

BARDIN

Géométrie descriptive, exécution des épures

Nouvelles annales de mathématiques 1^{re} série, tome 10
(1851), p. 32-47

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1851_1_10__32_0

© Nouvelles annales de mathématiques, 1851, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE. EXÉCUTION DES ÉPURES;

PAR M. BARDIN,

Ancien élève de l'École Polytechnique.

« Comment éviter les dégoûts attachés à de premiers essais,
» ou l'esprit n'a pour tout aliment que les notions sèches et
» abstraites de nombre et d'étendue? Les sciences physiques et
» les arts du dessin embrassent, presque dès leur origine,
» toutes les propriétés sensibles des corps; la main y exécute en
» même temps que l'esprit y conçoit; et quoiqu'elles renferment
» peut-être autant de difficultés réelles que les sciences mathéma-
» tiques, leur accès est moins pénible et leur culture promet des
» jouissances plus promptes. » PROXY, Discours d'ouverture des
cours de l'an VII (1^{er} cahier du Journal de l'École Polytechnique).

MON CHER CONFRÈRE,

Le *dessin des projections*, moyen à la fois expressif et conventionnel de représenter les combinaisons sans nombre de l'étendue figurée, est d'une utilité générale; nul ne le conteste, et pourtant son enseignement n'a pas encore de règles. Cette écriture, universelle par sa nature même, n'a pas encore d'alphabet, ou plutôt elle n'a qu'un alphabet incomplet et mal défini.

Dans le *dessin d'imitation*, qu'on nomme aussi *dessin académique*, l'artiste ne s'attache à rendre que ce qu'il voit, que ce qui est en deçà du contour apparent de l'objet en ronde bosse qui pose devant lui. Le dessinateur géomètre, qui se propose un autre but que l'*effet*, qui ne s'arrête pas à l'apparence des corps, figure dans ses projections non-seulement ce qu'il verrait de l'objet en relief que sa pensée a conçu, mais encore ce qu'il ne verrait pas, si cet objet était réellement sous ses yeux. Et cela, sans la moindre confusion, à l'aide d'une convention aussi simple qu'ingénieuse. Pour lui, les plans de projection et les surfaces qu'il considère sont des étendues infiniment

minces et transparentes, les corps solides eux-mêmes sont transparents; de sorte que les traces, les arêtes, les contours, les rencontres des surfaces entre elles, en un mot, tout ce qui concourt à définir les grandeurs dans l'espace et leurs positions relatives, est vu directement ou par transparence, et écrit en conséquence sur les feuilles de dessin. Dans les deux projections, images distinctes d'un même objet, ce qui se trouve au-dessus du plan horizontal, ou en avant du plan vertical, ou en deçà du contour des surfaces, est figuré par un trait noir et continu, ou *trait plein*, en langage de dessinateur. Tandis que les parties vues par transparence, et que par convention on appelle *parties cachées*, parce qu'elles sont sous l'un des plans de projection ou derrière l'autre, ou parce qu'elles sont derrière les contours des surfaces, sont figurées par des lignes discontinues, à points ronds, égaux et également espacés, qui constituent le *ponctué* dans le dessin des projections (*).

On parvient ainsi, par le ponctué seul, à donner aux *épure*s de la géométrie descriptive toute la généralité des conceptions de l'esprit; car les lignes, les plans, les surfaces courbes, indéfiniment prolongés dans tous les sens, vont se contourner, se couper, se toucher, sur le papier comme dans l'espace. Une question est-elle susceptible de plusieurs résultats, son *épure* les donne tous; et s'il en est qui s'échappent de son cadre restreint, certains artifices graphiques savent les y ramener.

Cette convention, caractère essentiel, spécifique, du dessin des projections, est généralement négligée. Aussi

(*) Dans le dessin rapide, dans les calques, je remplace le plus souvent le *ponctué* des parties cachées, qui est assez long à faire, par un trait continu à l'encre de la Chine très-pâle, de manière à figurer une ligne éteinte par l'effet de la transparence.

voit-on les plus grosses fautes commises par les élèves à ce sujet. En voici une preuve : parmi les trois cent dix-huit compositions mathématiques qui ont été corrigées et jugées pour le concours d'admission de 1850 à l'École Polytechnique, une seule épure était à peu près irréprochable en ce qui regarde la distinction des parties vues et des parties cachées, du *vu* et du *caché* (*); une seule! quoique les programmes du concours eussent signalé ce point à l'attention des candidats, et en eussent fait même l'objet d'une prescription. Il est donc permis de conclure de ce fait bien constaté que les élèves lisent mal dans l'espace, ou *dans les trois dimensions*, selon l'expression de Monge, et qu'ils s'inquiètent peu de tracer des épreuves illisibles. On sait, en outre, qu'à l'École Polytechnique, les élèves de première année ont beaucoup de peine à se conformer à ce qu'on exige d'eux à cet égard.

Si j'insiste autant sur cet article, c'est que j'ai entendu d'anciens élèves faire cette question : A quoi sert la distinction des parties vues et des parties cachées dans les épreuves? — Et d'autres dire : Mais, de notre temps, cela ne nous embarrassait guère. — Par une bonne raison, messieurs, c'est que vous n'avez pas été mis aux prises avec la difficulté. Rappelez-vous que, depuis l'origine de l'École, candidats et élèves ont reproduit, *lineatim* et *punctatim*, les épreuves des premières promotions, de nos *antiques*, d'une collection qui fut belle, originale et utile en son temps, mais qui, après avoir défrayé pendant plus de cinquante ans les planches d'un grand nombre de Traités de Géométrie, est devenue banale et insuffisante. Ces épreuves gravées étaient distribuées aux élèves, qui, en les reproduisant, se trouvaient affranchis de tout travail de recherche quant au choix et à la bonne disposition des

(*) Comme on dit *le nu* en peinture et en dessin.

données (*), et de toute attention quant à la distinction du vu et du caché.

On ne voit plus aujourd'hui, à l'École Polytechnique, les promotions se succéder et s'engager dans la même ornière. On ne voit plus, chaque année, cent vingt élèves intelligents, la plupart adroits de l'œil et de la main, résoudre les mêmes questions, aux mêmes jours et aux mêmes heures, sur les mêmes données, pour arriver aux mêmes résultats; produire les mêmes épreuves, des épreuves superposables, ne différant que par la signature de l'auteur, ou par un peu plus ou un peu moins de mérite *dans la ligne*. On ne voit plus cela à l'École Polytechnique, mais on voit encore les candidats de toutes les institutions se livrer à un travail de cette nature; fâcheux état de choses qu'il est désirable de faire cesser!

Qu'on demande aux élèves de la promotion de 1849, qui ont vu disparaître sans regret cet enseignement, s'il n'a pas été grand le résultat utile qu'ils ont tiré de leurs épreuves rédigées d'après des programmes particuliers, où tout était à trouver et à exprimer par leur travail propre, le seul qui porte fruit et qui soit réellement appréciable dans les classements. C'est que comprendre

(*) Lacroix dit, dans un excellent petit livre trop oublié : « J'ai toujours soin de proposer aux élèves des questions où les données, exprimées par des mesures connues ou résultant d'opérations déterminées, sont isolées les unes des autres. Il faut d'abord qu'ils replacent ces données dans leurs situations respectives; ce qu'ils ne peuvent faire quand ils n'entendent pas les questions; ensuite qu'ils conçoivent le plan de la solution, et qu'ils l'exécutent en expliquant par eux-mêmes ce qu'ils ont entendu à la leçon. J'ai toujours vu que, par cette marche, ils se fortifient bien plus que lorsqu'on leur met sous les yeux l'épure, c'est-à-dire la construction détaillée du problème. La symétrie des lignes dispense les paresseux, qui partout forment le plus grand nombre, de la peine de réfléchir sur les préceptes qu'ils ont reçus; et ils copient leur épreuve sans l'entendre. » (*Complément des Éléments de Géométrie.*)

et savoir sont deux choses très-différentes. En géométrie descriptive, par exemple, c'est le travail graphique qui donne le savoir, c'est-à-dire, le pouvoir de faire usage dans la pratique de ce que l'on a appris. Les épures moins nombreuses, mais plus générales et mieux étudiées, plus laborieusement exécutées par la promotion de 1849, ont mieux appris aux élèves à lire dans l'espace, faculté précieuse qui a une grande influence dans les autres parties de l'enseignement polytechnique. Ainsi, — en *physique*, le dessinateur trouve des *instruments de précision* d'un grand intérêt, et de nombreux sujets empruntés aux lois et aux effets de la réflexion et de la réfraction de la lumière, et d'autres questions où les fluides impondérables vibrent, ondulent, se meuvent, et vont produire les effets par lesquels ils manifestent leur mystérieuse existence. — Dans la *mécanique* et dans les *machines* se présentent les *compositions* et les *décompositions de mouvement et de force* dans l'espace, les *transformations de mouvement* qui appartiennent autant à la géométrie qu'à la mécanique, des *questions de situation* où certaines pièces mobiles dans des espaces limités ont des formes et des dimensions obligées; on y rencontre la *vis*, l'un des principaux organes des machines, l'une des variétés les plus intéressantes des formes hélicoïdales, et les *engrenages*, dont les combinaisons si variées sont entièrement du ressort de la géométrie. — L'*architecture* a ses grandes *voûtes* et leurs ouvertures, et leur division en *caissons*; ses *escaliers*, si variés, si élégants, véritables vis en pierre ou en bois, qui constituent une des applications les plus intéressantes du dessin des projections, tant pour leur représentation que pour leur exécution stéréotomique; ses *colonnes torses*; ses *formes rampantes*, dans les frontons, les balustres, les cages d'escalier. — L'*astronomie*, dans ses difficiles spéculations, pourrait à elle seule défrayer en épures tout un

cours de géométrie descriptive. — La *géodésie*, comme l'astronomie, a ses instruments d'observation, dont l'intelligence par des dessins exige une grande habitude des projections, dont l'établissement par le constructeur et les moyens de vérification et de correction par l'observateur qui s'en sert, reposent sur des considérations très-déliées de physique et de géométrie; la *gnomonique* et le tracé des coordonnées géographiques des *cartes* en dépendent. — En *chimie*, les lois géométriques qui régissent la formation des cristaux sont singulièrement facilitées à ceux qui sont familiarisés avec les projections. — L'*analyse*, elle-même, se lie à la géométrie descriptive, qui donne les moyens de représenter graphiquement la *loi mathématique* renfermée dans une fonction à trois variables, ou bien des *lois naturelles*, observées et consignées dans des tables numériques. — Enfin, il y a les *questions physico-mathématiques*, où le calcul et le trait peuvent se combiner utilement, et avec élégance.

En résumé, l'enseignement graphique est revenu aux programmes de Monge, si admirables d'ordre, de simplicité et de variété, où rien ne fait pressentir, où rien ne justifie l'enseignement stéréotypé de ses successeurs. Qu'on en juge par cette citation des *développements sur l'enseignement adopté pour l'École centrale des Travaux publics* de l'an III (*): « On le dit une fois pour toutes, » les règles générales étant enseignées, il ne faut jamais » que, dans la même salle, deux élèves en fassent les » mêmes applications; car la construction des dessins et » la correction qu'ils exigent, emploient un certain temps » qui permet à chaque élève de savoir non-seulement ce

(*) « Précieux document où la main de Monge est fortement empreinte », dit Fourcy à la page 41 de son *Histoire de l'École Polytechnique*.

» qu'il a fait, mais encore ce qu'ont fait tous ses camarades de la même salle, et en variant les exemples dans une même salle publique, on produit le même effet que si l'on décuplait le temps dans une école particulière. » Et plus loin, à propos du *dessin des principales machines employées dans les travaux publics* : « On distribuera les objets de manière que, dans la même salle, deux élèves n'aient pas la même machine à dessiner, afin que, dans cette salle, on ait la connaissance d'un plus grand nombre de machines. » — Pensée qui se reproduit en plus d'un autre endroit.

Les élèves entrent aujourd'hui dans les salles d'étude de l'École Polytechnique, non plus pour y entasser les unes sur les autres des épreuves faciles, insignifiantes même, pour *tirer la ligne*, mais pour y apprendre à travailler comme on travaille dans les services publics, dans la vie pratique, et pour s'y enrichir réciproquement de l'expérience acquise des uns et des autres.

Permettez-moi maintenant, mon cher confrère, d'appeler votre attention sur quelques autres points, afin que je puisse porter dans votre esprit une conviction qui vous engage à m'ouvrir les pages de vos *Annales*. Qu'on ne prétende pas que ce sont là de petites choses. Y a-t-il d'ailleurs rien de petit en vue d'un but qui a son importance et son utilité bien reconnues ?

Dans chaque projection, avons-nous dit, les données et les résultats qui existent réellement sont figurés en noir, *en plein* ou *en ponctué*, selon que ces grandeurs sont vues ou cachées. Mais il existe dans les épreuves une autre espèce de lignes très-nombreuses, qui constituent les quatre cinquièmes du travail graphique, et qui, sous le nom de *lignes auxiliaires* ou *de construction*, servent à réaliser les opérations par lesquelles on passe des données d'une question aux résultats.

Revenez, par la pensée, aux épures d'il y a quelques années, et voyez-les tellement chargées de lignes de construction, qu'on les comparait à des toiles d'araignée (*). Rappelez-vous que ces constructions, entassées comme à plaisir, étaient en *pointillé*, c'est-à-dire à points longs, égaux et également espacés, ou à points longs, séparés par un ou plusieurs points ronds, ce qui produisait un travail dont on ne peut bien apprécier la longueur et la fatigue qu'après y avoir été condamné. Ce pointillé, simple ou mixte, emprunt malheureux fait à la gravure, rendait rebutant un travail tout manuel qu'on ne saurait, au contraire, rendre trop facile. Il a disparu des dessins manuscrits de l'École Polytechnique, et la vue des élèves, qui dessinent dans des salles les plus mal éclairées peut-être de toutes les écoles du Gouvernement, s'en trouve bien. Les lignes de construction, véritables lignes idéales, puisqu'on pourrait les enlever après avoir obtenu le résultat, sont d'une autre couleur que les données et les résultats ; elles sont en trait rouge de carmin, continu et léger. Il importe maintenant de faire disparaître le pointillé des exercices graphiques des candidats, de substituer aux planches en noir du graveur les épures à deux couleurs (noir et rouge), et même les épures à trois couleurs (noir, rouge et bleu), qui se prêtent à d'intéressantes combinaisons. Telles sont les épures, véritables résumés, où les cas principaux d'une même question générale, par exemple l'intersection de deux cylindres, sont réunis sans confusion et sans grand travail : pénétration avec courbe d'entrée et courbe de sortie distinctes, pénétration avec

(*) Lacroix, dans la préface du *Complément des Éléments de Géométrie*, dit : « Des figures chargées de toutes les lignes de construction sont aux » planches d'un *Traité de Géométrie* ce que des minutes de calcul sont » aux exemples d'un *Traité d'Arithmétique*. »

point multiple, arrachement. — L'épure des sections planes du cône en présente un autre exemple.

Résumons : Dans le dessin des projections, toute *ligne noire* représente une trace, un contour, une arête, une grandeur qui existe réellement, nécessairement, parce qu'elle tient à la forme ou à la situation, aux données ou aux résultats. Cette ligne est *pleine* ou *ponctuée*, selon qu'elle est vue ou cachée dans telle ou telle projection. Toute ligne *rouge* représente une ligne auxiliaire, appartenant au système des constructions, système dont les détails peuvent et doivent être supprimés en partie. — Tels sont les *signes*, bien peu nombreux et pourtant suffisants du dessin des projections. Je voudrais qu'on y ajoutât cette convention, qui n'aurait, je crois, que des avantages : Tout résultat sera d'un trait un peu plus fort que les données. Enfin, je compléteraï notre alphabet en y introduisant le pointillé, mais seulement dans quelques cas, comme pour garder la trace ou le souvenir de lignes montrant certain état de continuité ou de liaison, certaines extensions nécessaires, certaines particularités dont le détail ne saurait trouver place ici. Cela étant, le dessin des projections pourrait aborder et rendre, de la manière la plus satisfaisante, la solution de toutes les questions de géométrie, abstraite ou appliquée.

Récemment on a introduit à l'École Polytechnique, dans la *mise à l'encre des épures au crayon*, une amélioration non moins réelle que la précédente. On a réduit ce travail manuel à sa plus simple expression, en posant en principe qu'une épure est complète, achevée, lorsqu'elle renferme tout ce qui est nécessaire pour l'intelligence et l'explication de la solution de la question proposée; rien de plus, rien de moins. On ne voit plus de ces épures où les mêmes constructions étaient répétées jusqu'à satiété, de ces redites comparables au verbiage d'un

parleur à vide, qui avaient le grave inconvénient de nuire à la clarté, sans laquelle une épure est difficile, pénible à lire, quand elle n'est pas illisible.

Par là on a gagné un temps précieux que l'on consacre à la partie géométrique, c'est-à-dire à discuter les questions, à bien disposer les données, à construire des épures claires, originales et instructives. — « La géométrie nouvelle, dit M. Charles Dupin, par ses considérations intellectuelles et par ses opérations graphiques, est éminemment propre à fortifier la raison et à perfectionner les sens (*). » — L'imprévu, dans la solution graphique des différents cas d'une même question générale, où le dessinateur géomètre *lance à son gré les formes dans l'espace*, conduit souvent les élèves et, par suite, le professeur à d'intéressantes discussions. Il est bien constaté qu'on lui doit plus d'une heureuse rencontre, que rien ne faisait soupçonner? Monge et, après lui, Hachette, et bien d'autres encore, ont trouvé dans les épures d'ombres, de perspective et de stéréotomie plus d'une difficulté géométrique à résoudre. « C'est aux recherches que les accidents curieux des ombres ont provoquées, dit Eisenmann (**), que nous devons une grande partie des progrès de la science, et particulièrement des surfaces développables. »

J'arrive aux *épure muettes*, au sujet desquelles il existe un préjugé fâcheux. Les élèves disent journellement : *Les écritures gâtent les épures.* — Cela est vrai des écritures mal faites. Le dessin le plus soigné perd, en effet, tout son mérite d'exécution graphique sous l'influence de l'écriture cursive de la très-grande majorité des

(*) *Essai historique sur les services et les travaux scientifiques de G. Monge*, page 19.

(**) 4^e Cahier du *Journal de l'École Polytechnique*, page 621.

élèves à qui les *devoirs* des humanités ont enlevé tout talent calligraphique. Mais les écritures bien faites, en lettres linéaires et dessinées, genre facile à acquérir par tous, n'ont jamais *gâté* une épure; elles la relèvent même quand sa mise à l'encre laisse quelque chose à désirer; bien plus, elles la complètent par des indications nécessaires, indispensables, sans lesquelles elle pourrait être comparée à un rébus difficile à deviner par tous les lecteurs, même par l'auteur appelé à la lire après un certain laps de temps.

D'où vient cette opinion erronée, qu'une épure n'a pas besoin d'indications écrites, pas même d'un titre, qu'elle se lit d'elle-même, seulement avec plus ou moins de facilité, selon que le lecteur est plus ou moins exercé? Cette erreur vient du long règne de l'ancienne collection de l'École, de ces épures types, sacramentelles en quelque sorte, qu'on exécutait religieusement de Bayonne à Metz, de Rennes à Strasbourg, qu'on savait par cœur, qu'on lisait à première vue, couramment, et qui, par conséquent, n'avaient besoin d'aucun secours, pas même d'un titre. Mais que l'on sorte de ce recueil, que l'on prenne seulement l'épure de l'intersection de deux surfaces coniques, considérée dans toute sa généralité, pouvant donner lieu à quatre branches hyperboliques, ou à deux branches hyperboliques et à une branche parabolique..., et qu'on dise si une telle épure peut se passer d'indications écrites, si elle peut être *muette*.

J'aurais déjà dû vous parler de la *solution au crayon*; j'ai dit plus haut de l'*épure au crayon*. C'est qu'en effet, faute de temps ou par d'autres motifs, on peut être obligé d'arrêter là son travail, qui souvent suffit à cet état. Mais cela suppose qu'on a eu le soin de ne pas tracer une foule de lignes inutiles, qui ôtent au dessin la clarté, qualité encore plus difficile à obtenir au crayon qu'à l'encre. Ce soin, je le recommande expressément, afin

que tout élève, même le moins habile, puisse terminer complètement ses épreuves au crayon. Je vais plus loin, je pose comme règle absolue qu'on ne doit jamais mettre une épreuve à l'encre que lorsque la solution au crayon est entièrement terminée, le résultat bien *épuré*, le *vu* et le *caché* arrêtés dans chaque projection, de manière qu'elle puisse, au besoin, être mise à l'encre par un autre dessinateur, ou rester au crayon. C'est alors que la mise à l'encre devient ce qu'elle doit être, un simple travail manuel, une reproduction, servile si l'on veut, d'un premier travail, mais assurée contre les grattages et contre des mécomptes qui conduisent, sans profit et avec dégoût, à recommencer une œuvre que tout semblait annoncer terminée.

Puis-je ne pas vous soumettre quelques observations sur le mode même de l'*enseignement oral*, auquel je trouve plus d'un défaut? Le premier, c'est qu'on y explique des épreuves, rien que des épreuves, et non une doctrine, celle de Monge. Il résulte de là que les élèves n'ont appris à résoudre qu'un certain nombre de questions, et non l'art de résoudre les questions, et que, pour eux, toute la géométrie descriptive est dans leur cahier d'épreuves. Le second, c'est qu'on *leçonne* trop, qu'on me pardonne ce barbarisme, et que l'explication de ces épreuves est tellement détaillée, minutieuse, que tout y est prévu, noté; c'est que ces épreuves, déjà disséquées aux leçons, sont reprises au tableau dans les salles d'étude, puis reportées sur le papier en présence des modèles gravés, et enfin dessinées de nouveau aux interrogations. De sorte que, chose presque incroyable, l'enseignement par la mémoire a pénétré jusque dans la science de l'étendue, dans une partie où l'invasion paraissait impossible. Que peut produire un tel état de choses? Des dessinateurs routiniers, craintifs, qu'un rien arrête, parce qu'ils sont sans

initiative et sans expérience des difficultés; trop souvent aussi des élèves prévenus contre un art discrédité par son enseignement, contre une partie dont l'utilité, je le répète avec tous mes anciens camarades, est de tous les instants. De là un défaut originel que les candidats apportent avec eux en entrant à l'École Polytechnique, où il n'était pas combattu et qu'ils conservaient dans les écoles d'application, et jusque dans les services publics.

Les épreuves d'autrefois, qu'on appelait des *concours*, dans lesquelles les élèves, jusqu'alors tenus en lisière, étaient abandonnés à leurs propres forces, ont toujours produit des résultats qui prouvaient d'une manière irrécusable la faiblesse des élèves et la mauvaise direction de l'enseignement de la géométrie descriptive.

Il me reste à dire, à propos de l'*enseignement oral*, que Monge s'appliquait avec soin à faire des rapprochements entre l'analyse des trois dimensions et la méthode des projections, et que cela n'a plus lieu. « Monge, professeur au Louvre, montrait quelles relations admirables unissent les opérations de l'analyse et de la géométrie (*). »

On néglige aussi l'emploi des *projections auxiliaires* (**), qui sont à la fois un moyen de simplifier la solution de beaucoup de questions dans lesquelles les données sont quelconques, et un exercice graphique très-utile. Les programmes de la composition mathématique pour le concours d'admission de cette année, en ont présenté plusieurs exemples. Il serait regrettable que cet avertissement passât inaperçu. Dans la détermination des

(*) *Essai historique sur les services et les travaux scientifiques de G. Monge* (page 11); par M. Charles Dupin.

(**) Ce sont les *changements de plan de projection* de la géométrie de M. Théodore Olivier.

ombres linéaires sur la surface des corps, dans les *épure*s de *charpenterie* surtout, on a le plus souvent recours à une troisième projection, quelquefois même à une quatrième.

Enfin, on néglige l'étude des *formes polyédrales* pour s'attacher presque exclusivement aux formes continues : ce dont on s'aperçoit à l'École Polytechnique, où l'enseignement de la *charpenterie*, qui traite de formes discontinues, a toujours présenté plus de difficulté que celui de la *coupe des pierres*. Il serait bon, après les généralités sur la ligne droite et le plan, d'étudier un peu les *polyèdres*, au lieu de s'arrêter à la perpendiculaire au plan et à la plus courte distance entre deux droites, comme on le fait généralement.

Je dirai seulement, quant à la rédaction des *textes de la géométrie descriptive*, que c'est un travail qui me paraît laisser beaucoup à désirer. Les compositions de cette année en ont fourni une preuve convaincante. Je crois qu'il pourrait y avoir là quelques règles à donner.

Enfin, je voudrais, si je n'étais déjà trop long, vous parler de certaines parties de l'enseignement, parties très-secondaires, dont on est surpris de trouver le premier apprentissage à l'École Polytechnique. — Je vous le demande : est-il convenable de n'apprendre qu'à dix-neuf ans (âge moyen des candidats à leur entrée à l'École), l'art si facile de dessiner des *lettres linéaires* (*), genre d'écriture qui convient aux *épure*s, au *dessin architectural*, au *dessin des machines*, en un mot, à tous les genres, à la seule exception du *dessin topographique*, qui ne comporte que les *lettres moulées*, bien autrement difficiles à faire que les lettres simplement dessinées par

(*) Lettres sans pleins ni déliés, qu'on nomme, en typographie, *lettres maigres*.

un trait présentant leur forme générale ! — Pourquoi le *dessin en croquis*, le *dessin cursif*, est-il complètement oublié dans l'enseignement préparatoire, malgré son utilité non moins grande que celle du dessin à la règle et au compas, pour préparer aux croquis de l'architecture et des machines, pour suivre facilement les professeurs aux leçons, et, surtout, pour discuter rapidement le choix et les dispositions des données des épures, étude préliminaire sans laquelle les élèves perdent beaucoup de temps dans leurs essais à la règle et au compas, qui ne sont pas des instruments de tâtonnement ? Je ne parle pas du découragement que ces essais infructueux leur causent trop souvent. — Pourquoi ne trouve-t-on pas, avant l'école, des exercices sur le *maniement de la plume* ? Je ne pense pas qu'on regarde comme une préparation suffisante les quelques courbes que les candidats ont à tracer sur leurs épures. D'ailleurs elles sont presque toutes mises à l'encre avec le *guide-courbe*, vulgairement appelé *pistolet*. Aussi avec quel soin les élèves comptent les courbes et les évitent ! Je ne proscriis pas d'une manière absolue le *pistolet*, qui a son utilité et ses applications propres ; mais je ne l'admets qu'à côté d'exercices spéciaux sur le maniement de la plume, etc.

Qui ne sait qu'il y a de ces choses qu'on ne doit pas commencer trop tard, sous peine de les croire au-dessous de soi, ou tout au moins de ne les faire qu'avec une certaine répugnance ? Il est aussi de ces détails qui ne peuvent être abordés dans un amphithéâtre, tant ils sont simples et minutieux, qui appartiennent à ce que l'on pourrait appeler l'enseignement familial.

Je ne vous parlerai pas du *dessin d'imitation*, bien qu'il se rattache de près au dessin des projections ; c'est un sujet important qui ne saurait être traité incidemment. Il faudrait considérer *cette imitation libre des corps non*

susceptibles de définition exacte (*), comme *art d'agrément*, avant l'École Polytechnique, et à l'École, comme *art mixte*, si je puis m'exprimer ainsi. De chacun de ces points de vue, son enseignement me paraît incomplet et mal dirigé. A l'École Polytechnique, par exemple, où le mérite des maîtres offre certainement toutes les garanties de succès, on s'étonne de voir un résultat utile si peu en rapport avec le temps qui consacré au *dessin d'imitation*, et avec la dépense qu'entraînent ses leçons de nuit. Et puis, n'est-il pas regrettable de n'y trouver aucune liaison entre les *ombres linéaires* et la *perspective linéaire* des exercices graphiques, et les études de perspective, d'ombre et de couleur de la *salle de dessin*? de n'y pas trouver non plus le *dessin d'ornement* que Monge, savant et artiste, avait mis avec tant de raison dans ses programmes? etc. — Ce que je prendais surtout à partie, si je pouvais m'occuper de ce sujet, ce serait son *enseignement par copie* qui règne partout, et dont le fâcheux effet s'étend plus loin qu'on ne pense.

Que si ces observations, ces critiques, vous paraissent fondées, mon cher confrère, prenez-en votre part de responsabilité en leur donnant place dans vos *Annales*. En même temps, vous m'autoriserez à vous offrir quelques conseils sur la partie graphique de l'enseignement de la géométrie descriptive.

Note. Naguère, croyant à la pudeur, je ne croyais pas que l'on oserait, dans le haut enseignement, remplacer la mécanique des Lagrange par le verbiage industriel de nos machinistes; je commettais une double erreur. Aujourd'hui, il est question de remplacer en Sorbonne le calcul des probabilités par un cours à l'usage des charpentiers. Maintenant, je crois tout. Les publicains règnent dans le temple. O. TERQUEM.

(*) *Journal de l'École Polytechnique*, 1^{er} Cahier.