
QVEBEC

BAILLAIRGÉ

MÉMOIRES

LUS DEVANT LA

SOCIÉTÉ ROYALE DU CANADA

1882 & 1883.

I. Application de la formule prismoïdale au cubage de tous les corps.— II. Suggestions aux Géomètres à l'endroit d'une nouvelle édition d'Euclide. — III. Solutions simplifiées de certains problèmes d'hydrographie et du partage des terres. — IV. Les surfaces des triangles et polygones sphériques sous un rayon ou diamètre quelconque.

ESQUISSE BIOGRAPHIQUE DE L'AUTEUR.

QUEBEC
IMPRIMERIE C. DARVEAU
1884

PRÉFACE

SOCIÉTÉ ROYALE DU CANADA

Hon. P. J. O. CHAUVEAU, Président.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT.

On vient de lancer un in-quarto bien imprimé sur de beau et bon papier—paginé par sections au lieu de l'être consécutivement— qui dans un espace de 700 pages contient toutes sortes de matières abstruses, que pas plus d'un sur mille ne lira, plus 46 pages de comédies qui, tout intéressante et instructive qu'en soit la lecture, figurent un peu abondamment dans un pareil ouvrage; pendant que deux articles seuls y apparaissent,—l'un de M. Deville de 1883, "Sur la mesure des distances terrestres par des observations astronomiques," l'autre du professeur Johnston, de 1882, "Symmetrical investigation of the curvatures of surfaces," tout au plus 18 pages sur 700, sur des sujets ayant trait à la section des mathématiques.

Or, quel est le but de la Société, comme de toute autre société de cette nature : publier le progrès et être la dévancière des autres dans l'enseignement de ce progrès, sa diffusion dans toutes les parties du monde civilisé.

Je suis membre de la Socicté et je m'en félicite. Si le choix du noble Lord, son fondateur, son patron et son premier président honoraire a tombé sur moi comme membre fondateur de la section III des sciences mathématiques, physiques et chimiques; ce doit avoir été avec connaissance de cause. Le Marquis de Lorne connaissait mes œuvres, mes publications. Il les savait couronnées en France, en Italie, en Belgique, en Russie, introduites au Japon et ailleurs ; mais à cause de leur but utilitaire, Il leur voulait, comme à d'autres œuvres méritoires un plus vaste champ d'action dans l'éducation du monde : l'Empire Britannique, les Etats-Unis d'Amérique, le Canada. Le moyen d'y arriver était précisément, entre autres, la création d'une société qui, sous le prestige de Sa Royale fondation, et avec l'aide d'un octroi annuel du gouvernement de la Puissance, serait mise en mesure de publier et de faire connaître au reste de l'Univers les richesses minérales, forestières et autres de notre vaste pays, comme nos progrès dans les arts, les sciences, la littérature.

L'on n'a pas compris ceci, et cependant les admirables discours d'inauguration, et du Noble Lord lui-même, et du Dr. Dawson, président de la société et du vice-président d'alors, l'honorable Mr. Chauveau étaient là, remplis d'allusions heureuses et pertinentes à cette manière, ce moyen pour la Société de prendre par la main, de faire connaître aux autres pays ceux de ses enfants qui auraient pu avoir fait quelque chose d'utile par le passé, comme ceux qui, sous la puissante influence d'une pareille société, le pourraient par la suite, et dont sans cela les œuvres seraient restées, resteraient inconnues, et le monde ainsi privé de certaines connaissances qu'il aurait pu, qu'il pourrait mettre à profit pour l'usage de l'humanité.

L'on n'a pas compris toute l'importance de par le monde entier, de sauver à des milliers de personnes une heure, voire même une demi-heure ou un quart tous les jours et plusieurs fois par jour peut-être, dans le calcul du contenu d'une cuve par exemple à laquelle l'on continue d'appliquer dans la pratique, d'enseigner dans les écoles la méthode de Legendre avec une surface moyenne proportionnelle entre celles des bases opposées, tandis que la surface que l'on obtient en faisant le produit des facteurs moyens arithmitiques entre ceux des bases, simplifie l'opération au point de sauver un temps précieux et la rendre en même temps beaucoup plus facile à suivre, à comprendre, et bien moins sujette à erreur.

M. le président, croyez-moi : cela seul connu par la voie de la Société Royale du Canada aurait suffi pour lui donner de suite un élan, un grand prestige d'utilité publique, avec l'honneur d'être la première dans l'inauguration d'un semblable progrès, puisque la cuve existe sous sa forme ordinaire de tronc, de cône droit, debout ou renversé et dans toutes les proportions possibles, dans les arts, métiers et industries de toutes sortes : savonneries, potasseries, brasseries et distilleries dans tous les pays connus.

Voilà pour un seul alinéa de ma conférence de 1882 lue devant la Société, sous l'entête " application de la formule prismoïdale au toisé de tous les corps. " Que ne pourrais-je dire des autres.

En 1883 j'ai contribué, voir page LXVII des " mémoires, " trois articles dont l'une (II) intitulé : " Simplified solutions of two of the " more difficult cases in the parting off and dividing-up of land ; also " a case in hydrographical surveying. "

On n'y a encore rien vu d'utile et cependant, ce sont des opérations que tous les arpenteurs du monde, tous les hydrographes ont tous les jours à faire et à répéter et tous ceux là, je le sais par moi-même, auraient remercié la Société Royale du Canada de leur avoir fait connaître des procédés simplifiés pour la solution de ces problèmes si difficiles pour eux.

Puis (III) " Le toisé des surfaces des triangles et polygones sphéri- " ques sous un rayon ou diamètre quelconque. "

Dira-t-on que c'est là un sujet non assez spécial, non assez scientifique et utilitaire pour figurer aux " mémoires " de la société.

Au contraire, que de travail ne donne point à tous ceux qui ont à s'en servir, les règles ordinaires pour arriver à la surface à double courbure d'une partie composante du sphéroïde terrestre, comme des formes sphériques plus ou moins grandes dont it s'agit dans les arts et métiers :

d'une chaudière ou bouilloire par exemple, un gazomètre, un dôme, une boule de clocher, une boule de billard, un boulet, un obus.

Et l'article (I) donc, n'y voyait-on rien d'utile, de suggestif " Hints to Geometers for a new edition of Euclid. " N'y voyait-on point que dans les milliers d'écoles du vieux et du nouveau monde où l'on tient encore à cet auteur de 2,000 ans, ces " Hints " ou suggestions mettraient les professeurs en mesure de sauver à leurs élèves un temps précieux ; certainement pas moins que trois mois, dans leur étude des éléments de la géométrie, tout en conservant scrupuleusement la suite logique des diverses propositions et toutes les conclusions de l'auteur grec.

Non, on n'a rien vu de tout ceci, on s'est contenté d'emplir un livre de 700 pages, de force articles de mérite, certainement, et qui ont ou auront leur grande utilité, mais dans un champ plus restreint : la minéralogie, la botanique, la chimie, la physique et l'astronomie, etc., et l'on n'a rien trouvé de pertinent dans des sujets qui s'adressent au monde entier et qui forment comme la base de toute éducation préparatoire à l'étude des autres sciences.

Espérons, M. le président, qu'on ne fera plus ainsi fausse route, et que les recommandations du comité des impressions seront une autre fois soumises à une étude plus sérieuse, afin que si l'on se plait à donner l'hospitalité à celui qui à étudié, traité un sujet qui intéresse une partie seulement de ses semblables, l'on ne ferme point la porte à celui qui, au contraire, a fait un travail qui intéresse l'humanité tout entière.

Cependant je ne suis point insensible à la vérité du proverbe qui dit que " tout arrive pour le mieux."

La Providence a peut être voulu se mettre de mon côté. Si mes faibles efforts dans la voie de l'instruction, de l'éducation, si mes écrits en ce sens avaient été mêlés aux autres dans ce vaste in-quarto, peut-être ne les y aurait-on jamais trouvés et d'ailleurs la circulation en étant restreinte, comme doit nécessairement l'être celle d'un ouvrage aussi coûteux, il vallait mieux peut-être à tout considérer qu'il en arrivât ainsi, afin de me fournir l'occasion, quoiqu'à mes propres frais, de faire tirer mes ouvrages à un nombre augmenté d'exemplaires, et d'en assurer ainsi la connaissance de la part de qui de droit, par une circulation multipliable à volonté, sans faire des frais outre mesure pour y arriver.

Enfin de compte je dois donc avouer que tout est arrivé pour le mieux et remercier peut être au lieu de blâmer les messieurs du comité des impressions, d'une omission qui va mieux faire connaître en tous lieux mes efforts dans la voie du progrès, qu'ils n'auraient pu l'être même sous l'égide puissante d'une société dont les œuvres, tirées à un moindre nombre d'épreuves, m'auraient fourni moins de chance de réussite auprès de la nombreuse classe enseignante et enseignée des deux continents.

Cet enseignement plus facile, plus abrégé de la géométrie des lignes, comme du toisé des surfaces, des volumes a été pour ainsi dire l'objet de toutes mes prédilections depuis un nombre d'années. Maintenant que j'ai réussi déjà en plusieurs pays et suis en voie je l'espère de le faire ailleurs, laissez-moi M. le Président vous proposer, comme devant combler la première lacune dans les rangs de la section III de la Société : Mathématiques, Physique et Chimie, M. René Steckel, l'un de nos plus forts et habiles mathématiciens du Canada et qui déjà a fait de longues et sérieuses études, sur l'acoustique, l'hydraulique et plusieurs autres sciences. Si même cela se pouvait faire avant la réunion prochaine de la société, je ne doute point que M. Steckel serait alors prêt à enrichir les annales futures de la société d'articles qui auraient leur retentissement en Europe.

Avec mes vœux les plus sincères pour la Société dont pour faire place à M. Steckel je m'honorerais de demeurer membre titulaire,

Veuillez agréer M. le Président,
l'hommage de la parfaite considération avec laquelle
j'ai l'honneur de me souscrire votre dévoué serviteur,

CHS. BAILLAIRGÉ, M. S.,

Membre de la Société Royale du Canada et de plusieurs sociétés savantes d'Europe. Membre de la société pour la vulgarisation de l'enseignement en France, Chevalier de l'Ordre de St. Sauveur, Italie, Architecte, ingénieur, arpenteur, etc., etc., etc.
Récipiendaire de 13 médailles d'honneur et de 17 diplômes et lettres de France, Russie, Belgique, Italie, du Japon, etc.

SUR L'APPLICATION

DE LA

FORMULE PRISMOIDALE

AU

CUBAGE DE TOUS LES CORPS.

Par CHS. BAILLAIRGÉ, A. M.

Membre de la Société Royale du Canada — Membre de la société pour la vulgarisation de l'éducation en France et de plusieurs sociétés savantes — Chevalier de l'Ordre de St. Sauveur de Monte-Reale, Italie, etc., etc. Récipiendaire de treize médailles d'honneur et de dix-sept diplômes et lettres de Russie, France, Italie, Belgique, Japon, etc.

« Cette formule : $V=\frac{H}{6}(B + B' + 4\,M)$ — dit le Rév. M. Maingui « de l'Université Laval — que M. Baillairgé travaille à vulgariser, a « l'immense avantage de pouvoir remplacer toutes les autres formules de « stéréométrie."

La lettre suivante du Ministère de l'Education de la Russie a ici sa raison d'être.

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

Saint-Pétersbourg, le $\frac{14}{26}$ février 1877.

No. 1823.

A. M. Baillairgé,

Architecte à Québec,

Monsieur,

Le comité scientifique du ministère de l'Instruction Publique, (de Russie,) reconnaissant l'incontestable utilité de votre "Tableau Stéréométrique" pour l'enseignement de la géométrie en général, de même que pour son application pratique à d'autres sciences, éprouve un plaisir tout particulier à joindre aux suffrages des savants de l'Europe et de l'Amérique sa complète approbation, en vous informant que le susdit tableau, avec toutes ses applications, sera recommandé aux écoles primaires et moyennes, pour en compléter les cabinets et les collections mathématiques, et inscrit dans les catalogues des ouvrages approuvés par le ministère de l'Instruction Publique.

On fera, en outre, des dispositions pour faire venir de l'Amérique à Saint-Pétersbourg quelques exemplaires de vos ouvrages et de vos éditions, et vous êtes prié instamment, monsieur, d'avoir la bonté d'informer le comité s'il n'existe pas quelque part en Europe, un dépôt de vos ouvrages mathématiques.

Agréez, monsieur, l'assurance de ma haute considération.

Le chef du département au ministère de l'Instruction Publique,

E. de Bradker.

L'extrait suivant du Quebec Mercury, du 10 *juillet* 1878, *corrobore davantage l'importance du sujet dont il s'agit.*

" It will be remembered that in February, 1877, Mr. Baillairgé received an official letter from the Ministry of Public Instruction, of St. Petersburg, Russia, informing him that his new system of mensuration had been adopted in all the primary and medium schools of that vast empire. After a lapse of eighteen months, the system having been found to work well, Mr. Baillairgé has received an additional testimonial from the same source informing him that the system is to be applied in all the polytechnic shools of the Russian Empire. "

La Société Royale du Canada en concourant à l'introduction du nouveau système de par le reste du monde civilisé, aura démontré que sa création par le Marquis de Lorne, Gouverneur Général du Canada, n'a été aucunement prématurée.

VOICI LA FORMULE :

A la somme des surfaces des bases parallèles et opposées du solide à évaluer, ajouter quatre fois la surface d'une coupe parallèle aux bases et à demi-distance entre elles ; puis multiplier le tout par la sixième partie de la hauteur (H.), longueur (L.) ou diamètre (D.) du solide. *

La définition du prismoïde, telle que généralement donnée, s'entend d'un solide ayant des bases parallèles bornées par des lignes ou côtés qui le sont également.

Ce parallélisme des côtés ou arêtes des bases opposées n'exclut point, mais en même temps ne suppose pas qu'il y ait proportionnalité entre ces côtés ou arêtes.

Le tronc de pyramide est donc un prismoïde. Il en est de même du tronc-de-cone qui n'est qu'une pyramide infinitaire, ou une pyramide ayant pour base un polygone d'un nombre infini de côtés.

---

* Voir la formule à l'article " Stéréométrie " dans le grand dictionnaire universel du XIXème siècle par P. Larousse. "

Maintenant, que deux des arêtes parallèles de l'une quelconque des bases du tronc s'approchent l'une de l'autre, jusqu'à ce qu'elles se rencontrent et se confondent en une seule et même ligne ou arête ; alors avons-nous le coin qui n'est donc autre chose qu'un prismoïde.

Puis, que cette ligne, cette arête, ce côté devienne de plus en plus court et jusqu'à se réduire enfin à un point ; alors nous avons la pyramide qui est encore un prismoïde, comme l'est aussi le cône.

Il est à peine nécessaire de rappeler que le prisme, le cylindre sont des prismoïdes dont les côtés correspondants des bases opposées sont égaux en même temps que parallèles, de même que pour les troncs de pyramide et de cône, les côtés opposés sont proportionnels en même temps que parallèles.

Or, les neuf-dixièmes et davantage de tous les vaisseaux de capacité de par le monde entier, et cela sur une grande comme sur une petite échelle, affectent la forme du tronc de cône ou de pyramide ; cette dernière, comme en font foi, les vaisseaux à périmètre rectiligne : boîtes, cuves, auges, citernes et voitures de capacité ; la première nous apparaissant sous les mille et une variétés de cuves de brasserie, savonneries, etc.—saloirs, tinettes à beurre, etc.—le seau ordinaire en bois ou métal, etc.—le goblet à boire, le plat creux, l'écuelle, la tasse, la cuve à laver, terrine à lait et que sais-je encore ; l'abat-jour de lampe, le fut de colonne grecque, fut de canon, la bouée, le quai, pilier, réservoir, la tour, la corbeille, manne, meule de foin, toiture, le phare et le reste.

Voici des formes que chaque jour le genre humain est appelé à évaluer. Elles s'adressent à l'œil, à la main la plus inexpérimentée. Pourquoi donc ne pas enseigner un moyen, une méthode de faire la chose que chacun peut apprendre et non seulement apprendre, mais se rappeler toute sa vie, sans danger de jamais l'oublier, la confondre avec d'autres règles dont on a que faire, puisque cette seule et même formule s'applique indifféremment à tous les corps.

Pourquoi continuer la vieille routine lorsque comme on le voit ici, il est tellement plus simple, plus concis, plus expéditif surtout, de faire dans tous les cas l'application de la formule générale, que d'avoir recours à une règle plus difficile à comprendre et à la quelle il faut dévouer dix fois le temps nécessaire à la première.

La formule de Legendre, exacte et élégante qu'elle soit, requiert une surface moyenne géométrique entre celles des bases ou extrémités opposées du solide sous considération. Cette moyenne est bien plus difficile à concevoir pour la masse des hommes que la moyenne arithmétique qui n'est que la demi-somme, pendant que pour arriver à la première il y a à multiplier ensemble les surfaces des deux bases, puis à extraire la racine carrée de leur produit ; opération longue et ennuyeuse, connue seulement du petit nombre, des plus difficile à retenir, oubliée sitôt qu'apprise, et par là même inutile.

Avec la formule proposée, au contraire, l'opération est telle que l'enfant même peut en avoir raison, l'ouvrier, l'artisan illettré s'en rappeler sa vie durant, en faire la facile application ; car, on lui a enseigné à l'école à trouver la surface d'une figure plane, celle du cercle entre-autres, figure qu'il conçoit comme composée de triangles ou pouvant se résoudre, se décomposer en une série de triangles juxtaposés par autant de lignes menées du centre à des points équidistants, ou non, sur la circonférence, et la surface, de là, égale à la somme de celles des triangles composants ; c'est-à-dire, égale au produit de la circonférence — somme des bases des triangles — par le demi-rayon, la demi-hauteur des secteurs consécutifs dont l'ensemble fait le cercle.

Eh bien, de toutes les formes ou à peu près, ci-dessus énumérées, les bases opposées, la section centrale ou à mi-chemin entre ces bases sont des cercles, et l'opération s'expédie davantage, en prenant dans les tables calculées à cet effet, à un mètre près, un pied, un pouce, une ligne, une fraction de cette dernière, les surfaces voulues.

Le travail se réduit alors à la seule opération arithmétique d'ajouter ensemble, addition simple, les surfaces ainsi tracées, c'est-à-dire les surfaces des deux bases avec quatre fois la surface intermédiaire, pour en multiplier la somme par la sixième partie de la hauteur ou profondeur du corps dont il s'agit.

En d'autres termes l'opération se réduit à la plus simple forme d'arithmétique enseignée dans les écoles les plus élémentaires, à savoir :

l'addition et la multiplication simples, ou d'unités de même espèce, avec le surcroit de la division s'il y a à réduire les unités ainsi trouvées, le contenu cubique, le volume en mètres, pieds pouces ou lignes, etc., en unités d'un autre nom : gallons, litres, etc.

Je ne veux, moi, qu'une seule formule appliquée à tous les corps, à tous les solides, à toutes les formes et de suite l'on se demandera : mais, pourquoi dans le cas par exemple du prisme, du cylindre, du cône entier, de la pyramide proprement dite, pourquoi dis-je, substituer à une forme plus simple de procéder, une autre qui a l'air de l'être moins ; c'est que la chose a sa raison d'être, pour les milliers et millions à qui la mémoire fait défaut, et qui risqueraient avec plus d'une formule, à les confondre et appliquer mal à propos, tandis que ce défaut de mémoire se peut conjurer, par un fort simple procédé de raisonnement comme je vais de suite le faire voir.

Que n'ai-je vu d'étudiants, au sortir même du collége, douteux déjà de la formule particulière à appliquer à la pyramide ou au cône, au conoïde, au sphéroïde. Dans l'un, le premier solide, le volume ressortant de la base par le tiers de la hauteur ; dans le second, la base par la demi-hauteur ; le troisième, la base encore par les deux tiers de la hauteur ; enfin dans le prisme, le cylindre, de rechef la base par la hauteur tout entière : quatre formules à apprendre, à retenir pour ces seules formes de même nombre, avec formule additionnelle pour chaque segment, tronc onglet ou autre partie composante de chacun de ces solides comme de tous les autres dont je ne fais point mention. Toute erreur, dans le choix, l'application de la formule, est nécessairement fatale au résultat.

Mais avec la formule, une et unique, universelle que je propose de substituer à toutes les autres et dans tous les cas possibles, il ne saurait y avoir erreur. Prenez la pyramide, le cône ; posez la superficie, de l'une de ses bases, son sommet, égale zéro (0) — elle est évidemment nulle si la figure se termine absolument par une pointe, un simple point sans étendue appréciable — posez au-dessous la superficie de l'autre base, la base proprement dite. Le diamètre à mi-hauteur est évidemment la moitié du diam. correspondant de la base, la moyenne arithmétique, entre les diamètres des deux bouts ; or $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$; donc la superficie à mi-hauteur ou celle de la section ou coupe du milieu est du quart de celle de la base. Mais il faut prendre 4 fois cette surface, c'est-à-dire, qu'à la surface de la base il faut ajouter une quantité égale à cette surface, puis multiplier le tout, la somme de ces surfaces, par un sixième de la hauteur, ce qui donne le résultat voulu, puisque deux fois la base par le sixième de la hauteur, est la même chose que une fois la base, la base par le tiers de la hauteur.

C'est ainsi que l'opérateur en revient à la règle ordinaire, par un procédé de raisonnement mental, aussi facile que celui qu'on se fait dans le cas des axiomes que l'on déduit l'un de l'autre en se donnant tout simplement la peine d'y penser.

De même, pour le prisme, le cylindre, où vous voyez de suite, que ses bases et sections parallèles étant égales de superficie ou de surface, celle des deux bases plus 4 fois celle de la section au centre de la hauteurs équivaut évidemment à 6 fois celle de la base, et que 6 fois la surface de la base par le sixième de la hauteur, vous ramène de suite et avant d'avoir posé un chiffre sur le papier, à la règle ordinaire qui donne le volume comme égal au produit de la base par la hauteur, et encore une fois, sans la nécessité de se rappeler cette formule, comme formule séparée et différente de la formule générale.

Mais le grand avantage de cette règle, une et universelle, sa beauté pour ainsi dire est rendue plus frappante dans le calcul des solides plus compliqués, c'est à dire de ceux qui le sont avec les règles ordinaires.

Dans la sphère, le sphéroïde, les surfaces planes des bases ou extrémités opposées du solide se réduisent chacune à zéro, puisque un plan ne leur touche qu'en un seul point. C'est pourquoi la formule appliquée à ces corps se réduit à 4 fois la surface médiane par le sixième du diamètre perpendiculaire à la section ; ce qui revient encore à la règle ordinaire de : la surface sphérique par le tiers du rayon, puisque quatre grands cercles égalent cette surface sphérique ; ou à la règle de : la base ou section par les deux tiers de la hauteur, puisque 4 fois la base ou section par le sixième de la hauteur ou diamètre équivaut encore à : la base par les deux tiers de la hauteur.

Qu'il soit proposé maintenant de mesurer le liquide, le fluide, dans un vaisseau ayant la forme d'un segment de sphéroïde plus ou moins grand que le demi-sphéroide, et incliné d'une manière quelconque à l'horizon. Ceci par les règles ordinaires, devient une opération très laborieuse, puisqu'il faut calculer les dimensions du solide entier dont le segment en question, formé par le fluide, fait partie, pour faire entrer comme facteurs dans l'évaluation à faire les axes conjugués du solide ; tandis que par la formule proposée, l'on n'a pas à s'inquiéter des dimensions du solide entier dont la partie à évaluer est un segment.

Que la règle s'applique à tous ces cas, c'est ce qui a été abondamment prouvé par moi-même (voir mon traité de 1866) pour tout segment quelconque de sphère ou de sphéroïde ; pour un onglet quelconque de ces solides contenu entre des plans passant dans une direction quelconque par le centre du solide ; pour un tronc quelconque de ces corps soit central, soit latéral, contenu entre des plans parallèles inclinés sous un angle quelconque aux axes ; pour un conoïde parabolique ou hyperbolique quelconque, droit ou incliné, ainsi que pour un tronc quelconque d'iceux à bases parallèles.

Cette preuve a été établie par M. R. Steckel du département des ingénieurs à Ottawa, par M. le capt. Deville membre de cette Société, par feu le Rd. M. Maingui, professeur de mathématiques à l'Université Laval, par le Rd. M. Billion du Séminaire de St. Sulpice, Montréal ; enfin par sa grâce, l'Evêque Langevin de Rimouski et par plusieurs autres mathématiciens des plus capables.

M. Maingui dit (page IX de sa brochure et tel que déjà cité au commencement de cette conférence).

“ Cette formule de M. Baillairgé a l'immense avantage de pouvoir
“ remplacer toutes les autres formules pour le cubage des corps.”

De plus, c'est la seule formule qui rende possible l'enseignement de la stéréométrie, dans toutes les écoles, si élémentaires qu'elles le soient, et comme je viens de le faire voir, l'application en est d'autant plus facile, pour ainsi dire, que le corps est plus difficile à évaluer par les règles ordinaires, puisque pour le conoïde par exemple, le segment de sphère, de sphéroïde, l'un au moins des facteurs est zéro, pendant que deux de ces mêmes facteurs se réduisent à zéro dans la sphère, le sphéroïde, les onglets de ces solides. De même pour le coin, l'une des bases étant une simple ligne ou arête, la superficie en est nulle, et encore dans certains prismoïdes ou les deux bases sont des lignes ou arêtes perpendiculaires ou inclinées l'un à l'autre dans des plans opposés parallèles entre eux.

C'est ainsi que pendant que l'élève de collège ou d'université après avoir dévoué beaucoup de son temps à apprendre cent formules variées pour le cubage d'autant de solides, les aura irrémédiablement oubliées, dans la suite ; l'artisan, le marchand, celui qui n'aura jamais fréquenté qu'une école de village, pourra, n'ayant qu'une seule règle à apprendre, s'en rappeler toute sa vie, et être toujours prêt à en faire l'application.

Dans le mesurage des fuseaux, c'est-à dire surtout du tronc central de ces solides, forme représentative des mille et une variétés et dimensions de futailles — la formule générale ne donne le contenu, la quantité qu'à un dixième près, un vingtième, une demie même ou environ de un par cent, soit à un demi centième près, un millième ou un demi millième près ; et cependant, même ici, c'est la seule formule pratique qui puisse donner un résultat sur l'exactitude du quel l'on puisse compter.

Jamais, pour les futailles, l'on ne fera usage des formules exactes dans l'évaluation de leur contenu ; la chose est impraticable ; ces formules sont trop longues, trop compliquées et le marchand de vin vous dira que la jauge fondée sur ces formules ne donne d'ordinaire le contenu réel qu'à 2 à 3 par cent près de la vérité, et la marge est quelquefois plus grande.

Cette assertion à bien sa raison d'être puisque en opérant comme on le fait toujours, comme on doit le faire pour toute forme à moitiés symétriques ; en opérant sur l'une de ces moitiés, l'on fait entrer en ligne de compte le diamètre moyen de la futaille, c'est-à-dire de la partie comprise entre le bouge et le fond, c'est-à-dire encore le facteur même qui fait varier le contenu ; chose dont la jauge ne peut évidemment tenir aucun compte pusqu'elle ne donne que la distance diagonale de la bonde au côté opposé du fond du vaisseau et que sous des diamêtres invariables du bouge et du fond du tonneau, petit ou grand, il peut y avoir et il y a en effet mille courbures possibles, mille renflements plus ou moins grands qui font varier le contenu.

Passons maintenant aux onglets de cône, conoïde, cylindre, sphéroïde, etc., où le plan de section ne passe pas par l'axe ou centre de la figure, et disons qu'ici encore la formule générale, comme dans le cas des futailles, est celle qu'il convient d'employer d'ordinaire dans la pratique, donnant comme elle le fait le volume, le contenu réel à un demi par cent près de la vérité. L'on ne saurait jamais se rappeler les formules exactes pour cuber l'onglet, pas plus que le fuseau, et s'en rappela-t-on que jamais dans la pratique on n'y dévouerait le temps nécessaire, sauf peut-être dans des cas très particuliers à la science. Plutôt que de le faire, l'on aura recours à la méthode bien connu et par trop usitée des tâtonnements (en anglais : fudging, rule of thumb) système des termes moyens (averaging) pour en arriver à un résultat différent souvent de la vérité au montant de 3, 4 et 5 par cent, souvent d'avantage, pendant que l'application de la formule prismoïdale amènerait le résultat à un demi pour cent près du volume réel.

Les corps composés sont évidemment à être traités séparément ou par parties. Le fut de canon ou de mortier par exemple sera pour le mesureur, le cylindre, le tronc de cône, pendant que sa culasse sera le segment, la moitié d'un sphéroïde — un dôme moresque, un minaret ; le tronc de sphéroïde surmonté d'un cône concave ou autre — une tour couverte, une meule de foin ; un cône et un cylindre, un cône et tronc de cône, deux troncs de cônes suivant le cas, et ainsi d'autres formes composées.

Quand il y aura à opérer sur des troncs à bases non parallèles, le solide devra être partagé par un plan parallèle à une de ses bases et passant par le point le plus rapproché de l'autre base, en un tronc à bases parallèles et un onglet ; sujet alors, pour ce qui est de l'onglet seulement, au percentage d'erreur déjà noté ; tandis qu'en cubant le conoïde entier, le segment de sphéroïde, le cône, la pyramide dont le tronc fait partie, puis le segment qui manque, la pyramide, le cône partiel qui avec le tronc complète le solide, l'on arrive au contenu exact.

Il y a une classe de solides, où il paraîtrait tout d'abord que l'on dut se départir de la formule génerale ; mais non, comme on va le voir. Je fais allusion aux corps dont les bases parallèles sont à simple ou à double courbure,tels que voûtes ou portions de voûtes cylindriques,dômes, fragments d'obus, etc. Or, il n'y a à procéder dans chacun de ces cas que de la manière ordinaire en substituant seulement aux surfaces des bases planes des autres corps, les surfaces courbes parallèles de la figure à évaluer, avec la surface également courbe et parallèle de la section à mi-distance entre elles.

Si la voûte variait d'épaisseur, l'on arriverait tout de même à son volume en calculant séparément, pour les distraire ensuite l'un de l'autre, les volumes respectifs des pyramides sphériques composantes ; et à cet effet l'on trouvera page 35 du " stéréométricon " publié par moi en 1880 un mode nouveau, facile et des plus expéditifs d'arriver aux superficies sphériques voulues comme à celle d'une partie quelconque de la sphère terrestre dont le rayon osculateur serait connu.

Pour ce qui est des formes irrégulières, elle se décomposeront en tranches que l'on soumettra séparément au calcul pour en faire ensuite la somme ; et, s'il s'agit par exemple de toiser une statue, un bronze, un homme, un chien, une chaise, un légume, un fruit, on le fera avec une exactitude absolue par le procédé indirect du déplacement d'un fluide à l'intérieur d'une boîte, capable de contenir l'object à soumettre à l'évaluation.

L'on peut encore pour toiser un objet quelconque, le faire en instituant une comparaison entre son poids et celui d'un volume connu d'une substance de même nature que le corps à mesurer.

Enfin les poids, les quantités respectives des substances composant un amalgame peuvent encore s'éliminer par une comparaison du poids du corps composé, avec ceux des substances composantes pesées dans l'air et dans l'eau.

Je viens donc de couvrir dans ces quelques pages le champ tout entier du toisé des corps au lieu de lui dévouer un voulume ; en un mot la nouvelle formule est une affaire d'autant de minutes que les anciennes règles requièrent d'heures, de jours même.

SUGGESTIONS AUX GEOMÈTRES

A L'ENDROIT D'UNE

NOUVELLE EDITITION D'EUCLIDE.

Euclide est sans nul doute, un admirable traité, une série purement logique de propositions, un enchaînement merveilleux de théorèmes ; mais je ne ne sais comment il se fait que depuis 2000 ans, l'on ait pu écrire et récrire ce livre sans voir jusqu'à quel point ces trop nombreux théorèmes sont reductibles en nombre, en faisant de plusieurs de ces propositions de simples axiomes ; d'autres, des corollaires.

Il est plus que singulier que cette ancienne géométrie ait tenu bon contre le lapse des temps, lorsque toutes les autres science sont été, pour ainsi dire, broyées et réduites, généralisées et simplifiées.

Il ne faut pas que notre vénération pour l'auteur grec dégénère en ignorance et matérialisme ; la vie est trop courte et il y a trop d'autres sciences à étudier de nos jours, pour que l'on puisse dévouer ainsi un an et davantage à une étude de l'ancien maître.

Les deux cents et quelques propositions, (théorèmes séparés) des six premiers livres d'Euclide, peuvent probablement se réduire à la moitié de ce nombre, tout en ne sacrifiant aucunes des conclusions, qui toutes peuvent être retenues comme corollaires, postulats, axiomes.

Et, tout d'abord, le cinquième livre peut être entièrement éliminé en traitant autrement le sujet qu'on ne saurait considérer comme purement ou strictement géométrique ; puisque par la substitution, par exemple, du mot "quantité" pour le mot "grandeur" (magnitude), l'on peut arriver à des expressions générales applicables tant à la géométrie qu'à l'arithmétique ; simplifiant ainsi et facilitant d'une manière singulière la solution d'une grande variété de problèmes ; car ce que l'on entend comme applicable aux nombres, ou aux unités qui les composent est tout aussi intelligible quand on en fait l'application aux unités qui vont à former toutes espèces de grandeurs géométriques, lesquelles grandeurs ne sauraient guère se concevoir autrement que comme composées de telles unités, soit linéaires, superficielles, cubiques ou angulaires.

Et n'éliminât-on point tout à fait ce cinquième livre, qu'il y aurait encore à le faire pour plusieurs de ses théorèmes, et à en réduire ainsi le nombre.

Tous les axiomes ne sont point des propositions tellement évidentes qu'on puisse du coup et sans raisonnement les accepter comme tels. Le procédé mental peut être de très courte durée, mais il existe, et il suffit d'étendre le procédé de très peu pour embrasser de nombreuses propositions additionnelles, et réduire aussi ces dernières à de simples axiomes, ou à des corollaires de ces derniers ; car si les choses qui sont doubles ou moitiés de la même chose, sont égales entre elles ; il n'est pas plus difficile de concevoir que les choses qui sont les quadruples ou les quarts de la même chose sont aussi égales entre elles, et d'arriver ainsi à l'expression plus générale que : les quantités qui sont des multiples ou sous-multiples égaux d'une même quantité sont égales entre elles.

Or, les rapports entre les quantités ou grandeurs géométriques de toutes sortes ne sauraient se concevoir autrement que comme numériques ; car si leurs rapports sont exprimés par des lignes ou autrement, ces dernières se présentent à l'esprit comme composées d'unités égales, et suggèrent l'idée de nombres ou de quantités numériques.

Les rapports égaux, sont donc, de quelque manière ou sous quelque aspect qu'on les envisage, des nombres égaux, et ce qui est vrai de l'un l'est également de l'autre. De là je ne puis voir la nécessité, comme propositions séparées, de théorèmes tels que le onzième du cinquième livre d'Euclide que: “Les rapports qui sont égaux à un même rapport sont égaux entre eux” puisque comme je viens de le dire, ceci pourrait être un simple corollaire de l'axiome qui déclare l'égalité des choses qui sont égales à une même chose.

De la même manière, les propositions 1, 7, 9 et 15 et presque toutes les autres de ce “livre” peuvent être regardées comme évidentes d'elles-mêmes ou le devenir par un procédé beaucoup plus simple de raisonnement et de démonstration, en considérant toutes les grandeurs (magnitudes) à leur état simple ou non combiné A, B, C, D, comme dans leur état composé, combiné ou complexe de m fois A, ou m A, n B ou n fois B, comme quantités simples composées de tant et tant d'unités de grandeur géométrique, ou en d'autres termes, comme des quantités numériques, ou des nombres exprimant les contenus de ces dernières.

Revenant maintenant au premier livre d'Euclide : pourquoi, demanderai-je, n'a-t-on point fait des deux premières propositions de simples postulats. La proposition 22 de ce livre ne devrait-elle point être la première de la série, et la première un simple corollaire de celle-ci. Il est vrai qu'Euclide la réserve jusqu'après la vingtième, où il démontre que deux quelconques des côtés d'un triangle valent ensemble plus que le troisième, et ceci en rend la position dans la série plus strictement logique si la proposition 20 est essentielle ; mais 20 ne saurait être considéré telle lorsque la définition même d'une ligne droite comme la plus courte que l'on puisse mener entre deux points, rend évident que tout trajet par la voie des autres côtés est nécessairement plus long que par le premier qui va droit et directement au but.

Les théorèmes 13, 14, 15, 20, 27 et 28 de ce livre ayant trait aux perpendiculaires et aux parallèles peuvent se déduire facilement comme corollaires des définitions.

La prop. 30 que les lignes droites parallèles à la même droite, sont parallèles entre elles, n'a pas sa raison d'être comme théorème distinct, et ne devrait être qu'un axiome, ou tout au plus un corollaire d'axiome ; car ce parallélisme même est une égalité de distance entre les lignes sur tout leur parcours, et comme d'après l'axiome, les quantités égales ajoutées à ou déduites des quantités égales, les sommes ou différences sont égales ; les lignes étant équidistantes doivent être parallèles.

La prop. 34 se déduit de 33, comme 36 de 35, car Euclide, qui dans sa 4ème et 8ème de ce livre applique les triangles, ou figures l'une sur l'autre, aurait pu également le faire dans le cas de la 38ème et réduire ainsi le cas des parallélogrammes sur des bases égales, au cas précédent de parallélogrammes sur la même base.

Les deux propositions suivantes, 37 et 38 n'ont aucune raison d'être à l'état de théorèmes additionnels et séparés ; car non seulement ces deux propositions n'en font qu'une, comme de 36 et 35 et pour une raison analogue, mais toutes deux ne deviaient être que des corollaires de 35, dépendant de l'axiome ou de la proposition évidente que ce qui est vrai du tout est également vrai des moitiés, chaque triangle étant la juste moitié, tant en forme qu'en dimensions de son parallélogramme correspondant, ou inversement : tout parallélogramme le double, tant en dimensions qu'en forme, de son triangle composant ou correspondant ; ce qui est amplement démontré à l'endroit de la proposition 34 de ce même livre.

La plupart des propositions du 2nd livre d'Euclide sont susceptibles d'une démonstration numérique ou algébrique, comme le sont celles du 5ème livre et peuvent être de cette manière grandement simplifiées et rendues plus facilement intelligibles.

La proposition 5 de ce 2ème livre est de grande utilité dans la solution d'une foule de problèmes, comme dans le cas où la superficie et le périmètre sont donnés pour trouver les côtés ; mais à cet effet il y aurait à démontrer, ce qui n'y est point fait, que ce qui est appelé ligne entre les points de section, est en d'autres termes la demi-différence entre les lignes données ; et en établissant ainsi un lien de parenté entre l'opération et celle qui consiste à trouver deux quantités quand la somme et la différence en sont données, la proposition devient suggestive, pendant qu'elle ne l'est point sous la forme qu'elle revêt.

Du troisième livre, soit dit avec Clairaut : c'est parceque Euclide avait affaire à une bande de sophistes obstinés, décidés à l'avance à refuser leur assentiment aux propositions les plus évidentes qu'il a trouvé nécessaire de démontrer, comme il l'a fait de la proposition 2 de ce livre, que la corde d'un cercle ; est tout entier dans le cercle ; comme si la seule définition d'une telle ligne n'était point suffisante pour lui assigner sa position.

L'on ne saurait non plus soutenir qu'il existait une nécessité pour les théorèmes 5 et 6 de ce livre, qui sont des propositions évidentes. Quant à 23 et 24, 26, 27, 28 et 29, ces propositions peuvent se réduire à une seule proposition générale avec les autres comme corollaires.

Il n'y a en réalité aucune différence essentielle entre les problèmes 1 et 25, puisque le procédé pour trouver le centre duquel a été décrit un arc quelconque, est absolument le même, quelle que soit la longueur de l'arc, son étendue, et jusqu'à ce que l'arc s'accroissant devienne une circonférence entière.

Une solution différente et plus facile de 33 en réduit les trois cas en un seul et il en est de même de 35 et 36 où soit par triangles semblables ou autrement, les divers cas se réduisent à un seul pour chacune de ces deux propositions.

Je ne vois pas la nécessité de la proposition A de l'édition de Playfair, après celle d'Euclide, puisque par la définition même d'un cercle et de son diamètre qui passe par le centre de la figure, la proposition est évidente. La proposition B de Playfair, à la suite de ce livre, n'est autre chose qu'une répétition de la proposition 5 du 4ème livre ; car que sont les points angulaires d'un triangle autre chose que tous autres points quelconques, non en ligne droite ; et de ses popositions C et D, on peut faire la remarque, comme on l'a faite à l'endroit de 22 et d'autres, qu'elles sont toutes déduisibles comme corollaires d'une seule poposition plus générale.

Du livre 4, proposition I, la restriction que la droite donnée à inscrire dans le cercle, ne doit pas être plus grande que le diamètre du cercle est à peine nécessaire puisqu'il est évident que le diamètre ou double rayon est, par la nature du cercle lui-même, la plus grande ligne qu'on puisse lui inscrire.

Les propositions 6 à 9 de ce livre peuvent se réduire facilement à moins que les dimensions d'une seule d'entre elles. Les propositions 11 à 14 peuvent de même se réduire à une seule, avec de courts corollaires pour les autres, ou les quatre en des corollaires à la proposition 10, vu que le cercle étant ainsi partagé en dix, en menant des cordes entre les points de division de deux en deux, l'on obtient le pentagone et par les tangentes à l'extrémité des rayons, la figure circonscrite ; tandis que par la nature même du polygone régulier, il est de plus évident que deux perpendiculaires menées du centre des côtés, ou que deux bissectrices quelconques des angles, détermineront au point de leur rencontre le centre du cercle inscrit comme du cercle circonscrit.

Ayant déjà fait mes remarques sur le livre 5, je dirai maintenant, au sujet du livre 6, que pour ce qui est des théorèmes 14 et 15, comme je l'ai fait des propositions 35 et 38 du 3ème livre, ils peuvent tous les deux être fait de simples corollaires fondés sur l'axiome, que ce qui est vrai du tout, est également vrai de la moitié ; et quant à la proposition 21, elle est analogue à la 30ème du troisième livre ; car comme la similarité des triangles est une suite de l'égalité de leurs angles correspondants ; il est par là même évident que cette proposition est vrai comme corollaire de l'axiome que : les choses égales à une même chose sont égales entre elles.

Les Nos. 16 et 17 se déduisent directement du 35ème du troisième livre, et 31 devrait évidemment être corollaire du 47ème du premier livre, combinant ainsi l'axiome que ce qui est vrai des moitiés, l'est également des parties aliquotes quelconques de ces touts, et il en serait encore de même des cercles ou demi-cercles décrits sur l'hypoténuse et les côtés d'un triangle rectangle quelconque, de même que des segments semblables ou autres figures ainsi décrites.

Inutile de porter plus loin ces remarques et suggestions. Il en a été assez dit pour donner une idée du procédé à adopter pour fondre les propositions séparées, tout en retenant les conclusions du géomètre grec ; et le même procédé de retranchement, d'élagage peut être appliqué aux livres des plans et des solides, et un nouveau traité écrit tel que suggéré dans l'en-tête de cet article.

SOLUTIONS SIMPLIFIÉES

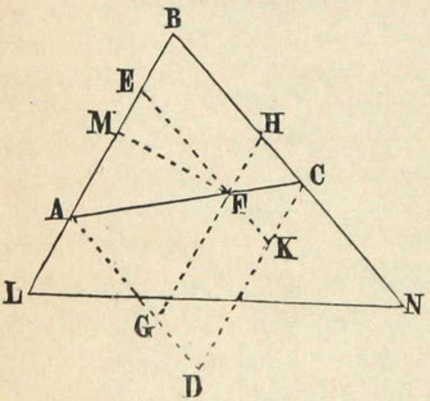
De deux des cas difficiles les plus usuels dans le partage des terres, et d'un problème de relevé hydrographique.

La solution géométrique ordinaire, comme la solution algébrique de la division d'une figure, ou pour en distraire une partie, de superficie donnée, au moyen d'une ligne droite passant à travers un point à l'intérieur de la figure, sont toutes deux des opérations longues et laborieuses, la formule algébrique dans le traité de géodésie de Gillespie couvrant qu'elle le fait pas moins de trois lignes consécutives du texte.

La conséquence en est que quand il y a à résoudre ce problème, on y procède par tatonnements pour arriver à un résultat seulement approximatif.

Dans le cours de ma simplification et réduction des nombreuses propositions d'Euclide en un nombre plus restreint de théorèmes et de problèmes séparés que celui qui figure au travail du grand géomètre, faisant de plusieurs de ces propositions de simples corollaires, postulats et axiomes, la substitution d'une seule proposition pour et embrassant les trois cas de cette proportion du troisième livre d'Euclide qui enseigne que si deux cordes se coupent dans un cercle, les parties de l'une sont les extrêmes d'une proportion dont les parties de l'autre sont les moyens, conduisit M. René Steckel (ci-devant mon élève, maintenant, à l'emploi du bureau des travaux publics du Gouvernement Fédéral, et que j'ai espoir de voir figurer bientôt dans les rangs de cette Section de la Société Royale, lui, un des mathématiciens les plus distingués du Canada) a démontrer le lemme ou proposition préparatoire, que les compléments des parallélogrammes autour du diamètre d'un parallélogramme sont moyens proportionnels entre ces derniers.

Tel étant le cas, je conçus l'idée de faire l'application de ce théorème auxiliaire à la solution du problème dont il s'agit.



Soit F le point donné, A F C la ligne de division ou de partage, A B C la superficie à distraire. Menez les lignes complétant les parallélogrammes de la figure. Le complément B F est moyen proportionnel entre E G et H K ou, ce qui est la même chose, les moitiés étant comme les touts, le triangle E F H est moyen entre les triangles A E F, F H C ; c'est pourquoi le rectangle ou produit des parties inconnues A E F, F H C est connu, étant égal au carré de E F H, c'est-à-dire du nombre d'unités de surface dans E F H. En même temps la somme des parties inconnues est connue, étant égale à la superficie donnée moins celle du parallélogramme B F.

Il ne reste plus pour résoudre le problème qu'à faire l'application de la 5e proposition du deuxième livre d'Euclide, vu que l'on obtient la demi-différence entre A E F et F H C en carrant la demie-somme des parties inconnues et en déduisant de ce produit le rectangle de ces parties, ce qui laisse le carré de la demi-différence. La demi-somme plus la demi-différence donnent la plus grande des deux parties inconnues A E F, c'est-à-dire sa surface ou superficie laquelle par la moitié de la perpendiculaire F M donne la base A E, d'où A B devient connu.

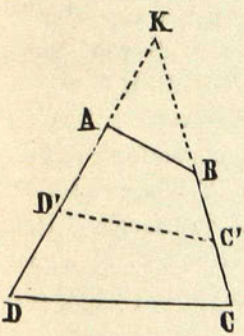
Ou, la superficie F H C devient connue comme égale à la demi-somme des parties inconnues moins la demi-différence, et la superficie

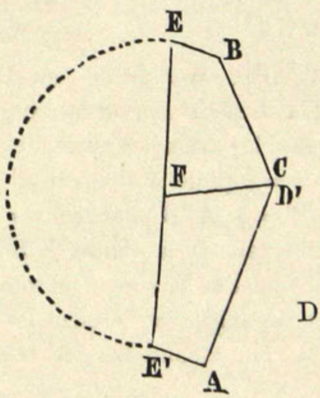
F H C divisé par la demi-perpendiculaire menée du point F au côté B C, donne la base H C, d'où B C devient connu.

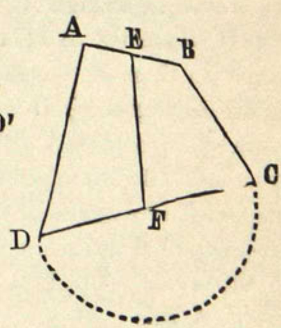
Il est à peine nécessaire de faire observer que si la figure à partager ou à distraire n'est pas celle d'un triangle, la solution peut toujours se réduire au cas du triangle en prolongeant les côtés entre lesquels doit se trouver la ligne de partage, réduisant ainsi la solution à celle que l'on vient de donner.

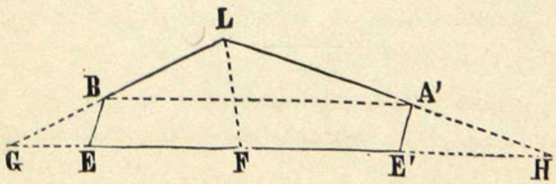
Un autre cas plus usuel et plus important sous son aspect commercial, est celui qui se présente lorsque comme cela arrive plus ou moins souvent dans toutes les villes, il y a à partager un lopin, une parcelle de terrain située entre deux rues non parallèles, et surtout dans les centres de commerce, en lots ou parcelles de superficies égales, proportionnelles ou données par des lignes menées de manière à couper les côtés non parallèles proportionnellement aux longueurs respectives de ces côtés.

Le problème se réduit évidemment pour chaque parcelle de la subdivision, à celui de trouver les côtés A D, B C dans le quadrilatère A C, où les données sont le côté A B, les angles en A et B et le rapport des côtés A D, B C.







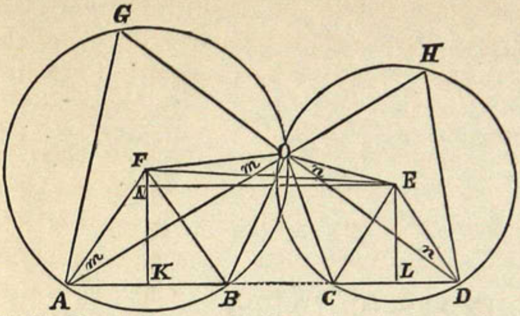


Dans les problèmes hydrographiques on opère le contact des angles et des côtés donnés en se prévalant de cette propriété qu'à le cercle de contenir des angles égaux sous le même segment ou sous des segments égaux.

Dans le quadrilatère A C la somme des angles inconnus en D, C est connue = $360° — \overline{A + B}$. En recherchant une solution simplifiée pour ce cas pertinent de subdivision d'un terrein précieux ou pouvant le devenir, M. Steckel conçut l'idée de mettre en contact les angles inconnus D et C par une division du quadrilatère au moyen d'une ligne E F joignant les points milieux, E, F des côtés A B, D C, et faisant ensuite tourner une moitié de la figure sur le point F à travers un angle de 180° amenant ainsi l'angle D au point D' c'est-à-dire en juxtaposition avec l'angle C.

La solution se réduisait alors comme on va le voir à celle de trouver les côtés d'un triangle dont on a la surface ou superficie et les angles. En effet, prolongeant la ligne E E' de part et d'autre pour rencontrer les côtés B C, A' D' aussi prolongés en G et H, les triangles auxiliaires G E B, H E' A', nous sont connus en ce que A' E' par la rotation à travers un angle de 180° est devenu parallèle a E B et lui est égal, d'où A' B est parallèle à G H.

Dans le triangle A' B L, on a l'angle en L égal à C + D et le rapport des côtés B L, A' L pour trouver les angles en B et A' égaux à ceux en G et H. Dans les triangles auxiliaires G E B, H E' A', on a donc les angles (G B E = sup. de A B C, H A' E = sup. de B A D) et un côté B E = A' E' = $\frac{1}{2}$ A B pour trouver leurs surfaces respectives, lesquelles ajoutées à celle de la figure E B L A' E' qui est celle du quadrilatère donné A C, donne la superficie totale du triangle G L H, dans lequel connaissant les angles, on obtient les côtés G L, H L dont en distrayant G B, H A' l'on a enfin B L, A' L égaux respectivement à A B, A D.



Le problème hydrographique des quatre points, *a b c d* en ligne droite situés sur la côte avec *o* pour point hydrographique, et les trois angles sous-tendus en *o* par les lignes *ab*, *bc*, *cd*, dont *bc* est inconnue, a reçu de de M. Steckel une solution géométrique très élégante. La voici: Ayant décrit sur *ab* et *cd* des cercles respectivement capables des angles *a o b*, *c o d*, prolongé *ao*, *do* en *h*, *g*, joint *ag*, *d h*, *f e* centres des deux cercles, mené les rayons *f a*, *f o*, *ed*, *e o*, les perpendiculaires *f k*, *e l* et la ligne *e f* parallèle *a d* ; l'angle *a o g* est supplémentaire de *a o d* comme l'est aussi *d o h*, d'où l'on connait dans le pentagone *a g o h d a*, l'angle en *o* ; les angles *g a b*, *h d c* sont connus comme supplémentaires de *b o g*, *c o h* et la somme des angles en *g* et *h* est trois fois 180° moins la somme des autres angles du pentagone. Mais les angles au centre *f e*, valent le double des angles, *g h* à la circonférence sur la même base, *a o*, *d o*. C'est pourquoi les triangles *a f o*, *d e o* étant isocèles, la somme de leurs angles en *m*, *m*, *n*, *n* devient connue, et de là leur demi-somme $m + n$ en *o*, la quelle ajoutée à la somme des trois angles observés en *o* donne l'angle *f o e*. Alors dans le triangle *f o e* on a l'angle au sommet *o* avec les côtés *f o*, *e o*, rayons connus des deux cercles pour trouver *f e* la distance entre les centres des cercles et de là dans le triangle *f p e* rectangle en *p* la distance *p e* égale à *k l*. Puis enfin $k\,l - \overline{k\,b + c\,b}$ (demi somme de *a b*, *c d*) laisse *b c*, la distance voulue. Q. E. D.

LE TOISÉ DES

Surfaces des Triangles et Polygones Spheriques

SOUS UN RAYON OU DIAMÈTRE QUELCONQUE.

A pareille époque l'an dernier, j'entretenais cette Section de la Société Royal du Canada, de mon projet de substituer dans les écoles, à toutes les autres formules connues pour le cubage des corps, l'unique formule prismoïdale, et je démontrais alors qu'à cette seule condition, le toisé des volumes, même les plus difficiles par les règles ordinaires, telsque segments, troncs et onglets de sphéroïdes, conoïdes, etc., était susceptible de se généraliser et de s'enseigner dans les institutions les plus élémentaires.

Je vous disais alors que l'avantage de ce systême consistait en ce que, pendant que celui qui ayant fait des études mathématiques, aurait oublié trois mois après être sorti du collège tout son avoir à l'endroit du volume des corps, ou que, ce qui revient au même, les nombreuses et diverses formules apprises se seraient inextricablement mêlées dans son esprit; le simple artisan au contraire qui dans une école élémendaire aurait été enseigné la formule universelle, et par là même qu'il n'en aurait qu'une à apprendre ne saurait l'oublier, s'en rappellerait sa vie durant et saurait l'appliquer toujours et en tous lieux sans même l'aide d'aucun livre, sauf peut-être, pour plus d'expédition, une table des surfaces des cercles et autres quelque peu longues à calculer.

Ce que j'ai fait alors pour le cubage des corps, je viens le proposer aujourd'hui pour les surfaces des triangles et polygones sphériques sur une sphère de diamètre quelconque ; je veux dire, un moyen simple et expéditif d'arriver à la surface à double courbure d'une partie quelconque du sphéroïde terrestre, comme de celle de toute sphère grande ou petite ; la surface intérieure ou extérieure d'un dôme par exemple, d'une coupole ou de l'un de ses compartiments composants, comme de celle du fond ou couvercle sphérique d'un gazomètre, d'une chaudière à vapeur ou d'une de ses sections constituantes, et en descendant à la surface même d'une boule de clocher ou de billard, d'un obus, etc.

A cet effet, la surface de la sphère sous un diamètre égal à l'unité étant				=3.141,592,653,589,793+
Divisant par 2, on a pour celle de l'hémisphère				=1,570,796,326,794,896,5
Celle-ci divisée par 4 donne pour superficie du triangle sphérique tri-rectangle (à 3 angl. droit)				=0,392,699,081,698,724,1
÷90=surface correspondant à 1° ou celle du triangle sphérique bi-rect. dont l'excédant sphérique (sur 180°)=1°				=0,004,363,323,129,985,8
÷60=surf. cor. à 1' ou à un excédant sph. de			1'	=0,000,072,722,052,166,43
÷60= " " à 1" ou	"	"	1"	=0,000,001,212,034,202,77
÷10= " " à 0.1" ou	"	"	0.1"	=0,000,000,121,203,420,277
÷10= " " à 0.01" ou	"	"	0.01"	=0,000,000,012,120,342,027 7
÷10= " " à 0.001" ou	"	"	0.001"	=0,000,000,001,212,034,202,77

Puis, en reculant toujours d'un chiffre additionnel vers la droite le premier chiffre valant, on obtient la surface correspondant à un dix-millième de seconde, un cent millième, un millionnième, et ainsi de suite.

Maintenant étant donné l'excédant sphérique, c'est-à-dire, la quantité dont la somme des trois angles dépasse 180°, il ne reste plus qu'à multiplier cet excédant par le nombre qui lui correspond dans la table ci-dessus, savoir : le nombre de degrés par le chiffre en regard de 1°, le nombre de minutes par le chiffre en regard de 1′, le nombre de secondes par celui en regard de 1″, et ainsi de suite, puis faire la somme de ces surfaces et multiplier cette somme par le carré du diamètre de la sphère sur laquelle le triangle est supposé tracé, pour arriver au résultat voulu.

EXEMPLE.

Soit 3° 4′ 2.235″ l'excédant sphérique d'un triangle décrit sur une sphère dont le diamètre est d'un pouce, un pied ou un mille. Quelle en est la surface en surperficie ?

RÉPONSE.

Surface de ou correspondant à	1° =	0.004,363,323,129,985,8	×	3 =	0.013,089,969,389,955
«	1' =	0.000,072,722,052,166,43	×	4 =	0.000,290,888,208,664
«	1" =	0.000,001,212,034,202	×	2 =	0.000,002,424,068,404
«	0.1" =	0.000,000,121,203,420	×	2 =	0.000,000,242,406,840
«	0.01" =	0.000,000,012,120,342	×	3 =	0.000,000,036,361,026
«	0.001" =	0.000,000,001,212,034	×	5 =	0.000,000,006,060,170
			La surface demandée est		0.013,383,566,495,059

La réponse est évidemment en unités carrées, ou en fractions de telle unité de même nom que le diamètre. C'est-à-dire, si le diamètre est un pouce, la réponse est en pouces carrées, ou, dans le cas actuel, la fraction d'un pouce. Si le diamètre est un mille, la surface trouvée est la fraction d'un mille carré, et ainsi de suite.

Si on néglige les décimales de seconde, l'opération s'en s'implifie évidemment d'autant.

Si on omet les secondes même, comme on le ferait dans tout autre cas que celui de la sphère terrestre, à cause de sa grandeur, il ne restera plus que les deux lignes supérieures pour degrés et minutes, ce qui dans le cas d'un dôme ou autre figure de cette dimension, donnera toute l'exactitude voulue, et s'il s'agissait d'une boule de billard, d'un obus, etc., il n'y aurait pas lieu d'aller au delà des degrés.

Dans ces derniers cas six décimales suffiront, on neuf si l'on veut, pour plus de précision.

EXEMPLE I.

Somme des angles 140° + 92° + 68° = 300 ; 300° — 180° = 120° pour l'excédant sphérique. Diam. = 30.

RÉPONSE.

Surface correspondant à 1°...........................	0.004,363
Multipliant par l'excédant...........................	120
On a.........	0.523.560
Ce qui multiplié par le carré du diamètre...........	900
Donne pour la surface voulue.........................	471.194,000

Si pour plus d'exactitude on prend neuf décimales au lieu de six

Soit 1°..	0.004,363,323
	120
	0.523,598,760
	900
	471.238,884,000

EXEMPLE II.

Chacun des angles = 120°, leur somme = 360°, 360 − 180 = 180 = l'excédant sphérique. Diamètre 20 dont le carré = 400.

RÉPONSE.

Surface correspondant à 1°........................	0.004,363,323
Multiplié par...................................	180
	0.785,398,140
Multiplié par...................................	400
	314.159,256,000

EXEMPLE III.

La somme des trois angles d'un triangle tracé sur la surface de la sphère terrestre excède de (1'') une seconde, 180°; qu'elle est la superficie du triangle, considérant la terre comme une sphère parfaite avec un diamètre de 7912 milles, ou ce qui est la même chose, que le diamètre du sphéroïde terrestre ou de son cercle osculateur à l'endroit donné est de 7,912 milles.

RÉPONSE.

Surface de 1″ pour un diam. = 1.......	0.000,001,212,034,202
Multipliant par le carré du diam........	62,508,744
	75.871,818,730,242,288

Ce chiffre 75.87etc., appliqué à la sphère terrestre, ou toute autre quantité, qui serait le résultat d'un diamètre différent, devient une unité applicable à la recherche de la superficie d'un triangle quelconque sur la surface de la terre, puisqu'il suffit évidemment de multiplier le chiffre 75.87etc., correspondant à (1″) une seconde, par le nombre de secondes dans l'excédant sphérique, pour arriver au résultat voulu ; et l'on peut obtenir ce résultat correct à un dixième, millième ou millionième de seconde, ou de tout autre fraction de seconde, en ajoutant, successivement, les mêmes chiffres 75.87etc., avec le point décimal renvoyé d'une place vers la gauche, pour chaque place de décimales dans la fraction donnée de telle seconde: le dixième de seconde devenant 7.587,etc. milles carrés; le centième (0.01″) de seconde, .7587etc. d'un mille carré ; le millième de seconde (0.001″) .07587 etc. d'un mille carré et ainsi de suite ; tandis que en renvoyant le point décimal à la droite l'on obtient successivement 10″ = 758.7 milles carrés, 100″ = 7587.etc. milles carrés; ou (1′) une minute = 75.87etc. × 60 (nombre de secondes dans une minute), 1° = 75.87 etc. × 60 × 60 ou par 3600 (le nombre de secondes dans un degré).

RÈGLE.

Pour trouver la surface d'un polygone sphérique quelconque, partager le polygone en triangles, faire séparément la superficie de chacun d'eux par les règles précédentes, puis ajouter les résultats.

OU

De la somme de tous les angles intérieurs du polygone retrancher autant de fois deux angles droits que la figure a de côtés, moins deux ; ce qui donnera l'excédant sphérique. Multipliant par les nombres respectifs en regard des degrés, minutes, secondes, etc., suivant le cas, la somme de ces surfaces par le carré du diamètre de la sphère sur laquelle est tracé le polygone donnera la superficie correcte de la figure proposée.

Remarquons ici que la surface d'une lune sphérique, ou la superficie de la surface convexe d'un onglet sphérique, équivaut à deux triangles, et qu'on peut en conséquence l'obtenir en multipliant par deux fois l'excédant sphérique, c'est-à-dire, par deux fois l'angle au sommet (angle d'inclinaison des plans qui constituent l'onglet) les nombres respectifs correspondant à un degré, une minute, une seconde, etc., suivant le cas.

La surface trouvée correspondant à un excédant sphérique donné, sur une sphère de diamètre donné, peut se réduire à celle, pour le même excédant sphérique, sur une sphère de tout autre diamètre; ces surfaces étant entre elles comme les carrés des diamètres respectifs.

La surface trouvée pour un excédant sphérique donné sur le sphéroïde terrestre en un endroit où le cercle osculateur est supposé être d'un diamètre de 7912 milles, peut se réduire à celle pour le même excédant sphérique en un endroit où le rayon du cercle osculateur est différent; ces surfaces étant comme les carrés des rayons ou diamètres respectifs.

ESQUISSE BIOGRAPHIQUE

DE L'AUTEUR *

CHAS. P. F. BAILLAIRGE, CHEVALIER, M. S.

QUEBEC.

Chs P. F. Baillairgé, Chevalier de l'ordre de Saint-Sauveur de Monte-Reale, Italie, est né en Septembre 1827, et exerce depuis trente trois ans, dans la cité de Québec, les professions d'ingénieur, d'architecte et d'arpenteur. Depuis 1836, il est membre de la commission d'examen des arpenteurs de la Province, et Président de cette commission depuis 1875. Il est membre honoraire de la société pour la généralisation de de l'éducation en France, et a reçu treize médailles d'honneur et dix-sept diplomes, etc., de la part de sociétés savantes et de corps publics de France, de Belgique, d'Italie, de Russie, du Japon, etc. Le père de M. Baillairgé, mort en 1865, à l'âge de 68 ans, était né à Québec et avait été pendant plus de trente ans, ingénieur des chaussées de cette cité. Sa mère, Charlotte Janverin Horsley, est encore vivante et est née dans l'île de Wight, Angleterre. Elle était fille du lieutenant Horsley, de la

---

Du Dictionnaire Biographique et Galerie de Portraits des hommes distingués du Canada et fils de leurs propres œuvres. Compagnie Américaine pour la publication des Biographies, Chicago, New York et Toronto, 1881.

marine royale. Son aïeul paternel, P. Florent Baillairgé, est de descendance française, et a pris part, il y a près d'un siècle, aux travaux de restauration faits à la basilique de Québec. La femme de ce dernier, Mlle Cureux de St Germain, était également des descendance française.

En 1845, le Chevalier Baillairgé épousait Mlle Euphémie Duval, fille de M. John Duval et belle-fille de l'honorable John Duval qui a été pendant un grand nombre d'années, juge en chef de la Cour des Appels de la Province de Québec. De ce mariage sont nés onze enfants dont quatre seulement ont survécu. Madame Bailiairgé étant morte en février 1878, M. Baillairgé a épousé en seconde noces, au mois d'avril de l'année suivante Mlle Anne Wilson, fille du capitaine Benjamin Wilson, de la marine dAngleterre. De ce nouveau mariage il lui est né un fils.

M. Baillairgé a d'abord étudié au Séminaire de Québec ; mais trouvant le cours d'études trop long, il quitta cette instution avant la fin des dix années réglementaires, et se mit à étudier simultanément l'architecture, le génie civil et l'arpentage. Durant sa cléricature il se livra spécialement à l'étude des mathémathiques et des sciences naturelles, et reçut ses diplômes en 1848, à l'âge de 21 ans. C'est à cette époque qu'il commença l'exercice de sa profession. Depuis dix-sept ans il est ingénieur de la cité de Québec et directeur de l'aqueduc ; et, depuis 1875, il représente officiellement la cité, à titre d'ingénieur, au près des compagnies de chemin de fer de la rive Nord, des Piles et du Lac St Jean, dans lesquelles la corporation de Québec possède un intérêt.

M. Baillairgé a servi à plusieurs reprises dans la milice, avec les grades de sous-lieutenant, de lieutenant et de capitaine. En 1860, et pendant plusieurs années subséquentes, il a été ingénieur-hydrographe de la commission du Hâvre de Québec et, en 1861, il était élu président de la Société des architectes et des ingénieurs-civils du Canada. A deux reprises, c'est-à-dire en 1858 et en 1861, on le choisit à l'unanimité pour représenter le quartier St. Louis dans le Conseil-de-Ville de la cité, et deux ans plus tard, en 1863 il était mandé à Ottawa où il demeura deux ans en qualité d'architecte conjoint des édifices du parlement et des départements publics alors en voie de construction. Il s'agissait, à cette époque de discuter des intérêts considérables entre le gouvernement et les entrepreneurs et il fallait débattre les réclamations de ces derniers s'élevant à une somme de près d'un demi-million. Au cours de ce travail, M. Baillairgé se convainquit qu'il ne pouvait continuer à remplir sa charge sans faire jusqu'à un certain point le sacrifice de ses principes, et plutôt que d'y consentir, il eut la hardiesse d'en avertir les autorités. Cet excès de vertu ne s'accordait aucunement avec la morale de l'autorité de qui relevait la nomination et c'était plus qu'elle n'était disposé à passer à un employé du gouvernement. On tourna donc l'obstacle en donnant à M. Baillairgé sa feuille de route : c'est un hommage rendu à son intégrité, hommage dont il a toujours été fier à juste titre. Peu après, il revenait à Québec.

Durant sa carrière professionnelle, M. Baillairgé a fait les plans et dirigé la construction d'un grand nombre de résidences privées à Québec et dans les environs. Il a également construit un grand nombre d'édifices publics, comprenant l'asile et l'église des sœurs de charité, l'Université-Laval, la nouvelle prison, la Salle de Musique (Music Hall), plusieurs églises tant dans la cité que dans les paroisses voisines, celle de Ste Marie de Beauce entre autres, dont l'intérieur est très admiré pour la beauté et la régularité du dessin. Le " Monument des Braves de 1760 " sur le chemin de Ste Foye a été construit d'après un de ses dessins et sous sa surveillance, en 1850. Le gouvernement, les juges, le clergé et un grand nombre d'autres personnes ont souvent requis ses services pour la solution de questions épineuses de technologie, le règlement de bornages contestés, de réclamations d'entrepreneurs, de même que pour des examens et rapports sur divers sujets.

En 1872, M. Baillairgé suggérait l'idée de la " Terrace Dufferin," et en 1878, il dessinait et faisait élever cette construction, longue de 1500 pieds et suspendue au flanc du rocher de la citadelle de Québec à une hauteur de 182 pieds au-dessus du niveau du fleuve St Laurent. Cette Terrace a été inaugurée en 1879 par leurs Excellences le marquis de Lorne et S. A. R. la princesse Louise qui en ont fait les plus grands éloges.

En 1873, M. Baillairgé fit les dessins et la construction du pont de l'aqueduc sur la rivière St. Charles. Une des particularités de ce pont, c'est qu'il forme une arche de la même courbure que le conduit qu'il renferme, en sorte que, dans le cas ou un incendie détruirait la boiserie qui le protège contre la gelée, le conduit tiendrait seul en place, et la cité ne serait pas privée de son approvisionnement pendant la reconstruction de la carapace en boiserie.

A l'âge de dix-sept ans, M. Baillairgé avait construit une locomotive à vapeur à double cylindre destiné à rouler sur les chemins ordinaires.

De 1848 à 1865, il a donné une série de conférences, dans les anciens édifices du parlement et autres locaux ; sur l'astronomie, la lumière, la vapeur et les machines à vapeur, la pneumatique, l'acoustique, l'atmosphère, la géométrie et autres sujets de même nature ; ces conférences étaient données sous le patronage de l'Institut Canadien et d'autres instituts. En 1872, il donnait, dans les salles de la société historique et littéraire de Québec, et sous les auspices de cette société, une conférence très-élaborée sur la géométrie, le mesurage et le *stéréométricon* (procédé pour faire le cubage de tous les solides au moyen d'une seule et même formule.) Ce procédé, par lequel on apprend en une journée ou même une heure ce qui ne s'apprenait autrefois qu'en une année, venait alors d'être découvert par M. Baillairgé et lui a valu l'honneur d'être nommé membre honoraire de plusieurs sociétés savantes et de recevoir les médailles et diplômes nombreux dont nous avons parlé plus haut.

Nous croyons que la lettre suivante, du ministère de l'instruction publique de Russie, mérite d'être reproduite ici, parce qu'elle donne une idée des avantages du *stéréomètricon* ou " Tableau Stéréométrique."

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,

Saint-Petersbourg, le $\frac{14}{26}$ février 1877.

No. 1823,

A. M. BAILLAIRGÉ,

Architecte à Québec,

MONSIEUR.—Le comité scientifique du Ministère de l'Instruction Publique, (de Russie), reconnaissant l'incontestable utilité de votre

" Tableau Stéréométrique " pour l'enseignement de la géométrie en général, de même que pour son application pratique à d'autres sciences, éprouve un plaisir tout particulier à joindre aux suffrages des savants de l'Europe et de l'Amérique sa complète approbation, en vous informant que le susdit tableau, avec toutes ses applications, sera recommandé aux écoles primaires et moyennes, pour en compléter les cabinets et les collections mathématiques, et inscrit dans les catalogues des ouvrages approuvés par le Ministère de l'Instruction Publique.

On fera, en outre, des dispositions pour faire venir de l'Amérique à Saint-Petersbourg quelques exemplaires de vos éditions, et vous êtes prié instamment, monsieur, d'avoir la bonté d'informer le comité s'il n'existe pas quelque part en Europe, un dépôt de vos ouvrages mathématiques.

Agréez, monsieur, l'assurance de ma haute considération.

Le chef du département au Ministère de l'Instruction Publique.

E. DE BRADKER.

Le *Mercury*, de Québec, du 10 Juillet 1878, fait les remarques suivantes à propos d'une seconde lettre provenant de la même source :

" Nos lecteurs se rappellent qu'en février 1878, M. Baillairgé recevait du ministère de l'instruction publique de St Petersbourg, Russie, une lettre officielle l'informant que son nouveau système de mesurage avait été adopté dans toutes les écoles primaires et secondaires de ce vaste empire. Après une épreuve de dix-huit mois, on s'est trouvé satisfait de ce système, et M. Baillairgé a reçu un nouveau témoignage du même ministère, sous la forme d'une lettre l'informant que son système va être adopté dans toutes les écoles polytechniques de l'empire russe. "

Depuis cette époque, M. Baillairgé a donné de temps à autre, des conférences dans les deux langues, sur l'art et le dessin industriels et sur d'autres sujets intéressants et instructifs. Il travaille actuellement à un " dictionnaire " des consonnances des deux langues française et anglaise.

En 1866, il écrivait son traité de géométrie et de trigonométrie plane et sphérique, avec tables mathématiques. C'est un volume de 900 pages in-8°. Depuis cette époque, il a publié plusieurs ouvrages et brochures sur des sujets analogues.

Dans son traité de géométrie (publié en langue française), M. Baillairgé a réduit, au moyen d'un procédé qu'il explique dans sa préface, à la moitié de leur nombre les deux cents et quelques théorèmes séparés des six premiers livres d'Euclide, tout en déduisant et conservant les conclusions obtenues par ce grand géomètre.

M. Baillairgé montre de plus l'usage et l'adaptation pratiques de problêmes et théorèmes dont l'utilité pourrait de prime abord paraître douteuse, comme par exemple, le rapport de la tangente à la sécante entière et à la partie de la sécante projetée en dehors du cercle, dans la détermination des courbes de chemins de fer ou autres passant par certains points donnés, et dans beaucoup d'autres cas. Sa manière de traiter la géométrie sphérique et les affections des côtés et des angles est nouvelle sous plusieurs rapports et plus facilement comprise par la moyenne des étudiants. Dans une note au bas de la page 830, M. Baillairgé démontre la fausseté de la prétendue solution de la trisection de l'angle par Thorpe qui avait pourtant travaillé pendant trente-quatre ans à ce problème, et il blâme le gouvernement de cette époque d'avoir accordé à ce mathématicien un brevêt pour cette invention.

En février 1874, M. Baillairgé visitait l'Europe, et c'est le 15 mars de cette année qu'il reçut ses premières palmes au " grand conservatoire national des Arts et Métiers, à Paris.

Tout dernièrement, il a publié un rapport sur les défauts qui existent dans l'art de construire en cette Province et a recommandé l'établissement d'une école polytechnique pour la province de Québec ; cette école doit s'ouvrir bientôt dans la capitale provinciale, sous le patronage du gouvernement, grâce aux généreux efforts du révérend frère Aphraates, supérieur des frères de la doctrine chrétienne ; M. Baillairgé y sera nommé, croyons-nous, professeur de technologie et de génie-civil.

Plusieurs des rapports de M. Baillairgé sur l'état de la cité sont très-intéressants et très-instructifs ; celui de 1878, sur " La situation de la municipalité, " est particulièrement de remarque. Son rapport de 1872 a été extrêmement recherché par presque tous les ingénieurs des principales cités du Canada et des Etats-Unis, à cause des renseignements nombreux et variés qu'il renferme.

Comme preuve de la souplesse de son talent et de l'*humour* de son esprit nous pourrions rappeler à nos lecteurs que sa comédie " Le Diable devenu Cuisinier," écrite en langue française fut jouée en 1873 par la troupe Maugard, d'abord au " Music Hall, " et ensuite à la Salle Jacques-Cartier de cette ville, aux grands applaudissements d'un nombreux auditoire.

Du reste, les membres du " Club des 21, " recrutés parmi les lettrés, les savants et les artistes de Québec, sous la présidence du comte de Prémio-Réal, consul général d'Espagne, n'auront garde d'oublier, l'essai que M. Baillairgé lut à une des séances de ce club, en mars 1879' en face d'une table abondamment servie, et dans lequel il traçait un spirituel croquis de chaque membre du club et du comte lui-même, tout en rendant parfaitement justice aux qualités spéciales qui les distinguaient.

M. Baillairgé est un travailleur sérieux et infatigable qui consacre souvent à ses occupations professionnelles quatorze heures par jour et qui dérobe encore au repos de la nuit quelques heures pour se livrer à ses travaux scientifiques et littéraites.

En politique, — si toutefois on peut dire qu'il ait une politique, — il est porté vers les idées libérales, mais il est trop indépendant de caractère pour s'attacher à aucun parti, et il préfère envisager chaque question au point de vue de son mérite intrinsèque, sans se soucier des personnalités.

Il est le frère de M. G. F. Baillairgé, député du ministre des travaux publics du Dominion, et petit-neveu de François Baillairgé, peintre et sculpteur distingué de " L'Académie royale de Peinture et de Sculpture," de France, qui a ciselé quelques-unes des statues de la Basilique et dont l'atelier (curieuse et ancienne construction où se trouve maintenant l'écurie de louage de Driscoll, rue St Louis,) a reçu plus d'une fois la visite du prince Edouard, Duc de Kent, père de la reine Victoria, pendant son séjour à Québec.

L'*Opinion Publique* du 25 avril 1878, contient un portrait de M. Baillairgé, accompagné d'une courte notice biographique. Ce portrait, cependant, pèche sous certains rapports. La *Rivista Universale* d'Italie, a également publié son portrait avec une notice biographique, dans son numéro de février 1878.

Depuis la publication de cet ouvrage, en 1879, M. Baillairgé a été honoré des nouveaux témoignages qui suivent :

Academie Royale des Arts du Canada.

Rue Grenville, Toronto, 7 janvier 1880.

CHER MONSIEUR,

Je suis autorisé par Son Excellence le Gouverneur Général (le Marquis de Lorne) de vous informer qu'il lui a plu de vous nommer membre de la Nouvelle Académie Canadienne.

(Signé), L. N. O'BRIEN,
Président.

Société Royale du Canada.

Montréal, 7 mars 1882.

MONSIEUR,

D'après le désir du Gouverneur Général, (le Marquis de Lorne), j'ai l'honneur de vous demander que Son Excellence espère que vous lui permettrez de vous nommer l'un des vingt membres fondateurs de la section des Mathématiques, de la Physique et de la Chimie, de la nouvelle Société Littéraire et Scientifique du Canada, dont la première réunion aura lieu à Ottawa, le 25 mai. Dans le cas où vous accepteriez veuillez bien indiquer le titre de celui de vos ouvrages que vous voulez faire inscrire à la suite de votre nom.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre très obéissant serviteur,

I. STERRY HUNT,

Président de la section des Mathématiques, de la Physique et de la Chimie.

A. C. Baillairgé, Ecr.

Hôtel du Gouvernement,

A Monsieur le Chevalier Baillairgé, Québec,

MON CHER MONSIEUR,

Je vous prie d'accepter mes sincères remerciments pour l'envoi que vous m'avez fait d'une série complète de vos œuvres scientifiques, ainsi que du volume de la " Galerie " où se trouve votre biographie et votre portrait. J'ai été très sensible à cette attention de votre part ; vos travaux et votre réputation qui s'est fait jour même en Europe font honneur, permettez-moi de vous le dire, à notre patrie et à la nationalité franco-canadienne. Notre jeune pays compte encore peu d'illustrations dans le monde de la science, et il doit être d'autant plus fier de ceux de ses enfants qui attirent sur eux l'attention des hommes dont l'opinion fait autorité.

Veuillez accepter ma photographie et agréer, Monsieur le Chevalier, l'hommage de la parfaite considération avec laquelle j'ai l'honneur d'être,

Votre obéissant serviteur,

THÉODORE ROBITAILLE.

Lieutenant-Gouverneur de la Province de Québec.

Hotel du Gouvernement.

Québec 18 juin 1877.

MONSIEUR,

Permettez-moi de vous offrir mes remerciments pour l'envoi que vous m'avez fait de votre ouvrage " Traité de Géométrie et de Trigonométrie qui vous fait tant d'honneur ainsi qu'à notre pays.

Comme président de la Commission Canadienne à Philadelphie j'ai eu occasion de faire examiner votre tableau stéréométrique par les représentants de la Grande-Bretagne, de la France, de l'Allemagne, de la Russie, de l'Espagne, du Portugal, de l'Italie et, à une seule exception il était connu et hautement apprécié par eux tous.

Monsieur Lavoine, Ingénieur des Ponts et Chaussées, que je connus à Philadelphie, où il avait la direction de l'exposition des modèles des Travaux Publics de France, m'en parla alors, de même que durant une visite qu'il me fit à Ottawa, l'automne dernier, de la manière la plus flatteuse pour vous et pour les Canadiens.

Je suis heureux, Monsieur, de ces témoignages qui vous honorent et de savoir que vos travaux, tant de fois couronnés dans notre pays et à l'étranger, viennent de l'être encore à l'Exposition Universelle de 1876 à Philadelphie.

Je demeure,

Monsieur,

Votre obéissant serviteur,

L. LETELLIER.

Lieut.-Gouverneur de la Province de Québec.

Monsieur C. Baillairgé,

Ingénieur Civil, Québec.

Hotel du Gouvernement.

Québec, 18 juin 1877.

MON CHER MONSIEUR,

S'il vous était possible de passer à mon bureau, j'aurais le plaisir de savoir que vous consentez, à entrer dans le cercle des Auteurs Canadiens, dont je désire m'entourer intimement, de temps à autres à Spencer Wood.

Bien à vous,

L. LETELLIER,

M. C. Baillairgé, Québec.

INDEX.