BUREAUX
A PARIS
RUE COQ-HÉRON, 5.

...THÉMATIQUES, PHYSIQUE, CHIMIE.

...SIE, MINÉRALOGIE, MÉTALLURGIE, MINES.

...MINS DE FER, MANUFACTURES, USINES.

ASTRONOMIE, GÉOGRAPHIE, HYDROGRAPHIE, MÉTÉOROLOGIE, AGRICULTURE.

...OOLOGIE, BOTANIQUE, MÉDECINE, PHYSIOLOGIE, HYGIÈNE.

MÉCANIQUE, ARCHITECTURE, ...S ET CHAUSSÉES, GÉNIE MILITAIRE, ARTILLERIE, NAVIGATION, CONSTRUCTIONS NAVALES.

PHOTOGRAPHIE, HÉLIOGRAPHIE, TÉLÉGRAPHIE.

...NOLOGIE, TOPOGRAPHIE, GÉODÉSIE.

BIOGRAPHIES
...SAVANTS ET DES INVENTEURS.

LA SCIENCE

JOURNAL DU PROGRÈS DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES ET DES DÉCOUVERTES ET INVENTIONS.

M. AUGUSTE BLUM, RÉDACTEUR EN CHEF.

ABONNEMENT
POUR PARIS ET DÉPARTEMENTS :

1re ÉDITION (*Quotidienne*). PARIS ET DÉPARTEMENTS.		2e ÉDITION (*Semi-quotidienne*. PARAISSANT LES Mardis, Jeudis et Samedis. PARIS ET DÉPARTEMENTS.	
Un mois. .	5 fr.	Un mois. .	3 fr.
Trois mois.	13 fr.	Trois mois.	8 fr.
Six mois.	25 fr.	Six mois. .	15 fr.
Un an. . .	48 fr.	Un an.	28 fr.

Un numéro : Quinze centimes.

TROISIÈME ÉDITION
(Hebdomadaire)
Paraissant tous les Dimanches.
PARIS ET DÉPARTEMENTS.

Trois mois.	6 francs.
Six mois.	10 —
Un an (52 *numéros par an*).	18 —

Un numéro : Trente-cinq centimes.

ÉTRANGER : Le port en sus pour les pays sans échange postal.
La traduction est interdite.

LONDRES, M. DELIZI, NORFOLK-STREET (STRAND).

Paris, 23 Avril.

ARITHMÉTIQUE.

THÉORIE DES COMBINAISONS.

(Suite) (1).

Dans notre premier article, nous avons essayé de définir les *arrangements* et les *combinaisons*, de faire comprendre en quoi les ...uns diffèrent des autres, et de montrer, par un exemple très simple, à quels nombres immenses peuvent conduire les applications de la théorie que Pascal, Bernouilli, Laplace, Poisson et tant d'autres illustres géomètres ont rendue célèbre. Aujourd'hui, nous allons indiquer les solutions de quelques problèmes fort élémentaires, mais cependant intéressants, et qui, nous l'espérons du moins, donneront aux lecteurs attentifs le désir et le moyen d'en résoudre d'autres.

(1) Voir le numéro du 26 mars.

I. *De combien de manières 12 personnes peuvent-elles se placer autour d'une table de 12 couverts* (1) ?

Donnons aux 12 personnes les noms suivants :

A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, M.

Un *arrangement* quelconque de ces 12 lettres représentera la disposition correspondante des 12 personnes autour de la table. Par exemple, l'arrangement

D G A M H B F K I L C E

répond au cas où, la personne D occupant la première place, la personne G occuperait la deuxième, et ainsi de suite. Le nombre cherché est donc celui des arrangements des douze lettres, prises toutes ensemble (2), c'est-à-dire :

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 \times 11 \times 12.$$

Or,

$1 \times 2 = 2$ (3), $2 \times 3 = 6$, $6 \times 4 = 24$, $24 \times 5 = 120$, $120 \times 6 = 720$, $720 \times 7 = 5\,040$, $5\,040 \times 8 = 40\,320$, $40\,320 \times 9 = 362\,880$, $362\,880 \times 10 = 3\,628\,800$, $3\,628\,800 \times 11 = 39\,916\,800$,

et enfin

$$39\,916\,800 \times 12 = 479\,001\,600.$$

La réponse à la question, ou le nombre des *permutations* de 12 personnes, est donc 479 001 600. Si ces 12 personnes effectuaient une permutation par minute, et si elles consacraient à *ce travail* 12 heures par jour et 360 jours par année, il leur faudrait, pour l'achever, un nombre d'années égal à 479 001 600 divisé par $60 \times 12 \times 360$, c'est-à-dire 1848 ans!

II. *Combien y a-t-il de parties de domino essentiellement différentes?*

Le *domino* se joue, comme on sait, avec 28 dés marqués 6-6, 6-5, ... 0-0. Dans *la partie à deux*, la seule que nous considérions, chacun des deux joueurs *tire* sept dés, de sorte qu'il en reste quatorze au *talon*. Si l'on n'a égard, ni à la force relative des joueurs, ni à l'ordre dans lequel chacun d'eux joue ses dés, on devra regarder comme *essentiellement différentes* deux parties dans lesquelles la répartition des dés a été faite de deux manières différentes.

Ces préliminaires étant admis, il n'est pas difficile de voir que *le nombre demandé est égal au nombre des combinaisons de 28 lettres prises 7 à 7, multiplié par le nombre des combinaisons de 21 lettres prises 7 à 7.*

En effet,

1° Le premier joueur, que nous appellerons A, doit, pour composer son jeu, prendre 7 des 28 dés; mais l'ordre dans lequel il place devant lui les 7 dés qu'il a tirés est absolument indifférent, et ne peut avoir aucune influence sur la partie. Le nombre des compositions possibles du jeu de A est donc le nombre des combinaisons de 28 lettres prises 7 à 7, c'est-à-dire

$$\frac{28 \times 27 \times 26 \times 25 \times 24 \times 23 \times 22}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7} (1);$$

en effectuant, on trouve que ce nombre est 1 184 040.

2° Le joueur A ayant composé son jeu, l'autre joueur B doit, pour composer le sien, tirer 7 dés parmi les 21 qui restent au talon. Le nombre des compositions possibles du second jeu est donc seulement

$$\frac{21 \times 20 \times 19 \times 18 \times 17 \times 16 \times 15}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7} = 116\,280.$$

3° Remarquons à présent que, *à chacune des 1 184 040 compositions du premier jeu peuvent s'adjoindre, successivement, chacune des 116 280 compositions du second.* En effet, si A a pris tous les *six*, par exemple, B pourra, de 116 280 manières différentes, composer son jeu; si A a pris tous les *cinq*, B pourra encore, de 116 280 manières différentes, composer son jeu, et ainsi de suite. Le nombre des parties essentiellement différentes est donc égal au nombre des combinaisons de 21 lettres prises 7 à 7, multiplié par le nombre des combinaisons de 28 lettres prises 7 à 7 (2), ou égal, comme nous l'avions annoncé, au nombre des combinaisons de 28 lettres prises 7 à 7, multiplié par le nombre des combinaisons de 21 lettres prises 7 à 7. En faisant le calcul, on trouve, pour produit, *cent trente-sept billions, six cent quatre-vingts millions, cent soixante-et-onze mille, deux cents.*

D'après ce résultat, il est permis de croire que *toutes les parties de domino essentiellement différentes n'ont pas encore été jouées.*

III. *Combien y a-t-il de parties d'écarté essentiellement différentes?*

L'*écarté* se joue avec 32 cartes. Chacun des deux adversaires en prend 5, la 11e carte forme la *retourne*.

D'après ces règles, et par des raisonnements semblables à ceux qui précèdent, on trouve, pour le nombre cherché,

$$\frac{32 \times 31 \times 30 \times 29 \times 28}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5} \times \frac{27 \times 26 \times 25 \times 24 \times 23}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5} \times 22 = 354\,883\,858\,560$$

La remarque faite tout à l'heure s'applique, à plus forte raison, au jeu de l'écarté (3).

(1) Si le nombre des places, c'est-à-dire si le nombre des siéges l'emportait sur le nombre des personnes, la question deviendrait un peu plus compliquée. C'est pourquoi, au risque de faire sourire le lecteur, nous avons adopté l'énoncé qui précède. Quand on veut le rendre plus piquant, on suppose que les convives, au moment de se mettre à table, *font des cérémonies*, et que l'un d'eux, impatienté, s'écrie *Plaçons-nous au hasard, et dînons ensemble tous les jours, en changeant d'ordre à chaque fois!* On verra tout à l'heure que, *plusieurs milliers de siècles* avant d'avoir satisfait à ce vœu, les convives n'auraient plus faim!

(2) Quand les lettres données sont prises toutes ensemble, chacun de leurs arrangements s'appelle une *permutation*. Dans notre premier article, afin de ne pas jeter la confusion dans l'esprit du lecteur, nous n'avions pas fait usage de ce mot. Nous l'emploierons désormais, parce qu'il simplifie les énoncés.

(3) Tous les abonnés de *la Science* savent que le signe = se prononce *égale*.

(1) La *barre* horizontale s'énonce *divisé par*.

(2) On démontre, en arithmétique, que *dans un produit de deux facteurs, on peut remplacer le multiplicande par le multiplicateur et le multiplicateur par le multiplicande.* Par exemple

$$1\,184\,040 \times 116\,280 = 116\,280 \times 1\,184\,040 = 137\,680\,171\,200$$

(3) Si le lecteur veut se proposer la même question pour le *whist*, il trouvera, pour le nombre des parties différentes :

$$\frac{52 \times 51 \times 50 \times \ldots\ldots \times 16 \times 15 \times 14}{(1 \times 2 \times 3 \times \ldots\ldots \times 11 \times 12 \times 13)^5} =$$

$$51 \times 47 \times 46 \times 20 \times 43 \times 41 \times 38 \times 37 \times 7 \times 34 \times 31 \times 29 \times 28 \times 25 \times 23 \times 21 \times 19 \times 17 \times 30 \times 14$$

Le résultat (nous n'avons pas la patience de le calculer) est *incomparablement plus grand* que le nombre

455 738 610 554 248 242 109 464 576 000 000

auquel nous sommes parvenu dans notre premier exemple.

Feuilleton du Journal LA SCIENCE, du 24 avril 1855.

LA VIE DE BENJAMIN FRANKLIN

ÉCRITE PAR LUI-MÊME.

Traduction par M. ALLYRE BUREAU.

Ancien Élève de l'École Polytechnique,

(Suite).

« Philadelphie, 18 avril 1754.

Cher Monsieur,

» Je n'ai reçu de vous, depuis votre arrivée en Angleterre, qu'une seule lettre très courte ... Boston, datée du ...

qui elle était adressée arrivait à Philadelphie et était immédiatement placé à la tête de l'institution. Grâce à ce concours, le docteur Franklin et les autres commissaires étaient en mesure de poursuivre l'exécution de leur plan, de perfectionner leur établissement, et d'ouvrir le Collége installé sur les bases larges et libérales qui existent encore aujourd'hui. Dans ce but, ils obtinrent leur charte additionnelle datée du 27 mai 1755.

Nous avons jugé à propos de réunir ainsi sous les yeux du lecteur les services rendus à la création et à l'établissement de ce Collége jusqu'à l'époque ci-dessus. Peu de temps après il s'embarquait pour l'Angleterre, chargé d'une mission par son pays. Ayant été depuis lors employé au dehors, presque jusqu'à la fin de sa carrière (ainsi qu'on le verra par la suite) il eut peu d'occasions de prendre une part active aux affaires du Collége jusqu'à son retour définitif, en 1785, époque à laquelle il trouva les chartes violées, et ses anciens collègues ...

cette ville, le docteur Bond, ayant pu, dans ses visites, constater la déplorable situation dans laquelle se trouvaient beaucoup de pauvres, conçut l'idée d'établir un hôpital. Malgré tous ses efforts il ne parvint à intéresser qu'un très petit nombre de personnes à son projet philanthropique, et réunit fort peu de souscriptions. Ne voulant pas voir avorter son projet, il réclama l'appui de Franklin, qui embrassa chaudement l'affaire, y intéressa tous ses amis, et développa dans son journal tous les avantages de cette institution. Ses efforts furent couronnés de succès. Des sommes considérables furent souscrites : mais il s'en fallait encore de beaucoup que le capital nécessaire fût réuni. Franklin eut recours à un nouvel expédient. Il s'adressa à l'Assemblée ; après avoir essuyé quelque opposition, il obtint l'autorisation de présenter un bill portant que, aussitôt que la souscription aurait atteint le chiffre de deux mille livres sterling, pareille somme serait fournie ...

IV. *De combien de manières peut-on assembler 2 à 2 les 52 cartes composant un jeu de piquet 1° avec la condition que ces deux cartes soient de même couleur ; 2° avec la condition qu'elles soient de couleurs différentes ?* (1)

1° Pour satisfaire à la première condition, il suffit de combiner 2 à 2, soit les 26 cartes rouges, soit les 26 cartes noires. Or, le nombre des premières combinaisons est

$$\frac{26 \times 25}{2};$$

le nombre des dernières est pareillement,

$$\frac{26 \times 25}{2},$$

On a donc, en tout, 26×25 ou 6 500 *combinaisons formées de deux cartes ayant la même couleur ;*

2° Si l'on assemble chacune des 26 cartes noires avec chacune des 26 cartes rouges, on aura 26×26 ou 6 526 *combinaisons formées de deux cartes de couleurs différentes.* On voit que le second nombre surpasse le premier. Cette conclusion, évidente dans le cas où il y aurait seulement 2 cartes rouges et 2 cartes noires, subsiste toutes les fois que les *rouges* et les *noires* sont en même nombre dans le jeu. (2)

V. *Combien y a-t-il de mots formés de 3 voyelles et de 6 consonnes?*

L'alphabet français renferme 5 voyelles et 19 consonnes (3). On peut donc *choisir* 3 voyelles d'autant de manières que l'indique le nombre des combinaisons de 5 lettres prises 3 à 3 ; et l'on peut, semblablement, *choisir* 6 consonnes d'autant de manières que l'indique le nombre des combinaisons de 19 lettres prises 6 à 6. Ces deux nombres de combinaisons sont, respectivement,

$$\frac{5 \times 4 \times 3}{1 \times 2 \times 3} = 10, \text{ et } \frac{19 \times 18 \times 17 \times 16 \times 15 \times 14}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6} = 27\,132.$$

D'ailleurs, à chacune des premières combinaisons peut être adjointe chacune des secondes (4); par conséquent, *le nombre des groupes composés de 3 voyelles et de 6 consonnes est*

$$10 \times 27\,132 = 271\,320.$$

Remarquons à présent que, l'un de ces groupes étant donné, on peut *permuter* toutes les lettres qui y entrent, de manière à former

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \text{ mots différents.}$$

Le nombre cherché est donc

$$271\,320 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 = 98\,456\,601\,600$$

Nous n'avons pas besoin de dire que ce nombre serait considérablement réduit si l'on demandait que, dans les assemblages de lettres auxquels nous donnons le nom de *mots*, il n'y eût jamais quatre consonnes consécutives ; en même temps le problème deviendrait un peu plus compliqué.

E. CATALAN.

(*La suite prochainement.*)

(1) Au jeu de *vingt-et-un*, ces deux coups sont familièrement désignés par les mots de *sympathie* et d'*antipathie*.

(2) Plus généralement, soient n le nombre total des cartes, et d la différence entre le nombre des rouges et le nombre des noires. 1° Si $d^2 = n$, les deux sortes de combinaisons seront en nombre égal; 2° quand on a $d^2 < n$, les combinaisons formées de deux couleurs différentes seront plus nombreuses que les autres; 3° enfin, dans le cas de $d^2 > n$, le contraire arrivera.

Le lecteur peut prévoir déjà qu'il n'est pas indifférent, au jeu dont nous avons parlé plus haut, de parier pour *sympathie* ou pour *antipathie*.

(3) Les lettres Y et W étant supprimées.

(4) Voyez le problème I.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

GÉOLOGIE. — *Sur la nécessité de fixer d'une manière précise le sens du mot* SOULÈVEMENT; par M. CONSTANT PREVOST.

« M. Constant Prevost met sous les yeux de l'Académie un tableau qui représente le relief de la surface du *sol*, avec l'indication distincte des effets qui peuvent être considérés comme des *soulèvements*, des *enfoncements* ou des *dislocations*; il propose d'assigner à chacune de ces trois expressions un sens particulier et précis.

» Une surface sphérique étant donnée, *soulèvement* indiquerait une portion élevée au-dessus de son niveau primitif par une puissance appliquée *sous* elle, qui la pousse de dedans en dehors, la brise par ses efforts croissants, et en relève les lambeaux désunis: tel a été le sens attaché au mot *soulèvement* lorsqu'il a été introduit dans la science par M. L. de Buch et ses adhérents, en proposant sa théorie des cratères de *soulèvement*.

» *Enfoncement* s'entendrait exclusivement de l'inclinaison donnée sous tous les angles à une portion de cette même surface par un mouvement opéré de haut en bas; c'est ce que supposait Deluc, qui croyait que des cavités s'étant produites par retrait sous le sol consolidé, celui-ci s'était brisé et enfoncé par son propre poids.

» *Dislocation*, mot qui ne préjuge rien, s'appliquerait à tout changement de niveau produit avec *ondulation*, *plissement*, *ridement*, avec ou sans rupture au sommet ou au fond des plis, avec redressements par abaissement comme par élévation ou bascule, etc., de telle sorte que des parties des mêmes lambeaux redressées puissent être portées au-dessus de leur niveau primitif, et former des arêtes ou chaînes de montagnes, tandis que d'autres parties abaissées donneraient lieu à l'approfondissement des bassins intermédiaires.

» Ce dernier résultat exprime l'état réel actuel de la surface du sol, en admettant même positivement que les saillies produites par les dislocations ont été beaucoup moindres que la somme des dépressions.

» Aux trois figures qui représentent ces trois sortes d'effets attribués aux *soulèvements*, *enfoncements* et *dislocations*, sont jointes deux coupes faites avec l'échelle des hauteurs égale à celle des distances; on peut voir combien les reliefs du sol les plus saillants en apparence sont peu de chose comparés à l'étendue des surfaces disloquées, et, par conséquent, combien il est inutile de supposer, pour produire les premiers, des forces incommensurables nécessaires pour *soulever* des couches épaisses et puissantes au-dessus de leur premier niveau, tandis qu'il est aussi facile que naturel de se rendre compte de tous les effets observés et dont on cherche l'explication, par l'affaissement inégal sur elles-mêmes et par leur propre poids des parties disloquées.

» Ces coupes sont : 1° celle prise de la mer d'Irlande jusqu'à l'Adriatique, en traversant le pays de Galles, l'Angleterre méridionale, la Manche, la France par Paris, Dijon, le Jura, le Mont-Blanc, Turin et Ferrare; 2° celle à travers l'isthme de Panama, d'Acapulco à Vera-Cruz par le plateau de Mexico, les les volcans Popocatepelt, la Sierra-Nevada, le pic d'Orizava, le Coffre, le golfe du Mexique. »

CRISTALLOGRAPHIE ET OPTIQUE. — *Découverte de l'existence du pouvoir rotatoire dans plusieurs corps cristallisés du système cubique ou régulier, qui l'exercent en des sens divers, avec une égale intensité dans toutes les directions, sans le posséder moléculairement*, par le docteur HERMANN MARBACH, de Breslau. (Communiquée par M. BIOT).

« La découverte dont j'ai aujourd'hui l'heureuse occasion d'entretenir l'Académie, offre un nouvel exemple de cette vérité si féconde et si fréquemment méconnue, que les diverses sciences expérimentales ne constituent pas des centres d'exploitations d'idées ou de faits isolés entre eux; mais qu'elles sont plutôt comme les membres divers d'un même corps, ayant une vie commune, qui ne peuvent prospérer et se développer qu'étant réunis et maintenus en communication continuelle par une circulation active, qui transporte incessamment de l'un à l'autre leur principe d'alimentation générale. Les propriétés optiques découvertes par M. Marbach, si on les considérait à ce point de vue étroit d'isolement, se présenteraient à l'esprit comme de simples particularités phénoménales, qu'un hasard heureux aurait fait apercevoir. Mais elles ont une toute autre valeur, quand on les replace dans l'ensemble d'observations et de lois dont elles ont été une conséquence logique et nécessaire. C'est ce que je vais faire en peu de mots.

M. Pasteur a constaté que les substances douées du pouvoir rotatoire *moléculaire*, lorsqu'elles cristallisent, portent généralement dans leurs cristaux des signes de dissymétrie qui correspondent au sens de ce pouvoir, et qui ont pour caractère spécial de constituer des solides hémiédriques, dont chacun a son analogue de forme symétrique non superposable, *comme si l'un était l'image de l'autre, vue dans un miroir*. Cette curieuse et importante remarque date du mois d'octobre 1848 (1). Or, beaucoup d'années auparavant, M. Mitscherlich avait observé que le chlorate de soude appartient à la classe de cristaux du système cubique ou régulier, qui présente des caractères hémiédriques. Au mois de novembre 1846, cet illustre savant me fit l'honneur de m'apprendre que ce même chlorate lui avait offert des phénomènes de polarisation du genre de ceux que j'avais étudiés avec beaucoup de détail en 1841, et que j'ai appelés *lamellaires*, parce qu'ils se produisent dans le passage de la lumière, entre les lames, ou à travers les plans de clivage, de beaucoup de cristaux du système régulier, et même dans quelques-uns des autres systèmes, où la double réfraction existe, mais assez faible pour ne pas les éteindre (2).

» Ces phénomènes se manifestent par la réapparition... en bandes ou plages diversement colorées, quand on... cristal entre deux prismes de Nicol croisés à angle... permet à l'œil d'embrasser coniquement toute l'étendue... de vision. M. Mitscherlich, ayant probablement employé... position d'appareil, n'aperçut pas que, dans le cas du chlorate de soude, la réapparition de la lumière est due... en partie, souvent même en totalité, à une action rotatoire... propre aux cristaux de ce sel; spécialité exceptionnelle... être saisie, aurait exigé l'emploi d'un analyseur circulaire... bile. Je ne l'aperçus pas d'avantage, par la même cause... rendis compte de l'observation de M. Mitscherlich... après l'avoir répétée aussi avec un analyseur fixe... qu'il m'avait envoyés (1). La valeur du signe d'hémiédrie... vait y rendre le pouvoir rotatoire présumable, n'était... découverte alors, et le hasard seul aurait pu donner... chercher. Cette curieuse particularité resta donc... relation signalée par M. Pasteur devait la mettre au jour.

» En 1853, M. Rammelsberg, dans une série étendue... ches de cristallographie chimique, reprit l'étude des... chlorate de soude (2). Il confirma l'existence des... d'hémiédries que M. Mitscherlich y avait reconnues... d'autres qui s'y présentaient occasionnellement, soit... en combinaison avec celles-là. C'est en discutant ce... tallographique, que M. le docteur Marbach a été conduit... couverte; non pas à la faveur d'un hasard heureux... habilement des détails qui s'y trouvaient consignés... d'une induction à laquelle la remarque antérieure de... donnait beaucoup de force. Il reconnut que les diverses... signalées comme individuellement existantes dans le... soude, engendraient, par leurs combinaisons, des formes... driques de sens inverse, constituant des couples de solides... triquement symétriques l'un à l'autre, et tels que chacun *reproduit l'image de son conjugué, vue dans un miroir*... là les termes exprès par lesquels M. Pasteur avait... hémiédries qu'il avait trouvées constamment associées... du pouvoir rotatoire dans les cristaux qui le possèdent... rement. Ceci conduisait donc tout droit à chercher si... signe et de la propriété physique subsisterait encore... du chlorate. M. Marbach fit l'expérience, et il obtint... la découverte dont j'ai donné, en tête de cette note, l'é... cinct, mais dont l'Académie entendra, je crois, avec... développement dans un exposé rédigé par M. Marbach... et que j'aurai, dans un moment, l'honneur de lui lire.

» Le mémoire de M. Marbach fut publié dans les... *Poggendorff*, au mois de mars 1854, M. Pasteur, qui... alors à Paris, m'en donna connaissance, et prépara... quelques cristaux sur lesquels nous pûmes constater... plupart des phénomènes annoncés par l'auteur. Un seul... et des plus importants, manquait à nos vérifications... sence du pouvoir rotatoire à l'état de dissolution... celle ci est formée avec des cristaux de même sorte... n'en avions pas une quantité suffisante pour faire... avec la précision qu'elle exigeait.

» J'en étais resté aux regrets de n'en pas savoir... lorsque, il y a quelques semaines, M. Mitscherlich... trême plaisir de m'adresser, tant en son nom que de M. Marbach, une collection aussi complète que possible... de chlorate de soude et d'autres substances également... cubique, dans lesquels M. Marbach avait reconnu... propriétés analogues. On y voit d'abord des cristaux... chaque sorte, tant droits que gauches, d'une netteté... reté parfaites, présentant dans chaque groupe toutes... de signes hémiédriques, qui décèlent le sens dans lequel... voir rotatoire s'exerce; puis un grand nombre d'autres... sortes, destinés aux observations optiques, ayant... rapports d'épaisseur nécessaires pour mesurer l'intensité... de ce pouvoir, pour constater les variations que sa... bit quand on superpose les semblables ou les contraires... mot pour vérifier toutes les lois que M. Marbach annonce... connues dans leur mode d'action. On peut penser si je... de mettre à profit ce trésor. Mais comprenant, ce que... mieux senti plus tard, combien il a fallu de temps... d'habileté de manipulation pour le rassembler, je n'osai... sacrifier pour les études accessoires que je pourrais... et j'ai eu recours à l'adresse chimique de mon jeune... thelot, pour qu'il eût la complaisance de me préparer... sion auxiliaire de cristaux de ce même chlorate, qui... besoins, quoique j'y eusse fort inutilement cherché... de ces précieux échantillons chargés de facettes hémiéd... riées, que j'avais reçus de M. Marbach. Mais cela... nécessaire. J'ai pu ainsi constater par mes propres... phénomènes fondamentaux dont il a rassemblé les... note succincte qu'il avait jointe à son envoi, et qui...

(1) Recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique et le pouvoir rotatoire. *Annales de Chimie et de Physique*; 3e série, t. XXIV, p. 442; 1848.

(2) Mémoire sur la polarisation lamellaire. *Académie des Sciences*; t. XVIII, p. 539; 1842.

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie*, 2e sem..., t. XXIII, p. 909.

(2) *Annales de chimie et de physique* de M. Pogg..., t. LCX, p. 12; 1853.

(3) *Ibid.*, t. LCXI, p. 483; 1854.

LXXV.

L'UNION D'ALBANY.

Les frontières américaines étaient très exposées aux déprédations des Indiens; notamment lorsque la guerre éclatait entre la France et l'Angleterre. Chacune des colonies individuellement était ou trop faible pour prendre des mesures efficaces de défense, ou peu soucieuse de charger son budget par la construction de forts et l'entretien de garnisons dont les voisins eussent profité tout autant qu'elle sans contribuer à la dépense. Parfois aussi la mésintelligence qui existait entre les gouverneurs et les... sable pour la conversion d'un bill en loi. Le président et le conseil étaient investis des droits suivants .

Faire la guerre ou la paix et conclure des traités avec les nations indiennes, régulariser le commerce avec elles, leur acheter des terres libres, soit au nom de la couronne, soit au nom de l'Union; établir de nouvelles colonies, leur donner des lois et les gouverner jusqu'à ce qu'elles fussent érigées en gouvernement séparé; lever des troupes, bâtir des forts, lancer et armer des vaisseaux, et employer tous autres moyens pour la défense générale.

Pour assurer l'exercice de ces droits, le pouvoir était donné de faire des lois de finances, déterminant tels impôts, telles taxes que l'on jugerai...

apparence, dans le juste milieu, entre les intérêts des deux partis.

Que l'adoption de ce plan eût eu pour effet de prévenir... tion entre l'Amérique et la Grande-Bretagne, c'est ce... lequel il y aurait trop à discuter. On pourrait dire que les colonies capables de se défendre par elles-mêmes... le prétexte sur lequel on s'appuya pour obtenir du Parlement... glais les actes relatifs à l'imprimerie, au thé, et tant d'autres... provoquèrent l'esprit d'opposition et servirent de base... entre les deux pays. Mais d'un autre côté, on peut... les restrictions imposées à notre commerce par l'Angleterre... tagne, nous obligeant à ne vendre nos produits...