

CHAPITRE VINGT-QUATRIÈME,

SERVANT D'EXAMEN POUR CONSTATER LE TRAVAIL
DES ÉLÈVES.

Dans l'arpentage, rien ne peut remplacer la pratique : aussi avons-nous engagé les maîtres à conduire les élèves dans la campagne, et leur avons-nous fait connaître les moyens les plus simples pour mesurer un terrain et pour en lever le plan. Comme l'acquisition des instruments rencontre bien des obstacles à cause de la position peu aisée des instituteurs et des faibles ressources que peut leur procurer le budget de la commune, nous avons levé cette difficulté en les mettant à même de construire les instruments nécessaires, et d'obtenir néanmoins des résultats exacts.

Outre la *pratique*, il y a aussi dans l'arpentage des notions indispensables de *théorie*; nous engageons les maîtres à y revenir fréquemment. Pour faciliter l'examen des connaissances acquises par leurs élèves, nous allons donner, comme dans notre *Cours méthodique de dessin linéaire*, une série de questions que les maîtres ou les moniteurs adresseront aux élèves, et sur lesquelles ceux-ci devront répondre imperturbablement. Quel que soit le mode d'enseignement, le maître devra interroger lui-même.

SYSTÈME MÉTRIQUE.

Demande. Comment se fait l'addition des nombres décimaux ?

Réponse. L'addition des nombres décimaux s'effectue de la même manière que celle des nombres entiers; seulement on a soin de séparer par un point, au résultat, autant de chiffres décimaux qu'il y en avait dans celui des nombres qui en contenait le plus.

D. Comment se fait la soustraction des nombres décimaux ?

R. La soustraction des nombres décimaux se fait comme celle des nombres entiers; seulement on rend le nombre des chiffres décimaux le même dans chacun des nombres proposés, en mettant des zéros à la suite de celui qui a le moins de décimales.

D. Comment se fait la multiplication des nombres décimaux ?

R. Pour multiplier deux nombres décimaux l'un par l'autre, il faut opérer comme si les deux nombres étaient entiers, sans faire attention aux points, et séparer sur la droite du produit autant de chiffres décimaux qu'il y en a dans les deux facteurs.

D. Comment se fait la division des nombres décimaux ?

R. Pour diviser l'un par l'autre deux nombres accompagnés de chiffres décimaux, il faut mettre à la suite de celui qui en a le moins un nombre suffisant de zéros pour qu'il y ait autant de décimales dans le dividende que dans le diviseur. On supprime alors le point, et la division se fait comme celle des nombres entiers.

D. Quel moyen doit-on employer pour obtenir des décimales au quotient d'une division ordinaire?

R. Il suffit de mettre à la suite du reste autant de zéros que l'on veut avoir de décimales au quotient, et d'opérer comme dans une division ordinaire.

D. Comment peut-on convertir une fraction ordinaire en fraction décimale?

R. Il faut diviser le numérateur de la fraction par le dénominateur, en ajoutant à la suite autant de zéros que l'on veut avoir de chiffres décimaux au quotient.

D. Qu'est-ce que le système métrique?

R. C'est un système méthodique de mesures dérivant toutes les unes des autres, et se rattachant à notre système décimal.

D. Qu'est-ce que le mètre?

R. Le mètre est la dix-millionième partie de la distance du pôle à l'équateur.

D. Quelle est la longueur du mètre en anciennes mesures?

R. Le mètre vaut 0 t. 5130740, ou 3 p. 0 po. 11 l. 296.

D. Quels sont les mots employés pour composer des mesures plus grandes et plus petites que l'unité principale?

R. Myria, qui signifie dix mille.

Kilo,	mille.
Hecto,	cent.
Déca,	dix.
Deci,	dixième.
Centi,	centième.
Milli,	millième.

D. Appliquez ces dénominations au mètre.

R. Myriamètre, dix mille mètres : c'est la nouvelle lieue métrique, qui vaut 5131 toises.

Kilomètre, Mille mètres.

Hectomètre, Cent mètres : c'est la perche métrique, qui vaut 5 t. 0 p. 9 po. 4 l. 96, ou $96/100$.

Mètre, Dix-millionième partie de la distance du pôle à l'équateur.

Décimètre, Dixième du mètre. Il vaut 3 pouces 8 lignes $1/3$.

Centimètre, Centième du mètre. Il vaut 4 lignes 44, ou $44/100$.

Millimètre, Millième du mètre, ou $44/100$ de ligne.

D. Qu'est-ce que l'are?

R. C'est l'unité des mesures de superficie; c'est un carré qui a un décamètre ou dix mètres de côté.

D. Quels sont les multiples et sous-multiples de l'are, en usage?

R. L'hectare, ou dix mille mètres carrés.

L'are, ou cent mètres carrés.

Le centiare, ou mètre carré.

D. Combien la toise vaut-elle de mètres, approximativement?

R. La toise vaut deux mètres.

D. Combien le mètre vaut-il de toises, approximativement?

R. Le mètre vaut une demi-toise.

D. Combien la toise carrée vaut-elle de mètres, approximativement?

R. La toise carrée vaut 4 mètres carrés.

D. Combien le mètre carré vaut-il de toises carrées, approximativement?

R. Le mètre carré vaut $1/4$ de la toise carrée.

D. Combien la toise cube vaut-elle de mètres cubes, approximativement?

R. La toise cube vaut 8 mètres cubes.

D. Combien le mètre cube vaut-il de toises cubes, approximativement?

R. Le mètre cube vaut $1/8$ de la toise cube.

ARPENTAGE.

D. Qu'est-ce que l'arpentage?

R. C'est l'art de mesurer la surface ou la superficie d'un terrain.

D. Qu'est-ce qu'une surface?

R. C'est l'étendue qui a deux dimensions, longueur et largeur.

D. Est-il important d'étudier l'arpentage?

R. L'arpentage ayant pour but de fixer la limite des propriétés, il est d'une haute importance de pouvoir juger nous-mêmes si les voisins n'ont pas anticipé sur notre propriété. La connaissance de l'arpentage donne le moyen d'apaiser les contestations et d'éviter les procès.

D. Qu'est-ce que la levée des plans?

R. C'est l'art de représenter en petit, sur le papier, la forme d'un terrain, en conservant les détails et les proportions de l'ensemble.

D. Qu'est-ce que le lavis des plans?

R. C'est l'art de représenter les différentes espèces de terrain ou de cultures, au moyen de teintes conventionnelles qui font connaître de suite si c'est un pré, une vigne, un bois, etc.

D. Qu'est-ce qu'une ligne droite?

R. C'est le plus court chemin pour aller d'un point à un autre.

D. Combien faut-il de points pour déterminer une ligne droite?

R. Deux points suffisent.

D. Qu'est-ce qu'un angle?

R. C'est l'espace compris entre deux lignes qui se coupent. Le point de rencontre se nomme *sommet*.

D. Qu'est-ce qu'une perpendiculaire?

R. C'est une droite qui, en tombant sur une autre, forme, à droite et à gauche, *deux angles adjacents égaux*. On les nomme *angles droits*. Toute droite qui n'est pas perpendiculaire est *oblique*; dans ce cas, les deux angles adjacents ne sont plus égaux, mais ils valent ensemble deux droits.

D. Comment nomme-t-on les angles adjacents dont la somme est égale à deux droits?

R. On les nomme *compléments* l'un de l'autre.

D. Qu'est-ce qu'un *angle complément* d'un autre?

R. C'est un angle qui, réuni à un autre, forme avec celui-ci deux angles droits.

D. Qu'entendez-vous par *parallèles*?

R. Deux droites sont *parallèles* lorsqu'elles conservent dans toute leur étendue le même écartement.

D. Qu'est-ce qu'une *circonférence*?

R. C'est une ligne courbe, dont tous les points situés dans un même plan sont également éloignés du milieu qu'on nomme *centre*. L'espace renfermé par la circonférence est le *cercle*. Les lignes qui vont du centre à la circonférence se nomment *rayons*. Les lignes qui, passant par le centre, vont aboutir à la circonférence par leurs extrémités, se nomment *diamètres*.

D. Comment divise-t-on une *circonférence*?

R. Toute circonférence, grande ou petite, est divisée en 400 parties, appelées *grades*. Le quart d'une circonférence est le *quadrant*, qui contient 100 grades. Chaque grade est divisé en 100 *minutes*; chaque minute en 100 secondes. Autrefois, on divisait toute circonférence, grande ou petite, en 360 degrés; chaque degré en 60 minutes, et chaque minute en 60 secondes.

D. Qu'est-ce qu'un arc de cercle?

R. C'est une partie de la circonférence; la ligne qui joint les deux extrémités de l'arc est la *corde*.

D. Qu'est-ce qu'un polygone?

R. C'est un plan terminé par des droites; aucun polygone ne peut avoir moins de trois côtés, mais il peut en avoir un nombre infini.

D. Qu'est-ce qu'un polygone à trois côtés?

R. C'est le triangle, espace renfermé entre trois droites qui se coupent deux à deux.

D. Nommez les différentes espèces de triangles.

R. Le triangle rectangle, qui a un angle droit. Aucun triangle rectiligne ne peut avoir plus d'un angle droit ou plus d'un angle obtus.

Le triangle obtusangle, qui a un angle obtus.

Le triangle acutangle, qui a ses trois angles aigus.

Le triangle équilatéral, qui a ses trois côtés égaux.

Le triangle isocèle qui a deux côtés égaux.

Le triangle scalène, qui a ses trois côtés inégaux.

D. Quelle est la valeur des trois angles d'un triangle?

R. Les trois angles de tout triangle valent deux angles droits.

D. Qu'est-ce qu'un polygone à quatre côtés?

R. C'est un quadrilatère.

D. Nommez les différentes espèces de quadrilatères.

R. Le carré, qui a ses côtés égaux et ses angles droits.

Le parallélogramme, qui a ses côtés parallèles et égaux deux à deux.

Le rectangle, ou carré long, qui a ses angles droits et ses côtés égaux deux à deux.

Le trapèze, dont deux côtés seulement sont parallèles.

D. Distingue-t-on encore d'autres polygones?

R. On distingue:

Le pentagone ou polygone à cinq côtés.

L'hexagone ou polygone à six côtés.

L'octogone ou polygone à huit côtés.

Le décagone ou polygone à dix côtés.

Ces polygones sont réguliers ou irréguliers: ils sont réguliers quand les angles et les côtés sont égaux.

D. Quelle est la somme des angles intérieurs d'un polygone?

R. La somme de tous les angles intérieurs d'un polygone vaut autant de fois deux droits qu'il y a de côtés, moins deux.

D. Qu'est-ce que mesurer une surface?

R. C'est chercher combien de fois une surface donnée contient une certaine surface prise pour unité.

D. Quelle est l'unité des mesures de surface?

R. C'est l'are.

D. Quelle est la mesure de la surface d'un rectangle?

R. C'est le produit de sa base par sa hauteur.

D. Qu'est-ce qu'une diagonale?

R. C'est une ligne droite qui joint deux angles non adjacents dans un polygone.

D. Quelle est la mesure de surface d'un triangle rectangle?

R. Le produit des deux côtés qui forment l'angle droit.

D. Quelle est la mesure de surface d'un triangle quelconque?

R. La moitié du produit de sa base par sa hauteur.

Cette mesure peut servir également au triangle rectangle.

D. Qu'est-ce que la hauteur d'un triangle?

R. C'est la perpendiculaire abaissée du sommet de l'angle sur la base ou sur son prolongement.

D. Quelle est la mesure de surface d'un parallélogramme?

R. C'est le produit de sa base par sa hauteur.

D. Quelle est la mesure de surface d'un trapèze?

R. C'est le produit de la somme des deux côtés parallèles par la moitié de leur distance perpendiculaire.

D. Quelle est la mesure d'un polygone quelconque?

R. On peut diviser un polygone quelconque en triangles, en tirant des diagonales qui partent toutes d'un même sommet. Il ne s'agit plus que d'évaluer la surface de chaque triangle, et d'ajouter tous les résultats partiels.

D. Quel est le rapport du diamètre à la circonférence?

R. Le diamètre est à la circonférence comme 7

est à 22; c'est le rapport donné par Archimède; mais nous suivons habituellement celui de 113 à 355, attribué à Mélius, et qui est plus exact. Le premier suffit dans les approximations.

D. Quelle est la mesure de la surface d'un cercle?

R. C'est le produit de sa circonférence par la moitié du rayon, ou le produit du carré du rayon par le rapport 113/355.

D. Qu'est-ce que la chaîne d'arpenteur?

R. C'est une chaîne de 10 mètres de longueur, divisée en 20 parties ou demi-mètres, ou en chaînes de 2 décimètres de longueur; les mètres sont indiqués sur la chaîne par des anneaux de cuivre: le milieu est reconnaissable par un anneau plus considérable.

D. Qu'est-ce qu'un jalon?

R. Un jalon est un morceau de bois ordinairement ferré par une extrémité, et fendu par l'autre pour recevoir un morceau de papier ou de carton; les jalons servent à prendre un alignement.

D. Qu'est-ce qu'une équerre d'arpenteur?

R. C'est un prisme droit régulier à huit pans, que l'on nomme *octogone*; il est en cuivre creux, et d'environ un décimètre de hauteur; chaque face est ouverte par une fente verticale qui sert de pinnule. Quatre pinnules, qui se coupent à angles droits, sont terminées à la partie supérieure par une fenêtre ronde qui laisse voir les objets plus distinctement. A l'extrémité inférieure de l'équerre est une douille qui reçoit le haut du *bâton de l'équerre*.

D. Qu'est-ce que le bâton de l'équerre?

R. Le bâton de l'équerre est un bâton d'un mètre et demi de hauteur, ferré par le bout qui entre

en terre; il se divise sur la hauteur en décimètres et centimètres; il sert à vérifier la chaîne ou à mesurer de petites distances.

D. Qu'est-ce qu'une planchette?

R. C'est une petite table portative, formée d'une planche bien unie, sur laquelle on fixe une feuille de papier. La planchette est soutenue par un trépied.

D. Que faut-il pour opérer avec la planchette?

R. Il faut une alidade en cuivre, sur laquelle est gravée une échelle de proportion. Les extrémités de l'alidade sont terminées par deux pinnules. Il faut encore une *boussole* pour orienter la planchette, et un niveau pour qu'elle ne penche d'aucun côté.

D. Qu'est-ce que l'échelle d'un plan?

R. Une échelle de plan est une ligne divisée en parties égales, dont les plus petites représentent l'unité linéaire, comme le mètre ou le décimètre. Au moyen d'un compas et de son échelle, on reconnaît de suite ce qu'une ligne sur un plan vaut de mètres sur le terrain.

D. Quelle est l'échelle la plus usitée?

R. C'est l'échelle d'un millimètre pour mètre. Quand on relève un terrain très étendu, on se sert de l'échelle de quatre millimètres pour dix mètres.

D. N'y a-t-il pas un moyen employé dans la pratique pour décomposer un polygone en triangles et en trapèzes?

R. Oui: c'est de mener dans un polygone donné une directrice, sur laquelle on abaisse des perpendiculaires de tous les angles du polygone, qui se trouve ainsi partagé en triangles et en trapèzes.

D. Qu'est-ce qu'un graphomètre?

R. C'est un instrument composé d'un demi-cer-

cle de cuivre, dont le limbe est divisé en 200 grades ou 180 degrés, avec deux alidades, l'une immobile, et l'autre tournant sur le centre. Ces deux alidades sont munies à leurs extrémités de pinnules pour observer les objets.

D. Qu'est-ce qu'un vernier?

R. C'est un arc de cercle placé à l'extrémité de l'alidade immobile du graphomètre; il donne des fractions de degrés par sa correspondance avec les degrés du graphomètre.

D. Comment vérifie-t-on un graphomètre?

R. En divisant l'espace autour de soi, que l'on nomme *un tour d'horizon*, en un certain nombre d'angles: si la somme de ces angles est égale à 4 droits ou 400 grades, le graphomètre est juste. On peut encore tracer un triangle sur le terrain, et en mesurer les angles avec une grande précision; si la somme des trois angles est égale à deux angles droits ou à 200 grades, on peut regarder le graphomètre comme exact.

D. A quoi sert le graphomètre?

R. A mesurer les angles sur le terrain.

D. Qu'est-ce qu'un niveau d'eau?

R. C'est un instrument composé d'un tube de fer-blanc, terminé à ses extrémités par deux tubes verticaux en verre. On y verse de l'eau et du vin rouge; l'instrument est placé horizontalement dès que la liqueur s'élève également dans les deux tubes verticaux.

D. Qu'est-ce qu'une boussole d'arpenteur?

R. C'est une boussole enfermée dans une boîte carrée, sur l'un des côtés de laquelle on applique une alidade: les pinnules de l'alidade sont dirigées du *nord* au *sud*. La boussole d'arpenteur est soutenue par un trépied.

D. La boussole donne-t-elle une grande précision dans la mesure des angles?

R. Les oscillations de l'aiguille aimantée ou la présence inaperçue de matières ferrugineuses peuvent déranger l'aiguille.

Cependant, avec une grande habitude, la boussole devient un bon instrument dans les mains d'un arpenteur qui sait tenir compte des variations atmosphériques.

La boussole est très utile pour relever les plans des bâtiments.

D. Qu'entendez-vous par orienter un plan?

R. Orienter un plan, c'est le placer sur le papier de manière que le nord soit en haut, le sud en bas, l'est à droite, et l'ouest à gauche.

D. L'aiguille de la boussole se dirige-t-elle exactement vers le nord?

R. Non : elle s'en écarte d'une certaine quantité, nommée *déclinaison*. Cette déclinaison n'est pas régulière; elle varie quelquefois d'une année à l'autre. On connaît la déclinaison en traçant une méridienne ou ligne du vrai nord.

D. Comment peut-on tracer une méridienne sur le terrain?

R. En élevant sur un terrain bien horizontal un bâton portant à son extrémité supérieure une plaque de fer percée d'un petit trou. Par ce trou, on fait passer un fil à plomb. Il indiquera sur le terrain le pied d'une perpendiculaire dont le petit trou de la plaque est le sommet. A dix heures du matin, quand il fait soleil, on marque sur le terrain le point brillant au milieu de l'ombre projetée par la plaque. Du pied de la perpendiculaire indiquée par le fil à plomb, et avec un rayon terminé au point brillant, on décrira un arc de cer-

cle. On observera après midi l'instant où le centre du petit trou éclairé tombera exactement sur l'arc que l'on a tracé. On marquera ce point; le milieu entre les deux points donne la méridienne; il ne s'agit plus que de joindre par une droite le pied de la perpendiculaire et le milieu de l'arc.

D. Peut-on mesurer un terrain de plusieurs manières?

R. On peut mesurer un terrain de plusieurs manières.

- 1° Avec la chaîne seule et les jalons;
- 2° Avec l'équerre d'arpenteur et la chaîne;
- 3° Avec la planchette et la chaîne;
- 4° Avec la boussole et la chaîne;
- 5° Avec le graphomètre et la chaîne.

D. Qu'est-ce que la cultellation?

R. C'est une opération qui a pour but de ramener une surface inclinée à l'horizon, à la surface horizontale.

D. Est-ce qu'une surface inclinée à l'horizon ne contient pas plus d'espace que la surface horizontale qui y correspond?

R. Cela est vrai; mais on a remarqué aussi que les terrains inclinés ne rapportent pas plus que leurs superficies horizontales. La sécheresse est plus grande sur les terrains inclinés, la culture est plus difficile; c'est pour ces motifs qu'on les assimile à une surface réellement moindre.

D. A quoi sert le nivellement?

R. Il sert beaucoup dans la construction des routes et dans la direction des cours d'eau.

D. Quand le terrain est très inégal, que doit-on faire?

R. Il faut donner *un coup de niveau* à tous les points élevés et enfoncés.

D. A quoi servent les bornes , et comment les reconnaît-on ?

R. Les bornes servent à limiter les propriétés ; on les reconnaît à quatre moellons que l'on enterre ordinairement au-dessous de la borne , et que l'on nomme *témoins*. Souvent au milieu des moellons se trouve une brique cassée en morceaux. Ces morceaux rapprochés doivent reproduire la brique entière. Les coutumes varient selon les localités.

D. Comment peut-on avoir la copie d'un plan ?

R. En le *piquant* ou en le *calquant*.

D. Qu'est-ce que piquer un plan ?

R. Piquer un plan c'est le fixer sur une feuille de papier au moyen d'épingles fines , et avec une pointe très acérée piquer les extrémités de toutes les lignes et tous les points remarquables du plan. Au moyen des piqûres marquées sur la feuille blanche , on met la copie au crayon ou à l'encre de Chine.

D. Qu'est-ce que calquer un plan ?

R. C'est placer un plan sur un carreau de vitre , le couvrir d'une feuille de papier blanc , et suivre avec un crayon ou une plume tous les traits du plan. On a des châssis disposés pour ce travail , et même des tables construites exprès.

D. Comment peut-on doubler les dimensions d'un plan ?

R. On enveloppe le plan proposé d'un carré , et l'on tire dans ce carré une diagonale qui est le côté du carré double.

Ensuite on divise les deux carrés en un nombre déterminé de petits carrés , et il ne reste plus qu'à copier dans les petits carrés doubles ce qui est

contenu dans les carrés simples correspondants du plan proposé. Cette manière de copier un plan s'appelle *copie par treillis*.

D. Comment doubler un plan précieux sur lequel on ne veut pas tracer de lignes ?

R. Au lieu de le diviser comme ci-dessus , on couvre le plan d'un papier végétal transparent ; c'est sur ce papier transparent que l'on trace le carré et que l'on opère les divisions nécessaires ; on calque ensuite ce plan sur une feuille de papier.

D. Comment peut-on réduire un plan à moitié ?

R. Quand le plan sera enveloppé du carré , et qu'on aura tiré une diagonale , il ne s'agira plus que de diviser la diagonale en deux parties égales : chaque moitié sera le côté du carré cherché.

D. Comment peut-on tripler la dimension d'un plan ?

R. Après avoir enveloppé le plan proposé d'un carré , on prend le côté du carré pour rayon , et l'on décrit une circonférence. On porte six fois le rayon sur la circonférence , et on joint les points d'intersection deux à deux , ce qui donne un triangle équilatéral. Le côté du triangle équilatéral est le côté du carré cherché.

D. Comment peut-on décrire une circonférence avec le côté du carré pris pour rayon ?

R. Comme il faudrait souvent décrire une circonférence immense , on prend la moitié , le quart ou le huitième de ce côté pour décrire une circonférence ; on fait la même construction que ci-dessus , et le côté du triangle équilatéral est la moitié , le quart ou le huitième du côté du carré cherché.