

sont celles dont la généralisation constitue les axiomes mathématiques.

Ces axiomes, indispensables pour les premiers pas à faire dans le domaine de la géométrie, ne sont autre chose que l'expression générale et abstraite d'une vérité que l'intuition a reconnue dans un fait sensible. Il faut donc commencer par faire observer aux enfants le fait sensible, après quoi ils n'auront aucune peine à saisir le sens et la vérité de l'expression qui sert à généraliser ce fait.

Ainsi, l'on montrera à l'enfant une ligne divisée par des points en plusieurs parties ; on lui fera remarquer que la ligne entière est plus grande que chacune de ses parties, qu'elle est aussi longue que toutes ses parties réunies. Cette observation pourra être répétée au moyen d'un angle partagé en plusieurs angles, ou d'un rectangle partagé en plusieurs rectangles, etc., et l'enfant concevra fort bien la vérité et la généralité de ces axiomes : Le tout est plus grand que la partie. Le tout est égal à la somme de ses parties. On s'y prendra de même pour les autres axiomes.

Parvenus à ce point, nos élèves sont prêts, non-seulement à comprendre les démonstrations géométriques, mais à les trouver, ce qui est le meilleur moyen de les posséder véritablement et pour toujours.

Comme nous voulons que l'enfant trouve lui-même sa géométrie, nous sommes obligé de modifier un peu la marche ordinaire de cet enseignement, afin de mieux le graduer.

Ainsi nous rétablirons toutes les propositions intermédiaires qui peuvent faciliter les recherches de l'enfant, et que les auteurs de traités de géométrie avaient supprimées comme inutiles. Ainsi nous ferons démontrer les cas spéciaux d'une proposition avant la proposition générale, chaque fois que la démonstration du cas spécial sera plus facile que la démonstration générale. Enfin nous ferons résoudre aux enfants un grand nombre de problèmes relatifs à chaque propriété qu'ils auront démontrée ; nous choisissons pour ces problèmes des sujets relatifs aux affaires de la vie, et nous donnerons ainsi à toutes leurs recherches théoriques l'intérêt d'une application actuelle.

Cette marche est plus longue que celle qui est suivie par nos professeurs, mais elle est à la portée d'un enfant de neuf ou dix ans ; en quelques années il lui rendra la géométrie si familière qu'il ne pourra plus l'oublier et qu'il en trouvera lui-même les diverses applications aux sciences et aux arts.

Voyons maintenant comment les choses se passent dans nos collèges. Jusqu'à l'âge de quatorze ans environ, les élèves ne sont pas jugés capables de comprendre la géométrie, mais rien ne se fait dans le but de les y préparer. Tout à coup les voilà dans la classe de mathématiques élémentaires, et le professeur leur démontre la première proposition d'un traité de géométrie, puis il la leur donne à apprendre pour le lendemain. La plupart des élèves ne comprennent point complètement cette démonstration, parce qu'elle ne se lie à aucune notion déjà acquise par leur intelligence ; ils lisent et relisent leur auteur jusqu'à ce que ses phrases se soient gravées dans leur mémoire ; ils trouvent que la géométrie est difficile, aride et ennuyeuse, et les voilà dégoûtés des mathématiques. Ceux qui comprennent bien les démonstrations du maître trouvent plus d'intérêt à cette étude ; ce sont ceux qu'on interroge le plus souvent ; en général ils répondent bien sur le sujet de la dernière leçon. Mais comme ils n'ont pas à chercher les démonstrations, comme ils ne font que les écouter, afin de les graver dans leur mémoire, leurs facultés sont passives plutôt qu'actives. Ainsi l'attention est presque seule en jeu et se fatigue bientôt, le jugement ne joue qu'un rôle secondaire, et l'invention n'en joue aucun. Comment donc ces leçons offriront-elles à l'enfant un intérêt bien puissant ? Comment des idées qui ne sont pas le fruit de son propre travail, et qu'on ne fait que présenter à l'appréciation passagère de ses facultés, se fixeront-elles pour toujours dans son esprit ? Faut-il donc être surpris, si les élèves qui achèvent un premier cours de géométrie n'en savent plus le commencement, et si la plupart d'entre eux ne le possèdent jamais en entier ?

Et voilà la marche qu'on appelle expéditive ! En vérité, il

serait temps de reconnaître qu'une méthode qui n'enseigne pas d'une manière certaine et solide est toujours trop longue. Il serait temps de proscrire, et cette déplorable coutume d'apprendre pour oublier, et cette méthode qui semble consister à faire passer des idées, ou plutôt des mots, à travers la tête des enfants, de manière à y former une sorte de courant, dont l'effet ordinaire est d'empêcher que rien puisse s'y arrêter.

De même que les leçons sur l'intuition des formes ont préparé nos élèves à la géométrie, de même elles les ont formés au dessin linéaire. En effet, déjà elles ont exercé leur main et leur coup d'œil ; déjà elles les ont habitués à inventer des combinaisons de lignes d'un effet agréable ; déjà elles ont commencé à développer leur goût.

Le dessin linéaire ne sera d'abord que continuer, étendre et perfectionner ce que nos premières leçons avaient ébauché, et par une série bien graduée d'exercices, il mettra bientôt nos élèves en état d'apprendre avec succès des parties plus difficiles de l'art du dessin. La suite de ces études élémentaires est maintenant exposée dans des ouvrages qui nous dispensent d'entrer dans le détail de leur gradation ; on peut consulter, entre autres, le *Traité de dessin linéaire*, publié à Paris par A. Boniface, disciple de Pestalozzi. Le dessin de la tête est bien le plus propre à former le coup d'œil, la main et le goût ; il exige plus d'exactitude, plus de fini, plus de pureté de trait qu'aucun autre ; mais aussi il est, de beaucoup, le plus difficile. On ne conçoit donc pas comment on a pu si longtemps donner aux commençants, pour premiers modèles, des yeux, des bouches et des oreilles, et l'on ne doit pas s'étonner qu'une pareille manière de procéder ait dégouté le plus grand nombre des jeunes gens. Mais en commençant par des exercices réellement faciles et à la portée des enfants, en graduant avec soin les difficultés, il se trouve que tous les élèves prennent goût au dessin et que tous y réussissent dans une certaine mesure. Aussi est-ce l'emploi de la méthode de Pestalozzi qui a permis d'introduire l'étude du dessin linéaire dans la moindre école primaire, et de lui faire produire d'heureux résultats.

Ces exercices élémentaires comprennent le dessin d'ornement et celui des meubles et ustensiles ; ils conduisent au dessin topographique, à celui du paysage, de la tête et de l'académie. Mais il ne faut point attendre que les élèves en aient parcouru une longue série pour les faire dessiner d'après nature.

Le dessin d'après nature, il est vrai, a des difficultés qui lui sont propres ; mais il offre aussi un charme et un intérêt particuliers. Comme il permet de commencer par une ébauche dessinée à grands traits, et comme cette ébauche même peut avoir une valeur réelle, il est éminemment propre à relever le courage des jeunes gens qu'une certaine impatience, qu'une sorte d'habileté à finir les détails, empêche de réussir dans la copie servile d'un modèle.

Mais le dessin d'après nature exige la connaissance de la perspective, et les règles de perspective ne peuvent être démontrées mathématiquement qu'à l'aide de la géométrie à trois dimensions. Or, nous ne voulons point attendre que nos élèves soient aussi avancés dans les mathématiques pour les faire commencer à dessiner d'après nature ; nous sommes donc obligé de recourir à un autre moyen pour leur enseigner la perspective.

Dessiner un objet en perspective, c'est le dessiner tel que nous le voyons, tel qu'il se peint sur notre rétine. Dès notre première enfance, nous nous sommes habitués à juger par cette image de la forme réelle de l'objet, c'est-à-dire à rétablir cette forme dans notre imagination, tandis que nous la voyons que modifiée par la perspective ; et cette habitude est devenue tellement forte chez nous que, sans une nouvelle étude, nous ne pouvons plus nous représenter l'objet tel qu'il est peint sur notre rétine, tel que nous le voyons réellement. L'étude qui nous apprend en quelque sorte à voir un objet tel que notre œil le voit réellement est la perspective. On conçoit donc que cette étude peut se faire d'une manière intuitive et expérimentale.

Pour que l'élève puisse voir réellement un objet en perspective, il faut que, dans l'image qu'il en perçoit, il sache apprécier,