

Bibliographie

Nouvelles annales de mathématiques 1^{re} série, tome 10 (1851), p. 153-165

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1851_1_10__153_0>

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

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

NUMDAM

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

BIBLIOGRAPHIE.

Tous les ouvrages annoncés dans les *Nouvelles Annales de Mathématiques* se trouvent chez M. BACHELIER, libraire, quai des Augustins, n° 55.

NOTIONS DE MÉCANIQUE exigées pour l'admission à l'École Polytechnique; ouvrage rédigé d'après le programme officiel, par M. *H. Sonnet*, docteur ès sciences, inspecteur de l'Académie départementale de la Seine, professeur adjoint de Mécanique à l'École centrale des Arts et Manufactures. Paris, 1851; in-8° de 199 pages, 4 planches gravées par M. *E. Wormser*.

C'est le développement complet, ponctuel et fidèle des matières énoncées dans le programme officiel; travail qui répond à un besoin urgent et qui sera promptement recherché par professeurs et élèves; ouvrage exécuté d'après un plan utile à la technologie, nuisible à l'enseignement classique. Car, ce plan est fondé sur deux idées qui sont complètement fausses. La première, c'est de croire que la Mécanique est comprise dans la science des machines; c'est le contraire qui est vrai. La théorie des machines n'est qu'une application particulière de la Mécanique. Les lois de la Dynamique régissent la nature entière, tandis que les machines n'effectuent que le travail très-restreint de l'homme. On s'imagine, et c'est la seconde erreur, qu'on a simplifié l'enseignement et qu'on l'a rendu plus facile. Il est facile de s'apercevoir que les auteurs de programmes n'ont jamais enseigné dans les collèges, et ne connaissent pas la jeunesse. Les fils de famille, ayant reçu une éducation littéraire, base de toute éducation libérale, ne sont pas familiarisés avec les outils, les

instruments, et leurs divers agencements, qu'on rencontre dans les usines et dans les ateliers; détails fort obscurs pour des jeunes gens étrangers aux métiers. L'intelligence juvénile, bien cultivée, est de préférence accessible aux idées grandes, abstraites, philosophiques. C'est méconnaître cette intelligence, l'amoindrir, que de vouloir la rendre de prime abord pratique, ouvrière. L'École Polytechnique et les Écoles industrielles n'ont pas le même auditoire, et par conséquent ne peuvent, ne doivent pas avoir le même enseignement, ni pour le fond, ni pour la forme. L'oubli de cette distinction est l'origine des malheureux programmes, fléau pédagogique de notre époque, qui, s'il durait, abaisserait les études et les ouvrages classiques. Dans cet ouvrage de Mécanique, Lagrange, Laplace, Poisson ne sont pas une seule fois nommés; ni les couples, ni leur illustre auteur ne sont mentionnés; on ne rencontre que deux noms de professeurs machinistes. Une méthode d'enseignement qui amène un tel résultat est jugée. La responsabilité porte sur les ordonnateurs de la méthode et non sur l'auteur d'un ouvrage utile (*).

APPENDICE. 1851; in-8°, pages 405-532.

M. Joseph Bertrand, maître de conférences à l'École normale supérieure, a publié, en 1850, un *Traité élémentaire d'Algèbre* (tome IX, page 439); sous le titre d'*Appendice*, le savant auteur joint un complément, faisant suite au *Traité* tant pour les chapitres que pour la pagination: on y parle des séries, des suites, du théorème de Descartes, de la résolution des équations numériques, de la méthode des substitutions équidistantes, de la théorie des dérivées

(*) M. Callon, ingénieur des mines, vient de publier une *Mécanique* du même genre; il en sera rendu compte.

appliquée aux fonctions transcendantes ; en d'autres termes, on donne les principes du calcul aux différences et du calcul aux différentielles, sans nommer ces calculs. Pourquoi ne pas mettre ces deux admirables instruments ouvertement entre les mains des élèves ? La réponse est facile. Cette marche étant indiquée par le bon sens, il y a là une bonne raison pour qu'on ne la suive que le plus tard possible. Comme nous prenons un grand intérêt aux succès du jeune professeur, nous croyons devoir l'avertir que l'esprit de l'ancienne École Polytechnique perce trop dans ses ouvrages ; ainsi il démontre le beau théorème de Bernoulli $\left(1 + \frac{1}{\infty}\right)^{\infty} = e$. Soit ; mais à quoi cela est-il utile ? Comment déduire d'un tel théorème l'épaisseur d'un tuyau de conduite (*), ne fût-ce que pour des eaux ménagères ? L'auteur veut encore que les élèves s'exercent sur cette belle proposition de Gauss : Si dans $f(x) = 0$, où $f(x)$ est une fonction entière algébrique, on remplace x par $x + iy$, on obtient

$$\varphi(x, y) + i\psi(x, y) = 0 ;$$

si l'on pose ensuite

$$\varphi(x, y) = 0 ; \quad \psi(x, y) = 0 ,$$

les deux courbes représentées par ces équations se coupent orthogonalement. Soit, mais à quoi cela sert-il ? Quelle machine ce théorème met-il en mouvement ? De tels problèmes occasionnent évidemment des pertes de forces vives intellectuelles.

Au résumé, cet excellent opuscule contient les beaux travaux des grands maîtres, que l'on a soin, comme de juste, de ne jamais nommer ; par inadvertance, on a laissé subsister deux noms : celui de l'auteur et celui de Descartes ;

(*) Raison donnée par les programmes.

ils disparaîtront sans doute dans une nouvelle édition , qui ne se fera pas attendre. Puisse le maître des conférences n'avoir pas irrité le Dieu régnant du jour ! le poète au *vers solitaire* a dit :

Le trident de *Neptune* est le sceptre du monde.

L'École Polytechnique fait partie du monde.

MÉMOIRES SUR LA MÉCANIQUE; par M. le chevalier *Du Buat*, capitaine au corps royal du génie; tome I. Paris, 1821; in-4° de 203 pages, 1 planche.

La belle expérience de M. Foucault sur le pendule donne une certaine importance à cet ouvrage, peu répandu. Le tome I seul a paru et ne renferme que trois Mémoires, mais il y est fait mention d'un dixième Mémoire; l'auteur, fils du célèbre hydraulicien, étant mort, il n'y a pas d'apparence que le reste de l'ouvrage soit publié. Dans le troisième Mémoire, page 84, on trouve cette question :

« Un point matériel ou un corps m , attaché par une
» verge d'une longueur donnée à un centre C , et sollicité
» par une force accélératrice constamment dirigée vers
» un centre C' , forme ce qu'on appelle un pendule simple; nous supposons ici non-seulement que le centre C
» se meut autour de C' , mais encore que le centre C' se
» meut autour d'un troisième centre C'' , et que le centre
» C'' se meut autour d'un quatrième centre fixe C''' ; au
» lieu de trois centres mobiles, on pourrait en admettre
» un nombre quelconque. Nous supposons, de plus, que
» les mouvements uniformes et circulaires de tous ces
» centres s'exécutent dans le même plan et dans le même
» sens. »

Notations :

$$mC = r; \quad CC' = R; \quad C'C'' = R'; \quad C''C''' = R'',$$

$$\left. \begin{aligned} \omega &= \text{angle } C' C'' C''' \\ \omega' &= \text{angle } C' C'' C''' \\ \omega'' &= \text{angle de } C'' C''' \text{ avec une droite fixe } C''' W \\ i &= \text{vitesse angulaire de } C \text{ autour de } C', \\ i' &= \text{vitesse angulaire de } C' \text{ autour de } C'', \\ i'' &= \text{vitesse angulaire de } C'' \text{ autour de } C''', \\ t &= \text{le temps,} \\ \varphi &= \text{angle } mCC', \\ g &= \text{force attractive constante.} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{à l'origine du} \\ \text{mouvement,} \end{array}$$

L'auteur parvient à cette équation différentielle

$$\left. \begin{aligned} r \frac{d^2 \varphi}{dt^2} &= -g \frac{R \sin \varphi}{K} + R i^2 \sin \varphi \\ &+ R' i'^2 \sin [\varphi + \omega + (i - i') t] \\ &+ R'' i''^2 \sin [\varphi + \omega + \omega' + (i - i') t] \end{aligned} \right\} \text{ (page 87),}$$

où

$$K = (R^2 + r^2 - 2 R r \cos \varphi)^{\frac{1}{2}}.$$

Équation qui n'est intégrable qu'en supposant très-petits φ , $\varphi + (i - i') t$, $\varphi + (i - i'') t$, de sorte que ces arcs se confondent avec leurs sinus, et leurs cosinus avec l'unité; dans ces suppositions, on obtient

$$\begin{aligned} h\varphi &= hC \sin \left(t \sqrt{\frac{h}{r}} + \theta \right) \\ &+ t [R' i'^2 (i - i') \cos \omega + R'' i''^2 (i - i'') \cos (\omega' + \omega)] \\ &+ R' i'^2 \sin \omega + R'' i''^2 \sin (\omega' + \omega); \\ h &= + \frac{gR}{R - r} - R i^2 - R' i'^2 \cos \omega - R'' i''^2 \cos (\omega' + \omega). \end{aligned}$$

C et θ sont deux constantes à déterminer par les valeurs initiales de φ_0 , $\left(\frac{d\varphi}{dt} \right)_0$; la durée d'une oscillation est

$\pi \sqrt{\frac{h}{r}}$; de là l'auteur déduit : 1° que la vitesse angulaire $\frac{d\varphi}{dt}$ du pendule autour de C est périodique; 2° que l'angle φ n'est pas périodique; ainsi le rayon CC' ne partage en deux parties égales ni l'amplitude, ni la durée d'une oscillation; 3° que la durée d'une oscillation dépend non-seulement des vitesses angulaires i, i', i'' , mais encore des angles ω, ω' à l'origine du mouvement; 4° que le pendule ne peut rester en repos dans la verticale, à moins que l'on n'ait $i'' = i' = i = 0$ ou seulement $i'' = i' = 0$, c'est-à-dire que le pendule ne soit à centres fixes ou à un « seul centre » mobile; donc un pendule à deux centres ou à plusieurs centres mobiles, abandonné à lui-même, commence à se mouvoir, et l'on peut demander quelle est la direction de son mouvement et quelle est l'amplitude de sa première oscillation. »

Pour résoudre cette question, l'auteur suppose $i'' = 0$; ce qui est le cas de la nature; et nommant φ_1 l'amplitude de la première oscillation, on trouve

$$r \varphi_1 = \pi \left(\frac{h}{r} \right)^{\frac{3}{2}} R' i' (i - i') \cos \omega,$$

et i étant plus grand que i' , la direction est déterminée par le signe de $\cos \omega$: ce résultat s'applique aux pendules qui oscillent à la surface de la terre dans le plan de l'équateur; on a alors

$$i = \frac{2\pi}{86400} \quad \text{et} \quad i' = \frac{2\pi}{365,25 \cdot 86400},$$

la seconde étant prise pour unité de temps; i étant le mouvement diurne et i' la projection de la vitesse annuelle sur l'équateur qu'on peut supposer constante pendant un petit nombre de secondes: on suppose aussi constant le rayon vecteur de l'orbite terrestre projeté sur

l'équateur et égal à $23578 R$ et $R = 6366195$ mètres ; l'angle ω est évidemment l'angle horaire du lieu où est situé le pendule, le temps étant compté depuis minuit.

La durée d'une oscillation est

$$\pi \left(\frac{r}{g - 0,034 - 0,006 \cos \omega} \right)^{\frac{1}{2}},$$

quantité variable, dont le maximum correspond à minuit et le minimum à midi pour un pendule de 1 mètre de longueur ; et supposant $g = 9,7798$, le maximum est $1'',00645$ et le minimum $1'',00523$.

« Les mêmes données étant substituées dans l'expression de $r\varphi_1$ du déplacement spontané du pendule, on trouve cet arc égal à $0^m,0004353 \cos \omega$ ou à $0^m,5436 \cos \omega$, en donnant au pendule une longueur de 225 mètres. Or, quoique le signe de l'angle φ' soit négatif, quand l'angle horaire est plus grand qu'un angle droit, il est facile de voir que le déplacement du pendule a toujours lieu vers l'est, etc. » (page 95).

L'auteur finit ainsi : « Dans le Mémoire sur la limite » des durées des oscillations d'un système, après avoir » donné les formules du mouvement des pendules à *une* » latitude quelconque, nous en concluons que la durée » des oscillations est indépendante de la position du plan » vertical, dans lequel le pendule oscille ; que la gravité » des corps terrestres est modifiée par le mouvement annuel, ainsi que par le mouvement diurne, et qu'un » pendule abandonné à lui-même dans la verticale, et » dans un lieu quelconque de la terre, se meut spontanément. Si ce dernier résultat était vérifié et rendu sensible par l'expérience, on aurait une nouvelle preuve du » mouvement de la terre autour du soleil. Cette preuve » pourrait résulter aussi de l'observation de la marche » d'une horloge astronomique pendant les différentes

» heures du jour et de la nuit. Il est facile en effet de
 » conclure de ce qu'on a vu plus haut, que le mouvement
 » d'une horloge, réglée par un pendule de 1 mètre de lon-
 » gueur, est plus rapide à midi qu'à minuit, dans le rap-
 » port de 1,00645 à 1,00583 ou dans le rapport de
 » 7204,44 à 7200; en sorte que si l'horloge a marqué
 » 7200" pendant un certain temps, pris au milieu de la
 » nuit, elle marquera 7204" pendant le même temps,
 » pris au milieu du jour. En comparant donc l'horloge à
 » un garde-temps très-exact, pendant les intervalles de
 » onze heures du matin à une heure du soir, et de onze
 » heures du soir à une heure du matin, elle avancera de
 » quatre secondes environ, dans le premier de ces inter-
 » valles; nous supposons l'expérience faite à l'équateur,
 » car à une latitude un peu élevée l , les variations dans
 » la marche d'une horloge, calculées d'après la formule

$$\pi \left(\frac{r}{g - 0^m,034 \cos^2 \varphi - 0^m,006 \cos l \cos \omega} \right)^{\frac{1}{2}},$$

» qui est celle de la durée d'une oscillation du pendule,
 » dont la longueur est r , sont tout à fait insensibles, à
 » moins que la longueur r ne soit très-grande. »

Nous voyons, d'après ce qui précède, que Du Buat a
 traité la question générale et qu'il a trouvé nécessaire-
 ment que l'axe du pendule décrit une surface apparente
 gauche dirigée vers l'est; résultat confirmé par l'ingé-
 nieuse observation de M. Foucault; mais pour démontrer
 le mouvement de la terre, Du Buat emploie la durée des
 oscillations, ce qui exige à nos latitudes un pendule très-
 long, parce que r entre au numérateur. Au résumé, le
 pendule offre trois moyens de prouver le mouvement de
 la terre : 1° la durée des oscillations; 2° l'amplitude des
 oscillations; 3° le déplacement du plan d'oscillation.
 Du Buat a indiqué le premier moyen, il a dû nécessaire-

ment ~~le~~ maître le troisième moyen que M. Foucault a réalisé heureusement. Ces expériences réussiraient beaucoup mieux dans les hautes latitudes, telles que Stockholm, Tornea, etc. La durée des oscillations variant avec l'heure du jour, cela ne nécessite-t-il pas, à une époque d'extrême précision, quelques nouvelles corrections à faire dans les observations du pendule?

Depuis que ceci est écrit, M. Binet a donné une théorie analytique rentrant dans celle de Du Buat; M. Foucault a fourni une ingénieuse explication géométrique, de même que M. Poinsot. Ces considérations, purement géométriques, ne sont pas encore d'une parfaite clarté. (Voir les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXII, pages 157, 197 et 206.)

Nous venons de recevoir les deux ouvrages suivants, auxquels nous ferons de nombreux emprunts.

1. MATHEMATISCHE ABHANDLUNGEN. Mémoires de Mathématiques; par le docteur *Oskar Schlömilch*, professeur de hautes mathématiques à l'École royale technique de Dresde en Saxe. In-8° de 150 pages.

Voici le contenu :

1°. *Mémoire sur la série de Mac-Laurin*. On donne une discussion très-claire, très-détaillée sur le caractère de convergence, la variable ayant pour valeur un *nombre complexe*; ce critérium diffère de celui que M. Cauchy a donné, qui est quelquefois erroné. Nous parlerons bientôt de ce sujet important qui présente un intérêt de circonstance. Tout se déduit de considérations sur la *discontinuité* des fonctions. L'auteur trouve que la série

$$1(x + \sqrt{1+x^2}) = \frac{x}{1} - \frac{1}{2} \frac{x^3}{3} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 3 \cdot 4} x^5 - \dots$$

n'est convergente que pour une valeur complexe dont le module est moindre que l'unité; lorsque la valeur est réelle, il faut qu'elle soit comprise entre $+1$ et -1 .

2°. *Sur la série de Bürmann.* L'auteur déduit de cette série remarquable, presque inconnue en France, la série de Lagrange et encore d'autres, ainsi que plusieurs applications au retour des suites, au calcul intégral.

3°. *Sur les approximations des quadratures.* Il s'agit de la méthode de Laplace pour les évaluations numériques des intégrales définies de la forme $\int_{\alpha}^{\beta} f(z) dz$ (*Théorie analytique des Probabilités*, livre I, 2^e partie, chapitre III) : cette méthode est complétée et généralisée.

4°. *Sur une intégrale double avec deux fonctions arbitraires.* C'est l'intégrale $\int_a^b dx \int_{\psi_x}^{\varphi_x} f(x, y) dy$, avec des applications géométriques.

5°. *Sur l'évaluation de la masse pour des densités variables.* Applications aux surfaces cylindriques et sphériques.

2. MITTHEILUNGEN DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN BERN. Communications de la Société des investigateurs de la nature, de Berne (1848, 1849, 1850).

Cette collection renferme des documents précieux pour l'histoire des sciences, en Suisse, patrie de tant d'illustres géomètres, naturalistes et physiciens. On y trouve des Lettres inédites de Haller, de Bonnet (Ch.), de de Saussure, de Bernoulli, de Lambert, etc., etc. Une lettre de de Saussure, datée de Paris, le 24 avril 1768, fait un grand éloge de la bonhomie de Jussieu et de Buffon. Il aime mieux les savants de Paris que les beaux-esprits qui sont d'un orgueil insupportable. « Les uns et les autres donnent » très-peu de temps au cabinet, et sont par conséquent

» peu ~~profonds~~; les plaisirs, les femmes, et surtout la
 » passion de voir les grands et de leur faire la cour,
 » absorbent la meilleure partie de leur temps » (nos 112
 et 113 de 1848, page 33). Les choses sont bien changées.
 Aujourd'hui nos savants ne quittent pas leurs cabinets et
 deviennent très-profonds. Nous avons un spécimen de
 cette profondeur dans les célèbres programmes qui ter-
 minent si glorieusement la moitié du XIX^e siècle (*). Nous
 insérerons en entier dans nos *Annales* une Notice *auto-*
biographique de Bernoulli (Jean I). Tout ce qui se rap-
 porte à cette famille prodigieuse, *unique* dans les fastes du
 monde, mérite une haute attention. On lit aussi dans ce
 recueil des descriptions de livres rares, entre autres des
 Tables logarithmiques de Burgi, retrouvées récemment
 à la bibliothèque de Munich, et qui ont été composées
 peut-être avant celles de Néper, quoique publiées posté-
 rieurement. Nous devons ces richesses littéraires à M. R.
 Wolf, secrétaire de la Société depuis 1841, qui enrichit le
 recueil d'intéressants travaux scientifiques, parmi lesquels
 nous avons déjà fait connaître d'élégantes propriétés balis-
 tiques. Directeur de l'observatoire de Berne, M. Wolf
 publie les résultats journaliers de ses observations. Nous
 répéterons ici ce qui est toujours pour nous un sujet
 d'étonnement. Lorsque notre Observatoire national pos-
 sède tant d'astronomes pleins de jeunesse, de talent,
 d'intelligence, guidés par un chef si diversement célèbre,
 pourquoi la France est-elle aujourd'hui le seul grand

(*) Certes, ce ne sont pas des esprits frivoles qui ont découvert que
 l'analyse indéterminée, l'élimination, les lieux géométriques, etc., sont
 inutiles aux élèves. Grâce à ces découvertes, les questions du grand con-
 cours seront désormais puisées dans l'arithmétique de Barême; c'est la
 bonne, on y parle de capitaux, d'intérêts, de salaires, etc.; applications
utiles, comme s'expriment nos intéressants programmes. Quelle magni-
 fique génération d'~~Épaminondas~~, de Léonidas, nous promet un si noble
 système d'éducation!

pays civilisé où l'astronomie n'ait pas un journal spécial ? Est-ce le temps qui manque ? Personne n'osera dire cela. Que manque-t-il donc ? Serait-ce le zèle, que rien ne remplace et qui remplace tout ?

INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. Cent Traités sur les connaissances les plus indispensables, etc. 2 vol. in-8°; 1847.

Le *peuple*, c'est vous, c'est moi, c'est tout le monde; je ne connais pas d'autre peuple. Cette dénomination comprend des hommes instruits et d'autres qui, n'étant pas instruits, ont le désir de s'instruire. C'est cette portion du peuple que les *cent traités* ont en vue; ces genres d'ouvrages sont aussi de bonnes actions, et dès lors on n'est pas surpris de voir figurer parmi les collaborateurs le nom d'un ingénieur distingué. L'arithmétique et l'algèbre, la mécanique, la théorie et l'histoire des machines à vapeur forment trois traités, qu'on doit à la plume exercée de M. Léon Lalanne, l'auteur si connu de l'*Abaque* (tome V, page 511); genre de lectures toujours attrayantes lorsque l'intelligence s'enrichit sans fatigue, indispensables aux professeurs d'instruction primaire, et qui ne seront pas infructueusement consultées par les professeurs d'enseignement spécial (*).

COURS ÉLÉMENTAIRE DE DESSIN appliqué à l'architecture, à la sculpture, à la peinture, ainsi qu'à tous les arts industriels, etc.; par *Antoine Étex*, statuaire, architecte et peintre. 1 vol. grand in-4° oblong; prix, 30 fr. et 50 fr. sur papier de Chine.

Le prospectus se termine ainsi :

« Il (*l'ouvrage*) s'adresse à tous ceux qui veulent connaître l'art sous ses trois faces : peinture, sculpture et

(*) L'auteur vient de publier une seconde édition refondue de son excellent *Abaque universel* que nous expliquerons prochainement.

» architecture; aux élèves qui étudient les mathéma-
» tiques, comme à ceux qui se destinent à n'importe
» quelle carrière! En même temps, c'est un charmant
» album, très-intéressant pour les gens du monde et les
» amateurs. »