

hausse ou la baisse des vivres, l'accroissement de la population, dépendent rarement d'une seule cause, et cependant l'effet dans chacun de ces cas nous paraît homogène.

Les variations concomitantes sont la seule méthode qui puisse être employée avec succès dans les cas que nous venons d'indiquer. S'il arrive qu'une cause varie seule, l'effet devra varier seul aussi, et de la sorte la cause et l'effet pourront être distingués, quelle que soit la complication du cas examiné. Ainsi, lorsque l'appétit augmente avec le froid, nous trouvons dans ces variations concomitantes de fortes raisons de croire qu'il y a une liaison entre les deux faits, quoique d'autres influences puissent agir dans le même sens.

On peut jusqu'à un certain point assigner avec exactitude la part qui revient au soleil, et celle qui revient à la lune, dans la production des marées, en observant comment les marées varient dans leurs proportions, suivant la position occupée par ces deux corps célestes.

Par une série d'expériences, conformes à la méthode des variations concomitantes, et qui avaient pour but de constater l'élimination du carbone dans le corps humain, sous l'influence de divers degrés d'exercice musculaire, le docteur Parkes a obtenu cette remarquable conclusion qu'un muscle grossit pendant l'exercice, et qu'il perd de son volume pendant le repos qui suit.

Pour obvier à la première difficulté que nous venons de signaler, la pluralité des causes, avec la circonstance aggravante des influences contraires, il nous reste un instrument important, une méthode d'élimination additionnelle, appelée « l'élimination par le calcul du hasard ». Pour écarter cette incertitude causée par la pluralité de causes, et pour remédier à la difficulté plus grande encore qui dérive du mélange des effets et qui accompagne souvent la précédente, le moyen principal est l'emploi de la déduction. C'est à ces deux nouvelles questions que vont être consacrés les deux chapitres suivants.

## CHAPITRE IX.

### DU HASARD ET DE L'ÉLIMINATION DU HASARD.

1. Pour éliminer les circonstances, les antécédents étrangers qui accompagnent l'effet, on a recours à un procédé très-utile: le calcul de la chance ou de la probabilité.

Le problème de l'induction se présente ici sous un nouvel aspect. Au lieu de faire varier les circonstances, afin de faire disparaître tour à tour les divers antécédents A B C, nous considérerons si d'eux-mêmes ces antécédents peuvent disparaître sans que l'effet s'en ressente. Ainsi un homme meurt à une heure où le soleil est au-dessous de l'horizon, à minuit. Si nous réfléchissons que ce dernier phénomène arrive toutes les vingt-quatre heures, en raison des mouvements cosmiques, nous comprendrons qu'il doit nécessairement coïncider avec un grand nombre d'autres événements. Cette coïncidence ne suffit pas évidemment pour prouver un rapport de causalité ou de concomitance régulière. Avant de supposer un rapport de causalité entre les deux faits qui coïncident, nous devons nous demander si chacun de ces faits ne peut pas se produire également sans l'autre.

La nuit où mourut Olivier Cromwell, un grand orage dévasta Londres. Cette rencontre peut troubler des esprits superstitieux, mais elle n'autorise nullement la croyance à une liaison causale. Chacun de ces événements émanait d'une série indépendante de causes et de conditions: l'un



était la conséquence de la constitution physique et de la manière de vivre de Cromwell; l'autre résultait des lois de l'atmosphère. Ces deux faits se sont produits en même temps : c'est tout ce qu'on en peut dire.

Chaque événement de la vie humaine coïncide avec certaines positions des planètes; mais il n'y a évidemment aucune liaison entre ces faits. Par suite, de telles circonstances ne prouvent rien : on doit les négliger, sans prendre la peine de recourir à l'élimination.

Il y a certains cas où une cause manque de produire son effet, parce qu'elle est contre-balancée par une autre cause. A, B, C est suivi de *b, c, d* : d'après la méthode de concordance nous en inférerons que A n'est pas la cause de *a*. On administre le quinquina à un févreux : le mal ne cesse pas. Par une stricte application de la même méthode il faudrait conclure que le quinquina ne guérit pas la fièvre. Cependant des insuccès particuliers ne nous feront pas perdre confiance dans l'efficacité de tel ou tel remède. Nous sommes disposés à admettre des exceptions quand il s'agit de causes un peu compliquées. La question est de savoir jusqu'où ces exceptions peuvent aller. Comment pouvons-nous être sûrs qu'il y a des causes déterminées, puisque ces causes manquent quelquefois de produire leurs effets? Quelle distinction pouvons-nous faire entre de tels exemples et les coïncidences purement fortuites?

La théorie des hasards ou de la probabilité s'applique aux deux cas que nous venons d'indiquer : — l'exclusion immédiate des circonstances qui se produisent, soit avec un événement, soit sans lui; la détermination d'un agent causal, bien que cet agent ne produise pas constamment son effet.

2. Une coïncidence fortuite est celle qui n'implique aucune liaison de cause à effet, ou qui resterait la même, en l'absence de toute connexion semblable.

Nous avons déjà donné des exemples : on pourrait les multiplier à plaisir. Une personne se promène habituelle-

ment sur le rivage de la mer à une certaine heure du jour; un jour donné elle se promène à la marée basse. Il n'y a ici qu'une simple rencontre, car la promenade de la personne n'est en rien déterminée par l'état de la marée. Mais d'autre part la coïncidence de la marée avec une certaine heure du jour n'est pas fortuite. Il y a dans les deux cas une rencontre : dans le premier cas une rencontre sans cause, un hasard; dans le second, une rencontre qui a sa cause, et qui par conséquent n'est pas un hasard.

Si l'on se propose de chercher quelles sont les rencontres qu'il faut attribuer ou ne pas attribuer au hasard, la méthode est déterminée par ce qu'on appelle les règles du hasard.

Le sens commun suggère les principes de la solution. Nous savons que la marée basse correspond à une certaine heure du jour deux fois par mois. Si pendant un long espace de temps la promenade d'une personne coïncide deux fois par mois avec l'heure de la marée basse, nous pouvons considérer la relation comme accidentelle, et en dehors de tout lien de causalité; car ce petit nombre de coïncidences peut se produire dans la supposition qu'il n'y a pas de connexion causale.

Mais, si la coïncidence est journalière, nous avons le droit de supposer autre chose qu'une rencontre fortuite. Si la coïncidence se produit, non pas chaque jour, mais une ou deux fois par semaine, nous sommes autorisés à croire qu'il y a la plus que du hasard, et que nous avons affaire à une connexion causale.

C'est ainsi que nous apprécierons la connexion entre la promenade d'une personne et une certaine heure du jour. Supposons que la personne puisse à son gré se promener à l'heure qu'elle voudra, pendant quinze heures par jour, elle pourra, rien que par hasard, se promener à une certaine heure une fois tous les quinze jours pendant un laps de temps. Si en fait une certaine heure coïncide avec la promenade une fois seulement en six jours, ce sera une preuve que quelque influence s'oppose à la promenade à cette



heure : si la promenade coïncide avec une autre heure six jours sur sept, ce sera une preuve qu'il y a une connexion réelle entre la promenade et cette heure-là.

Ces considérations sont ramenées à des principes et à des règles, dans la science à la fois logique et mathématique, qu'on appelle « théorie de la probabilité ».

3. Le principe fondamental s'exprime ainsi : Considérer le nombre de fois où les phénomènes se produisent réellement, et le nombre de fois où la coïncidence devrait se produire, dans le cas où il n'y aurait entre les phénomènes ni connexion, ni contradiction. Si la coïncidence réelle est plus fréquente, il y a connexion ; si elle est moins fréquente, il y a contradiction.

C'est le cas général qu'il faut distinguer des cas particuliers dont on parlera ci-après.

Si l'observation (suffisamment étendue pour qu'il soit possible de généraliser les faits) prouve que A existe une fois sur deux, et B une fois sur trois ; alors, dans le cas où A et B sont complètement indifférents l'un à l'autre, — sans connexion ni contradiction, — la coïncidence de A et de B sera (dans l'arithmétique de la probabilité) de 1 sur 6. Si en réalité les deux faits coïncident plus souvent, il y aura connexion ; s'ils coïncident moins souvent, il y aura contradiction.

Par cette méthode seule nous pourrions déterminer une liaison causale entre le phénomène de la pluie, et un vent particulier, le vent du sud-ouest. Dans ce cas, en effet, les méthodes expérimentales sont impuissantes. M. Wenn a très-justement remarqué (Logique de la probabilité, p. 127) que dans le calcul des probabilités nous notons soigneusement, et considérons comme des preuves, des raisons si faibles qu'elles mériteraient à peine un autre nom que celui d'hypothèses.

Dans les généralisations relatives aux attributs qui coexistent dans un même sujet, en physique et en chimie, on manque souvent d'une concordance parfaite dans les détails, et cependant la concordance est trop étendue pour être

le résultat du hasard ; par suite nous devons admettre l'existence d'une loi, qui, en raison des complications des phénomènes, est par occasion contrariée et suspendue. C'est une loi que les bases alcalines sont les oxydes des métaux. L'ammoniaque nous présente une exception remarquable. La loi cependant ne doit pas être abandonnée, à cause de cette exception ; car la coïncidence n'est pas de celles que le hasard seul peut expliquer. Il faut donc chercher un moyen pour faire disparaître la contradiction. Peut-être pourrait-on trouver une expression qui s'appliquerait également à l'ammoniaque et aux autres alcalis. La découverte d'un métal dans l'ammoniaque a été considérée comme une solution de la difficulté.

Beaucoup de genres de plantes sont centralisés dans certaines régions géographiques déterminées, par exemple, la bruyère : c'est dans une certaine région que se trouve réuni le plus grand nombre d'espèces de cette plante. Comme le hasard ne peut expliquer de telles localisations, il faut essayer de découvrir des connexions (causales) entre la nature des plantes et la nature du pays.

Dans les controverses qu'a soulevées la phrénologie, les adversaires du système ont cru le réfuter en citant des exceptions décisives à la localisation des facultés, par exemple, des mathématiciens chez lesquels l'organe du nombre n'était pas développé, des musiciens qui n'avaient pas la bosse de la musique. Néanmoins les faits cités ne permettent pas de conclure contre le système. Car en premier lieu les exceptions alléguées, qui ne portent que sur une ou deux facultés, ne prouvent rien pour les autres facultés. En second lieu, un petit nombre d'exceptions ne peuvent contredire complètement la localisation qu'affirme le système. Elles peuvent tout au plus empêcher qu'on admette son uniformité absolue. Le phrénologue peut se retrancher derrière le principe que nous discutons en ce moment : car, si les coïncidences de certaines aptitudes remarquables de l'esprit, — comme le nombre, la musique, la couleur, — avec le développement excessif d'une certaine portion du



cerveau, sont trop fréquentes pour être attribuées au hasard seul, en l'absence de toute connexion, le phrénologiste a le droit d'établir une relation entre les deux faits. Sans doute la valeur pratique de cette relation supposée est très-amointrie par ce fait qu'elle est souvent contredite par l'expérience : néanmoins on peut considérer le lien comme établi. A ce point de vue une série étendue d'observations sur la forme et le volume de la tête humaine, et sur les qualités mentales, si on la ramène à une statistique indiquant la fréquence comparative du rapport, nous fournit des indications précieuses sur la localisation des facultés mentales.

La maxime de l'homeopathie « *similia similibus curantur* » peut être soumise à la même critique. Les exceptions ne détruisent pas le principe, mais elles diminuent sa valeur pratique. Ce principe et le principe contraire « *contraria contrariis curantur* » peuvent l'un et l'autre être fondés en nature. Les coïncidences dans les deux cas sont trop nombreuses pour que le hasard seul les explique.

Le succès divers des différentes formes du christianisme depuis la réforme montre une certaine coïncidence de la religion et de la race que l'on ne saurait attribuer au hasard. La religion grecque s'est propagée surtout dans la race slave. L'Église catholique romaine semble s'accorder volontiers avec la race celtique, et la religion protestante n'a guère réussi en dehors des races teutoniques. On peut tirer de ces faits cette conclusion, qu'il y a une affinité positive entre ces différentes formes religieuses et les particularités mentales de chaque race : ce qui, comme loi empirique, peut être étendu aux cas adjacents, et, comme loi dérivée, peut être généralisé encore plus. Nous pouvons par suite inférer que toute *prompte* conversion d'une de ces Églises dans une autre est très-invraisemblable. Mais la loi cependant, n'étant tout au plus qu'une loi dérivée, qui enveloppe un grand nombre d'uniformités plus simples, soumises à certaines collocations, la loi peut être détruite par des circonstances nouvelles, œuvres du temps. Il pourrait par conséquent arriver que des changements de pays,

comme l'émigration, ou de grandes révolutions politiques, vissent modifier et même suspendre cette loi.

Nous pouvons appliquer le même principe au problème du développement des langues. Les formes d'articulation de la voix humaine étant à peu près les mêmes chez toutes les races, il y a naturellement un grand nombre de mots communs à tous les peuples, en l'absence même de toute communication. Il peut arriver aussi que quelques-uns de ces mots identiques soient appliqués aux mêmes objets, parce qu'il faut employer un mot ou un autre. Néanmoins la probabilité que le même son, — *ma*, par exemple, — soit appliqué par différentes races pour exprimer l'idée de la mère, est une probabilité très-petite, et la probabilité d'un grand nombre de ces coïncidences est encore plus petite. Par conséquent, si nous trouvons dans les langues de l'Inde et de la Grande-Bretagne un nombre très-considérable de mots qui soient presque identiques, et appliqués aux mêmes objets, nous devons conclure que la coïncidence est l'œuvre non du hasard, mais d'une cause déterminée.

4. Un cas spécial de l'élimination du hasard se présente dans la combinaison de la loi et du hasard, c'est-à-dire, dans des relations qui sont à la fois accidentelles et causales. Par des expériences suffisamment prolongées le hasard peut être éliminé.

Ainsi, si l'on ne tient compte que de l'affaiblissement naturel du corps humain, les morts devraient être aussi fréquentes à toutes les époques de l'année et à toutes les heures du jour. Cependant les statistiques de la mortalité constatent qu'à certains mois correspond un excès dans le nombre des morts : ces mois sont décembre, janvier et février. Ceci marque une loi de connexion entre les rigueurs de l'hiver et la mortalité. De la même façon, si nous avions des statistiques de la mortalité aux différentes heures du jour, nous trouverions un plus grand nombre de morts aux heures avancées de la nuit, c'est-à-dire entre minuit et l'aube. Il y a là un élément de hasard, et un élément de



loi; le hasard peut être éliminé par les statistiques, et la loi établie et vérifiée.

La combinaison du hasard et de la loi se montre dans le progrès des saisons. Ici l'élément de hasard est la fluctuation qui d'un jour à l'autre se produit dans la température, fluctuation qui est due à des causes météorologiques, et que dans notre ignorance nous considérons comme fortuite. La loi, c'est la marche du soleil, qui, dans le cas où rien ne dérange son action, détermine un progrès constant de la température de janvier à juillet, et réciproquement. L'influence des vents peut troubler ce progrès régulier; néanmoins, grâce à des moyennes établies pendant un certain nombre d'années, nous pouvons déterminer, pour chaque pays, la température propre à chaque jour de l'année, d'après l'influence solaire seule.

L'habileté d'un joueur de cartes se reconnaît aux bénéfices qu'il a faits à la fin de l'année. Ainsi le banquier d'une table de jeu, malgré les fluctuations journalières, a un profit assuré après un long espace de temps.

Lorsqu'on observe, il est d'usage de multiplier les cas et d'établir une moyenne. Cette moyenne élimine les erreurs des sens, les accidents, enfin toutes les erreurs qui ne dérivent pas d'une cause permanente.

5. Une troisième forme de l'élimination du hasard est la découverte des causes dont les proportions sont si petites qu'elles risquent de disparaître au milieu des circonstances accidentelles.

On découvre que les dés sont chargés après une longue série de coups. Des expériences ont montré que sur douze cents coups il devait y en avoir près de deux cents pour chaque côté. Toute déviation marquée sera une preuve que les dés sont chargés.

C'est par une moyenne de beaucoup d'observations journalières du baromètre que les variations diurnes ont été découvertes. Ces variations périodiques étaient trop petites pour être notées au milieu des fluctuations qui se produisent d'un jour à un autre; mais l'élimination de ces fluc-

tuations, grâce à une longue série d'observations, a mis en lumière les autres variations, et en a indiqué la quantité.

Une petite imperfection dans un instrument peut être révélée par une grande quantité d'expériences. Toutes les chances d'erreurs sont en effet éliminées par ce moyen, et, s'il reste un résidu, il doit être expliqué par un défaut permanent de l'instrument.

#### Principes de la probabilité.

6. La probabilité exprime un état de l'esprit et aussi une certaine situation objective des faits.

Comme état de l'esprit, elle est un degré, une variété de la croyance. La croyance, à son degré le plus élevé, c'est la certitude; les degrés inférieurs sont les degrés de la probabilité. Le critérium psychologique de la force de la croyance est la disposition à agir.

Comme situation objective des faits, la probabilité porte sur l'expérience que nous avons faite du retour plus ou moins uniforme des mêmes faits. Ce qui arrive toujours dans des circonstances données, comme le lever du soleil, la fin de la vie humaine, est considéré comme certain; ce qui arrive, non pas toujours, mais quelquefois, — comme le lever du soleil dans un ciel obscur, la vie de l'homme continuée jusqu'à soixante-dix ans, — n'est pas certain. On n'est certain, ni que le fait arrivera, ni qu'il n'arrivera pas. C'est le terme de probabilité qu'on applique à cette situation intermédiaire.

Au premier abord, nous pouvons être disposés à dire que de tels événements sont positivement incertains, qu'il est impossible de porter un jugement sur de pareils faits, et que nous ignorons enfin si le soleil se lèvera jamais dans un ciel clair, si quelque homme vivra jamais soixante-dix ans, autant que nous l'ignorons, si nous n'avions jamais su que le soleil se levât et que l'homme mourût. Dans ces



circonstances cependant nous sommes aidés par la multiplicité des observations. Si dans un même pays nous observons le lever du soleil pendant un grand nombre de jours, nous constatons que le soleil se lève dans un ciel pur un certain nombre de fois; plus notre observation se prolonge, plus les résultats obtenus sont solides. De même, si nous observons la durée de la vie des hommes pendant une certaine période de temps, nous trouvons que les vies de soixante-dix ans se représentent dans des proportions déterminées, et ces résultats sont d'autant plus précis que notre statistique s'étend à un plus grand nombre d'années. Par suite, s'il y a quelque intérêt pour nous à savoir combien de fois, pendant l'année, et dans un climat donné, le soleil se lève dans un ciel nuageux, ou bien combien d'hommes vivent soixante-dix ans, nous pouvons déterminer la probabilité avec une rigueur parfaite.

Or il y a bien des cas où la connaissance de ce renouvellement proportionnel des événements, et de ce qu'on appelle les moyennes, a une importance pratique très-grande. Il est inutile de citer, parmi beaucoup d'autres exemples, le système des assurances, qui est tout entier fondé sur des probabilités.

7. Lorsqu'une série d'observations suffisamment étendue nous découvre une proportion fixe dans le retour des événements, cette proportion est ce qu'on appelle la probabilité du renouvellement d'un fait; ce qui néanmoins n'est qu'une fiction, qui représente seulement la certitude de la proportion ou de la moyenne, pour l'ensemble des cas.

Si pendant plusieurs années on constate qu'il y a, dans une localité, quatre jours secs contre trois jours pluvieux, il y a lieu d'admettre la certitude inductive que la même proportion se maintiendra dans l'avenir. Nous pouvons avoir quelque intérêt pratique à connaître cette proportion. Mais nous sommes incapables de dire à l'avance, pour un certain jour, s'il sera sec ou pluvieux. Nous nous contentons pour ce jour donné d'une fiction. Nous dirons que les chances ou les probabilités sont pour qu'un jour donné

soit sec. On emploie une expression numérique pour déterminer le degré de cette probabilité: on dit que la probabilité est de quatre contre trois en faveur de la sécheresse ou contre la pluie. Mais cela ne signifie pas que nous avons avancé le moins du monde dans la détermination d'un cas particulier: un cas particulier pris à part doit être considéré comme absolument incertain. A moins que nous ne raisonnions sur l'ensemble ou sur le tout, nous ne gagnons rien à tenir compte de l'expression numérique de la probabilité quand il s'agit d'un simple cas.

Mais, bien que nous ne soyons pas plus instruit quant au jour particulier, que nous désirerions voir sec ou humide, comme il y a dans la vie un grand nombre d'occasions semblables, où nous pouvons appliquer des moyennes à des cas particuliers, il arrive qu'en suivant la mesure des probabilités dans toutes les occasions et dans tous les sujets, nous réussissons plus souvent dans nos conjectures que si nous néglignons l'appréciation numérique de la probabilité. C'est ce qui nous autorise à supposer qu'un jour donné sera sec et non pluvieux, en tenant compte de la probabilité indiquée.

8. On constate par l'expérience que le retour des événements s'adapte à une appréciation formulée comme il suit: Supposons que, sur plusieurs événements, nous sachions qu'il y en a un qui arrivera sûrement, et que rien dans la nature des choses ne détermine la production de l'un plutôt que de l'autre; on peut dire dans ce cas que chacun de ces événements, pendant un laps de temps prolongé, se renouvellera avec une fréquence dont la proportion sera de un à l'ensemble des événements possibles.

Ainsi, dans l'exemple familier qui consiste à lancer un penny en l'air, on suppose qu'il n'y a rien ni dans la forme de la pièce de monnaie, ni dans l'impulsion qu'on lui imprime, qui la détermine à tomber d'un côté plutôt que de l'autre. Dans ce cas, chaque deuxième essai doit, dans une longue série d'expériences, amener face.

De même, quand on jette un dé, chaque sixième expérience doit amener l'as.



Une nécessité *à priori* a été invoquée pour expliquer ce retour proportionnel des événements. Une nécessité de ce genre semble exister dans le cas de la pièce de la monnaie que l'on jette en l'air : il semble qu'il y ait comme un état d'équilibre complet entre les deux possibilités de pile ou de face. Et nous comprenons que toute inégalité dans les résultats serait sans motif et sans raison. Par suite nous sommes disposés à admettre, comme une nécessité, qu'après une longue série d'expériences les deux résultats possibles doivent à la fin se balancer. Le fait est, cependant, que, dans ce cas et dans d'autres semblables, nous sommes favorisés d'une façon tout exceptionnelle au point de vue de nos connaissances. Nous savons quelles sont les causes qui agissent, et qu'il n'y a rien qui puisse dans un grand nombre d'essais donner la supériorité à un des côtés du penny.

Dans les cas plus compliqués, comme la vie humaine, les incendies, les naufrages, etc., nous n'avons pas pour autoriser nos prédictions les mêmes raisons que dans les cas précédents. Nous ne pouvons pas considérer toutes les années depuis la première jusqu'à la quatre-vingt-dixième comme également exposées aux chances de mort; nous ne pouvons pas oublier que l'âge a ici une grande influence. Nous arrivons vite à des connaissances plus complètes, et, nous abstenant de toute supposition *à priori*, nous nous confions seulement à des inductions fondées sur une série suffisante d'observations.

9. Les théorèmes importants qui dérivent des principes généraux, et qui doivent être appliqués aux problèmes de la logique, sont les suivants:

1<sup>o</sup> La probabilité de la rencontre de deux événements indépendants est le produit des probabilités séparées.

Si A se produit une fois sur six, sa probabilité est de  $\frac{1}{6}$ , ou de 4 pour, et de 5 contre : si B se produit une fois sur dix, sa probabilité est de  $\frac{1}{10}$ , ou de 4 pour et de

9 contre; la probabilité ou la fréquence relative dans un long espace de temps de la rencontre des deux événements est de  $\frac{1}{60}$ , ou de 4 pour et de 59 contre.

Cette règle est une conséquence mathématique du principe général, et n'exige pas un nouvel appel à l'observation et à l'induction. Supposons que deux jours sur trois soient secs, et qu'un jour sur trois règne le vent d'ouest, alors (si les deux phénomènes sont indépendants) la probabilité est de  $\frac{2}{3} \times \frac{1}{3}$  ou  $\frac{2}{9}$  : c'est-à-dire de 2 pour et de 7 contre.

10. 2<sup>o</sup> La probabilité de l'un ou de l'autre de deux événements qui ne peuvent se rencontrer est la somme des probabilités séparées.

« Si un homme sur dix a plus de six pieds, et un sur douze moins de cinq; alors sur un grand nombre d'hommes, par exemple sur 120,000, il y aura environ 12,000 hommes de plus de six pieds, et environ 10,000 de moins de cinq pieds; la somme de 22,000 représentera le nombre de ceux qui ont l'une ou l'autre de ces deux tailles. »

11. 3<sup>o</sup> La règle pour accumuler des témoignages indépendants en faveur d'un fait est de multiplier les nombres qui expriment la valeur proportionnelle de chaque témoignage.

Si un témoin est exact six fois sur sept, s'il dit six vérités pour une erreur, son témoignage relatif est de 6 pour, et de 4 contre, ou de  $\frac{6}{7}$ . Deux témoins de ce caractère qui attestent le même fait donneraient une probabilité de 3 à 1 multipliée par 6 à 1 ou de 36 à 1, et ainsi de suite.

12. 4<sup>o</sup> La règle pour la dépréciation du témoignage qui passe d'une personne à une autre, c'est-à-dire pour l'affaiblissement de la tradition après un certain laps de temps, est de multiplier les fractions qui expriment les probabilités séparées.

Si un témoin dit la vérité cinq fois sur six, la fraction



est  $\frac{5}{6}$ . Si un autre témoin dit la vérité 9 fois sur 10, la valeur

de son témoignage est  $\frac{9}{10}$ . Si l'un d'eux répète ce qu'il a entendu dire à l'autre, son témoignage est déprécié par le fait de la transmission, et sa valeur descend à  $\frac{5}{6} \times \frac{9}{10} = \frac{45}{60}$  ou  $\frac{3}{4}$ .

Sur les faits attestés par le second témoin, et qu'il a appris du premier, il y aura trois faits vrais et un faux. Un petit nombre de transitions semblables feront descendre la valeur du témoignage au-dessous de la probabilité, et lui ôteront toute autorité. Quatre témoins qui se succéderont, estimés chacun à  $\frac{3}{4}$ , aboutiront à un résultat exprimé par la frac-

tion  $\frac{81}{276}$ , c'est-à-dire à une probabilité contraire à leur témoignage. Or il y a bien des cas où le témoignage n'est pas exprimé au-dessous de sa valeur par la fraction que nous avons posée : si le manque de franchise s'ajoute à une intelligence médiocre, à une mémoire faible ou à d'autres défauts, un témoin ne sera pas exact même trois fois sur quatre.

L'application de la théorie des probabilités à la détermination inductive des causes est donnée dans le théorème suivant emprunté par Mill à Laplace.

13. « Étant donné un effet dont il faut rendre compte, et qui pourrait avoir été produit par différentes causes, sur la présence desquelles on ne sait rien dans le cas proposé, la probabilité que l'effet a été produit par telle ou telle de ces causes est la probabilité de la cause, multipliée par la probabilité que cette cause, si elle existait, aurait produit l'effet donné. »

« Soit M l'effet, et A et B deux causes dont l'une ou l'autre aurait pu produire cet effet. Pour déterminer la probabilité qu'il a été produit par l'une et non par l'autre, il faut s'assurer d'abord quelle est celle des deux dont la présence était la plus vraisemblable ; puis, quelle est celle des deux qui, à supposer qu'elle fut présente, devait le plus vraisem-

blablement produire l'effet M : la probabilité cherchée doit être un composé de ces deux probabilités.

« *Premier cas.* — Supposons que les deux causes A et B sont semblables sous le second rapport ; qu'il est également vraisemblable (ou certain) des causes A et B, que, si elles sont présentes, elles produiront M ; nous supposons aussi que la présence de A est deux fois plus vraisemblable que celle de B, c'est-à-dire que A est un phénomène deux fois plus fréquent que B : il y aura alors deux fois plus de vraisemblance qu'il était présent dans ce cas et qu'il a été la cause de M.

« *Deuxième cas.* — Renversons l'hypothèse précédente : supposons que les deux causes sont également fréquentes, que leur présence est également vraisemblable ; mais qu'il n'est pas également vraisemblable que, étant présentes, elles aient produit M, que, par exemple, sur trois fois que la cause A arrive, elle produira deux fois l'effet, tandis que B sur trois fois ne le produit qu'une fois. Puisque les deux causes existent aussi fréquemment l'une que l'autre, sur six fois que l'une ou l'autre se présente A revient trois fois et B trois fois. Mais A, sur ces trois fois, produit M deux fois, et B ne le produit qu'une seule fois. Ainsi sur les six fois M n'est produit que trois fois, mais il l'est deux fois par A, et une seule fois par B. De sorte que la probabilité est en faveur de A dans la proportion de deux à un.

« *Troisième cas.* — Admettons que les causes sont inégales sous les deux rapports. Supposons A deux fois aussi fréquent que B ; supposons que A produit l'effet deux fois sur quatre ; B trois fois sur quatre. Alors la probabilité antécédente de A à B est de 2 à 1 ; la probabilité que ces causes produiront M est comme 2 à 3 ; le produit est le rapport de 4 à 3. En d'autres termes les probabilités en faveur de A comme cause sont dans la proportion de 4 à 3. »

Le principe peut être appliqué à la distinction des coïncidences accidentelles et de celles qui résultent de la loi. Le fait donné peut avoir été produit soit par un con-



cours fortuit de causes, soit par une loi de nature. Par conséquent les probabilités, pour l'une et l'autre de ces deux origines, sont comme leurs probabilités antécédentes, multipliées par la probabilité que, si elles existaient, elles produiraient l'effet. Or la combinaison particulière des chances, si elle se présentait, ou bien la loi de nature, si elle était réelle, produirait certainement la série des coïncidences. Les probabilités par conséquent sont les probabilités antécédentes des deux causes. Une de ces probabilités (la probabilité antécédente de la combinaison des chances qui produirait l'effet donné) est une quantité appréciable, d'après les principes déjà exposés. Quant à la probabilité antécédente de l'autre supposition, elle est susceptible d'une appréciation plus ou moins exacte, selon la nature du cas.

## CHAPITRE X.

### L'INDUCTION AIDÉE PAR LA DÉDUCTION.

1. Il est important de déterminer les applications deductives de toute loi fondée sur l'induction. Ajoutons que ces déductions ne saurient être établies ou vérifiées sans recourir à l'observation des faits.

La déduction ou le raisonnement dans son aspect purément formel n'est autre chose que le syllogisme. Mais, sous son aspect réel, la déduction implique une comparaison de faits, et se rapproche de l'induction. Nous avons à considérer comment la déduction joue un rôle dans les sciences inductives.

2. Le développement complet de la méthode deductive comprend trois opérations.

1. Il doit y avoir d'abord, comme point de départ, des *INDUCTIONS* préalables.

Nous arrivons d'une façon ou d'autre à des généralisations inductives; quand nous y sommes arrivés, nous avons à les prouver. Les méthodes expérimentales poursuivent ces deux objets, et spécialement le dernier, à savoir la preuve. Ce n'est qu'accidentellement que les méthodes indiquent les procédés de découverte; elles ne tendent pas expressément à ce but. Il est néanmoins manifeste que l'examen d'exemples conformes à la méthode de concordance doit, en nous suggérant l'idée des rapports que nous ignorions jusque-là, nous suggérer aussi l'idée d'une loi générale. Les recherches que nous



avons faites sur le problème de la cristallisation, et sur les causes de la rosée, nous ont d'abord conduit à la découverte, ensuite à la preuve, de lois générales de coïncidence. Il n'y avait aucune nécessité à présenter une double exposition des méthodes expérimentales pour élucider à la fois la découverte et la preuve. C'est la preuve qui est l'objet propre du logicien et dont il doit surtout établir les lois. La découverte est sans doute un but important à poursuivre, mais il est impossible de la soumettre aussi aisément à des lois et à des règles.

Voici à quels procédés divers on pourra recourir, si l'on veut découvrir des généralités.

1° Le nombre des expériences doit être aussi considérable que possible. En comparant un grand nombre de faits l'esprit peut être frappé de quelques ressemblances, qu'il n'avait pas d'abord aperçues : c'est ce qui est arrivé, par exemple, quand on a recueilli différents exemples dans les recherches sur la rosée. Il faut néanmoins qu'au milieu de ces exemples il y en ait quelques-uns qui mettent en relief la circonstance essentielle que l'on cherche ; ce sont là les expériences saillantes et vraiment suggestives. Tel est, par exemple, dans la théorie de la rosée, le cas où l'on fait passer un courant d'air chaud sur une plaque de fer froid, sur une lame de canif.

2° Lorsque la multiplicité des expériences ne suffit pas pour suggérer à l'esprit l'idée d'une circonstance commune, il faut faire choix d'un petit nombre de cas, pour les soumettre à un examen approfondi. Chacun de ces cas doit être étudié à part, examiné dans le plus menu détail, et considéré sous toutes ses faces : chaque circonstance doit être soigneusement notée. Lorsqu'un certain nombre d'exemples auront été soumis à cette étude approfondie, les ressemblances apparaîtront clairement (à moins qu'elles ne soient insaisissables, faute d'autres lumières). Les études poursuivies par Newton, sur le phénomène des bandes colorées dans les bulles de savon, nous donnent un exemple de ces recherches rigoureuses concentrées sur quelques points.

3° Les lois générales des phénomènes doivent être cherchées dans les cas où elles sont le *moins compliquées*, le moins mêlées à d'autres lois. Ceci est une précaution toute naturelle qui peut nous mettre sur la voie d'une découverte. Les lois du mouvement, par exemple, devront être cherchées dans les cas les plus simples, celui du mouvement en ligne droite ou du mouvement circulaire produit par une seule impulsion. Le meilleur moyen d'étudier la pesanteur sera de considérer la chute perpendiculaire des corps, alors qu'aucune autre force n'entre en exercice. Ce n'est pas dans le cours d'une rivière, ni dans les mouvements des planètes, qu'on pourra avantageusement étudier les premières lois du mouvement ou de la gravitation. Ces cas très-compliqués ne conviennent pas à des recherches qui ont pour but des découvertes inductives ; mais ils s'adaptent aux applications déductives, que nous allons considérer tout à l'heure. On étudie les premiers principes de l'optique non pas dans les opérations de la vue, ni dans des lentilles compliquées, mais dans un simple miroir, pour la réflexion, et, pour la réfraction, dans une surface plane transparente. De même ce n'est pas dans la rétine de l'œil, c'est dans les cas plus simples (quoique encore obscurs) de l'action chimique et de la photographie, que l'on étudie la puissance la plus transcendante de la lumière, celle qui consiste à produire des changements moléculaires. L'action d'endosmose qui se manifeste dans les cellules a été éclaircie par les expériences de Graham sur le passage des liquides à travers des cloisons de porcelaine. La circulation capillaire du sang a été comparée à la marche des liquides dans des tubes capillaires. La salivation et la digestion ont été examinées et décrites grâce à des procédés artificiels qui consistaient à extraire la salive et le suc gastrique du corps des animaux, et à soumettre à leur action différentes substances. Les lois de l'esprit, qui peuvent être appliquées déductivement à résoudre les situations les plus complexes de l'humanité, par exemple, les questions sociales, les lois de l'esprit ont été établies par des généralisations fondées sur l'obser-



vation de l'individu humain placé dans des conditions favorables. Si nous voulons connaître les lois du développement mental, nous devons commencer par l'étude de l'enfance; si nous voulons saisir les germes et l'origine du sentiment moral, nous observerons les races sauvages (1).

3. II. La déduction proprement dite se présente sous deux formes, l'une plus simple, l'autre plus complexe: 1° la simple extension d'une loi générale inductive à un cas particulier; 2° la combinaison de plusieurs lois en une seule, qui en est la résultante commune, et cette opération suppose l'emploi du calcul.

1° La déduction simple consiste à étendre une généralisation inductive en l'appliquant à des cas nouveaux. Comme dans tous les cas où il s'agit d'élargir nos connaissances, il y a ici à distinguer la découverte et la preuve. Les cas doivent d'abord être suggérés à l'esprit, ce qui constitue la découverte; mais il faut ensuite les vérifier rigoureusement, d'après les méthodes convenables.

Sans insister sur les moyens à employer pour suggérer à l'esprit de nouvelles applications d'une loi, considérons du moins la méthode qu'il faut suivre pour donner la preuve de ces applications. La question se résout dans une *question d'identité*.

Supposons que la loi inductive « tout corps est pesant » ait été seulement établie d'après les expériences faites sur les corps solides ou liquides: devons-nous l'appliquer aussi aux gaz? Cela dépendra de la solution de cette question: Les gaz sont-ils des corps? Les gaz possèdent-ils une propriété qui soit identique avec la propriété essentielle des corps? Or la propriété essentielle des corps est l'inertie, et l'on sait que les gaz possèdent cette qualité: par conséquent nous avons le droit d'appliquer déductivement aux gaz la loi inductive: « Tout corps est pesant. » Autre exemple:

(1) Les procédés de la découverte, qui ne sont indiqués que par allus'ons passées dans le corps de l'ouvrage, sont exposés systématiquement dans l'Appendice H.

est-ce que l'éther, l'agent supposé de la lumière et de la chaleur, est-ce que l'éther est pesant, lui aussi? Comme dans le cas précédent, nous n'avons qu'à prouver l'identité des caractères de l'éther avec les caractères essentiels de la matière. Or il en est ainsi, et l'éther par suite est pesant, si du moins l'éther est une substance résistante, comme cela semble résulter des retards qu'a subis dans sa marche la comète d'Encke.

Les recherches destinées à établir par l'identité une proposition, qui puisse servir de mineure, constituent nécessairement une partie de la méthode inductive: mais elles ne doivent pas être confondues, comme elles le sont quelquefois, avec les procédés de généralisation inductive employés pour établir une moyenne ou une loi générale. Ainsi, c'est une question de savoir si les alliages sont des composés chimiques; cette question ne peut être résolue qu'en examinant les caractères des alliages et en les comparant avec les caractères, avec les propriétés essentielles des composés chimiques.

Nous pouvons citer pour exemples quelques recherches importantes qui avaient pour but d'établir la preuve de l'identité. Ainsi le docteur Andrews imagina une série d'expériences pour montrer l'identité de l'ozone (produit de l'électricité) et de l'élément atmosphérique qui décompose l'iode de potassium. Il choisit trois particularités de l'ozone: 1° le pouvoir d'oxyder le mercure; 2° la suppression des réactions de l'ozone par le peroxyde de manganèse sec; 3° la suppression de ses réactions à une haute température (237° C). Il examina ensuite l'élément que contient l'atmosphère à ces trois points de vue, et constata que cet élément satisfaisait aux trois conditions. La première cependant (l'oxydation du mercure) n'est pas décisive, parce que d'autres corps que l'ozone ternissent le mercure. Quant à la dernière condition (l'élévation de la température), elle n'est réalisée par aucune substance, excepté par l'ozone. Les trois preuves associées donnent, avec une évidence surabondante, la certitude de l'identité de ce qu'on



appelle l'ozone de l'air avec l'ozone qu'on obtient par l'électrisation.

Nous trouvons encore une remarquable découverte d'identité dans les expériences de Graham sur les rapports de l'hydrogène et du palladium. Il y a toujours eu de fortes raisons chimiques pour croire que le gaz hydrogène était la vapeur produite par un métal très-volatil. Graham a contribué à rendre plus probable encore cette identité. Le métal appelé palladium peut absorber huit ou neuf fois son volume de gaz hydrogène. Ainsi, chargé d'hydrogène, il subit des changements en densité, en ténacité, en conductibilité électrique, en pouvoir magnétique, enfin dans ses relations avec la chaleur, et dans ses propriétés chimiques. En examinant ces changements, Graham constate qu'ils correspondent aux altérations produites dans la constitution d'un métal lorsque dans *un alliage* il se combine avec un autre métal, de telle sorte que l'hydrogène est métallique, puisque dans son union avec le palladium il manifeste des propriétés métalliques. Le métal « hydrogénium » a un aspect blanc, une certaine ténacité ; sa densité spécifique est 2 ; enfin il est magnétique. L'accumulation des preuves équivaut presque à la production isolée du métal solide.

Sir G. C. Lewis confond la détermination des mines, qui est une partie de l'opération déductive, avec la détermination d'une majeure inductive, d'après la méthode de différence. Il prétend, par exemple, que prouver devant un tribunal la réalité d'un vol, ou encore prouver que Sir Philippe Francis était l'auteur de Junius, c'est employer la méthode expérimentale ou inductive de différence. En réalité dans ces exemples on ne fait qu'établir l'identité afin de déterminer une proposition qui serve de mineure. Il n'y a là qu'un semblant d'application de la méthode de différence qui consiste à découvrir successivement divers détails, diverses circonstances, à *exclure* par degrés toutes les personnes sauf une, et par conséquent à établir complètement l'identité de cette personne avec l'auteur du crime ou de l'ouvrage.

2° Une application plus difficile de la méthode de déduction consiste à déterminer le concours de différents agents dans un résultat complexe : comme dans le cas où nous déduisons la marche d'un projectile d'après la triple loi de la pesanteur, de la puissance de la projection, et de la résistance de l'air ; ou encore quand nous déterminons les marées d'après l'action combinée du soleil ou de la lune. C'est la déduction qui peut seule nous tirer d'embarras, quand nous avons à lutter contre les problèmes autrement difficiles du mélange des effets.

L'astronomie physique sera toujours le plus bel exemple des investigations déductives qui consistent à calculer l'action de causes qui par leur concours produisent un seul effet. Les causes peuvent ici être déterminées avec une rigueur numérique, et leur action combinée est calculée par les hautes mathématiques. Dans d'autres parties de la physique, il y a encore des exemples de cette application de la méthode déductive. Les calculs relatifs à la pression des fluides, au mouvement des fluides, à la pression et au mouvement des gaz, au son, à la lumière, à la chaleur, à l'électricité, sont fondés sur des lois inductives souvent unies dans leur action, et qui doivent être déterminées dans leurs effets communs.

Nous avons vu, dans la théorie de la rosée, que les généralisations de Dalton, sur les lois et la nature de la vapeur d'eau contenue dans l'air, ont pu, par une application déductive, combler les lacunes que présentait encore l'investigation expérimentale du phénomène de la rosée.

Des exemples analogues de la méthode déductive peuvent être recueillis dans les applications récentes de la chimie à la physiologie animale. Les lois de la combinaison chimique nous permettent de décrire les métamorphoses des tissus, par les effets du dépérissement. Le simple fait de l'oxydation est d'une application générale à tout l'organisme animal, et les déductions fondées sur ce principe éclaircissent beaucoup d'obscurités que ne pouvaient résoudre les méthodes expérimentales. La question si difficile



de la chaleur animale est déjà résolue en grande partie grâce à ces applications déductives, et il est probable qu'elle ne pourra être entièrement expliquée que par l'emploi de la même méthode.

Nous pouvons citer encore les applications particulières de la chimie, d'après la grande loi de la conservation de la force, au phénomène du pouvoir musculaire, phénomène dont l'observation et l'expérience étaient par elles-mêmes impuissantes à nous rendre exactement compte. Nous savons maintenant que cette puissance musculaire, quand elle se déploie, représente une combustion définie des éléments matériels que la nourriture a introduits dans le corps, bien que nous ne connaissions pas nettement les diverses phases de cette transformation.

Lorsqu'on dit que les preuves purement inductives ou expérimentales sont confirmées par des *raisonnements*, ou par des considérations fondées sur la *nature du cas*, on entend que la déduction est venue aider le travail inductif. La conclusion relative aux influences du vent du nord-est a été, par exemple, confirmée par une application déductive de la loi qui établit l'action générale des impuretés de l'air. Le résultat obtenu par la comparaison des différentes formes de la cristallisation est un résultat expérimental tout à fait d'accord avec l'examen théorique des deux forces moléculaires contraires, — l'attraction et la répulsion. Les faits d'expérience, qui constatent que l'esprit s'épuise en même temps que le corps, sont confirmés par tout ce que nous pouvons déduire de la loi qui représente le cerveau comme l'organe de la pensée. Nos inductions sur les gouvernements despotiques sont soutenues par les applications déductives des lois générales de la nature humaine.

Les applications de la méthode déductive à la psychologie, à la science du caractère, aux sciences sociales, seront détaillées et expliquées par des exemples, dans les chapitres spéciaux où nous traitons des méthodes de ces sciences.

#### 4. III. Les procédés déductifs sont complétés par la VÉRIFICATION.

Il s'agit ici, plus particulièrement qu'ailleurs, du calcul des causes combinées dans la production d'un effet commun.

Pour vérifier l'application déductive d'une loi unique à un cas nouveau, il suffit de constater la production réelle de ce cas. Nous appliquons par exemple la loi de la pesanteur à l'air : il suffira pour vérifier la déduction d'observer si l'air est réellement pesant. Mais, en réalité, comme nous pouvons nous passer de la déduction, quand nous constatons directement les faits par expérience, l'exemple que nous venons de citer ne nous manifeste pas suffisamment le pouvoir et l'efficacité de la méthode déductive. Cette méthode en effet, pour être efficace, suppose qu'après avoir vérifié une déduction une ou deux fois nous puissions pousser plus loin l'application déductive, sans recourir à de nouvelles vérifications : dans ce cas, en effet, la preuve dépend uniquement de l'opération déductive.

Lorsqu'un effet est le résultat de plusieurs causes qui conspirent ensemble, nous pouvons déduire ce résultat du calcul des causes. Il en sera ainsi, par exemple, des perturbations planétaires et lunaires. Pour montrer que nous avons tenu compte de toutes les causes, que nous avons apprécié exactement chacune d'elles, et que nous avons correctement calculé leur action commune, nous devons comparer les effets déduits avec les effets observés dans un grand nombre de cas. Si les deux séries d'effets s'accordent exactement, le mécanisme déductif est vérifié : sinon, non. Le défaut d'accord trahit une inexactitude dans l'une ou l'autre des circonstances invoquées : — les causes ou les agents n'ont pas été complètement étudiés, leurs proportions exactes n'ont pas été déterminées avec précision, le calcul de leur action commune n'a pas été fait avec rigueur. Quelquefois le premier point est erroné, parce qu'il y a un résidu. D'autres fois, nous connaissons la cause, mais nous ne savons pas quelles sont ses proportions numériques : ainsi, en astronomie, nous avons besoin de connaître les



masses relatives du soleil, de la lune, des planètes, ainsi que leurs distances réciproques. Enfin il peut arriver que le calcul soit impraticable.

Dans l'astronomie, où triomphe la déduction, la vérification a été aussi obtenue d'une façon très-satisfaisante. Du haut de cinquante observatoires, les astronomes sont perpétuellement occupés à contrôler les phénomènes célestes : les observations ont été les moyens d'accomplir l'opération déductive et de vérifier toutes ses conséquences.

La théorie déductive des projectiles combine la pesanteur, la force de projection, et la résistance de l'air ; les expériences d'artillerie en sont la vérification.

Les lois de la force des corps se déduisent des lois géométriques et mécaniques, comprenant la situation, la figure, la position des poutres, etc., et, quelque certains que puissent paraître les principes, cela ne nous dispense pas des expériences réelles.

Nous avons supposé jusqu'ici que les procédés de vérification consistaient en observations détachées ; mais ils peuvent être fournis par des groupes d'observations résumées dans ce qu'on appelle les lois empiriques. Telle était la vérification de la théorie de Newton sur les planètes (théorie fondée sur la pesanteur) par les lois de Kepler. De même, toute théorie ou généralisation, relative à l'action des surfaces réfringentes sur la lumière, doit être d'accord avec la loi de Snell sur les angles d'incidence et de réfraction.

Les formules des mouvements des fluides sont par elles-mêmes insuffisantes pour prédire les faits : les expériences sur les courants des fleuves doivent être ajoutées à ces formules, vu la grande complexité du sujet.

Newton calcula déductivement la rapidité du son, et, en comparant le résultat à la rapidité observée, il trouva une différence de près de trente pour cent. C'est seulement dans ces dernières années que l'on s'est rendu compte de cette différence, par une connaissance plus complète des forces qui se développent dans la propagation du son. Dans une question aussi délicate, une seule vérification est insuffi-

sante. Newton lui-même mettait ses résultats d'accord par des hypothèses arbitraires (comme celle de l'épaisseur des particules de l'air), qui auraient exigé pour leur confirmation une classe indépendante de faits.

On a prophétisé avec la plus grande confiance que le soleil se refroidirait en raison de son immense rayonnement, et aussi que la rotation de la terre serait un jour suspendue, à cause du frottement des marées. Les données et le calcul semblent dans ces deux cas offrir les plus complètes garanties d'exactitude. Néanmoins, pour légitimer tout à fait ces déductions, nous aurons besoin de constater qu'un changement réel s'est déjà produit dans le passé par rapport à ces deux faits d'une importance capitale.

L'induction et la déduction combinées représentent la méthode scientifique, appliquée avec le plus de force à la solution des questions les plus compliquées. L'induction seule, la déduction seule, sont également impuissantes, quand il s'agit des grands problèmes, même dans le monde inorganique ; à plus forte raison quand on a affaire aux phénomènes de la vie, de l'esprit, de la société. L'induction, prise isolément, n'est que de l'empirisme ; la déduction, si elle ne s'appuie sur des fondements réels, si elle ne cherche pas sa base et sa vérification dans les méthodes inductives, n'est qu'une vaine « théorie » dans le plus mauvais sens du mot.

Les deux chapitres suivants nous présenteront encore, sous des aspects différents, des exemples de la méthode déductive.