COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

PROGRÈS DES SCIENCES

Fondée par M. B. B. DE MONFORT Rédigée par M. l'abbé MOIGNO.

3° Année. 4° Volume. 3° Livraison.



PARIS

BUREAUX DU COSMOS: 18, RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE.

J. STARGARDT, 54, CHARLOTTEN-STRASSE.

SOMMAIRE:

FAITS DIVERS. Mort édifiante de M. Gaudichaud. — Longitude électrique de Bruxelles, vitesse de l'électricité, MM. Airy, Quételet; avenir de cette méthode. — Horloge électrique et contrôleur électrique des chemins de fer, MM. Vérité, du Moncel. — Déclinaison magnétique à Rome, variation diurne de l'aiguille aimantée, R. P. Secchi. — Cause et théorie de l'aurore boréale, M. A. de la Rive. — Nouvelle méthode du traitement de l'ozène, M. Maisonneuve. — Propriétés artistiques du savon, M. Ferguson Branson.

PHOTOGRAPHIE. Stéréoscope, réponse de M. Claudet aux objections de M. Gaudin; vraie théorie des images stéréoscopiques. — Exposition photographique de Londres. — Ether siccatif, M. Halphen.

APPAREIL PHOTOMETRIQUE DE FRANÇOIS ARAGO, — MONUMENT D'ARAGO.

ARITHMOMÈTRE OU MACHINE A CALCUL DE M. THOMAS, DE COLMAR. Histoire de l'Arithmomètre. — A qui sera la palme? Quel sera le vainqueur à l'exposition universelle de Paris? — Conclusion.

ACADÉMIE DES SCIENCES. Théorie de la lumière, M. Cauchy. — Nouveau porte-amarre de sauvetage, M. Tremblay. — Respiration et chaleur des cholériques, M. Doyère. — M. Brown Ségnard. — Nouveau mode d'attelage de M. Ruault, rapport de M. Séguier. — Prix de 60 mille francs fondé en l'an X par le premier Consul, réclamation de Madame Oersted. — Arago, Ampère, Faraday. — Wheatstone. — M. Duchartre, monographie des aristolochièes. — M. Chatin, code de l'air et des eaux. — M. Millon, de la composition chimique des blés. — Prix accordés à MM. Doyère, Arnault et Herpin.

PARIS - IMPRIMERIE DE W. REMQUET ET CIE, RUE GARANCIÈRE, 5.

ARITHMOMÈTRE

OU MACHINE A CALCUL

INVENTÉE PAR M. LE CHEVALIER THOMAS, DE COLMAR.

Voici ce que nous racontions dans la Presse du 6 mars 1849 :

" Deux jeunes habitants d'une des plus riantes vallées de l'Isère, le même jour, presque à la même heure, conçoivent le plan d'une machine à calculer. Unis par une même inspiration, ils ne se sépareront pas dans l'exécution. Ils mettent en commun intelligence, ardeur, travail, bourse, hélas! trop légère, mais courage et persévérance sans bornes. Après dix années d'études difficiles, de combinaisons incessantes, d'essais dispendieux, de privations inouïes, de misère effrayante, ils ont construit une première machine; elle est parfaite, mais insuffisante, charmante, mais trop limitée. Fiers de ce premier succès, ils partent; ils épuisent en longs voyages leurs dernières ressources; ils courent de leur village à Paris, de Paris à Lille, de Lille à Londres, demandant partout un homme généreux qui les comprît, qui vînt en aide à leur intelligence, qui les aidât dans le dernier et sublime effort d'un enfantement gigantesque, qui mît à leur disposition les quinze mille francs nécessaires pour assurer leur paternité, et rendre viable l'enfant de leur génie. Partout on les admire, mais d'une admiration stérile; et déjà le désespoir s'est emparé de leur cœur, quand un des hommes les plus excellents et les plus cruellement éprouvés que nous ayons rencontrés dans la vie, leur tend une main amie et généreuse au delà presque du devoir; il leur donne le moyen d'acquitter les droits de patente et de brevets d'invention, alors exorbitants, alors véritablement homicides; il leur assure le pain de chaque jour, le salaire des ouvriers qu'ils emploieront, et il les envoie vers l'un de ces humbles villages de la Franche - Comté où l'on construit avec tant de perfection et à si bas prix les innombrables rouages de nos montres et de nos horloges.

Maurel et Jayet se mettent à l'œuvre avec une ardeur nouvelle. Chaque instant du jour et de la nuit voit grandir le merveilleux instrument, il est enfin terminé! Ils s'élancent d'un bond vers les portes de l'Académie des sciences qui s'ouvrent avec éclat; M. Arago les reçoit avec bonheur, il fait fonctionner avec enthousiasme le brillant outil à calcul devant ses illustres confrères, et demande qu'il devienne l'objet d'un prompt rapport. Confié à M. Binet, l'un de nos géomètres les plus profonds et les plus consciencieux, ce rapport

73

ne se fait pas longtemps attendre, l'Arithmaurel est solennellement approuvé. Quelques jours après il fonctionne sous les yeux du Prince Président de la République, aujourd'hui Empereur, qui ne se lasse pas de l'admirer; par ses ordres, M. de Falloux, ministre de l'Instruction publique, plaide avec tant d'éloquence la cause des jeunes artistes, qu'ils obtiennent tous deux une place dans l'Administration des Poids et Mesures; leur sort est ainsi assuré, leurs noms ne seront pas fatalement inscrits au martyrologe des inventeurs illustres. Quelques mois plus tard le Jury de l'exposition leur accorde la médaille d'or, ils sont portés pour la croix de la Légion-d'Honneur.

Nous les avions pris sous notre protection, ces braves jeunes gens, et ils ont bien voulu reconnaître en toute occasion que notre patronage leur avait été grandement utile, que nous les avions con-

duits au port.

L'on sera peut-être surpris de retrouver ce récit en tête d'un article où nous venons décrire, recommander, célébrer une autre machine à calcul, l'Arithmomètre de M. Thomas de Colmar.

Est-ce que nous en serions arrivé à regretter le concours empressé et efficace que nous avons prêté à MM. Maurel et Jayet? Oh! non.

Viendrions-nous rétracter les éloges enthousiastes que nous avons

prodigués à leur merveilleux mécanisme? Oh! non.

Serait ce que dans la course au clocher du progrès indéfini nos jeunes amis auraient été distancés à leur tour? Non, encore non, toujours non. Leur machine est sortie de leur cerveau complète, armée de pied en cap, comme Pallas du cerveau de Jupiter. Elle est et elle restera la solution la plus hardie du problème qui avait défié le génie des Pascal et des Leibnitz.

Mais qu'est-ce donc? Et pourquoi venons-nous discuter encore

une question dont le dernier mot semble avoir été dit?

Pourquoi? Parce qu'avant tout c'est un devoir sacré que de réparer, aussitôt que l'occasion en est offerte, ce que notre conscience nous reprochait depuis longtemps comme un oubli grandement regrettable, peut-être même un peu comme une injustice coupable.

Pourquoi? Parce que la perfection absolue n'est pas de ce monde; parce qu'il est de la condition essentielle des œuvres humaines, que l'on perde d'un côté ce que l'on gagne de l'autre; parce que MM. Maurel et Jayet ont peut-être dépassé le but; parce qu'en concevant et exécutant leur tour de force incroyable, ils ne se sont pas assez souvenus que la matière et les instruments matériels ne peuvent pas toujours suivre l'esprit dans ses élans audacieux; parce

qu'en exigeant au delà de ce qu'ils devaient exiger, ils ont imposé à leur œuvre des limites infranchissables; parce qu'en créant une machine à calcul automatique dans toute l'acception du mot, qui ajoute, retranche, multiplie, divise, par ses seuls organes, mus simplement par l'application des doigts, sans l'intervention de l'intelligence et de la mémoire, ils ont rendu sa construction très-difficile alors même qu'il s'agit de satisfaire aux besoins du commerce, des finances, de l'industrie; impossible s'il était question de répondre aux exigences des astronomes calculateurs; parce qu'en raison des immenses difficultés de sa construction, leur machine même usuelle coûtera toujours trop cher pour qu'elle puisse se répandre et s'imposer comme nécessaire ou grandement utile; parce qu'en un mot sa perfection par trop idéale la condamne presque à ne pas sortir du domaine de l'abstraction, lui ferme presque l'entrée du monde réel.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que le mieux est devenu l'ennemi du bien; on nous pardonnera donc, après avoir exalté LE MIEUX, de venir plaider la cause; hâter le triomphe du BIEN. Entrons en matière.

L'invention de l'Arithmomètre est déjà vieille de 33 ans, d'un tiers de siècle, M. Thomas, de Colmar, construisit et fit breveter son premier modèle en 1820; présenté à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale en 1821, ce modèle devint en février 1822 l'objet d'un premier rapport fait au nom du comité des arts mécaniques par deux hommes célèbres, par deux juges compétents, s'il en fut jamais, MM. Francœur et Bréguet. Citons quelques passages de ce premier rapport : " La machine de M. Thomas ne ressemble en rien à celles de Pascal, de De l'Épine, de Boitissendeau, de Diderot... Elle donne de suite les résultats du calcul sans tâtonnements aucuns ;... elle sert à faire non-seulement toutes les additions et soustractions, mais encore les multiplications et les divisions des nombres entiers ou affectés de fractions décimales... Pourvu que le produit n'ait pas plus de six chiffres, on le trouvera immédiatement... Rien n'empêche d'étendre l'usage de l'instrument à sept, huit chiffres et plus, selon les besoins... La plus grande difficulté, celle contre laquelle le génie même de Pascal avait échoué, c'était de faire porter les retenues sur le chiffre à gauche...; le mécanisme par lequel M. Thomas opère ce passage est extrêmement ingénieux ; le report se fait de lui-même, sans qu'on y songe. Il est réellement impossible de combiner mieux les agents de l'instrument qui vous est présenté, et de mieux surmonter les embarras du sujet... A considérer cette machine sous le rapport du mérite d'invention, et sous celui de la difficulté vaincue, vous n'hésiterez pas à lui accorder

votre suffrage... Elle est très-jolie, très-ingénieusement conçue, elle remplit très-bien sa destination... Vos commissaires vous proposent d'accorder votre approbation à l'œuvre de M. Thomas. »

Au mois de novembre de cette même année, 1822, un des membres les plus estimés de la Société d'encouragement, M. Hoyau, faisait insérer dans ses bulletins un long mémoire descriptif de l'Arithmomètre, qu'il terminait ainsi : "Il est facile de conclure de ce qui précède que tous les problèmes de l'arithmétique peuvent être résolus au moyen de la machine, et que dans les calculs compliqués elle doit apporter une rigoureuse exactitude et une grande célérité. L'invention de M. le chevalier Thomas nous paraît devoir être rangée au nombre de ces découvertes qui font honneur a ceux qui Les conçoivent et sont glorieuses pour l'époque qui les produit."

Ainsi donc le magnifique problème posé, abordé, poursuivi incessamment par Blaise Pascal, dont la solution, à peine ébauchée, avait coûté à Leibnitz de longues années de travail et plus de cent mille francs de dépense, a été résolu pour la première fois, en 1820, par un de nos compatriotes, par un Français, par M. Thomas, de Colmar, et nous l'avions complétement ignoré! Et quand nous avons entonné notre hymne à la gloire de MM. Maurel et Jayet, nous avons admis implicitement, explicitement, que seuls ils avaient résolu le problème impossible, que leur solution était entièrement et absolument nouvelle, qu'elle tombait comme du ciel, qu'il n'y avait ici-bas aucun antécédent auquel on pût sinon la comparer, du moins la rattacher! Et parmi les mille voix qui se sont faites l'écho de la nôtre, il ne s'en est pas trouvé une seule qui ait rappelé le nom et l'œuvre de M. Thomas, de Colmar!

Que dans un noble sentiment de générosité M. Thomas lui-même se soit tu, qu'ému, ainsi qu'il nous l'a raconté, du récit que nous avions fait des énormes difficultés que nos jeunes amis avaient eu à vaincre, des cruelles épreuves qu'ils avaient à subir, il n'ait pas voulu entraver leur triomphe, qu'il se soit laissé enchaîner à leur char comme un vaincu, sauf à faire valoir plus tard son indépendance et ses droits de priorité. Ou bien qu'alors que tous les yeux étaient éblouis par l'immense éclair qui illuminait soudainement l'horizon, M. Thomas ait sagement pensé qu'il essaierait en vain de faire apparaître aux regards la douce lumière de sa bienfaisante découverte; toujours est-il que l'Arithmomètre se perdit complétement dans l'auréole étincelante qui entoura l'Arithmaurel; il n'en fut pas plus question que s'il n'avait jamais existé.

Lorsqu'un jet de lumière électrique surgit tout à coup dans une

enceinte éclairée par la cire, l'huile ou le gaz, les bougies, les lampes, les becs s'éteignent ou n'apparaissent plus que comme des ombres honteuses d'elles-mêmes, et qui font peine à voir; on les croirait à jamais humiliées, détrônées, proscrites; mais bientôt l'œil, offensé de l'éclat trop condensé, trop vif, trop éblouissant de la nouvelle lumière, retrouve avec bonheur ses vieilles amies. L'éclairage électrique a dépassé le but, c'est encore le mieux ennemi du bien; on abandonne le beau idéal qui ne peut être que l'exception, et l'on revient au bon, plus en rapport avec les conditions normales de l'existence.

Ainsi l'Arithmomètre, un instant éclipsé ou refoulé dans l'ombre a, peu à peu, repris sa place au grand jour. Il s'est trouvé presque côte à côte avec son glorieux rival dans les salles de l'exposition des produits de l'industrie française en 1849, et sembla encore vaincu : l'Arithmaurel resplendissait comme un soleil, on le décora de la médaille d'or, l'Arithmomètre ne brilla que des pâles reflets du satellite de la terre, on ne lui accorda que la médaille d'argent. Mais cette défaite fut plus apparente que réelle, et le Rapport du jury ouvrit une ère nouvelle à l'Arithmomètre : il fut proclamé une machine simple, qui pourrait être livrée à un prix très-modéré, qui pouvait s'étendre indéfiniment; M. Mathieu déclara que le principal organe, l'ame de l'Arithmaurel, le cylindre cannelé avait préexisté dans l'Arithmomètre, était l'invention de M. Thomas; il reconnut que pour aller même à dix chiffres MM. Maurel et Jayet seraient forcés d'augmenter notablement le volume et le prix de leur machine.

Deux ans plus tard, en 1851, M. Thomas qui, depuis trente ans, n'avait pas cessé un seul instant d'améliorer son œuvre, la jugea assez parfaite, assez transformée, assez différente de ce qu'elle était à son berceau, pour qu'il pût la présenter à la Société d'encouragement comme une machine entièrement nouvelle. Le comité des arts mécaniques chargea de son examen M. Benoît, savant auteur du Traité de la règle à calcul, et calculateur éminemment exercé.

Un Arithmomètre de seize chiffres, donnant, par conséquent, les produits de la multiplication de huit chiffres par huit chiffres, fut mis à sa disposition; M. Benoît l'a manié pendant une année entière; il a fait avec lui les calculs les plus compliqués; ce qui lui a permis de faire en douze mois plus d'opérations qu'il n'aurait pu en faire en vingt longues années. Son rapport fait admirablement ressortir la simplicité de composition des organes élémentaires qui constituent l'Arithmomètre, la facilité de l'étendre assez pour pouvoir opérer sur des nombres formés d'autant de chiffres significatifs que l'on voudra; la

certitude et l'exactitude des résultats qu'il fournit; le temps précieux qu'il peut économiser aux calculateurs, etc., etc. Le comité l'a jugé digne de tout l'intérêt de la Société et de l'un des plus hauts témoignages de son approbation, de sa grande médaille d'or; il a fait décider " qu'il serait adressé à l'inventeur des remercîments et des félicitations pour sa persévérance et sa réussite dans ses tentatives de perfectionnement d'une machine à laquelle il a su donner un plus grand degré d'utilité; dont il a rendu la manœuvre très-aisée et la fabrication plus facile, circonstance qui en fait ressortir la valeur à un prix modéré.

A l'exposition universelle de Londres, l'Arithmomètre occupait une noble place; le rapport du jury déclare qu'il est la meilleure machine à calcul soumise à son examen; qu'il est sorti victorieux des épreuves délicates qu'on lui a fait subir; qu'il a donné les résultats des opérations avec une exactitude et une rapidité surprenantes, enfin qu'il a mérité une grande médaille de prix.

L'Arithmaurel, lui, n'avait pas pu prendre part à la lutte. Les difficultés de sa construction sont telles, qu'à l'heure qu'il est, et après quatre longues années de travail, les machines de huit chiffres commandées au plus célèbre de nos horlogers de précision, à M. Winnerl, ne sont pas encore livrées. Pendant ce même espace de temps, M. Thomas, de Colmar, a vu s'achever sous ses yeux plus de deux cents machines de dix chiffres, cinquante machines de seize chiffres, et toutes les pièces d'une machine de vingt chiffres. Il a pu offrir et faire agréer à presque tous les souverains de l'Europe des Arithmomètres admirablement parfaits, qui ont excité partout le plus vif enthousiasme, qui lui ont valu les félicitations les plus louangeuses, les récompenses les plus flatteuses et des décorations en si grand nombre, que l'heureux inventeur n'a plus rien à envier à nos diplomates, à nos écrivains, à nos savants, à nos artistes les mieux partagés, aux Raoul-Rochette, aux Gudin, etc., etc.

L'Arithmomètre et l'Arithmaurel se montreront encore ensemble au grand jour du palais de cristal des Champs-Élysées, en juin 1855, et ils seront examinés, comparés, jugés en dernier ressort. Lequel l'emportera? On sera peut-être grandement surpris de nous voir annoncer que le vainqueur pourra très-bien être M. Thomas, de Colmar.

Pourquoi?

1° Précisément parce que l'Arithmomètre n'est pas une machine purement automatique; parce qu'il laisse quelque chose à faire à l'esprit et à la mémoire;

2º Parce que la série de ses manœuvres extrêmement rationnelles

et palpables, rappelle, figure, suit non point pas à pas, mais par bonds intelligents, la marche des méthodes et des opérations ordinaires de l'arithmétique, de l'algèbre et de la trigonométrie.

3º Parce que celui qui l'emploiera, même journellement, ne perdra pas son aptitude à calculer avec la plume, et ne deviendra pas incapable de faire seul, et sans le secours de son outil, des calculs même compliqués.

4º Parce que les machines à calcul n'ont un immense avantage que dans les grandes opérations, lorsque les nombres à ajouter, à soustraire, à multiplier, à diviser ont au moins cinq figures, lorsque les résultats des additions et des multiplications sont composés au moins de dix chiffres; or, l'Aritmaurel de l'exposition universelle ne multipliera directement que des nombres de quatre chiffres, tandis que l'Arithmomètre multipliera des nombres de dix et peut-être de quinze chiffres; que tout est préparé pour lui faire exprimer la somme des innombrables grains de blé produits par la terre entière.

5º Parce que, bor gré, malgré, l'instrument de MM. Maurel et Jayet est fatalement limité, qu'il ne fonctionne parfaitement que dans les cas où son emploi est moins nécessaire alors qu'il ne l'emporte pas sur les tables de logarithmes, tandis que l'instrument de M. Thomas, de Colmar, est indéfini, et qu'il conserve toute sa simplicité de construction, toute sa facilité de manipulation, son volume toujours réduit, alors même qu'il opère sur des nombres énormes, et qu'il a laissé bien loin

derrière lui les tables de logarithmes.

6º Parce que la manœuvre de l'Arithmomètre plus compliquée, plus multiple et plus lente en apparence, est, en réalité, plus élégante, plus simple et presque aussi rapide. C'est toujours la même et unique manivelle que l'on fait toujours tourner dans le même sens, pour l'addition et la soustraction, pour la multiplication et la division; tandis que dans l'Arithmaurel il y a autant de manivelles qu'il y a de chiffres au multiplicateur ou au diviseur, et qu'il faut faire tourner ces manivelles tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

Par l'Arithmomètre, une multiplication de 8 chiffres par 8 chiffres s'exécute en 18 secondes; une division de 15 chiffres par 8 chiffres demande 24 secondes; en une minute 1/4, on fait, avec la preuve, l'extraction d'une racine carrée d'un nombre de 15 chiffres; en moins de trois minutes, M. Benoît a fait écrire par les lucarnes les cinquante carrés des nombres compris entre $155\,500$ et $155\,550$, exprimés tous par 9 chiffres. Ce même savant a appliqué la machine au calcul de la formule de MM. Arago et Dulong, qui donne la pression p de la vapeur sur une surface d'un centimètre carré en fonction de la température t, et il a trouvé en p minutes pour p minutes pour p de la vapeur sur une surface d'un centimètre carré en fonction de la température p et il a trouvé en p minutes pour p de p chiffres par 8 chiffres s'exécute en p de la vapeur sur une surface d'un centimètre carré en fonction de la température p et il a trouvé en p minutes pour p de p

6382267345; et pour $\iota = 265^{\circ}$, 89, $p = 51^{k}$, 699472430; avec dix décimales exactes; les valeurs données par les tables sont respectivement 2^{k} 582, 51^{k} 650, et sont loin, comme on le voit, d'être exactes.

Les vitesses attribuées à l'Arithmaurel, dans les rapports les plus favorables, ne sortent pas de ces limites; ainsi, M. Binet constate que l'on a obtenu, en moins de 20 secondes, le produit 10 877 793 des deux nombres 2749 et 3957; en moins de 10 secondes, le produit 49 × 53 × 73; en 33 secondes, la somme des deux produits 7493 × 2531 + 2548 × 5952; etc.

7º Enfin, parce que l'Arithmomètre est l'instrument classique par excellence, le bon absolu, et que l'Arithmaurel est l'instrument ro-

mantique, le beau abstrait ou idéal.

Comme on n'a demandé à l'Arithmomètre que ce qu'on pouvait, que ce qu'on devait exiger d'une machine matérielle, le nombre de ses organes est aussi limité qu'il peut l'être; la seule condition à remplir, et elle n'est pas difficile dans les conditions actuelles de l'art mécanique, c'est qu'ils soient mathématiquement taillés, leur ajustage alors se fait sans peine aucune, leur jeu n'est entravé par rien, et l'on peut sans crainte faire produire à la machine les opérations les plus effrayantes, mettre à la fois tous les cylindres, tous les pignons, toutes les roues en mouvement. M. Benoît et un ingénieur en chef des ponts et chaussées dont nous invoquerons bientôt le témoignage, affirment que le travail le plus opiniâtre ne fatiguait en aucune manière l'instrument dont ils se servaient, qu'il possède une solidité à toute épreuve depuis que son mécanisme exclut tout ressort.

Si ces tours de force de l'Arithmaurel continuaient à exercer leur prestige, et nous nous en réjouirions pour eux, au moins dans sa haute équité le jury de l'exposition universelle de Paris proclamera plus solennellement encore que M. Thomas, de Colmar, a inventé le cylindre à cannelures échelonnées sur sa demi-circonférence, éclair de génie, d'âme de l'Arithmaurel et de l'Arithmomètre; que c'est lui qui a produit la première machine à calcul, faisant toutes les opérations de l'arithmétique; que sa machine actuelle possède au plus haut degré toutes les qualités qui constituent une œuvre humaine parfaite : simplicité, unité, élégance, solidité, etc., etc.; qu'enfin en créant un outil mécanique abbréviateur des calculs numériques, qui dépasse dans une proportion considérable en puissance, en étendue, en rapidité, le merveilleux outil intellectuel de Népas, la table de logarithmes, il a des droits acquis à la reconnaissance de son pays, que son nom doit être inscrit avec celui de Maurel et de Jayet au tableau (F. Moigno.) des inventeurs qui ont le plus honoré la France.