# XIII

# PROJET D'INTRODUCTION DE LA STATISTIQUE ET DU CALCUL DES PROBABILITÉS DANS LES PROGRAMMES DE L'ENSEIGNEMENT MOYEN

Nous avons présenté à la Commission de Réforme de l'Enseignement un *projet d'introduction du calcul des probabilités dans l'enseignement moyen* (1).

Ce projet comporte :

1° Un programme dressé par nous, en novembre 1945, après consultation de 10 spécialistes ;

2° Une liste des modifications proposées par ces spécialistes en dehors de celles qui ont déjà été retenues par nous.

*Commentaire.* — Afin de faire mieux apprécier par les élèves l'étendue et l'importance des applications du Calcul des Probabilités, l'étude de ce calcul sera précédée par celle de notions de statistique mathématique.

Celles-ci pourraient être enseignées à titre obligatoire aux élèves des différentes sections éventuelles de la classe de Première. Mais, pour diminuer la surcharge des programmes, d'une part, pour rapprocher de la vie l'enseignement de l'algèbre, d'autre part, le professeur s'efforcera de remplacer la plus grande proportion possible des exercices ou devoirs à traiter par les élèves à titre d'application du cours d'algèbre de première ou des classes précédentes (exercices généralement donnés sous forme abstraite) par

(1) Déjà depuis bien longtemps, M. Emile Borel avait recommandé cette introduction en termes généraux.

des exercices correspondants de statistique mathématique concernant des problèmes concrets (avec applications numériques).

Les notions de théorie des probabilités seraient données dans les classes de Philosophie et de Mathématique élémentaire (à titre obligatoire ou à titre facultatif parmi les matières à option pour la première) avec un programme différent pour ces deux classes.

## Notions de statistique mathématique

### CLASSE DE PREMIÈRE

*(Une heure par semaine pendant le second semestre)*

Série statistique (des valeurs observées d'un caractère) représentée par une liste énumérative ou une collection de fiches.

Nombre de répétitions et fréquence d'une de ces valeurs. Table des nombres de répétitions ou des fréquences relative à une série statistique. Exemples : nombre de logements d'une ville classés suivant leur nombre de pièces. Nombre des conscrits classés suivant leurs tailles. Nombres de pièces mécaniques, théoriquement interchangeables, classées d'après les valeurs précises de l'une de leurs dimensions.

Fréquences cumulées. Application au classement des valeurs observées d'un caractère par les déciles. Limites empiriques d'incertitude contenant 95 % (par exemple) des fréquences.

Théorèmes des fréquences totales et des fréquences composées.

Notion générale de valeur typique d'un caractère d'après une série statistique : médiane ; moyennes arithmétique (1) et géométrique. Leur calcul d'après un tableau de fréquence.

Notion générale de dispersion : demi-écart interquartile, écart-type empirique (2). Inégalité empirique de Bienaymé.

Loi empirique des erreurs d'observation (cette loi sera définie par une table numérique de la loi de Laplace réduite). Graphiques

(1) Signaler le lien avec le centre de gravité.
(2) Signaler le lien avec le moment d'inertie et le rayon de giration.

de la courbe en cloche et de la courbe en ogive. Leur symétrie. Vérification du bien-fondé de l'emploi de cette table (1) sur des séries d'estimation de mesures (longueurs, poids, temps, températures) faites par les élèves, soit en classe au jugé, soit au cours de leurs manipulations de Physique ou de Chimie.

## Notions de théorie des probabilités

*(Cours facultatif d'une heure, pendant un seul semestre pris parmi les matières à option obligatoire, ou cours obligatoire)*

### I. — Classe de Mathématiques élémentaires

Toute latitude sera laissée au professeur pour introduire la notion, si diversement interprétée, de probabilité.

(Par exemple : loi du hasard ; interprétation de la probabilité comme une grandeur physique dont la fréquence est une mesure expérimentale. Cette interprétation conduit à poser les principes des probabilités totales et des probabilités composées.)

Soit comme conséquence de certains principes, soit comme définition, la probabilité est le rapport du nombre de cas favorables au nombre de cas également vraisemblables.

Applications aux jeux de hasard. Démonstration par l'intermédiaire des jeux, de la formule :

$$C^r_n = \frac{n!}{r!\,(n-r)!}$$

Loi binomiale. Sa comparaison numérique et graphique avec la loi de Laplace.

(1) On pourra employer, au lieu de la table, la formule

$$f = \frac{1}{10^s} \quad \text{ou mieux} \quad f = \frac{1}{10^{\frac{s(s+1)}{2}}}$$

où $f$ est la fréquence d'une erreur accidentelle supérieure en valeur absolue à $s$ D, quand $f = \frac{1}{10}$ pour $s = 1$.

## II. — Classe de Philosophie

Le professeur indiquera quelques-unes des interprétations qui ont été données de la probabilité et fera ressortir qu'elles sont toutes compatibles avec le même ensemble de théorèmes mathématiques fournis par la méthode axiomatique.

Théorèmes ou principes des probabilités totales et des probabilités composées. Applications aux jeux de hasard (en se limitant aux applications numériques immédiates).

*Opinions exprimées au sujet du projet par dix spécialistes*

MM. Émile Borel, Joliot et Rueff, membres de l'Institut.
Chapelon, professeur à l'École polytechnique.
Dumas, ingénieur en chef des industries navales.
Fortet, professeur à l'Université de Paris.
Hénon, directeur de l'imprimerie Hénon.
Huber, directeur honoraire de la Statistique générale de la France.
Max Lazard, président de la Société de Statistique de Paris.
Morice, professeur à l'Institut de Statistique de l'Université de Paris.

### I

Approuvent l'introduction du Calcul des Probabilités dans l'enseignement moyen :

Sans formuler de réserve : MM. Borel, Hénon, Joliot, Morice, Rueff.

Sous réserve d'un allongement correspondant des programmes : MM. Dumas, Fortet, Huber, Chapelon.

N'approuve pas cette introduction : M. Max Lazard.

### II

Réservent explicitement cette introduction aux classes de Philosophie et de Mathématique élémentaires : MM. Max Lazard et Morice.

M. Émile Borel la ferait commencer en première.

### III

Sont explicitement d'accord pour commencer par la statistique : MM. Chapelon, Dumas, Fortet, Hénon, Morice.

Préférerait l'ordre inverse : M. Émile Borel.

M. Chapelon est opposé à l'idée de placer des exercices de statistique dans le cours d'algèbre.

### IV

*Détails du programme*

M. Chapelon supprimerait la moyenne géométrique.

M. Dumas remplacerait la théorie relative à la fréquence d'une erreur accidentelle par la théorie de la droite de Henry. Il supprimerait la comparaison de la loi binominale et de celle de Laplace, ainsi que l'inégalité empirique de Bienaymé.

M. Morice écrit qu'on pourrait peut-être parler de la précision de la moyenne d'une série de mesures et dire quelques mots de l'étude des séries doubles (ne serait-ce que pour mettre en garde contre les abus du coefficient de corrélation).

MM. Dumas et Chapelon préféreraient ne pas laisser au professeur le choix d'une définition de la probabilité et indiqueraient en tout cas la définition classique de Laplace.

## DISCUSSION

Après l'exposé de M. Fréchet (1), la discussion s'est ouverte.

M. Fréchet résume ensuite les conclusions qui lui paraissent résulter de cette discussion, en complétant celles-ci par celles de ses propres réflexions qui lui paraissent compatibles avec les vues rencontrées dans la majorité des réponses.

(1) Exposé devant la Société de Statistique de Paris.

## Conclusions

Il serait souhaitable de maintenir les programmes de l'enseignement moyen en harmonie avec les progrès de la Science, d'une part, les besoins de la situation économique et sociale, d'autre part. A cet effet, les professeurs de l'enseignement supérieur et les sociologues doivent jouer un rôle dynamique pour proposer des additions ou modifications, les professeurs de l'enseignement moyen intervenant comme élément modérateur (et non stabilisateur) pour n'introduire que ce qui peut être mis à la portée des enfants. Les associations de parents d'élèves peuvent agir à la fois dans les deux sens : pour faire introduire les nouvelles connaissances qui deviennent indispensables aux jeunes gens entrant dans la vie moderne et, en contre-partie, pour faire alléger les programmes.

Parmi ces chapitres nouveaux qu'il y aurait lieu d'introduire, figurent la statistique mathématique et le calcul des probabilités ou, plus exactement, des éléments de ces sciences.

Le détail des programmes de mathématiques devrait être dominé par la nécessité de mettre ceux-ci à la portée des enfants qu'ils concernent. En particulier, dans les classes de ce qu'on appelait le Premier Cycle, l'enseignement des Mathématiques devrait être concret et expérimental. Il est difficile pour un enfant de comprendre la nécessité de démontrer que deux triangles qui ont leurs trois côtés égaux sont égaux. Cette proposition lui paraissant évidente, il vaut mieux, au début, l'admettre purement et simplement. Au contraire, l'élève n'aura aucune hésitation à admettre que le théorème de Pythagore a besoin d'être prouvé ; mais, au début encore, il se contentera très bien d'une vérification expérimentale. C'est pour une raison analogue que nous avons proposé de faire précéder le Calcul des Probabilités par la statistique mathématique. Dans cette dernière, les propositions, ou bien se prêtent à une démonstration arithmétique élémentaire comme c'est le cas pour les théorèmes des *fréquences* totales ou composées (1), ou bien se vérifient sur une série d'observations comme c'est le cas pour la loi normale quand on représente celle-ci sous la forme approchée $P = \frac{1}{10^{\frac{k(k+1)}{2}}}$ (où P est la probabilité d'une erreur $k$ fois plus grande que l'erreur dite « décimale »). Si la plupart des membres de la Société préfèrent avec nous faire précéder le Calcul des Probabilités par ces exemples et ces vérifications statistiques, notons cependant que MM. Allais, Baticle et Émile Borel sont d'accord entre eux pour commencer plutôt par l'application du Calcul des Probabilités aux jeux de hasard.

Mais il faut d'abord élaguer le programme actuel. M. Risser suggère de reporter l'involution et l'homographie en Mathématiques spéciales ou en Mathématiques générales. M. Allais, plus révolutionnaire, propose de reporter même l'Arithmétique et la Géométrie dans les classes supérieures. Nous retiendrons comme mesure intermédiaire de retarder jusqu'à ces classes l'emploi d'une logique rigoureuse dans ces deux sciences. Mais il resterait utile, d'accord avec la proposition de M. Corréard, de développer la pratique du Calcul mental dans le premier cycle et d'introduire l'usage de la règle à calcul dans l'enseignement secondaire. Il serait utile également d'habituer les élèves à la considération des figures géométriques simples et à la vérification expérimentale des théorèmes de la géométrie (2). Quelques-uns croient qu'on donne ainsi de mauvaises habitudes aux élèves qui ne sauront ensuite distinguer entre ce qu'il faut vérifier et ce qu'il faut démontrer. Il y a, au contraire, un grand intérêt à faire comprendre aux élèves : d'une part, que des vérifications géométriques sont nécessaires pour justifier l'application des théorèmes géométriques à un monde réel, dont la Géométrie euclidienne n'est qu'une image simplifiée, mais seulement approchée ; d'autre

(1) Ces théorèmes peuvent être rigoureusement et aisément démontrés et servent précisément à justifier l'introduction, à titre d'axiomes, des principes des *probabilités* totales ou composées.

(2) Voir p. 10, 15-16.

part, que ces mêmes théorèmes ont le grand avantage de s'appliquer (approximativement) à une infinité de cas divers dont on ne peut réaliser toutes les vérifications, qu'ils procurent ainsi une immense économie de temps et d'effort.

En ce qui concerne la surcharge des élèves, je crois qu'on devrait tenir un plus grand compte de l'hétérogénéité inévitable des classes. Trop de professeurs donnent des problèmes trop difficiles pour la queue de la classe ou même la moyenne. Qu'arrive-t-il : le problème n'est pas fait ou est fait par les parents ou un camarade. On devrait faire plus grand usage des questions facultatives données en vue des meilleurs élèves et ne donner comme questions obligatoires que des exercices numériques ou des applications immédiates du cours, posées surtout en vue de vérifier si le cours a été étudié et compris.

Dans le même ordre d'idées, M. Rosenfeld se plaint du manque d'attention porté par les professeurs de Mathématiques au côté pédagogique de leur enseignement, dont il reconnaît au reste la valeur scientifique. J'ai, autrefois, attiré, comme lui, l'attention sur ce fait singulier que c'était seulement aux professeurs des classes élevées qu'on donnait une préparation pédagogique, celle de l'agrégation. Toutefois, j'ai eu la satisfaction de voir adopter la solution que je préconisais et que je signale à M. Rosenfeld (qui n'a pu l'observer pendant ses classes) : c'est la création d'un certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire, exigé pour devenir professeur licencié.

M. Roy pense que si le progrès des Sciences incite à introduire dans l'enseignement de nouveaux chapitres, il permet aussi en contre-partie de réduire les anciens par la simplification qu'il y apporte. M. Amy recommande, pour le même but, un autre procédé qui n'est pas courant, mais qui a déjà été employé avec succès (1) et qui mériterait d'être généralisé. C'est de donner une

(1) Entre autres bons exemples de cette méthode, je citerai deux excellents ouvrages en anglais : *Advanced calculus*, par E. B. Wilson, *Calculus of Probability*, par Uspensky.

idée suffisante de certains progrès modernes sous forme de problèmes. Dans ceux-ci, l'énoncé même du problème donne l'occasion d'introduire quelques notions nouvelles et on peut, en donnant des indications sur sa solution, y faire apercevoir une méthode générale applicable à bien d'autres exemples. On peut ainsi aller très loin sans allonger beaucoup.

Peut-être pourrait-on, sous cette forme réduite, réaliser partiellement la proposition faite par M. Allais de traiter en Mathématiques élémentaires et en Mathématiques spéciales, le programme de Mathématiques de l'École polytechnique et encore, en outre, certaines questions supplémentaires comme les équations intégrales, les équations aux différences finies, etc. Je pense, en effet, qu'il n'y a, présentement, pas la moindre chance que cette proposition soit adoptée ou même considérée sous sa forme primitive. Il faudrait d'abord, pour y arriver, que M. Allais s'étende beaucoup plus longuement sur les réponses à donner aux objections qu'une réforme aussi considérable ne manquerait pas de susciter.

Au cours de ma carrière, j'ai entendu maintes voix réclamer sans succès l'introduction de l'histoire des sciences dans l'enseignement. On leur a surtout objecté la surcharge des programmes. En fait, je craindrais que cette introduction se traduisît surtout par une histoire des *savants*, ce qui est différent, combinée avec une énumération des divers progrès scientifiques et un exposé de l'*ordre* dans lequel ils se sont présentés successivement. Or, cet ordre historique n'est ni un ordre logique, ni un ordre nécessaire. Ce qui me paraîtrait beaucoup plus utile, c'est que, sans traiter cette histoire comme une matière à part, le professeur, qu'il soit de l'enseignement secondaire ou supérieur, soit invité à montrer, au fur et à mesure de son enseignement, *pour quelle raison* telle ou telle notion mathématique s'est introduite nécessairement ou avec quelle utilité ? Un exemple que j'ai cité bien souvent et que je répéterai ici parce qu'il est caractéristique, est celui de la notion de *moment*. Si, comme les élèves sont tentés — et laissés libres — de croire, les Mathématiques avaient été inventées pour poser des problèmes difficiles, pour faire plaisir aux mathématiciens et... embêter les candidats, on aurait pu aussi bien appeler moment d'un vecteur par rapport à un point, un segment égal à la somme du cube du vecteur et du carré de sa distance au point, incliné à 35° sur leur plan, etc. Rien ne s'y oppose logiquement, et on aurait eu le droit d'en étudier les propriétés. Mais c'eût été un vain amusement. Au contraire, la notion de moment (et celle de somme géométrique) sont le merveilleux résultat d'un long effort de plusieurs siècles pour tâcher d'exprimer sous une forme simple l'équivalence des effets de deux systèmes de forces, aussi compliqués qu'ils soient, sur un corps solide. Il s'est trouvé, en outre, que cette notion de moment s'est avérée utile dans bien d'autres cas, ce qui est une raison de plus de s'y attacher.

La majorité des notions introduites en Mathématiques *ne proviennent pas* du développement autonome de cette science, mais ont été suscitées comme dans le cas des « moments » par les problèmes posés par la technique ou les autres sciences. Il existe cependant quelques notions qui ont été introduites par les mathématiciens pour harmoniser, généraliser les notions déjà acquises, pour simplifier certaines démonstrations. Tel est le cas des nombres irrationnels, des nombres complexes, tel est le cas de certaines transformations non inspirées par la nature, comme l'inversion, comme la méthode des polaires réciproques.

(Extraits du *Journal de la Société de Statistique de Paris*, 88e année, 1947, p. 285-297.)

Remarque. — Ultérieurement, des notions de Statistique et de Calcul des Probabilités ont été introduites dans les Écoles d'armement, puis dans les Collèges techniques préparant au nouveau « baccalauréat économique » (avec un programme assez analogue à celui des pages 292-294).

scientifique.

M. Fréchet expose les conclusions qui lui paraissent résulter de la discussion précédente, en complétant celles-ci par celles de ses propres réflexions qui lui paraissent compatibles avec les vues rencontrées dans la majorité des réponses.

## CONCLUSIONS

Il serait souhaitable de maintenir les programmes de l'enseignement moyen en harmonie avec les progrès de la science, d'une part, les besoins de la situation économique et sociale, d'autre part. A cet effet, les professeurs de l'enseignement supérieur et les sociologues doivent jouer un rôle dynamique pour proposer des additions ou modifications, les professeurs de l'enseignement moyen intervenant comme élément modérateur (et non stabilisateur) pour n'introduire que ce qui peut être mis à la portée des enfants. Les associations de parents d'élèves peuvent agir à la fois dans les deux sens : pour faire introduire les nouvelles connaissances qui deviennent indispensables aux jeunes gens entrant dans la vie moderne et, en contre-partie, pour faire alléger les programmes.

Parmi ces chapitres nouveaux qu'il y aurait lieu d'introduire, figurent la statistique mathématique et le calcul des probabilités ou, plus exactement, des éléments de ces sciences.

Le détail des programmes de mathématiques devrait être dominé par la nécessité de mettre ceux-ci à la portée des enfants qu'ils concernent. En particulier, dans les classes de ce qu'on appelait le Premier Cycle, l'enseignement des mathématiques devrait être concret et expérimental. Il est difficile pour un enfant de comprendre la nécessité de démontrer que deux triangles qui ont leurs trois côtés égaux sont égaux. Cette proposition lui paraissant évidente, il vaut mieux, au début, l'admettre purement et simplement. Au contraire, l'élève n'aura aucune hésitation à admettre que le théorème de Pythagore a besoin d'être prouvé; mais, au début encore, il se contentera très bien d'une vérification expérimentale. C'est pour une raison analogue que nous avons proposé de faire précéder le calcul des probabilités par la statistique mathématique. Dans cette dernière, les propositions, ou bien se prêtent à une démonstration arithmétique élémentaire comme c'est le cas pour les théorèmes des *fréquences* totales ou composées (1), ou bien se vérifient sur une série d'observations comme c'est le cas pour la loi normale quand on représente celle-ci sous la forme approchée $P = \frac{1}{10^{k(k-1)}}$ (où P est la probabilité d'une erreur $k$ fois plus grande que l'erreur dite « décimale »). Si la plupart des membres de la Société préfèrent avec nous faire précéder le calcul des probabilités par ces exemples et ces vérifications statistiques, notons cependant que MM. Allais, Baticle et Émile Borel sont d'accord entre eux pour commencer plutôt par l'application du calcul des probabilités aux jeux de hasard.

Mais il faut d'abord élaguer le programme actuel. M. Risser suggère de reporter l'involution et l'homographie en mathématiques spéciales ou en mathématiques générales. M. Allais, plus révolutionnaire, propose de reporter même l'arithmétique et la géométrie dans les classes supérieures. Nous retiendrons comme mesure intermédiaire de retarder jusqu'à ces classes l'emploi d'une logique rigoureuse dans ces deux sciences. Mais il resterait utile, d'accord avec la proposition de M. Corréard, de développer la pratique du calcul mental dans le premier cycle et d'introduire l'usage de la règle à calcul dans l'enseignement secondaire. Il serait utile également d'habituer les élèves à la considération des figures géométriques simples et à la vérification expérimentale des théorèmes de la géométrie. Quelques-uns croient qu'on donne ainsi de

(1) Ces théorèmes peuvent être rigoureusement et aisément démontrés et servent précisément à justifier l'introduction, à titre d'axiomes, des principes des *probabilités* totales ou composées.

mauvaises habitudes aux élèves qui ne sauront ensuite distinguer entre ce qu'il faut vérifier et ce qu'il faut démontrer. Il y a, au contraire, un grand intérêt à faire comprendre aux élèves : d'une part, que les vérifications géométriques sont plus sûres que l'application des théorèmes géométriques à un monde réel, dont la géométrie euclidienne n'est qu'une image simplifiée mais seulement approchée; d'autre part, que ces mêmes théorèmes ont le grand avantage de s'appliquer (approximativement) à une infinité de cas divers dont on ne peut réaliser toutes les vérifications, qu'ils procurent ainsi une immense économie de temps et d'effort.

En ce qui concerne la surcharge des élèves, je crois qu'on devrait tenir un plus grand compte de l'hétérogénéité inévitable des classes. Trop de professeurs donnent des problèmes trop difficiles pour la queue de la classe ou même la moyenne. Qu'arrive-t-il : le problème n'est pas fait ou est fait par les parents ou un camarade. On devrait faire plus grand usage des questions facultatives données en vue des meilleurs élèves et ne donner comme questions obligatoires que des exercices numériques ou des applications immédiates du cours posées surtout en vue de vérifier si le cours a été étudié et compris.

Dans le même ordre d'idées, M. Rosenfeld se plaint du manque d'attention porté par les professeurs de mathématiques au côté pédagogique de leur enseignement, dont il reconnait au reste la valeur scientifique. J'ai, autrefois, attiré, comme lui, l'attention sur ce fait singulier que c'était seulement aux professeurs des classes élevées qu'on donnait une préparation pédagogique, celle de l'agrégation. Toutefois, j'ai eu la satisfaction de voir adopter la solution que je préconisais et que je signale à M. Rosenfeld (qui n'a pu l'observer pendant ses classes) : c'est la création d'un certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire, exigé pour devenir professeur licencié.

M. Roy pense que si le progrès des sciences incite à introduire dans l'enseignement de nouveaux chapitres, il permet aussi en contre-partie de réduire les anciens par la simplification qu'il y apporte. M. Amy recommande, pour le même but, un autre procédé qui n'est pas courant, mais qui a déjà été employé avec succès (1) et qui mériterait d'être généralisé. C'est de donner une idée suffisante de certains progrès modernes sous forme de problèmes. Dans ceux-ci, l'énoncé même du problème donne l'occasion d'introduire quelques notions nouvelles et on peut, en donnant des indications sur sa solution, y faire apercevoir une méthode générale applicable à bien d'autres exemples. On peut ainsi aller très loin sans allonger beaucoup.

Peut-être pourrait-on, sous cette forme réduite, réaliser partiellement la proposition faite par M. Allais de traiter en mathématiques élémentaires et en mathématiques spéciales, le programme de mathématiques de l'École polytechnique et encore, en outre, certaines questions supplémentaires comme les équations intégrales, les équations aux différences finies, etc... Je pense, en effet, qu'il n'y a, présentement, pas la moindre chance que cette proposition soit adoptée ou même considérée sous sa forme primitive. Il faudrait d'abord pour y arriver que M. Allais s'étende beaucoup plus longuement sur les réponses

(1) Entre autres bons exemples de cette méthode, je citerai deux excellents ouvrages en anglais : *Advanced calculus*, par E. B. Wilson, *Calculus of Probability*, par Uspensky.

à donner aux objections qu'une réforme aussi considérable ne manquerait pas de susciter.

Au cours de ma carrière, j'ai entendu maintes voix réclamer sans succès l'introduction de l'histoire des sciences dans l'enseignement. On leur a surtout objecté la surcharge des programmes. En fait, je craindrais que cette introduction se traduisit surtout par une histoire des *savants*, ce qui est différent, combinée avec une énumération des divers progrès scientifiques et un exposé de l'*ordre* dans lequel ils se sont présentés successivement. Or, cet ordre historique n'est ni un ordre logique, ni un ordre nécessaire. Ce qui me paraîtrait beaucoup plus utile, c'est que, sans traiter cette histoire comme une matière à part, le professeur, qu'il soit de l'enseignement secondaire ou supérieur, soit invité à montrer, au fur et à mesure de son enseignement, pour quelle raison telle ou telle notion mathématique s'est introduite nécessairement ou avec quelle utilité? Un exemple que j'ai cité bien souvent et que je répéterai ici parce qu'il est caractéristique, est celui de la notion de *moment*. Si, comme les élèves sont tentés — et laissés libres — de croire, les mathématiques avaient été inventées pour poser des problèmes difficiles, pour faire plaisir aux mathématiciens et... embêter les candidats, on aurait pu aussi bien appeler moment d'un vecteur par rapport à un point, un segment égal à la somme du cube du vecteur et du carré de sa distance au point, incliné à 35° sur leur plan, etc... Rien ne s'y oppose logiquement, et on aurait eu le droit d'en étudier les propriétés. Mais c'eût été un vain amusement. Au contraire, la notion de moment (et celle de somme géométrique) sont le merveilleux résultat d'un long effort de plusieurs siècles pour tâcher d'exprimer sous une forme simple l'équivalence des effets de deux systèmes de forces, aussi compliqués qu'ils soient, sur un corps solide. Il s'est trouvé, en outre, que cette notion de moment s'est avérée utile dans bien d'autres cas, ce qui est une raison de plus de s'y attacher.

La majorité des notions introduites en mathématiques *ne proviennent pas* du développement autonome de cette science, mais ont été suscitées comme dans le cas des « moments » par les problèmes posés par la technique ou les autres sciences. Il existe cependant quelques notions qui ont été introduites par les mathématiciens pour harmoniser, généraliser les notions déjà acquises, pour simplifier certaines démonstrations. Tel est le cas des nombres irrationnels, des nombres complexes, tel est le cas de certaines transformations non inspirées par la nature, comme l'inversion, comme la méthode des polaires réciproques.

Pour terminer, je signalerai aux membres de notre Société, que des réunions destinées à la discussion des programmes de mathématiques ont été organisées en décembre dernier par la Société Mathématique de France et l'Association des Professeurs de Mathématiques. Les comptes rendus de ces discussions paraîtront probablement dans les Bulletins de ces deux Sociétés.