~, une ligne qui en rencontre une autre sans pencher ni d'un côté ni de l'autre. Elle forme donc toujours *deux angles égaux* sur cette ligne.

12 Qu'appellez-vous ligne VERTICALE ?

R.—On appelle ligne VERTICALE, celle qui suit la direction d'un-fil à plomb. Or, un fil à plomb est un fil au bout duquel est attachée une petite masse de plomb, et que l'on a suspendu librement dans l'air.

13 Qu'appellez-vous ligne HORIZONTALE ?

R.—On appelle ligne HORIZONTALE, celle qui est menée *perpendiculairement* à la *verticale* ou qui a la position d'une règle parfaitement droite touchant par tous les points d'un de ses côtés à la surface d'une eau tranquille.

14 Qu'appellez-vous ligne OBLIQUE ?

R.—On appelle ligne OBLIQUE, celle qui n'est ni *horizontale*, ni *verticale*. Elle fait toujours un angle *aigu* d'un côté et un angle *obtus* de l'autre avec la droite qu'elle rencontre.

15 Qu'est-ce que la PARALLÈLE ?

R.—La PARALLÈLE est une ligne qui, dans toute son étendue, a tous ses points également distants d'une autre ligne. Deux lignes parallèles ne peuvent donc jamais se rencontrer.

16 Qu'appellez-vous ligne BRISÉE ?

R. On appelle ligne BRISÉE, une ligne qui, dans son parcours, *dévie une ou plusieurs fois de direction*, et forme un angle à chaque déviation. Elle n'est à proprement parler qu'une ligne composée de deux ou plusieurs lignes droites.

Rem. (a)—D'après toutes ces définitions, il est facile de voir que les lignes *horizontale* et *verticale* ont une *position absolue et déterminée*, tandis que *toutes les autres* ont une *position relative*. La PERPENDICULAIRE peut être soit *verticale*, soit *horizontale*, soit *oblique*, soit *parallèle*, mais jamais *brisée*.

Rem. (b)—Toutes ces dénominations qu'on assigne à la *ligne droite* appartiennent également au PLAN ; ainsi, on peut dire : un plan horizontal, vertical, oblique, perpendiculaire et parallèle, mais on ne dit jamais : *un plan brisé*.

II

APPLICATIONS DE LA LIGNE DROITE

§ I. DES ANGLES ET DES PLANS.

17 Qu'est-ce qu'un ANGLE et de quoi dépend sa grandeur ?

R.—On appelle ANGLE l'écartement de deux lignes qui partent d'un même point. La grandeur de cet angle dépend uniquement de l'écartement de ces deux lignes et non de leur longueur.

18 Comment appelez-vous les lignes qui forment un angle et leur point d'intersection ?

R.—Les deux lignes qui forment un angle se nomment les COTÉS de l'angle, et on donne le nom de SOMMET de l'angle à leur point de rencontre ou d'intersection.

19 Comment désignez-vous un angle ?

R.—On désigne un angle par trois lettres : A, B, C, ou E, F, G, ou autres. En nommant ces lettres on doit toujours mettre celle du sommet au milieu.

20 Quel nom donnez-vous aux angles formés de lignes droites ?

R.—On leur donne la dénomination générale d'ANGLES RECTILIGNES. Tous ces angles sont susceptibles de plus ou moins de grandeur ; et, d'après leur grandeur, on les divise en trois espèces, savoir 1^o l'angle droit ; 2^o l'angle aigu ; 3^o l'angle obtus.

21 De quoi se sert-on pour mesurer la grandeur d'un angle ?

R.—On se sert d'un demi-cercle qu'on nomme RAPPORTEUR, partagé en 180 parties égales appelées degrés.

22 Qu'appellez-vous ANGLE DROIT ?

R.—On appelle ANGLE DROIT celui dont les côtés sont perpendiculaires l'un sur l'autre, et dont l'arc est égal au quart de la circonférence ou à (90°) quatre-vingt-dix degrés.

23 Qu'appellez-vous ANGLE AIGU ?

R.—On appelle ANGLE AIGU celui qui est moins

ouvert que l'angle droit, et *mesure moins de 90°*.

24 Qu'appellez-vous ANGLE OBTUS ?

R.—On appelle ANGLE OBTUS celui qui est plus ouvert que l'angle droit, et *mesure plus de 90°*.

25 Qu'appelle-t-on POLYGONE ?

R.—On appelle POLYGONE une figure ou un plan limité de tous côtés par des lignes droites, et composé de trois ou plusieurs lignes droites.

26 Qu'appelle-t-on *polygone* RÉGULIER et *polygone* IRRÉGULIER ?

R.—Un *polygone* est dit RÉGULIER, lorsque tous ses angles et ses côtés sont égaux entre eux ; il est dit IRRÉGULIER dans le cas contraire.

27 Qu'appellez-vous CENTRE *du polygone* ?

R.—Le CENTRE *du polygone* est un point également éloigné de tous les sommets des angles qu'il renferme.

28 Qu'appellez-vous TRIANGLE ?

R.—On appelle TRIANGLE une figure ou un plan, renfermé entre *trois côtés égaux* ou *inégaux*, formant *trois angles*.

29 Combien y a-t-il d'ESPÈCES *de triangles* ?

R.—On compte SIX ESPÈCES *de triangles*, savoir : le triangle *équilatéral* ou *équiangle*, le triangle *isocèle*, le triangle *scalène*, le triangle *rectangle*, le triangle *acutangle* et le triangle *obtus-angle*.

Rem. (c)—Les trois premiers triangles prennent leurs noms de leurs *côtés*, et les trois derniers, de leurs *angles*. De là vient souvent que les premiers se confondent avec les seconds : ainsi un triangle *équilatéral* est toujours *acutangle* ; un triangle *isocèle* peut être soit *rectangle*, soit

acutangle, soit *obtusangle* ; il en est de même du triangle *scalène*.

30 Qu'appellez-vous triangle ÉQUILATÉRAL ou ÉQUIANGLE ?

R.—On appelle triangle ÉQUILATÉRAL celui qui a ses *trois côtés égaux* ; et triangle ÉQUIANGLE celui qui a ses *trois angles égaux*. Or, comme les angles ne peuvent être égaux qu'à la condition que les côtés le soient aussi, on doit donc confondre le triangle *équilatéral* avec le triangle *équiangle*.

31 Qu'appellez-vous triangle ISOCÈLE et triangle SCALÈNE ?

R.—On appelle triangle ISOCÈLE celui qui a *deux côtés et deux angles égaux*, et triangle SCALÈNE, celui qui a ses *trois côtés et ses trois angles inégaux*.

32 Qu'appellez-vous triangle RECTANGLE et HYPOTÉNUSE ?

R. On appelle triangle RECTANGLE celui qui a UN ANGLE DROIT ; l'HYPOTÉNUSE est le *côté opposé à l'angle droit*. Il s'en suit que dans ce triangle l'HYPOTHÉNUSE est toujours le *plus grand côté*.

33 Qu'appellez-vous triangle ACUTANGLE et triangle OBTUSANGLE ?

R.—Un triangle est dit ACUTANGLE lorsqu'il a ses *trois angles aigus* ; et il est dit OBTUSANGLE, lorsqu'un *de ses trois angles est obtus*.

Rem. (d)—Dans un triangle, il ne peut y avoir ni plus d'un angle *obtus*, ni plus d'un angle *droit* à la fois, parce que LA SOMME DES TROIS ANGLES dans un triangle ÉGALE TOUJOURS DEUX ANGLES DROITS, ou 180° .

34 Quand deux triangles sont-ils SEMBLABLES ?

R.—Deux triangles sont SEMBLABLES quand

leurs *angles* sont respectivement égaux, et leurs *côtés* respectifs, proportionnels sans être égaux.

35 Quand deux triangles sont-ils ÉGAUX ?

R.—Deux triangles sont ÉGAUX, quand tous leurs *côtés* et leurs *angles* sont respectivement égaux. Il est évident que *les triangles égaux sont toujours semblables*.

36 Quel est LE ROLE DU TRIANGLE en Géométrie ?

R.—Quoique le TRIANGLE soit la figure la plus simple de toutes, on doit néanmoins y attacher une très-grande importance puisque c'est sur son usage que reposent les calculs des Mathématiques et de l'Astronomie.

37 Qu'est-ce que le QUADRILATÈRE ?

R.—Le QUADRILATÈRE est une figure renfermée entre *quatre côtés* ; il prend le nom particulier de PARALLÉLOGRAMME quand ses *côtés* sont *parallèles deux-à-deux*.

38 Qu'appellez-vous DIAGONALE ?

R.—On appelle DIAGONALE toute ligne tirée du *sommet* d'un angle à celui d'un *angle opposé*.

39 Combien compte-t-on de QUADRILATÈRES ?

R.—On en compte six, savoir : le *carré*, le *rectangle*, le *rhombe* ou *losange*, le *rhomboïde*, le *trapèze*, le *trapézoïde*.

40 Qu'est-ce qu'un CARRÉ ?

R.—Le CARRÉ est un parallélogramme dont les *quatre côtés* sont égaux et les *quatre angles* droits.

41 Qu'est-ce qu'un RECTANGLE ?

R.—Un RECTANGLE est un parallélogramme dont les *quatre angles* sont droits, et les *côtés égaux* DEUX-A-DEUX.

42 Qu'appellez-vous RHOMBE ou LOSANGE ?

R.—On appelle RHOMBE ou LOSANGE un quadrilatère ou parallélogramme dont les *quatre côtés* sont *égaux* et dont *deux angles* OPPOSÉS sont *aigus et égaux*, et les *deux autres* obtus et égaux.

43 Qu'appellez-vous RHOMBOÏDE ?

R.—On appelle RHOMBOÏDE un parallélogramme dont les angles ne sont pas *droits* et dont les *côtés* sont *égaux* DEUX-À-DEUX.

44 Qu'est-ce qu'un TRAPÈZE ?

R.—UN TRAPÈZE est un quadrilatère dont *deux côtés* SEULEMENT sont *parallèles*. Le TRAPÈZE a généralement ses *quatre côtés* *inégaux*. Quelquefois cependant il a deux côtés opposés égaux et deux inégaux ; on le nomme alors *trapèze symétrique*. Lorsque le *trapèze* renferme un *angle droit*, on le nomme *trapèze rectangle*.

45. Qu'est-ce qu'un TRAPÉZOÏDE ?

R.—Le TRAPÉZOÏDE est un quadrilatère qui n'a pas de côtés parallèles.

46 Le *triangle* et le *quadrilatère* sont-ils des POLYGONES *proprement dits* ?

R.—Oui ; mais ce nom est réservé plus particulièrement pour les figures qui ont *plus de quatre côtés*.

47 D'où le POLYGONE prend-il son nom ?

R.—Un POLYGONE qui a plus de quatre côtés prend son nom du nombre de ses côtés ; ainsi, on appelle *pentagone*, *hexagone*, *heptagone*, *octagone*, *ennéagone*, *décagone*, *undécagone*, *dodécagone*, etc., etc., les figures qui ont cinq, six, sept, huit, neuf, dix, onze, et douze côtés.

§ II. DES CORPS OU SOLIDES.

48 Qu'est-ce qu'un PRISME, et qu'appelle-t-on ARÊTES du PRISME ?

R.—Le PRISME est un solide dont les faces sont des parallélogrammes, et dont les bases sont des polygones égaux et parallèles ; on appelle ARÊTES du PRISME toutes les lignes d'intersection que forment deux plans dans ce prisme.

49 Qu'est-ce qu'un CUBE ?

R.—Un CUBE est un prisme dont toutes les faces sont des carrés.

50 Quand est-ce qu'un prisme est triangulaire ou pentagonal, etc. ?

R.—On dit qu'un prisme est triangulaire, quand sa base est un triangle, et pentagonal, quand sa base est un pentagone. Règle générale : UN PRISME PREND SON NOM DE SA BASE.

51 Qu'est-ce qu'une PYRAMIDE, et d'où tire-t-elle son nom spécial ?

R.—La PYRAMIDE est un solide dont la base est un triangle, un quadrilatère ou un polygone, et dont les faces latérales sont des triangles qui ont tous leur sommet en un seul et même point qu'on nomme sommet de la pyramide. Le nom spécial d'une pyramide se tire de sa base comme celui du prisme.

Rem. (e)—Nous n'avons parlé jusqu'ici que DES PLANS ET DES SOLIDES qui se rapportent à la ligne droite ; nous donnerons plus loin ceux qui se rapportent à la ligne courbe.

Rem. (f)—Les SOLIDES qui se rapportent à la ligne droite prennent le nom générique de POLYÈDRES. Les POLYÈDRES se divisent en polyèdres

réguliers et irréguliers On dit qu'ils sont *réguliers*, quand toutes les faces sont des polygones réguliers et égaux entre eux et que tous les angles solides sont aussi égaux entre eux ; ils sont *irréguliers*, lorsque toutes les faces sont des polygones irréguliers et inégaux, et que les angles solides sont inégaux.

DEUXIEME PARTIE

DE LA LIGNE COURBE

I

DEFINITION DES LIGNES COURBES

52 Qu'est-ce qu'une LIGNE COURBE ?

R.—Une LIGNE COURBE est celle dont chaque point qui la compose dévie de la direction du point précédent d'une manière uniforme.

53 Quelles sont les PRINCIPALES FIGURES FORMÉES DE LIGNES COURBES ?

R.—Les PRINCIPALES FIGURES FORMÉES DE LIGNES COURBES sont : 1o la *circonférence*, 2o la *spirale*, 3o l'*ore*, 4o l'*ellipse*, 5o l'*ovale*.

54 Quelles sont les autres lignes courbes outre celles qu'on vient de nommer ?

R.—On distingue encore, parmi les lignes courbes, la *ligne tortueuse* qui ne suit aucune direction géométrique, et les *lignes en hélices* qui tournent en vis autour d'un cylindre.

Rem.(g)—En traitant des figures formées avec

des lignes courbes nous aurons à parler du *diamètre*, de la *corde*, du *rayon*, de la *sécante*, de la *tangente*, du *grand* et du *petit axe* de l'*ellipse* qui sont toutes des *lignes droites*. Mais comme elles suivent nécessairement les lignes courbes dans leurs *applications* nous avons dû les ranger parmi les courbes : c'est ce que nous ferons dans l'article suivant.

II

APPLICATIONS DE LA LIGNE COURBE

§ I. DES PLANS FORMES PAR LA LIGNE COURBE

55 Qu'est-ce que la CIRCONFÉRENCE, et comment s'appelle l'*aire* qu'elle contient ?

R.—La CIRCONFÉRENCE est une ligne courbe dont tous les points sont également éloignés d'un autre point qu'on appelle CENTRE ; et on appelle CERCLE, l'*aire* renfermée dans la *circonférence*.

56 Qu'appelle-t-on DIAMÈTRE ?

R.—On appelle DIAMÈTRE, une ligne qui passe par le *centre du cercle* et dont les deux *extrémités aboutissent à la circonférence*.

57 Qu'est-ce que le RAYON ?

R.—Le RAYON est une ligne qui *mesure la distance du centre à la circonférence*. Il peut donc y en avoir autant qu'on pourra mener des lignes du centre à la circonférence, dans toutes les directions possibles. Le RAYON n'est autre chose que la moitié du diamètre.

58 Qu'est-ce qu'un ARC et une CORDE ?

R.—L'ARC est une partie quelconque de la circonférence, et la CORDE est la ligne droite qui joint les deux extrémités de l'arc.

59 Qu'appelle-t-on SÉCANTE ?

R.—On appelle SÉCANTE, une ligne qui coupe la circonférence en deux endroits, et dont l'une des extrémités, au moins, se prolonge au-delà de la circonférence ; car si les deux extrémités de la sécante arrêtaient à la circonférence, ce ne serait plus qu'une corde.

60 Qu'appelle-t-on TANGENTE ?

R.—On appelle TANGENTE, une ligne qui tombe perpendiculairement sur l'extrémité d'un rayon et qui ne touche à la circonférence qu'en un seul point.

61 En combien de parties se divise la circonférence ?

R.—La CIRCONFÉRENCE se divise en 360 parties égales qu'on appelle DEGRÉS (360°) ; chaque degré se divise en soixante MINUTES et chaque minute en soixante SECONDES.

62 A quoi sert cette division ?

R.—Cette division sert à mesurer la grandeur des angles à l'aide du RAPPORTEUR.

63 Qu'est-ce que la SPIRALE ?

R.—La SPIRALE est une ligne qui en tournant sur un plan, s'éloigne constamment de son point de départ, soit qu'elle tourne en dehors ou en dedans.

64 Qu'est-ce que l'ELLIPSE ?

R. L'ELLIPSE est une courbe fermée et telle, que la somme de deux lignes tirées de chacun de ses points aux deux foyers est égale à son grand axe.

65 Qu'appelle-t-on FOYERS de l'ellipse ?

R.—On appelle FOYERS de l'ellipse DEUX POINTS SITUÉS, sur le grand axe, À ÉGALE DISTANCE DU CENTRE, de manière que la somme de deux lignes menées de ces deux points à un point

quelconque de l'ellipse est toujours égale au grand axe.

66 Qu'appelle-t-on GRAND AXE et PETIT AXE de l'ellipse ?

R.—On appelle GRAND AXE, de l'ellipse, une ligne droite qui passe par les *deux foyers* et se termine, de part et d'autre, à l'ellipse. Le PETIT AXE est aussi une ligne droite qui tombe *perpendiculairement* sur le milieu du grand axe, et qui se termine, de part et d'autre, à l'ellipse.

67 Qu'est-ce que l'OVE ?

R.—L'OVE est une courbe qui, par sa configuration, se rapproche de la *silhouette d'un œuf* ; elle est fréquemment employée en architecture.

68 Qu'est-ce que l'OVALE ?

R.—L'OVALE est une courbe formée par *des arcs de cercle raccordés* ; elle ressemble beaucoup à l'ellipse et se confond quelquefois avec elle dans la pratique.

§ II DES SOLIDES FORMES PAR LA LIGNE COURBE

69 Combien y a-t-il de SOLIDES FORMÉS PAR LA LIGNE COURBE ?

R.—Il y en a QUATRE, ce sont : le *cylindre*, le *cône*, la *sphère* et la *sphéroïde*.

70 Qu'est-ce qu'un CYLINDRE ?

R.—UN CYLINDRE est un *prisme allongé* dont les *bases* sont *circulaires* et *parallèles*.

71 Qu'est-ce que l'AXE DU CYLINDRE ?

R.—L'AXE DU CYLINDRE est la droite qui joint les centres des deux bases.

72 Combien compte-t-on de **CYLINDRES** ?

R.—On en compte **DEUX** : le *cylindre droit* et le *cylindre oblique*.

73 Quand est-ce qu'un *cylindre* est **DROIT** ?

R.—Un *cylindre* est **DROIT**, lorsqu'une ligne droite, tirée entre deux points correspondants des deux bases, tombe *perpendiculairement* sur ces deux bases. Ainsi, *l'axe du cylindre droit est toujours perpendiculaire aux deux bases*.

74 Quand est-ce qu'un *cylindre* est **OBLIQUE** ?

R.—Un *cylindre* est **OBLIQUE** quand *l'axe est oblique aux bases*.

75 Quelle est la **HAUTEUR** d'un *cylindre* ?

R.—La **HAUTEUR** d'un *cylindre* est la distance de ses deux bases ; dans le *cylindre droit*, la *hauteur se confond avec l'axe* ; mais dans le *cylindre oblique*, la *hauteur* s'obtient en menant une *perpendiculaire* d'un des points de la *base supérieure* sur la *base inférieure* que l'on prolonge, s'il est nécessaire.

76 Qu'est-ce que le **CÔNE** ?

R.—Le **CÔNE** est une espèce de *pyramide* dont la *base est circulaire*, et dont la *grosseur diminue* graduellement, à partir de la base, jusqu'à ne devenir plus qu'un point qu'on appelle *sommet du cône*.

77 Combien y a-t-il d'**ESPÈCES** de cônes ?

R.—Il y a **DEUX ESPÈCES** de cônes savoir : le *cône droit* et le *cône oblique*.

78 Quand est-ce qu'un **CÔNE** EST **DROIT** ou **OBLIQUE** ?

R.—Un **CÔNE** EST **DROIT**, lorsqu'une ligne droite, tirée de son *sommet au centre de sa base*, fait des *angles droits* avec tous les points de cette base. Il est **OBLIQUE** dans le cas contraire.

79 Qu'est-ce que l'AXE du cône ?

R.—L'AXE du cône est la droite qui joint le sommet au centre de la base.

80 Quel est le moyen d'obtenir la HAUTEUR d'un cône ?

R.—On obtient la HAUTEUR d'un cône en mesurant la distance du sommet à la base, comme pour le cylindre. Dans le CÔNE DROIT, la HAUTEUR se confond avec l'axe du cône ; et dans le cône OBLIQUE, on l'obtient en menant une ligne perpendiculaire du sommet à la base que l'on prolonge, s'il est nécessaire.

81 Qu'est-ce que la SPHÈRE ?

R.—La SPHÈRE est un solide terminé par une surface courbe dont tous les points sont également éloignés d'un point intérieur qu'on appelle CENTRE.

82 Qu'est-ce que le RAYON de la sphère ?

R.—Le RAYON de la sphère est une ligne droite menée du centre à un point quelconque de la surface.

83 Qu'appelle-t-on DIAMÈTRE ou AXE de la sphère ?

R.—Le DIAMÈTRE ou AXE de la sphère est une ligne droite passant par le centre et terminée, de part et d'autre, à la surface.

84 Qu'appelle-t-on PÔLES D'UN CERCLE de la sphère ?

R.—On appelle PÔLES D'UN CERCLE de la sphère, les extrémités du diamètre de la sphère perpendiculaire au plan de ce cercle.

85 Qu'obtient-on en coupant la sphère par un PLAN ?

R.—On obtient toujours un CERCLE. On appelle

grand cercle de la sphère toute section qui passe par le *centre*, et *petit cercle* toute section qui n'y passe pas.

86 Qu'est-ce que la SPHÉROÏDE ?

R.—La SPHÉROÏDE ne diffère de la sphère qu'en ce qu'elle est un peu plus *aplatie* dans un sens que dans un autre.

TROISIÈME PARTIE.

COMBINAISON DES DEUX SORTES DE LIGNES

I

DU TRACÉ GÉOMÉTRIQUE.—DES PRINCIPALES LIGNES ET FIGURES

87 Quels noms prennent les figures *formées de lignes droites et de lignes courbes* ?

R.—Toutes les figures qui comportent ces deux sortes de lignes prennent le nom général de FIGURES MIXTILIGNES.

88 Que faut-il pour bien *tracer* un morceau de dessin ?

R.—Outre la rectitude de l'œil, le goût et le bon usage du compas et du tire-ligne, il faut encore, pour bien tracer un morceau de dessin, savoir la manière d'*élever des perpendiculaires au moyen du TRACÉ GÉOMÉTRIQUE*.

§ I DE LA MANIÈRE D'ÉLEVER LES
PERPENDICULAIRES.

89 Comment élevez-vous une *perpendiculaire* sur le MILIEU INCONNU d'une *ligne donnée* ?

R.—Des *extrémités* de cette *ligne donnée*, comme centres, et avec une ouverture de compas égale à *plus de la moitié* de cette même ligne, on trace, en dessus et en dessous de cette ligne, *deux arcs qui se coupent* ; puis on réunit par une droite les *deux points d'intersection* de ces arcs, et cette droite est la PERPENDICULAIRE DEMANDÉE.

90 Comment élevez-vous une *perpendiculaire* sur un POINT DONNÉ d'une ligne ?

R.—De ce point donné, comme centre, il faut, avec le compas, *marquer* sur cette ligne *deux points également éloignés du point donné* ; puis, de ces deux nouveaux points comme centres on opère comme dans le cas précédent.

91 D'un *point donné* HORS D'UNE LIGNE, comment faites-vous tomber une *perpendiculaire* sur cette ligne ?

R.—De ce *point donné*, comme centre, il faut, avec un rayon suffisamment grand, décrire un arc qui coupe la ligne en *deux points* (on prolonge la ligne en *petits points* si cela est nécessaire) ; de ces *deux points*, comme centres, on opère comme pour trouver le *milieu d'une ligne donnée*, et la perpendiculaire obtenue passera par le *point donné*.

92 Comment élevez-vous une *perpendiculaire* sur l'EXTRÉMITÉ d'une ligne ?

R.—De cette EXTRÉMITÉ, comme centre, il faut décrire un *cercle qui coupe la ligne en un point* ; puis, de ce point d'intersection comme centre, avec la *même ouverture de compas*, on coupe le

premier cercle, ce qui donne un second point d'intersection ; ensuite on réunit ces deux points d'intersection par une droite que l'on prolonge d'une longueur égale à l'ouverture du compas ; si l'on joint alors par une droite, l'extrémité de cette dernière ligne à l'extrémité de la ligne donnée, cette droite sera la perpendiculaire demandée.

§ II DE LA MANIÈRE DE TRACER UN CARRÉ,
UNE OVE ET UNE SPIRALE.

93 Comment élevez-vous un CARRÉ dont le côté est donné ?

R.—On peut construire un CARRÉ d'après le procédé suivant : On trace d'abord une droite *AB* égale au côté donné, puis, sur les deux extrémités de cette ligne, on élève deux perpendiculaires d'après le procédé indiqué pour élever une perpendiculaire sur l'extrémité d'une ligne ; ensuite, d'une ouverture de compas égale à la longueur du côté donné, on coupe les deux perpendiculaires obtenues en *C* et en *D* ; enfin, on réunit, par une droite, les points *C* et *D*, et on a le CARRÉ DEMANDÉ.

94 Comment tracez-vous une SPIRALE à l'aide d'un carré ?

R.—On forme d'abord un carré *ABCD*, puis on prolonge indéfiniment les lignes *ABCD* dans une direction respectivement la même. Du point *A*, comme centre, et avec une ouverture de compas égale au côté *AB*, on trace le premier arc *ba* ; du point *D*, comme centre, et avec une ouverture de compas égale à *AB plus (+) AD*, on trace le second arc *ad* ; du point *C*, comme centre, avec la même ouverture de compas $+ DC$, on trace le troisième arc *dc* ; enfin, du point *B*, comme centre, et avec l'ouverture de compas précédente

+ B C, on trace le quatrième arc cb , et ainsi de suite, en parcourant de nouveau les points A D C B, ayant toujours le soin d'ouvrir le compas d'une grandeur égale à la longueur du déplacement.

95 Comment trace-t-on une OVE sur une droite donnée ?

R.—Sur une droite donnée A B, comme diamètre, on décrit un demi-cercle A E B ; sur le milieu de ce diamètre, on élève une perpendiculaire indéfinie E D ; par le point D, on mène deux droites indéfinies D A et D B, en A et B ; des points A et B, comme centres, on décrit deux autres arcs qui arrêtent, chacun, sur les lignes indéfinies D A et D B, en F et G ; enfin, du point D, comme centre, on décrit un autre arc qui réunit les deux points F et G, et l'on a l'OVE DEMANDÉE représentée par A E B G F.

§ III DE L'ÉCHELLE DE PROPORTION.

96 Qu'appelle-t-on ÉCHELLE DE PROPORTION ?

R.—On appelle ÉCHELLE DE PROPORTION, une ligne divisée en un nombre quelconque de parties égales, dont chacune représente une longueur déterminée, comme une toise, un pied, ou un pouce, etc. ; de sorte que toutes les parties d'un même objet conservent les mêmes proportions dans le dessin qui représente cet objet.

97 Comment augmente-t-on ou diminue-t-on un dessin au moyen de l'ÉCHELLE DE PROPORTION ?

R.—Après avoir construit l'ÉCHELLE du dessin ou de l'objet auquel on veut donner d'autres proportions, on en fait une autre, soit plus longue, soit plus courte, suivant qu'on veut augmenter ou diminuer ce dessin ou cet objet, et on lui donne le

même nombre de parties égales. La nouvelle échelle sera le double ou la moitié de la première, selon que l'on voudra donner au nouveau dessin des proportions doubles ou de la moitié moindres de celles de l'objet qu'il s'agit de représenter.

II

DES PROJECTIONS

§ I DÉFINITIONS DES PROJECTIONS.

98 Qu'appelle-t-on PROJECTION ?

R.—C'est le *ped d'une perpendiculaire* menée d'un point quelconque sur une ligne ou sur un plan.

99 Comment distingue-t-on les *différentes projections* ?

R.—On distingue les *différentes projections* par des noms qui leur viennent des lignes ou des plans sur lesquels elles sont situées. Ainsi, on nomme *projection* HORIZONTALE, celle qui est sur la *ligne* ou le *plan horizontal*, et *projection* VERTICALE, celle qui est sur la *ligne* ou le *plan vertical*.

100 Comment représente-t-on les *parties d'un édifice* ?

R.—On imagine un *plan situé horizontalement*, sur lequel on trace un dessin semblable à celui que détermineraient les *pieds des perpendiculaires* menées, à ce plan des différentes parties de l'édifice.

101 Comment appelle-t-on *ce dessin* ?

R.—On appelle ce dessin, PLAN GÉOMÉTRAL. En général on désigne sous le nom de *dessins* ou *plans géométraux*, les coupes, les élévations, les

profils, les plans, et généralement toutes les projections.

102 Que fait-on encore pour achever de déterminer les *parties remarquables d'un édifice* ?

R.—On conçoit un *autre plan*, dans une situation *perpendiculaire au premier*, sur lequel on trace un dessin semblable à celui que détermineraient les *pieds des perpendiculaires* menées à ce plan, des parties remarquables de l'édifice. Ce dessin donne LA HAUTEUR DES OBJETS *au-dessus du plan géométral*.

103 Comment appelle-t-on la *figure* qui en résulte ?

R.—On l'appelle COUPE ou PROFIL, si elle passe dans l'intérieur du bâtiment, et ÉLÉVATION, si elle n'en fait voir que les parties extérieures.

104 Peut-on confondre la COUPE ou SECTION et le PROFIL ?

R.—Non, car on donne le nom spécial de COUPE ou SECTION à la projection faite sur un *plan de section* qui renferme à la fois les parties coupées, et celles qui ne le sont pas; tandis que le PROFIL se dit d'une projection faite sur un *plan de section* qui ne renferme que les parties coupées par le plan.

105 Qu'appelle-t-on PLANS *de projection* ?

R.—On appelle PLANS *de projection*, deux plans perpendiculaires entre eux, *l'un horizontal, l'autre vertical*.

106 Qu'est-ce que la LIGNE DE TERRE ?

R.—La LIGNE DE TERRE est la ligne formée par l'intersection de deux plans de projection.

107 Comment détermine-t-on la *projection des lignes* ?

R.—La *ligne perpendiculaire* au plan de projection se projette par un point ; la *ligne parallèle*, par une droite de même longueur ; la *ligne oblique*, par une droite raccourcie. Mais pour la *ligne brisée*, on cherche la *projection des droites qui la composent*. Quant à la *ligne courbe*, on détermine les projections de plusieurs de ses points qu'on réunit ensuite par une courbe semblable ou approximativement semblable.

108 Comment détermine-t-on les *projections des SURFACES* ?

R.—On détermine les *projections des SURFACES* en cherchant les projections des lignes qui les limitent.

109 Que remarque-t-on dans les *projections en général* ?

R.—En général toute projection *verticale* au-dessous de la ligne de terre appartient à un point situé sous le point horizontal ; toute projection *horizontale* au-dessus de la même ligne appartient à un point situé derrière le plan vertical.

110 Qu'appelle-t-on *TRAITS DE FORCE* et à quoi servent-ils ?

R.—Les *TRAITS DE FORCE* sont des *lignes plus fortes* qui servent à rendre un dessin linéaire plus intelligible et à lui donner plus d'effet. C'est par de telles lignes qu'on représente les *ARÊTES des projections d'ombre et de lumière*. Les *TRAITS DE FORCE* servent encore à faire distinguer les parties creuses des parties en relief, et les parties planes de celles qui ne le sont pas.

111 Que faut-il faire pour bien poser des *TRAITS DE FORCE* ?

R.—Il suffit de bien remarquer le *jeu des*

ombres ; on distingue les *ombres propres* et les *ombres portées*. L'OMBRE PROPRE d'un corps est celle qui a lieu sur la partie de sa surface opposée à la lumière ; l'OMBRE PORTÉE est celle que produit un corps sur la surface d'un autre, en interceptant les rayons lumineux.

112 Quelle DIRECTION suit la lumière ?

R.—On suppose que la lumière vient de gauche à droite en faisant avec l'horizon un angle de 45° :

§ II APPLICATION DES PROJECTIONS AUX PLANS
DE MAISONS, DE BÂTIMENTS ET D'OBJETS
QUELCONQUES.

113 Indiquez le MOYEN DE LEVER UN PLAN
de maison ?

R.—C'est au moyen des *projections* qu'on lève les plans de maisons et de tout autre bâtiment. Dans une maison, il y a à considérer les caves, le rez-de-chaussée, les divers étages et les combles, etc. ; chacune de ces parties se représente par une *coupe horizontale* qu'on suppose faite dans le bâtiment.

114 Donnez la manière de représenter les diverses parties ou les meubles d'un édifice dans un plan horizontal ?

R.—Voici comment on les représente chacun en particulier :

10. LES MURS.—Les murs se renferment dans deux lignes qui indiquent leur épaisseur et que l'on remplit de HACHURES. On appelle ainsi une multitude de petites lignes très-rapprochées et parallèles qui remplissent un vide sur le papier.

20. LES CAVES.—Sur le plan des caves, on figure la projection : 10. des marches de l'escalier par laquelle on y descend, 20. des murs de séparation, 30. des soupinaux. La projection des soupinaux a presque toujours la forme d'un trapèze.

30. LE REZ-DE-CHAUSSÉE.—Le plan du rez-de-chaussée se prend toujours au-dessus de l'appui des croisées. Ce plan doit contenir la projection des murs extérieurs, des murs de refend, des cloisons qui séparent les différentes pièces du rez-de-chaussée et des marches qui sont au-devant des portes d'entrée. La ligne parallèle qui se remarque à l'extérieur des gros murs indique la saillie du socle ou soubassement qui règne autour de l'édifice.

40. LES ÉTAGES DIVERS.—Les plans des étages divers se prennent absolument comme celui du rez-de-chaussée, en ayant soin de représenter les gros murs par des teintes de moins en moins foncées, à mesure qu'on s'élève.

50. LES COMBLES.—Le plan des combles se compose ordinairement de la projection horizontale des pièces de bois qui portent le plancher ou le carrelage. Quant aux pièces de charpente qui supportent la toiture, elles se représentent à part par des élévations ou des coupes verticales.

60. LES PORTES.—Les portes s'indiquent par une interruption dans les murs dont on figure la continuité par deux *lignes pointillées*. Lorsqu'elles ont une feuillure, ou une embrasure, on les représente ainsi qu'on le voit dans les portes d'entrée

(ATLAS, *planche 23*). Il y a alors trois lignes pointillées.

Aux portes comme aux fenêtres, on nomme BAIE, l'ouverture faite dans le mur, et EMBRASURE, l'élargissement intérieur de cette ouverture.

70. LES CROISÉES.—Les croisées s'indiquent à peu près comme les portes ; seulement les deux lignes qui correspondent à la baie se tracent en lignes pleines ; il n'y a de pointillée que la ligne intérieure de l'embrasure.

80. LES ESCALIERS.—Les escaliers s'indiquent au moyen de la projection horizontale de leurs marches. La partie comprise sous la section est en lignes pleines, et le reste en lignes pointillées.

90. LES LITS.—Le lit se représente par un rectangle avec deux diagonales.

10. LES CHEMINÉES.—On ne figure que la coupe horizontale des cheminées. Pour les grandes cheminées de cuisine, on donne de plus, en lignes ponctuées, le plan du manteau.

110. POELES, FOURNEAUX, ÉVIERS, ETC.—Tous ces objets se représentent en projection horizontale.

115 Qu'est-ce qu'une TOPOGRAPHIE ?

R.—Une TOPOGRAPHIE ou un dessin topographique n'est autre chose que la projection horizontale d'un terrain, d'un bois, d'un pays, etc. Comme ce genre de dessin se fait sur une échelle excessivement petite, il est en définitive plutôt le résultat de signes conventionnels que la véritable projection des objets qu'il représente. (Voir ATLAS, *planche 23*.)

