

**Zeitschrift:** Schweizer Erziehungs-Rundschau : Organ für das öffentliche und private Bildungswesen der Schweiz = Revue suisse d'éducation : organe de l'enseignement et de l'éducation publics et privés en Suisse

**Herausgeber:** Verband Schweizerischer Privatschulen

**Band:** 29 (1956-1957)

**Heft:** 2

**Artikel:** Les Mathématiques et le réel

**Autor:** Brunold, C.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-850512>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

sehr verschiedene; es sei nur auf die des 'Jahrhunderts der Kinder' einerseits, auf die 'harten' Erziehungsideologien gewisser Staaten oder Kasten andererseits hingewiesen, etwa auf die Samurai-Erziehung bei den Japanern. Drittens — und dies ist von größter Wichtigkeit, weil Neurosen wie Infektionskrankheiten ansteckend wirken — können sich neurotisch erkrankte Lehrkräfte und Erzieher einer psychoanalytischen Kur unterwerfen, um nachher

als Gesunde vor die Kinder zu treten. Auch Gesundheit wirkt ansteckend!

Wenngleich die Lehren Freuds schon in wesentlichem Maße auf die allgemeine Pädagogik eingewirkt haben, sind sie in Bezug auf die Erziehung noch lange nicht voll ausgeschöpft. Es ist Aufgabe der Zukunft, dies zu tun. Und erst dann wird richtig abzuschätzen und zu umreißen sein, was *Freud* für die Pädagogik geleistet hat.

*Hans Zulliger, Dr. phil. h.c.*

## Les Mathématiques et le réel

*La Situation en France.*

Ch. Brunold (1955)

J'ai été pendant quatre ans Inspecteur général de l'Enseignement technique et, à ce titre, j'ai inspecté des écoles d'ingénieurs. J'ai toujours été très frappé d'y voir combien les mathématiques ignoraient le réel, ou feignaient de l'ignorer. Je vais vous en donner un exemple.

Dans une grande école d'ingénieurs française, j'ai inspecté un jour un professeur de mathématiques, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, qui y enseignait depuis vingt ans. Cette école a des ateliers équipés de machines modernes, où l'on peut faire des études approfondies sur les machines, la résistance des matériaux, la mécanique appliquée, des ateliers puissants puisque c'est une école qui forme des ingénieurs-mécaniciens. Après avoir écouté un cours de mathématiques sur les infiniment petits des divers ordres, je n'ai pu m'empêcher de dire au professeur: «Je sais où je suis parce que j'ai pris le train et que j'ai quitté Paris, mais je serais en Mathématiques supérieures au Lycée Henri-IV que j'entendrais exactement la même leçon. (Ceci n'est pas à l'éloge des mathématiques au Lycée Henri-IV.) Enfin tout de même, vous avez des ateliers; allez-y, je vous assure qu'il y a des choses à y trouver sur les infiniment petits. Tenez, si vous faisiez étudier comment on transforme un miroir sphérique en un miroir parabolique en retouchant un peu les bords? Il y a là un petit calcul intéressant, qui permet de passer de la méridienne d'un miroir sphérique à la méridienne d'un miroir parabolique, puis de calculer les petites épaisseurs qu'il faut enlever, etc. C'est très instructif, vous découvrirez des infiniment petits, de divers ordres évidemment, dès que l'on définit les grandeurs principales: ouverture, rayon du miroir, etc.»

Il me regardait d'un œil hagard, ce Polytechnicien; et voici ce qu'il m'a avoué: depuis vingt ans, dans une ville qui je vous assure est bien morne, où

l'on s'ennuie, où il n'y a pas beaucoup de cinémas et jamais de théâtre, il n'était jamais allé dans les ateliers de sa maison, parce qu'il considérait les mathématiques comme n'ayant rien à voir avec ces choses-là! Alors, fort de cette expérience — et de certaines autres — j'ai décidé de frapper un grand coup devant l'opinion: je choisirais moi-même les concours qu'on donne aux écoles d'Arts et Métiers. Quel scandale! Habituellement, on donne dans ces concours un problème qui ressemble beaucoup à un problème de mathématiques, de géométrie ou d'algèbre du baccalauréat, section mathématiques: il y est question d'êtres mathématiques dans toute leur — je n'ose pas dire abstraction —, dans toute leur idéalité. Alors j'ai donné le problème suivant.

Vous savez ce que c'est qu'un treuil bifilaire: c'est un treuil qui permet d'élever un poids au moyen d'un fil en V dont les deux bras prennent des positions symétriques par rapport à la verticale; au point d'intersection de ces bras, il y a un crochet. L'un des bras est attaché à un point fixe, et l'autre s'enroule sur un treuil. Si l'axe du treuil, dont on négligera le diamètre, était à la même hauteur que le point fixe, le crochet décrirait la médiatrice du segment — et ce serait trop simple. Ici, pour des raisons de construction, de commodité, on loge le treuil sur la charpente un petit peu haut; et alors voilà que le crochet ne décrit plus cette fois une droite, mais une hyperbole. Un jour, dans une société française qui s'appelle la *Société des Appareils de Levage*, un industriel est venu et a demandé à un ingénieur de lui installer un treuil, en lui donnant la hauteur de la charpente, en lui disant les dimensions, etc. Il fallait prendre des corps à un mètre du sol, et les élever à onze mètres de hauteur; on avait logé le treuil sur la charpente, parce qu'il y avait d'autres engins qui circulaient. L'ingénieur a voulu confier à l'industriel — un peu comme une honte —

que le crochet allait décrire en montant une hyperbole. Oh! c'est que l'industriel ne l'entendait pas comme cela! Il voyait son ballot élevé de travers, transporté avec un déplacement horizontal considérable. L'ingénieur lui dit: «Rassurez-vous, j'ai fait le calcul, c'est une branche d'hyperbole, mais il n'y a que moi qui le sais, parce que sur 11 mètres de déplacement vertical, le déplacement horizontal est de 23 mm.» — Alors, le problème, c'était justement de donner la position de tous les points qui intéressaient la construction de ce treuil, de montrer que le crochet décrivait une hyperbole, et que cet arc d'hyperbole ressemblait beaucoup à une droite, enfin de calculer que le déplacement horizontal était de 23 mm et le déplacement vertical de 11 mètres. Tout le problème prenait son sens justement par ces résultats numériques, qui répondaient — comme vous le voyez — à la curiosité de l'industriel, lequel pouvait ignorer somme toute cette hyperbole. Voilà le problème.

Les futurs ingénieurs ont vu un problème de cette nature où il était question d'hyperbole, non plus d'hyperbole idéale, mais d'une courbe réellement parcourue par le crochet d'un treuil, ils sont allés protester auprès du Directeur général de l'Enseignement technique, président en tête: «Est-ce que nous, parce que nous sommes dans le Technique, nous n'avons pas droit à des vraies hyperboles, et à des mathématiques dans toute leur beauté abstraite?»

\*

Si je vous décris cet état d'esprit sous une forme un petit peu outrée, car évidemment tous nos professeurs de mathématiques ne pensent pas comme cela, c'est parce qu'il y a là un véritable danger. Je pense que dans l'Enseignement technique au moins, les mathématiques ne doivent pas s'isoler de toutes les disciplines qu'elles doivent féconder. A beaucoup de professeurs qui enseignaient les mathématiques dans des écoles d'ingénieurs, j'ai donné le conseil de lire pendant les vacances les cours de mécanique appliquée, d'électrotechnique, de physique générale et de chimie-physique de leurs collègues. Alors, leur ai-je dit, vous allez voir que dans une certaine équation différentielle du second ordre où il est question de mouvement pendulaire, le professeur de votre école appelle  $k$  le moment d'inertie; dans d'autres, c'est  $i$ . C'est  $k$  en physique,  $i$  en mécanique. Là, le manque de liaison est évident.

Est-ce que ces idées et les leçons qu'elles comportent valent pour l'Enseignement du Second Degré? Eh bien, je vais être très prudent, parce que je connais mes auditoires et je sais comment il faut parler aux professeurs de mathématiques du Second Degré;

parce que ces professeurs de mathématiques, comme les professeurs de latin et comme beaucoup d'autres, se font de l'Enseignement du Second Degré une idée qui est très acceptable, et très vénérable aussi, une idée de laquelle je m'inspire à chaque instant, mais avec cette réserve que ce n'est pas la seule idée qui m'inspire. Certes, il faut qu'il y ait autour de moi des gens qui me rappellent ce souci de pureté — c'est le mot qu'on prononce dans l'Enseignement secondaire —, et les mathématiques ne sont pures que quand elles sont dépouillées du réel, c'est vrai. Mais nous sommes en 1955, nous avons 500.000 élèves, nous en aurons peut-être 700 ou 800.000 et même un million dans quelques années; alors il faut se demander si ce degré de pureté, si toutes ces ambitions correspondent exactement à la masse de nos élèves. Ou bien, comme je l'ai dit tout à l'heure, il faut refouler ces élèves, ou bien nous devons nous adapter à ce phénomène social qui se traduit par l'énorme succès de l'enseignement donné dans les lycées et les collèges, au détriment de l'Enseignement technique du reste. Je ne veux pas dire qu'il faut faire du technique dans le Second Degré. Seulement, ce que je voudrais, c'est que les mathématiques soient à la fois un instrument de formation de l'esprit parce qu'elles portent quelque chose qui est irremplaçable et quelles marquent un esprit qui a reçu cette culture, mais qu'elles soient aussi un outil — et ce n'est pas parce que je dis un outil que je les rabaisse —, qu'elles soient l'instrument du réel. Cet instrument est d'ailleurs irremplaçable, parce que les mathématiques restent la charpente de toute notre compréhension du monde aujourd'hui et qu'il n'y a pas compréhension, ce sont des philosophes qui l'ont dit, s'il n'y a pas traduction dans un langage mathématique. Ce qui le prouve est la façon dont ce langage se diversifie aujourd'hui, se créent chaque jour des formes nouvelles adaptées à des réels nouveaux. Il n'est pas jusqu'aux sciences humaines qui n'aient besoin de cet outil mathématique, et de bons esprits, en France comme à l'étranger, pensent que si les sciences humaines ne sont pas aussi avancées que les sciences de l'univers matériel, c'est parce qu'elles n'ont pas su créer leur langage, leur symbolisme, leurs concepts mathématiques.

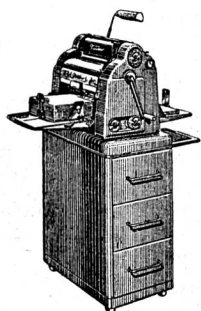
\*

Comment les mathématiques pourraient-elles faire pour ne pas s'isoler de ce contexte réel? Il me semble qu'il pourrait y avoir un guide très sûr, et que je vais essayer de vous présenter. Les biologistes disent que dans notre vie prénatale nous traversons, dans l'embryon, comme une histoire de l'espèce, une histoire — je cite le mot de mon ancien maître Edmond Pé-

rier — une histoire télescopée. Quand nous surgissons sur la terre au jour 0, à l'instant 0, nous avons déjà un passé, qui est le passé de notre espèce. Eh bien, j'ai l'impression que dans l'éducation, il y a aussi une évolution, car à ce moment-là il y a un autre âge qui commence, c'est l'âge de l'esprit; et l'être primitif qu'est d'abord un enfant, sans aucune conscience ni même aucune vision du réel, va s'éveiller au monde et, lorsqu'on nous le donne à l'âge de 11 ans, nous avons la mission d'en faire presque un homme; en tous les cas, de lui donner une formation de l'esprit et un bagage qui vont lui permettre de recevoir une formation supérieure déjà spécialisée et orientée. Je pense que nous devrions nous inspirer de cette idée pour établir notre système de formation et d'éducation sur un principe qui serait le suivant: il faut entre 11 et 18 ans, ou plus exactement à partir du moment où l'enfant étudie, lui faire parcourir à lui aussi à grandes étapes le chemin qu'a suivi l'humanité pour passer de la connaissance rudimentaire des primitifs à la connaissance qu'a un homme moderne. Si l'on accepte le principe et si on le transpose à l'enseignement des mathématiques, c'est l'histoire des mathématiques qui devrait nous indiquer la voie à suivre. Or, à l'origine, elles sont concrètes: ce sont des problèmes concrets qui souvent ont été l'occasion de problèmes mathématiques, et c'est du concret que sont sortis les êtres mathématiques, comme c'est du reste au concret qu'ils retournent, par l'intermédiaire des physiciens et des ingénieurs de toutes sortes.

Pour préciser ces réflexions, je voudrais vous montrer qu'à mon sens l'intuition expérimentale peut jouer un rôle — je ne dis pas le rôle exclusif — dans la formation mathématique. Puisqu'en mathématiques on étudie ce que j'appellerai des êtres mathématiques, le triangle, le cercle, l'équation du premier degré ou la fonction homographique, il me semble que ces êtres devraient toujours naître d'un problème concret, quitte ensuite à s'élever, à se séparer de ce concret pour s'idéaliser. Je prends un exemple:

il est difficile de faire comprendre à des élèves ce qu'est la fonction du premier degré. On l'introduit par toutes sortes de ruses que les professeurs de mathématiques connaissent bien. Il me semble qu'une bonne ruse, ce serait d'ouvrir le cahier de physique en Seconde quand on a étudié par exemple l'allongement d'un ressort en fonction d'un poids; et si on ne l'a pas étudié, d'apporter un poids et de faire tracer deux axes, de porter les points en abscisses, les allongements en ordonnées, puis de constater que les points s'alignent sur une droite qui passe par l'origine, d'en déduire que les allongements sont proportionnels aux poids, le tout en un langage concret (je ne représenterai pas les poids par  $x$  et les allongements par  $y$ , mais les poids par  $P$  et les allongements par  $A$ ), et finalement que  $A \times P = \text{Constante}$ . Puis je ferai cette constatation dans une foule de phénomènes et, ayant découvert dans l'univers réel un certain nombre de relations du même type, je finirai ce type en l'idéalisant, en me détachant du symbolisme et en offrant à l'élève ces lettres mystérieuses qui sont les clefs et comme la parure de la formation mathématique. J'écrirai  $Y = AX$ , et alors à ce moment-là, en possession de cet outil nouveau, j'étudierai la fonction comme on l'étudie dans les cours de mathématiques. Et si je voulais étudier la fonction  $Y = AX + B$ , au lieu de prendre l'allongement d'un ressort, je mesurerais sa longueur et j'écrirais que la longueur du ressort, quand on prend tel poids  $P$ , c'est la longueur quand on ne prend rien, c'est-à-dire «L zéro», plus l'allongement. J'écrirais par exemple que le prix qu'on paye sur sa facture de gaz à la fin du mois est proportionnelle à la somme de deux termes: frais fixes (location du compteur) + une quantité proportionnelle à la quantité de gaz qu'on a consommé; que quand on prend un taxi, on paye deux choses: la prise en charge (somme fixe) et puis une somme qui est proportionnelle au kilométrage. A ce moment-là, j'écris  $Y = AX + B$ , mais après avoir introduit toutes ces choses sous une forme concrète, avec un symbolisme concret. A



*Gestetner*

## Modell 260

die neue, vollautomatische elektrische Büro-Druckmaschine

Einschalten . . . und die Maschine arbeitet selbständig. Sie druckt genau, sauber, rasch, leise und in allen Farben und Auflagen.

Schablonen    Farben    Papiere    Zutaten

**PFISTER-LEUTHOLD AG. ZÜRICH    TEL. 051-257660**



ce moment-là, je crois qu'on peut se lancer dans l'abstraction, on part d'un sol solide, on pourra y revenir.

Dans une deuxième étape, je crois que l'intuition expérimentale pourrait rendre d'autres services pour la découverte des propriétés de ces êtres mathématiques: là, je suis certain que beaucoup contesteront ce que je vais vous dire. Si j'étais professeur de Mathématiques, dans une 4<sup>e</sup> où l'on commence la somme des angles d'un triangle, voici comment je procéderais: je dirais à des élèves: «Prenez vos cahiers et tracez un angle XOY de 60°; puis vous allez couper les deux côtés OX et OY par une droite AB. A et B sont les points d'intersection avec OX et OY. Mesurez les trois angles du triangle O, A et B. Qu'est-ce que vous remarquez? Après quoi, vous allez changer la droite de place, vous allez mettre une autre droite A'B' ou A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>. Vous allez calculer, mesurer les nouvelles valeurs de A et B. Que remarquez-vous?» J'espère que des élèves remarqueront que l'angle A a diminué dans la seconde position, mais que l'angle B a augmenté. Et, vous savez, ce sera déjà une grande découverte! Il y a un élève plus malin qui dira: la quantité dont A a diminué est égale à celle dont B a augmenté. Oh! on ne sera pas tout à fait d'accord, à des demi-degrés près, on fera les dessins très proprement avec un crayon très bien taillé, avec un très bon rapporteur à grand rayon, et on finira par découvrir qu'aux erreurs d'expérience près, la somme A + B est constante. Et on indiquera cette constante: 120° environ, les uns diront 119°, les autres diront: «Moi, Monsieur, je trouve 120,50»... et je dirai aux élèves: «Vous allez recommencer; et au lieu de prendre un angle de 60° au départ, vous allez prendre un angle de 45°»; et puis on recommence. On va découvrir encore que la somme A + B est constante, mais que cette somme n'est plus la même. Un élève plus malin que les autres trouvera que cette somme a augmenté; un autre, peut-être, qu'elle a augmenté de la quantité dont l'angle initial a diminué. Et quand on aura fait ce travail pendant une demi-heure, je crois qu'on aura fait un travail très utile, et on aura l'intuition expérimentale qu'il y a un invariant dans la somme des angles et que cet invariant a l'air voisin de 180°. Tout le monde aura trouvé à peu près cette valeur-là. Vous direz aux élèves: «Quand bien même vous seriez 300 à trouver ce résultat pour toutes sortes de triangles, cela ne veut pas dire parce qu'il pleut 300 jours qu'il pleuvra le 301<sup>e</sup>. Il peut y avoir un triangle dont la somme des angles ne soit pas égale à deux droits»; et alors c'est là le moment de montrer la grandeur et la beauté des mathématiques en leur disant: «Plutôt que de vous laisser continuer ces ex-

périences et de les proposer à des générations, je vais vous donner une fois pour toutes la *certitude* que la somme des angles d'un triangle est égale à deux droits. Et quand vous l'aurez, cette certitude, vous l'aurez jusqu'à engager votre vie».

A ce moment-là, nous pourrions aborder peut-être avec les secours de l'expérience une troisième étape: il s'agit de démontrer — ou plutôt justement il ne s'agit pas de démontrer que la somme des angles d'un triangle égale deux droits, il ne faut pas dire des choses comme cela —, il s'agit de savoir à quoi est égale la somme des angles d'un triangle — pédagogie de redécouverte aussi complète que possible. On fera donc ce qui vient naturellement à l'esprit pour additionner des angles, on les portera autour d'un point dans des positions adjacentes successives, et puis on verra. Avant d'entreprendre, on discutera avec les élèves; on s'apercevra que ce n'est pas la peine de faire la construction des trois angles; on pourrait se placer à l'un des sommets du triangle, il y en a un qui est en place, l'angle A, et on pourrait construire des angles respectivement égaux aux angles B et C, en menant des demi-droites par A qui soient parallèles à BC; on constituerait ainsi en positions adjacentes successives trois angles respectivement égaux aux trois angles d'un triangle, mais on le ferait *conduit par l'idée d'une opération réelle*. On veut savoir à quoi est égale la somme. Le raisonnement intervient ici et le postulat d'Euclide nous dit que les deux demi-droites sont dans le prolongement l'une de l'autre, et le résultat s'en déduit immédiatement.

Je voudrais, sur un exemple peut-être encore plus saisissant, vous montrer comment, je pense, on pourrait résoudre certains problèmes. En voici un: construire un cercle de rayon donné tangent à une droite donnée et passant par un point donné. On n'est pas obligé d'avoir un cercle en laiton et puis un bord de règle pour faire la droite; les élèves déjà, à ce moment-là, n'ont pas besoin d'une expérimentation réelle, mais d'une *expérimentation figurée*; on peut dire à un élève: «Si vous aviez à placer un cercle, un couvercle de boîte, de manière qu'il tangente le bord de cette règle et qu'il appuie sur le clou qui est planté au tableau, comment feriez-vous?» Et on leur fera analyser le geste, on leur montrera qu'il y a peut-être deux manières de s'y prendre: non pas placer le cercle tout de suite d'un seul geste — c'est très difficile —, mais lui faire toucher la droite, oui, puis le faire glisser sur la droite jusqu'à ce qu'il bute, voilà une méthode. Lui faire toucher le clou, puis le faire basculer autour du clou de manière à ce qu'il touche la droite après, voilà la deuxième manière de s'y prendre. Eh bien, l'analyse de ce geste et de



**Für Normalkost:  
Knorr-Aromat**

KNORR-Aromat ist ein Universal-Würzmittel, das Ihre Gerichte verfeinert und zugleich pikanter macht.

# Knorr-AROMAT



**Für salzlose Kost:  
Knorr Diät-Aromat**

KNORR Diät-Aromat, ideal für alle, die aus Gründen der Diät auf Kochsalz verzichten müssen. Diät-Aromat: Ein erfolgreicher Helfer der Diätetik!

I. K. S. Nr. 21 646

## Institut auf dem Rosenberg St. Gallen

Schweizerisches Landschulheim für Knaben (800 m ü. M.)

Primar-Sekundarschule, Real-, Gymnasial- und Handelsabteilung. Spezialvorbereitung für Aufnahmeprüfung in die Handels-Hochschule St. Gallen, E. T. H. und Technikum. Staatliche Deutsch-Kurse. Offiz. franz. und engl. Sprachdipl. Juli/Sept.: Ferien-Sprachkurse. Schülerwerkstätten. Gartenbau.

**GRUNDGEDANKEN:**

1. Schulung des Geistes und Sicherung des Prüfungserfolges durch Individual-Unterricht in beweglichen Kleinklassen.
2. Entfaltung der Persönlichkeit durch das Leben in der kameradschaftlichen Internatgemeinschaft, wobei eine disziplinierte Freiheit und eine freiheitliche Disziplin verwirklicht wird.
3. Stärkung der Gesundheit durch neuzeitliches Turn- und Sporttraining in gesunder Höhenlandschaft (800 m ü. M.).

Persönliche Beratung durch die Direktion:  
Dr. Gademann, Dr. Reinhard, Dr. Lattmann

**Odhner**

**Mit Ihrem eigenen Sinn**

für Qualität, Formschönheit und technische Raffiniertheit müßten Sie die neueste, blitzartig und geräuschlos rechnende, deshalb

**überragende**

**ODHNER ELEKTRISCH**

vergleichsweise prüfen. Dann wüßten Sie Bescheid. Jedenfalls, daß es in ihrer Preislage keine bessere gibt. Kostet tatsächlich

**nur Fr. 1650.-**

**Multipliziert vollautomatisch,  
rechnet geräuschlos und blitzartig!**



Elektrische Standardmodelle von Fr. 1300.— an.

Generalvertretung:

**Rechenmaschinen-Vertriebs AG. Luzern**

Murbacherstr. 3

Tel. (041) 2 23 14

*Erst Odhner prüfen, dann wählen!*

Vertreter mit Spezialwerkstätten  
für ODHNER-Service an allen  
grösseren Plätzen der Schweiz.  
Verlangen Sie gefälligst Bezugs-  
quellen-Nachweis.

cette expérience donne la clef du problème. Dans la première méthode, le cercle qui est tangent à la droite a son centre qui parcourt une parallèle à la droite; et dans la seconde, le cercle qui bascule entraîne son centre, qui parcourt un cercle de rayon égale au rayon du cercle donné et ayant pour centre le point fixe. L'intersection de cette droite et de ce cercle nous donne la ou les solutions du problème. Ici, c'est l'analyse d'un geste, mais d'un geste concret, fait lentement, comme au ralenti, qui vous donne la solution du problème. Voilà la troisième étape.

Quant à la quatrième, après la découverte intuitive des propriétés des êtres mathématiques et l'utilisation de la méthode expérimentale dans la démonstration mathématique par l'analyse même de certaines opérations figurées, c'est le retour au réel. Retomber sur le réel, peut-être pas d'une manière permanente, mais de temps en temps. Même dans nos classes de Spéciales, qui pourtant sont le temple de la pureté en mathématiques, n'est-ce pas? même là, de temps en temps, on donne aux élèves certains problèmes concrets pour leur montrer précisément les propriétés qu'on a découvertes, que telle fonction a telle vertu d'utilisation. Ils retrouveront les mathématiques dans les cours de mécanique, dans les cours de résistance des matériaux, dans les cours de physique. Les professeurs de mathématiques ne se hasardent guère à parcourir ces voies un peu sales, vous savez, où on rencontre du cambouis, de la graisse, qui ne sont pas très idéales. Mais il n'y a pas que des professeurs de mathématiques; et presque tous ceux qui ont appris des mathématiques s'en servent autrement que pour les enseigner, ils les font servir à quelque chose, qu'ils soient physiciens, astronomes, géographes, etc. Ces mathématiques qui servent à quelque chose ne sont pas diminuées pour autant; je trouve même que cette jonction avec le réel est encore une grande vertu des mathématiques. Arriver au bout d'une théorie parfaite, puis montrer que cette théorie va être un levier puissant pour soulever un morceau du réel et le comprendre, je trouve cela remarquable.

\*

Voilà ce que je voulais vous dire sur cette jonction des mathématiques et du réel et sur cet apport de l'expérience aux quatre étapes que je viens de définir. Ce que je voudrais vous dire aussi, c'est que cette idée, cette réflexion sur la jonction des mathématiques avec toutes les sciences qu'elle féconde a été à l'origine de réflexions plus étendues sur la jonction de notre culture avec tout ce que cette culture doit féconder dans la vie moderne. La philo-

sophie que j'ai acquise, et dont je me sers souvent dans l'exercice de mes fonctions, je l'ai puisée beaucoup, justement, dans ces années passées dans l'Enseignement technique, où je constatais le divorce trop réel de la science pure et de la science appliquée, des théoriciens un peu méprisants à l'égard du réel et de ceux qui, toute la journée dans leur atelier, ne savaient peut-être pas assez de mathématiques et de mécanique.

Transposez ces réflexions dans la vie d'aujourd'hui: vous y trouverez ces deux types humains. Pour ceux qui sont dans leur tour d'ivoire et dédaignent de descendre dans l'arène, pour ceux qui rêvent de l'Académie des Sciences Morales, la culture «pure» est une évasion d'une vie qui les déçoit, parce qu'ils sont incapables de la vivre. Mais aucune vie ne déçoit quand on a du courage. Il faut la prendre à bras-le-corps, il faut la prendre avec son courage, avec toutes les connaissances qu'on a, et je persiste à croire que les mathématiques sont dans l'univers matériel un outil extrêmement puissant, comme dans l'univers plus vaste de l'ordre matériel et humain toute la culture est un instrument puissant.

Ce que je voudrais, c'est que, sous toutes ses formes, notre culture soit un instrument puissant, et qui nous apporte pas seulement un progrès matériel, mais en progrès humain; car le jour où nous constaterions un divorce complet entre les élites qui pensent et puis ceux qui agissent, c'en serait fini de notre société. Je vous le dis courageusement comme je le pense: si notre culture s'isole, elle est perdue. Mais la France y veillera et sa culture ne s'isolera pas. Ce que nous voulons, c'est que les hommes cultivés et les élites que nous formons soient demain les dirigeants de notre pays, pas seulement des savants et des chercheurs, mais des êtres actifs qui aident au progrès matériel, à l'élargissement de la vie humaine et au progrès de l'homme.



## *Kultivierte Pfeifenraucher*

sind hell begeistert vom  
«Fleur d'Orient» einem  
Luxustabak, geschaffen  
von Burrus. Das Paket  
kostet nur 85 Cts. Jeder  
Zug ein Genuss.