Application de l'Algèbre à la Géométrie à l'Ecole Royale Militaire d'Effiat en 1787

C. Pérol*

Le collège des **Oratiens**[1] d'Effiat (situé à la limite des actuels départements du Puy-de-Dôme et de l'Allier) a été l'un des **onze**[2] collèges choisis en 1776 par le comte de Saint-Germain chargé de réorganiser l'enseignement militaire **préparatoire**[3] pour recevoir des **boursiers du roi**[4]. Les **plaquettes**[5] éditées chaque année à l'occasion des **exercices publics**[5] sont un bon point de départ pour étudier l'enseignement de cette école.

On trouvera ci-après :

I - Un texte (extrait de la plaquette de 1777) précisant la doctrine pédagogique de la maison.

II - Un extrait d'une liste ambitieuse des domaines d'intervention des mathématiques (d'après la plaquette de 1778).

III- Un programme d'application de l'algèbre à la géométrie en 1787. C'est en fait une liste de dix problèmes.

IV - Un exemple de ce qui semblait être attendu des élèves, extrait du cours d'Etienne Bézout auquel les dix problèmes du programme étaient empruntés.

V - Extrait de l'article de Dominique JULIA cité dans la bibliographie, un passage d'un rapport de Gaspard Monge critiquant les compétences effectives des élèves.

Ces citations seront généralement reproduites par fac-similé. Elles conservent donc le pittoresque des caractères et de l'orthographe de l'époque. Je les ai accompagnées en marge de brèves remarques.

---

* Professeur à l'Université de Clermont-Ferrand

1 L'oratoire était un ordre religieux à vocation enseignante dont l'orientation est regardée comme proche du jansénisme. Dans la région l'Oratoire tenait à Riom, à une vingtaine de km, le collège d'Auvergne recrutant dans une population urbaine riche en familles d'offices et de robe. A Effiat, avant l'instauration en Ecole Royale Militaire, le collège des Oratiens recevait une cinquantaine de jeunes issus de la petite noblesse rurale d'un secteur géographique comprenant surtout l'Auvergne, le Bourbonnais, le Berry, le Forez.

2 Les onze collèges retenus existaient déjà, tenus par des ordres religieux divers et fonctionnaient surtout en internat. Tous sont situés à l'écart des grandes villes, par exemple Sorèze, Pontlevoy et Brienne-le-Chateau.

3 L'enseignement qui y était donné était un enseignement de culture générale préparant de jeunes élèves (8 à 15 ans) aux concours de recrutement des écoles spécialisées des corps techniques de l'armée de terre et de la marine.

4 La moitié de l'effectif de ces écoles était constitué de boursiers du roi. Leur présence a largement étendu l'aire de recrutement du collège d'Effiat (Piémont, Corse, Antilles, etc...)

5 Chaque année la présentation du travail de l'école était l'occasion d'une fête offerte à un public choisi originaire de la région ou de passage. Dans les exercices publics, entrecoupés d'intermèdes de danse, de théâtre, d'escrime, les bons élèves étaient interrogés sur un programme qui faisait chaque année l'objet d'une plaquette soigneusement imprimée d'une cinquantaine de pages. Ce sont ces plaquettes qui sont à l'origine de cette étude.

EXERCICE
ACADÉMIQUE.

PLaire en inſtruiſant, multiplier les connoiſſances, ſans augmenter les travaux, ſemer de fleurs le chemin qui conduit aux ſciences, tel doit être le but de toute éducation.

Ce but a long-temps échappé aux inſtituteurs. On s'eſt borné à une étude ſeche & rebutante de l'antiquité. On a négligé les connoiſſances d'un uſage & d'un intérêt plus ſenſible pour la plupart des hommes. Un ſyſtême plus réfléchi & mieux digéré embraſſe aujourd'hui beaucoup d'objets autrefois négligés, & qui ſagement réunis ſe prêtent un mutuel ſecours, & concourent à former en même temps le cœur, l'eſprit & le corps. La variété diminue la fatigue & l'ennui. les jeunes gens ne ſeront plus étrangers à leur ſiecle & à leur patrie. Les meilleurs auteurs des langues latine & françoiſe mis à leur portée leur feront connoître & eſtimer également les anciens & les modernes.

Un cours ſuivi d'hiſtoire, en préſentant à leur eſprit les diverſes révolutions des empires, les cauſes de leur grandeur & de leur décadence, les mœurs & les coutumes des peuples, leurs vertus & leurs vices, ornera leur mémoire & formera leur jugement. Ils trouveront dans les grands hommes de chaque nation de grands modeles à imiter. La gloire dont ils ſe ſont couverts, en illuſtrant leur patrie, ſera un puiſſant aiguillon pour les porter aux belles actions.

La géographie & la chronologie, ces deux yeux de l'hiſtoire, ſerviront à fixer invariablement dans leur mémoire les temps & les lieux.

Les mathématiques donneront de la juſteſſe à des eſprits déja cultivés par la littérature, & les accoutumeront à réfléchir.

Enfin, la religion & la morale developpées ſucceſſivement, dans les différentes claſſes, en feront des citoyens & des chrétiens.

Le corps même trouve, dans ce nouveau ſyſtême, les plus grands avantages. Les membres y ſont développés & fortifiés par des exercices utiles, & les ſens perfectionnés par des arts agréables.

Tous ces objets diſtribués avec ordre, toutes ces connoiſſances ſe claſſant, pour ainſi dire, naturellement dans l'eſprit, il doit en réſulter le plus heureux effet pour l'éducation.

Nous nous propoſons de rendre tous les ans le public éclairé juge des travaux de nos éleves dans ces différentes parties. Voici les prémices qu'ils s'empreſſent de lui préſenter.

Ce texte qui définit si magistralement la doctrine pédagogique de l'école est l'introduction générale de la minuscule plaquette de 1777 (20 pages). La plaquette ne contenait pas de programme de mathématiques. Cependant, l'interrogation a eu lieu, le palmarès l'atteste.

MATHÉMATIQUES.

IL n'en eſt pas des Mathématiques, comme des autres Sciences. Celles-ci bornées à un petit nombre d'objets, ne peuvent guère s'étendre au-delà du cercle étroit qui leur a été tracé ; celles-là, aucontraire, embraſſent preſque toutes les connoiſſances humaines, & n'ont d'autres bornes pour ainſi dire, que celles de l'Univers. En effet, ſi l'on conſidère que tout ce qui eſt ſuſceptible de calcul & de meſure eſt du reſſort des Mathématiques, on conviendra ſans peine qu'il y a bien peu de choſes dans la Nature, qui n'y aient un rapport direct & indirect, & que par-conſéquent la plupart des Arts & des Sciences ne ſauroient ſe paſſer de leur ſecours.

Elles apprennent à l'Aſtronome à calculer le cours régulier ou irrégulier des Aſtres, leurs diſtances reſpectives, leur forme, leur grandeur, le tems précis, la durée & le lieu de leurs éclipſes; au Géographe, à tracer ſur une carte la figure du Globe . . . . .

Après une revue où défilent la physique (statique, hydrostatique, optique, mécanique), les architectures (civile, navale, militaire), la navigation, la peinture, la musique, on en vient à des champs d'application plus inattendus que le rédacteur aborde avec malice.

.......Elles apprennent au Poëte, à ſe défier des ſaillies de ſon imagination, & à donner un air de vérité à ſes jolis menſonges ; à l'Orateur, à mettre plus d'ordre & de juſteſſe dans ſes penſées, plus de ſuite dans ſes raiſonnemens, & à éviter ſur-tout les digreſſions inutiles ; enfin au Dialecticien, à ne pas regarder comme certains des principes dont on peut lui conteſter la certitude, à ne pas expliquer par des mots barbares des choſes qui lui ſont entièrement inconnues, & à ne pas croire avoir réſolu une difficulté par une diſtinction ridicule.

Ce texte est extrait de l'introduction du programme de mathématiques de la plaquette de 1778. Cette plaquette est beaucoup plus développée que celle de 1777 (109 pages dont 16 pages de mathématiques. Le programme de mathématiques se composait, en 1778, d'arithmétique, d'algèbre, de géométrie et de trigonométrie rectiligne. Le programme de géométrie est, très curieusement pour l'époque, disposé en deux colonnes mettant en parallèle savoir-dire et savoir-faire.

Jusqu'en 1780 seules figurent les matières de base : arithmétique, algèbre, géométrie élémentaire et trigonométrie rectiligne. En 1781, la trigonométrie sphérique est introduite. Dès lors, sauf en 1787 et 1788, elle sera toujours présente. En 1782, c'est l'application de l'algèbre à la géométrie qui apparaît. On la retrouve en 1784, 1785 et 1791. Le programme consiste en l'énoncé sec de quelques problèmes. Jusqu'en 1785, ils sont extraits à peu près textuellement du *Traité élémentaire de géométrie* de M. l'Abbé Bossut. En 1787 et 1791, à l'exception du premier d'entre eux, les problèmes changent. Ils sont alors issus du *Cours de mathématiques à l'usage des gardes du Pavillon et de la Marine* d'Etienne Bézout.

Voici le programme de 1787 :

APPLICATION DE L'ALGÈBRE
A LA GÉOMÉTRIE.

Problèmes.

I. Inſcrire un quarré dans un triangle donné.

II. Connoiſſant la baſe d'un triangle & les deux angles adjacens, déterminer la hauteur de ce triangle.

III. Connoiſſant les trois côtés d'un triangle, trouver la hauteur de ce triangle & les deux ſegmens de la baſe.

IV. D'un point donné à l'égard de deux lignes qui font entr'elles un angle connu, tirer une droite, de maniere que la ſurface du triangle formé par l'interſection de ces trois lignes, ſoit égale à celle d'un quarré connu.

V. D'un point donné hors d'un triangle ou dans un triangle, mener une droite qui diviſe la ſurface de ce triangle en deux parties qui ſoient entr'elles dans un rapport connu.

VI. D'un point donné hors d'un cercle, tirer une droite de maniere que la partie de cette ligne interceptée par la circonférence de ce cercle, ſoit égale à une ligne donnée.

VII. Trouver ſur la direction d'une ligne donnée un point tel que ſa diſtance à l'une des extrêmités de cette ligne, ſoit moyenne proportionnelle entre ſa diſtance à l'autre extrêmité & à la ligne entiere.

VIII. D'un point donné dans un angle droit & à égale diſtance des côtés de cet angle, mener une ligne droite de maniere que ſa partie interceptée par les côtés de l'angle, ſoit égale à une ligne donnée.

IX. Un Secteur ſphérique pouvant être partagé en un ſegment ſphérique & un cône droit, trouver quelle devroit être la flêche du ſegment, pour que la ſolidité de ce ſegment fût égale à celle du cône.

X. Connoiſſant le poids d'une Sphère dans l'air, & ſon poids dans l'eau, trouver le diamètre de cette Sphère.

Mais qu'attendait-on des élèves ? Puisque les problèmes sont résolus dans les livres qui les ont fournis, il nous suffit de nous y reporter. Voyons par exemple ce que Bézout dit au sujet des problèmes IV et V ci-dessus.

262. Propoſons-nous d'abord cette queſtion : *D'un point* A (Fig. 17) *dont la ſituation eſt connue à l'égard de deux lignes* HD *&* DI *qui font entr'elles un angle connu* HDI, *tirer une ligne droite* AEG *de maniere que le triangle intercepté* EDG, *ait une ſurface donnée; c'eſt-à-dire une ſurface égale à celle d'un quarré connu* cc.

Du point A menons la ligne AB parallele à DH, & la ligne AC perpendiculaire ſur DG prolongée : du point E où la ligne AEG doit couper DH, concevons la perpendiculaire EF. Si nous connoiſſions EF & DG, en les multipliant l'une par l'autre, & prenant la moitié du produit, nous aurions la ſurface du triangle EDG, laquelle devroit être égale à cc.

Suppoſons donc $DG = x$; à l'égard de EF, voyons ſi nous ne pouvons pas en déterminer la valeur, tant par le moyen de x, que de ce qu'il y a de connu dans la queſtion.

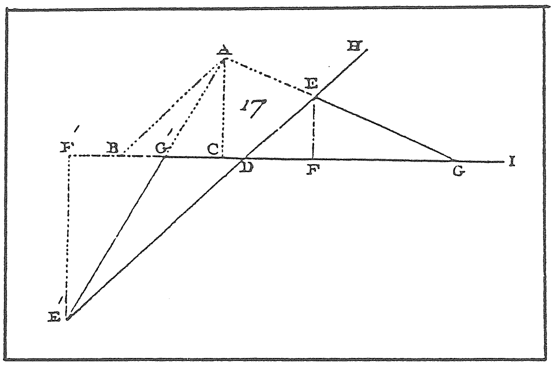
Puiſqu'on ſuppoſe que la ſituation du point A eſt connue, on doit regarder comme connue la diſtance BD à laquelle paſſe la parallele AB, & la diſtance AC du point A à la ligne DG prolongée. Nommons donc BD, a & AC, b; alors les triangles ſemblables ABG & EDG, nous donnent $BG : DG :: AG : EG$; & les triangles ſemblables ACG, EFG, nous donnent $AG : EG :: AC : EF$; donc $BG : DG :: AC : EF$; c'eſt-à-dire $a + x : x :: b : EF$; donc (*Arith.* 179) $EF = \frac{bx}{a+x}$ *; puis donc que la ſurface du triangle EDG doit être égale au quarré cc, il faut que $EF \times \frac{DG}{2}$ ou $\frac{bx}{a+x} \times \frac{x}{2} = cc$, c'eſt-à-dire que $\frac{bxx}{2a+2x} = cc$, ou chaſſant le dénominateur, $bxx = 2acc + 2ccx$.

Cette équation réſolue ſuivant les regles des équations du 2d degré (99 & 100), donne ces deux valeurs, $x = \frac{cc}{b} \pm \sqrt{\frac{c^4}{bb} + \frac{2acc}{b}}$; dont celle qui a le ſigne $-$ eſt inutile à la queſtion préſente....

Comparez l'énoncé de Bézout ci-contre au texte du problème IV d'Effiat en 1787.

Voyez à ce sujet un paragraphe de l'article de J.P. Fridelmeyer : *Quadrature sans intégrales ni calculs* paru dans *l'Ouvert* de septembre et reproduit dans le *Bulletin APM* n° 377.

Remarquez *ligne* pour *ligne droite*

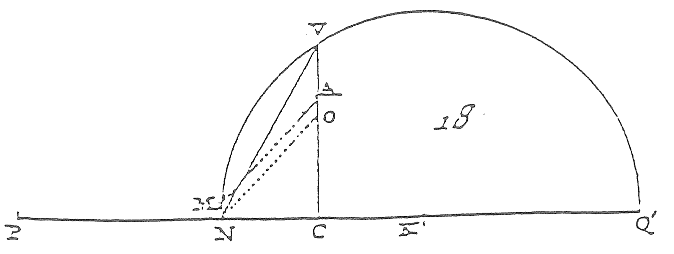


BG : DG : : AG : EG se lit BG est à DG comme AG est à EG.

Nous écririons $\frac{BG}{DG} = \frac{AG}{EG}$

Puis donc que curieuse forme

Pour construire la premiere, je la mets sous la forme suivante, ...
$x = \frac{cc}{b} + \sqrt{\left(\frac{cc}{b} + 2a\right)\frac{cc}{b}}$: cela posé, ayant tiré une ligne indéfinie PQ (*Fig.* 18), sur un point quelconque C de cette ligne, j'éleve la perpendiculaire $AC = b$, & je prends sur CA & CP les lignes CO, CM égales chacune au côté c du quarré donné; ayant tiré AM, je lui mene par le point O la parallele ON qui me détermine CN pour la valeur de $\frac{cc}{b}$, puisque les triangles semblables ACM, OCN donnent $AC : OC :: CM : CN$, c'est-à-dire $b : c :: c : CN$; donc $CN = \frac{cc}{b}$; cela étant, la valeur de x devient donc $x = CN + \sqrt{(CN + 2a) \times CN}$; or $\sqrt{(CN + 2a) \times CN}$ exprime (249) une moyenne proportionnelle entre CN & $CN + 2a$; il ne s'agit donc plus que de déterminer cette moyenne proportionnelle, & de l'ajouter à CN. Pour cet effet sur NC prolongée, je prends $CQ = 2a$; & sur la totalité NQ, je décris le demi-cercle NVQ rencontré en V par CA : je porte la corde NV de N en P, & j'ai CP pour la valeur de x; car NV (*Géom.* 112) est moyenne proportionnelle entre NC & NQ, c'est-à-dire, entre CN & $CN + 2a$; donc NV ou $PN = \sqrt{(CN + 2a) \times CN}$; donc $CP = CN + PN = CN + \sqrt{(CN + 2a) \times CN} = x$; on portera donc CP de D en G (*Fig.* 17) & l'on aura le point G par lequel & par le point A tirant AG, on aura le triangle EDG égal au quarré cc.



Pour Bézout, comme pour beaucoup d'autres encore après lui, le calcul de la longueur ne suffit pas. Il faut construire à la règle et au compas le segment correspondant. On y parvient en interprétant étroitement l'expression trouvée. La démarche est un peu pénible mais ce souci ouvrira la voie à un développement prochain de la mathématique : pour quelles équations les racines sont-elles constructibles à la règle et au compas ? On sait le rôle que de telles questions ont joué dans les développements futurs de l'algèbre et de la théorie des nombres.

263. Si l'on veut ſavoir ce que ſignifie la ſeconde valeur de x, ſavoir. . . . .
$x = \frac{cc}{b} - \sqrt{\left(\frac{cc}{b} + 2a\right)\frac{cc}{b}}$, on remarquera que rien, dans la queſtion, ne déterminant s'il s'agit plutôt de l'angle EDG (*Fig.* 17) que de ſon égal $E'DG'$ formé par le prolongement des lignes GD, ED, & les quantités données étant les mêmes pour celui-ci que pour l'autre, cette ſeconde ſolution doit être celle de la queſtion où il s'agiroit de faire dans l'angle $E'DG'$ la même choſe que nous avons faite dans l'angle EDG. En effet, en nommant DG', x; & conſervant les autres dénominations, les triangles ABG', $E'DG'$, ſemblables à cauſe des paralleles AB & DE' donnent $BG' : DG' :: AG' : G'E'$; & en abaiſſant la perpendiculaire $E'F'$, les triangles ſemblables ACG', $E'F'G'$ donnent $AG' : G'E' :: AC : F'E'$; donc $BG' : DG' :: AC : F'E'$, c'eſt-à-dire, $a - x : x :: b : F'E'$; donc $F'E' = \frac{bx}{a-x}$; puis donc que la ſurface du triangle $G'E'D$ doit être égale au quarré cc, il faut que $\frac{bx}{a-x} \times \frac{x}{2} = cc$; ce qui donne $bxx = 2acc - 2ccx$, & par conſéquent, $x = \frac{-cc}{b} \pm \sqrt{\frac{c^4}{bb} + \frac{2acc}{b}}$ valeurs de x qui ſont préciſément les mêmes que celles du cas précédent, avec cette différence qu'elles ont des ſignes contraires, ainſi que cela doit être, puiſqu'ici la quantité x eſt priſe du côté oppoſé à celui où on la prenoit d'abord. Nouvelle confirmation de ce que nous avons déja dit plus d'une fois, que les valeurs négatives devoient être priſes dans un ſens oppoſé à celui où l'on a pris les poſitives.

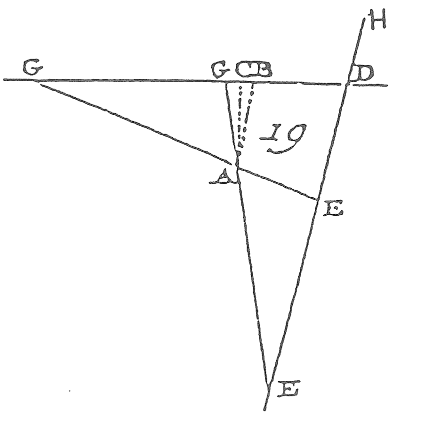
La conſtruction que nous avons donnée pour le cas précédent, ſert auſſi pour celui-ci avec ce ſeul changement, de porter (*Fig.* 18) NV de N en K vers Q. . . . .

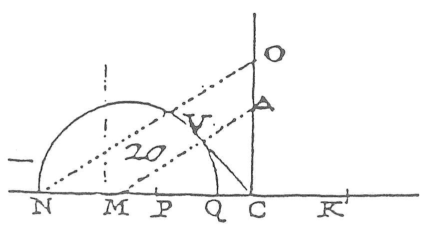
Alors commence une longue discussion. D'abord l'étude de la solution négative, où il apparaît que lorsque Bézout rencontre un nombre négatif, il l'interprète parfaitement.

La construction n'est pas oubliée. Abrégeons-en la citation pour raison de mise en page. Le lecteur intéressé la trouvera dans le livre de Bézout cité dans la bibliographie.

264. Nous avons ſuppoſé que le point A (*Fig.* 17) étoit au-deſſus de la ligne BG ; s'il étoit au-deſſous, (*Fig.* 19) la quantité b, ou la ligne AC ſeroit négative, & les deux 1[res] valeurs de x ſeroient par conſéquent $x = -\frac{cc}{b} \pm \sqrt{\frac{c^4}{bb} - \frac{2acc}{b}}$ ou $x = -\frac{cc}{b} \pm \ldots \sqrt{\left(\frac{cc}{b} - 2a\right) \times \frac{cc}{b}}$; où l'on voit que le problême n'eſt poſſible alors, que lorſque $2a$ eſt plus petit que $\frac{cc}{b}$, puiſque lorſqu'il eſt plus grand la quantité qui eſt ſous le radical, eſt négative, & par conſéquent (98) les valeurs de x ſont imaginaires ou abſurdes. Lorſque $2a$ eſt plus petit que $\frac{cc}{b}$, les deux valeurs de x ſont négatives ; c'eſt-à-dire, qu'alors le problême eſt impoſſible à l'égard de l'angle HDI ; mais il a deux ſolutions à l'égard de ſon égal $E'DG'$. Pour avoir ces deux ſolutions, il faut conſtruire les deux valeurs $x = -\frac{cc}{b} \pm \sqrt{\left(\frac{cc}{b} - 2a\right) \times \frac{cc}{b}}$, ce que l'on fera de la maniere ſuivante. Ayant déterminé, comme ci-deſſus, la valeur CN de $\frac{cc}{b}$ (*Fig.* 20), on prendra $NQ = 2a$, & ayant décrit ſur NQ comme diametre, le demi-cercle NVQ, on lui ménera la tangente CV; on portera enſuite CV de C en P vers N, & de C en K à l'oppoſite; alors NP & NK ſeront les deux valeurs de x ; on les portera (*Fig.* 19) de D en G & de D en G'; & tirant par le point A & par les points G & G' les deux droites EG, $E'G'$, chacun des deux triangles EDG, $E'DG'$ ſera égal au quarré cc. Quant à ce que nous diſons que NP & NK (*Fig.* 20) ſeront les deux valeurs de x, cela ſe tire de ce que (*Géom.* 129) CV étant moyenne proportionnelle entre CN & CQ, eſt $= \sqrt{CQ \times CN}$, ou, (en mettant pour ces lignes, leurs valeurs), CV ou CP ou $CK = \sqrt{\left(\frac{cc}{b} - 2a\right) \times \frac{cc}{b}}$;
donc $NP = CN - CP = \frac{cc}{b} - \sqrt{\left(\frac{cc}{b} - 2a\right) \frac{cc}{b}}$;
& $NK = CN + CK = \frac{cc}{b} + \sqrt{\left(\frac{cc}{b} - 2a\right) \times \frac{cc}{b}}$;

Puis Bézout étudie l'influence de la position du point A. Dans le cas du § 264, il aurait à utiliser le nombre négatif b qu'il reconnaît. En fait, il remplace, dans l'expression des solutions, b par -b. Il se refuse donc implicitement à continuer à utiliser la variable b quand sa valeur devient négative... Obstacle épistémologique ? Par contre, il interprète parfaitement, non seulement les valeurs négatives quand il en obtient pour x, mais aussi les expressions "imaginaires ou absurdes".



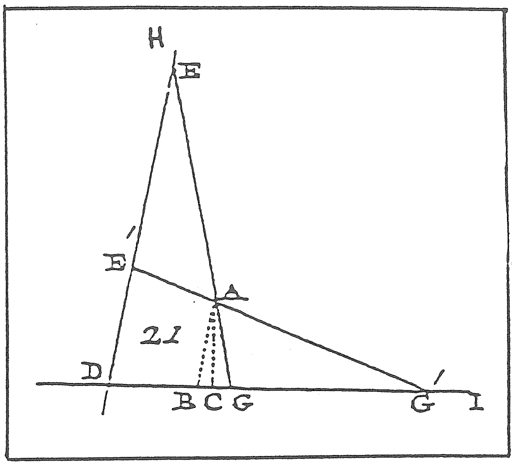


or ces deux quantités ſont les mêmes que les valeurs de x, en changeant les ſignes ; donc ces mêmes quantités portées de D vers G (*Fig.* 19) ſeront les valeurs de x.

265. Si le point A (*Fig.* 21) étoit dans l'angle même HDI, alors BD tombant du côté oppoſé à celui où il tomboit d'abord, a ſeroit négatif & les deux valeurs primitives de x, deviendroient $x = \frac{cc}{b} \pm \sqrt{\frac{c^4}{bb} - \frac{2acc}{b}}$ qui ſont les mêmes (en changeant les ſignes) que celles que nous venons de conſtruire. On voit donc qu'alors on doit conſtruire ; comme on l'a fait (*Fig.* 20) ; mais porter les valeurs NP & NK de x, les porter, dis-je, (*Fig.* 21) de D vers I ; & l'on aura les deux triangles DEG, $DE'G'$ qui ſatisferont tous deux à la queſtion.

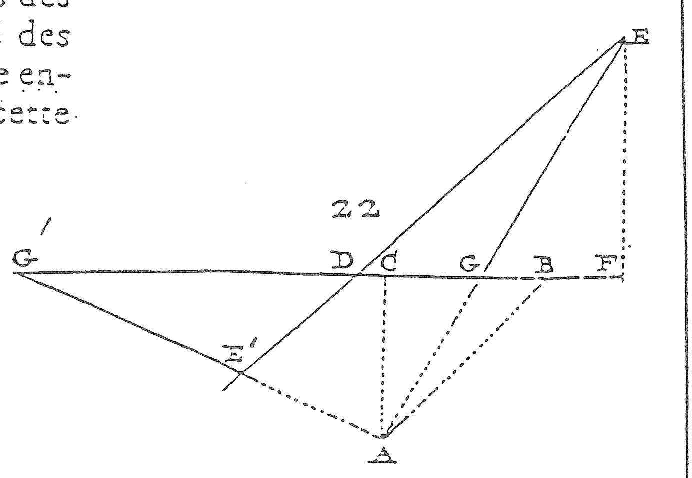
266. Enfin, le point A (*Fig.* 22) pourroit être ſitué au-deſſous de BD, mais dans l'angle BDE'. Alors a & b ſeroient tous deux négatifs, ce qui donneroit $x = -\frac{cc}{b} \pm \sqrt{\frac{c^4}{bb} + \frac{2acc}{b}}$ qui ſont préciſément de ſigne contraire aux premieres valeurs que nous avons trouvées pour x. On conſtruira donc, comme on l'a fait (*Fig.* 18). Alors CK ſera la valeur poſitive de x, & CP ſa valeur négative ; on portera la premiere, (*Fig.* 22) de D en G vers B, & l'autre à l'oppoſite, c'eſt-à-dire, de D en G'.

Nous avons inſiſté ſur les différents cas de cette ſolution, pour faire voir comment une ſeule équation les comprend tous ; comment on les en déduit par le ſeul changement des ſignes ; comment les poſitions contraires des lignes, ſont déſignées par la contrariété des ſignes, & réciproquement. Il nous reſte encore à indiquer quelques uſages de cette même ſolution.



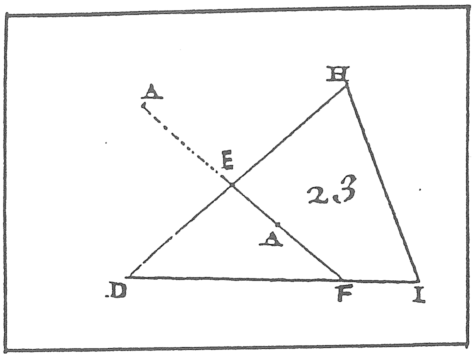
Au § 265 la même remarque peut être reprise pour le changement de b en -b.
Au § 266 on peut admirer le changement de la forme de l'expression de x.

Vous avez remarqué l'ambiguïté et la lourdeur de ces développements. Les méthodes de M. Chasles, en orientant les grandeurs inconnues et paramétriques simplifieront l'interprétation des racines négatives et la discussion suivant la position de A.



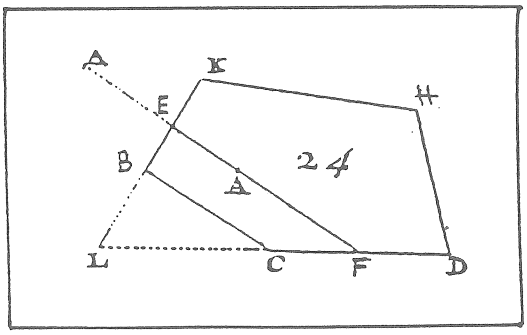
267. Si l'on propoſoit cette queſtion : *D'un point donné* A (Fig. 23) *hors d'un triangle ou dans un triangle donné* D H I, *mener une ligne* A F *qui diviſe ce triangle en deux parties* D E F, E F I H *qui ſoient entr'elles dans un rapport connu & marqué par le rapport de* m : n; cette queſtion trouveroit ſa ſolution dans la précédente. Car puiſque le triangle *D H I* eſt donné, & que l'on ſait quelle partie le triangle *D E F* doit être du triangle *D H I*; ſi l'on cherche le 4^{me} terme de cette proportion $m + n : m$: : la ſurface du triangle *D H I*, eſt à un quatrieme terme; ce quatrieme terme ſera la ſurface que doit avoir le triangle *D E F*. Or on peut toujours trouver un quarré *c c* égal à cette ſurface (249); la queſtion eſt donc réduite à mener par le point *A*, une ligne *A E F* qui comprenne avec les deux côtés *DH*, *DI*, un triangle *D E F* égal au quarré *c c*; c'eſt-à-dire, eſt réduite à la queſtion précédente

Bézout propose à la suite un problème équivalent.
Comparez son énoncé avec le problème V d'Effiat.



→ 268. On voit encore qu'on raméneroit à la même queſtion, celle de partager une figure rectiligne quelconque (*Fig.* 24) par une ligne tirée d'un point quelconque *A*, en deux parties *B C F E*, *E F D H K*, qui fuſſent entr'elles dans un rapport donné. En effet, la figure *B C D H K* étant ſuppoſée connue, on connoît tous ſes angles & tous ſes côtés ; on connoîtra donc facilement le triangle *B L C* formé par les deux côtés *KB* & *D C* prolongés, puiſqu'on connoît dans ce triangle, le côté *B C* & les deux angles *L B C*, *L C B* ſuppléments des angles connus *C B K* & *B C F*; ainſi on doit regarder la ſurface du triangle *L B C* comme connue. & puiſque celle de *E B C F* doit être une portion déterminée de la ſurface totale, elle eſt donc connue auſſi; la queſtion eſt donc réduite à mener une ligne *AEF* qui forme dans l'angle *K L D*, un triangle égal à un quarré connu. Enfin, on voit par-là, comment on partageroit cette figure, en un plus grand nombre de parties dont les rapports ſeroient donnés.

Enfin, il amorce une généralisation qui n'a pas d'analogue à Effiat en 1781, mais elle se trouve dans les derniers exercices, ceux de 1791.



Que donnait un tel enseignement le jour de l'examen ? Pour l'entrée dans les écoles de la Marine, les candidats passaient un examen uniquement oral. Jusqu'à sa mort en 1783, l'unique examinateur était précisément Etienne BEZOUT. Gaspard MONGE lui succéda et il a laissé à ce sujet des notes intéressantes et sévères. *"La seule observation générale que j'aie eu l'occasion de faire et qui soit importante, c'est que les gardes et les aspirants n'étudient que pour être en état de répondre à l'examen. Il résulte de là que quand on les interroge sur quelque procédé, ils le détaillent avec la plus grande précision souvent et avec la facilité qu'aurait un homme très exercé, et quand ensuite on leur demande une application de ce procédé, ils la manquent pour l'ordinaire. Ce n'est pas qu'ils ne sachent pas assez bien l'opération, mais cela vient de ce que dans tout le cours de l'année, ils ne sont préparés qu'à répondre, et de ce qu'ils ont négligé de s'exercer à la pratique, en sorte que, pour faire la moindre opération, ils ont besoin de méditation que leur interdit la présence de l'examinateur. J'ai recommandé aux professeurs de les exercer sur les opérations de tous genres, en les prévenant que dans les examens suivants, je demanderais des applications sur tous les objets principaux".*

Tout cela est-il si éloigné de ce que nous vivons ?

Documentation

Exercices publics de MM les élèves de l'Ecole Royale Militaire d'Effiat pour les années de 1777 à 1785, de 1787 à 1789, 1791 et 1792. Archives départementales du Puy-de-Dôme et Bibliothèque Municipale de Clermont-Fd.

BOSSUT (l'abbé). *Traité élémentaire de géométrie et de la manière d'appliquer l'algèbre à la géométrie* , Edition de 1775, Paris, chez Claude-Antoine Jombert.

BEZOUT (Etienne). *Cours de Mathématiques, troisième partie* : Algèbre et applications, Edition de 1766, chez J.B.G. Musier.

PARADIS (Olivier). *Ecole Royale Militaire d'Effiat 1776-1793* . Mémoire de maîtrise (1987). Bibliothèque de l'Institut d'Etude du Massif Central.

JULIA (Dominique). "Gaspart Monge examinateur". dans *Histoire de l'Education*, Mai 1990. INRP.