Zeitschrift: Éducateur et bulletin corporatif : organe hebdomadaire de la Société Pédagogique de la Suisse Romande

Herausgeber: Société Pédagogique de la Suisse Romande

Band: 69 (1933)

Heft: 7

Heft

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: 15.07.2025

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

LXIXe ANNÉE
N° 7

1er AVRIL
1933

L'ÉDUCATEUR

DIEU HUMANITÉ PATRIE

SOMMAIRE : ROBERT DOTTRENS : *Les écoles expérimentales de Mannheim et de Mayence.* — A. FAUCONNET : *La représentation des nombres.* — PARTIE PRATIQUE : R. BERGER : *Les sections coniques.* — CH. LUGEON : *Géographie : Bassins ; chutes ; usines.* — H. JACCARD : *Les soldats d'Enguerrand de Coucy.* — *Avis.*

II. LES ÉCOLES EXPÉRIMENTALES DE MANNHEIM ET DE MAYENCE

Tout candidat à un examen pédagogique sait ce qu'est le « Mannheimer System ». C'est au pédagogue Sickinger, de son vivant « Oberstadtschulrat » de Mannheim que nous devons cette organisation : un des premiers essais et l'un des plus réussis, aussi, pour constituer des classes homogènes, pour placer les enfants dans les meilleures conditions de travail, pour éviter la non-promotion des élèves.

Ce système qui s'est répandu partout depuis, est encore en vigueur à Mannheim, où il a été sans cesse amélioré.

A l'heure actuelle, un psychologue scolaire est attaché à la direction de l'enseignement primaire et c'est lui qui est chargé du triage des enfants. Le devoir de l'école primaire étant de développer chaque enfant selon ses aptitudes, implique le choix d'une organisation qui tienne compte des différences individuelles.

Entre les classes normales et les classes pour enfants arriérés, on a donc créé des « Förderklassen », des classes de développement dans lesquelles sont versés les enfants qui, sans être des arriérés, ont pourtant de la difficulté à suivre l'enseignement.

Les maîtres de ces classes ne sont pas tenus à un programme fixé à l'avance ; ils ont le libre choix de leurs moyens d'enseignement. De la sorte, ils peuvent donner à chacun de leurs élèves ce qui convient à leur degré d'intelligence et appliquer la devise de Sickinger :

« Nicht allen das Gleiche, sondern jedem das Seine. »

Le triage des élèves s'effectue de la manière suivante :

1. Jugement du maître ;
2. Examen psycho-pédagogique ;
   a) Interrogation orale de l'élève par un maître d'une classe parallèle en présence du recteur (directeur de l'école) ;
   b) Examen psychologique dirigé par le psychologue scolaire.
   c) Observations et renseignements divers (maladie, absences, etc.).

Les Förderklassen ne sont pas des classes de récupération. En règle générale, les élèves qui y sont admis y poursuivent toute leur scolarité. Un autre moyen d'individualiser l'enseignement a été imaginé par la création de l'Abteilungsunterricht.

Supposons que l'horaire hebdomadaire des écoliers compte 21 h. de travail et que le maître, lui, donne 28 heures ; c'est le cas, à Mannheim, pour les classes du degré inférieur. La différence est utilisée comme suit : le maître partage la classe en deux groupes : un fort, un faible ; ce dernier d'effectif plus réduit. Chaque jour, le maître donne trois heures d'enseignement à toute la classe et une heure à chacun des groupes séparés, donc dans de meilleures conditions pour tous. Les enfants auront ainsi eu quatre heures de leçons, le maître cinq (de 8 h. à 13 h. les lundi, mercredi, jeudi et samedi). Les mardi et vendredi, l'horaire comporte deux heures de leçons à toute la classe, une heure à l'un des groupes un jour, à l'autre, ensuite, et une heure de « Nachschulunterricht », réservée aux élèves les plus faibles ou à ceux qui ont un retard accidentel : maladie, par exemple.

Les après-midi sont libres, sauf deux heures de jeux et d'excursions et les cours facultatifs de travaux manuels.

L'examen du psychologue dont il est parlé ci-dessus, est individuel ; il porte sur les diverses aptitudes.

Cette sélection s'applique aussi aux surnormaux désignés pour l'enseignement secondaire. L'examen de 5000 enfants, au cours des années écoulées, a permis d'établir des procédés de sélection très sûrs. Sans que la promotion dans l'enseignement secondaire soit refusée, les parents des enfants jugés incapables sont avertis : il est très rare, m'a-t-on dit, que des élèves aient *infirmé le diagnostic* formulé à leur égard. Mannheim possède aussi une école expérimentale dans le faubourg de Feudenheim. Elle est dirigée par le recteur

Enderlin, qui fait face courageusement aux difficultés de l'heure.

Cette école, comme celle de Mayence dont je parlerai plus loin, s'efforce de mettre au point des procédés d'enseignement et d'éducation mieux adaptés aux besoins des enfants et aux conditions du milieu. En premier lieu, par l'ambiance, par l'attitude du maître, l'école s'efforce de créer une atmosphère favorable à l'épanouissement de l'enfant. Ne pas décourager ! telle est la première règle que chacun s'impose. L'école est le milieu dans lequel l'enfant doit faire l'apprentissage de la vie sociale et prendre conscience de sa responsabilité.

L'école doit maintenir et développer l'esprit de recherche et le besoin d'activité si caractéristique chez l'enfant, trop souvent altérés du reste, dès le début de la vie scolaire.

Ecole active donc et discipline libérale.

Les essais de méthode actuellement en cours concernent la lecture globale, l'arithmétique globale, les centres d'intérêt.

Le recteur Enderlin est l'auteur d'un ouvrage sur la « Ganzwortmethode ». J'ai été très frappé, à Mannheim et ailleurs, de voir que la méthode globale se répand en Allemagne avec succès. Ce qui m'a beaucoup plus intéressé à Feudenheim — parce que très neufs pour moi — ce sont les essais d'arithmétique globale. Pour M. Enderlin, c'est une erreur d'entreprendre l'enseignement de l'arithmétique comme on le fait habituellement en partant de petits nombres pour passer graduellement et logiquement à de plus grands. Tout calcul, toute opération qui n'est pas tirée de l'expérience enfantine est déjà une abstraction et, à ce point de vue, apprendre que 2 et 2 font 4 n'est pas moins abstrait pour l'enfant que 2 pommes plus 2 pommes = 4 pommes, artifice souvent employé dans l'intention de concrétiser.

Il faut que l'enseignement parte de la vie et de l'expérience journalière de l'élève. Une mère de famille ne dira jamais à un enfant combien font 2 pommes et 2 pommes ; elle lui dira, par exemple : voici un mark, va acheter un pain de 45 pfennigs et fais attention qu'on te rende bien 55 pfennigs. Il faut donc, le plus vite possible, que l'enfant comprenne ses calculs, les utilise, même s'il ne peut expliquer comment il les fait de la même manière qu'il parle sa langue, avant d'en connaître la grammaire.

Au début, beaucoup de calculs se rapportant à la vie de tous les

jours : tout se fait oralement et j'ai constaté la rapidité et l'exactitude de ce travail; les enfants comptant sans doute à la façon de nos amis de Savoie sur les marchés, qui calculent de tête, sans erreur, ce que vous leur devez et qui seraient peut-être bien embarrassés d'opérer par écrit.

Voici un exemple pris en 3e année (8-9 ans). (La classe compte 48 élèves, d'autres en ont 55) :

Il s'agit d'établir ce qu'a dépensé une ménagère qui a acheté :

10 q. de charbon	à M. 1.35	
5 q. de bois	à M. 1.46	
8 q. de briquettes	à M. 1.45	

Elle avait 50 M. Combien lui reste-t-il ?

C'est un honnête problème de 4e année chez nous (10-11 ans).

Tout s'est fait oralement et voici ce que j'ai entendu :

1er élève	10 q. à. M. 1.35, cela fait M.		13.50
2e élève	5 q. à M. 1.46, cela fait		
	5 q. à 1 M.	5 M.	
	5 fois 4 = 20	2 M.	
	5 fois 6 = 30	—.30	7.30
3e élève	8 q. à M. 1.45		
	8 fois 1 =	8 M.	
	8 fois 4 = 32	3.20 M.	
	8 fois 5 = 40 =	—.40	11.60
4e élève	en tout =		32.40

Elle avait 50 M., il lui reste 50 M. — M. 32.40 = 17. 60 M.

Cette initiation se poursuit pendant les premières années et l'enseignement systématique n'apparaît qu'au moment où les symboles et le sens des opérations sont entièrement connus des enfants.

C'est le même principe qui est à la base de l'enseignement et qui a fait adopter la méthode des centres d'intérêt : une de celles qui permet le mieux de faire donner à l'enfant un effort personnel et persévérant, de lui apprendre à travailler selon les tendances de sa propre nature. Les exemples que j'ai examinés m'ont prouvé que la conception d'Enderlin est proche de celle de Decroly :

1. Dans une classe du degré supérieur : centre : la guerre de Trente ans, amené par la célébration du IIIe centenaire de la mort de Gustave-Adolphe.

Les enfants ont fouillé les bibliothèques, dépouillé revues et journaux, lu leurs manuels d'histoire et leurs livres de lecture.

Travaillant collectivement et individuellement, ils ont établi un livre de monographies où, à côté de documents possédés par toute la classe, chacun a glissé son avoir personnel.

Gustave-Adolphe y suivait Gœthe, replacés chacun dans leur époque. J'ai lu un spirituel dialogue entre un paysan et un soldat du grand Suédois, vu un tableau statistique montrant la diminution de la population de Feudenheim, consécutive à cette période de troubles, puis son accroissement de la guerre de Trente ans à nos jours ; puis des ballades et des poésies du temps. Voici le sujet d'un travail : « Des hommes de qui nous avons parlé à propos de la guerre de Trente ans, quel est celui que nous pouvons le plus honorer, qu'est-ce qui nous le rend sympathique ? »

Les uns ont choisi Gustave-Adolphe, d'autres Wallenstein, Tilly, Horn.

2. Centre : « Donne-nous aujourd'hui notre pain quotidien », (11-12 ans). Le travail achevé est exposé dans une salle.

Il comprend trois parties : les semences, les récoltes, l'utilisation des céréales avec les genres de travaux suivants : composition, poésies, géographie, histoire, physique, chimie alimentaire, dessin, travail manuel, géométrie, arithmétique, comptabilité.

3. La forêt allemande (14-15 ans).

Il s'agit d'« Arbeitsbücher », de compositions diverses et de sujets variés : géographie de la forêt allemande ; les hommes, les animaux, les plantes de la forêt : les métiers, les productions ; les amis, les ennemis ; les artistes, les poètes, les littérateurs qui ont célébré la forêt, etc.

Voici quelques titres de travaux :

La forêt comme fournisseur de travail ; la vie des arbres, la vie des hommes, les noms de lieux dans la forêt, les proverbes de la forêt, le combat pour la lumière, etc.

Comme méthode de travail : les excursions, la documentation par le livre et la revue, les entretiens en classe, les exercices collectifs, les travaux libres.

A côté des « Arbeitsbücher » de chaque élève ont été constitués, pour la classe, divers fichiers : portraits d'animaux, reproductions de plantes, de baies, de champignons, de fleurs, d'arbres ; une fiche correspondante indique le nom, l'habitat, les caractères.

C'est à qui pourra donner le maximum de renseignements sur le maximum de fiches sans avoir à recourir « à la clé ».

Les « Arbeitsbücher » contiennent les travaux collectifs, les illustrations que chacun a pu trouver ou les dessins qui les remplacent si elles manquent, des articles découpés dans des revues ou des journaux, des réclames, des prospectus, des documents d'ordre touristique, etc.

Enfin, l'école de Feudenheim a un autre titre de gloire : celui d'avoir été, sauf erreur de ma part, la première à introduire l'imprimerie à l'école. Il ne s'agit pas là de la technique de Freinet : l'imprimerie dans la classe, comme moyen d'enseignement, mais d'une activité des plus grands élèves qui composent le journal de l'école, d'après les documents provenant des diverses classes, ainsi que de multiples imprimés dont les camarades ou les maîtres peuvent avoir besoin.

L'école expérimentale de Mayence.

Elle est rattachée à l'Institut pédagogique de cette ville, lequel dépend lui-même de l'Ecole technique supérieure de Darmstadt. Trois cents étudiants et étudiantes s'y préparent à la carrière d'instituteur ou d'institutrice. L'école, comme celle du Mail à Genève, est à la fois école d'application et centre de recherche.

Ici, ce n'est pas les essais méthodologiques qui m'ont le plus frappé, encore que l'on y pratique en grand et dans le meilleur esprit psychologique les centres d'intérêt et la méthode globale, mais bien les expériences en cours sur l'organisation scolaire dans ses rapports avec le travail des élèves.

A Mannheim, on sélectionne les élèves et l'on constitue des classes homogènes, quant à l'âge et à l'intelligence, pour réaliser de meilleures conditions de travail. A Mayence, on a cherché par une voie toute différente à atteindre le même résultat. Là, on a eu surtout en vue de rendre l'enseignement plus profitable et plus rapide — pour les normaux en tout cas. Ici, c'est la préoccupation d'une éducation meilleure qui domine. On estime, en effet, que le

meilleur rendement de l'école doit être cherché non pas dans la constitution de classes différentes dans lesquelles les enfants sont répartis d'après leur âge et leur intelligence, mais dans le travail en commun d'élèves d'âges et de capacités différents.

A l'école expérimentale de Mayence, il n'y a pas de classe au sens que nous donnons ordinairement à ce terme, mais des groupes d'enfants de six à dix ans, forts et faibles, à l'exclusion des enfants arriérés versés dans les classes spéciales.

Pendant vingt heures par semaine, ces enfants reçoivent ensemble, les petits et les grands, un enseignement collectif par la méthode des centres d'intérêt, vivent les uns avec les autres, les grands aidant les petits, les forts collaborant avec les faibles, la « classe » étant une communauté dont les intérêts sont divers, les moyens différents. Il y a éducation et assimilation réciproques. Puis, pendant six ou huit heures, par contre, ces mêmes enfants et ceux des autres « classes » sont répartis par âges pour acquérir les techniques : lecture, écriture, arithmétique, langage écrit. On retrouve dans cet essai l'idée qui a inspiré Petersen et qui est à la base du fameux « plan de Iéna » : le milieu éducatif le meilleur que l'on puisse concevoir pour développer des enfants est celui qui se rapproche le plus du milieu naturel : la famille. C'est par la vie en commun des enfants différant par l'âge, le sexe, les capacités que chacun d'eux peut le mieux s'épanouir et s'intégrer dans une collectivité.

Le fait d'avoir les uns et les autres des capacités, des tendances, des besoins propres implique actions et réactions réciproques et meilleure formation individuelle et sociale.

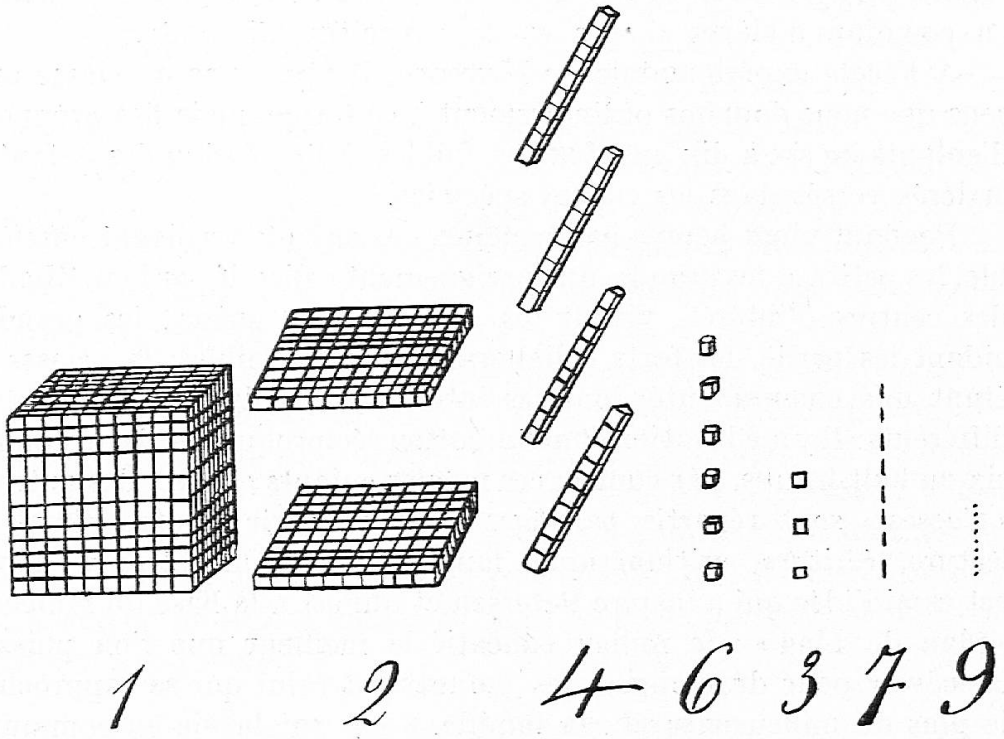
L'expérience de Mayence est encore trop récente pour qu'on en puisse tirer des conclusions. Par contre, l'extraordinaire succès du plan de Iena soit en Allemagne, soit en Pologne, la multiplicité des études qui lui sont consacrées montrent bien qu'il y a là un problème à étudier dont la solution nous amènera peut-être à modifier nos points de vue, soit en ce qui concerne nos écoles urbaines, soit en ce qui touche à nos méthodes d'enseignement et d'éducation dans les écoles rurales à plusieurs degrés.

Dans un prochain article, il me restera à conclure et à dire deux mots de l'Institut de pédagogie comparée de Mayence.

R. DOTTRENS.

MÉTHODES ET PROCÉDÉS

LA REPRÉSENTATION DES NOMBRES [1]



A. FAUCONNET.

PARTIE PRATIQUE

LES SECTIONS CONIQUES

(Leçon de géométrie au degré supérieur.)

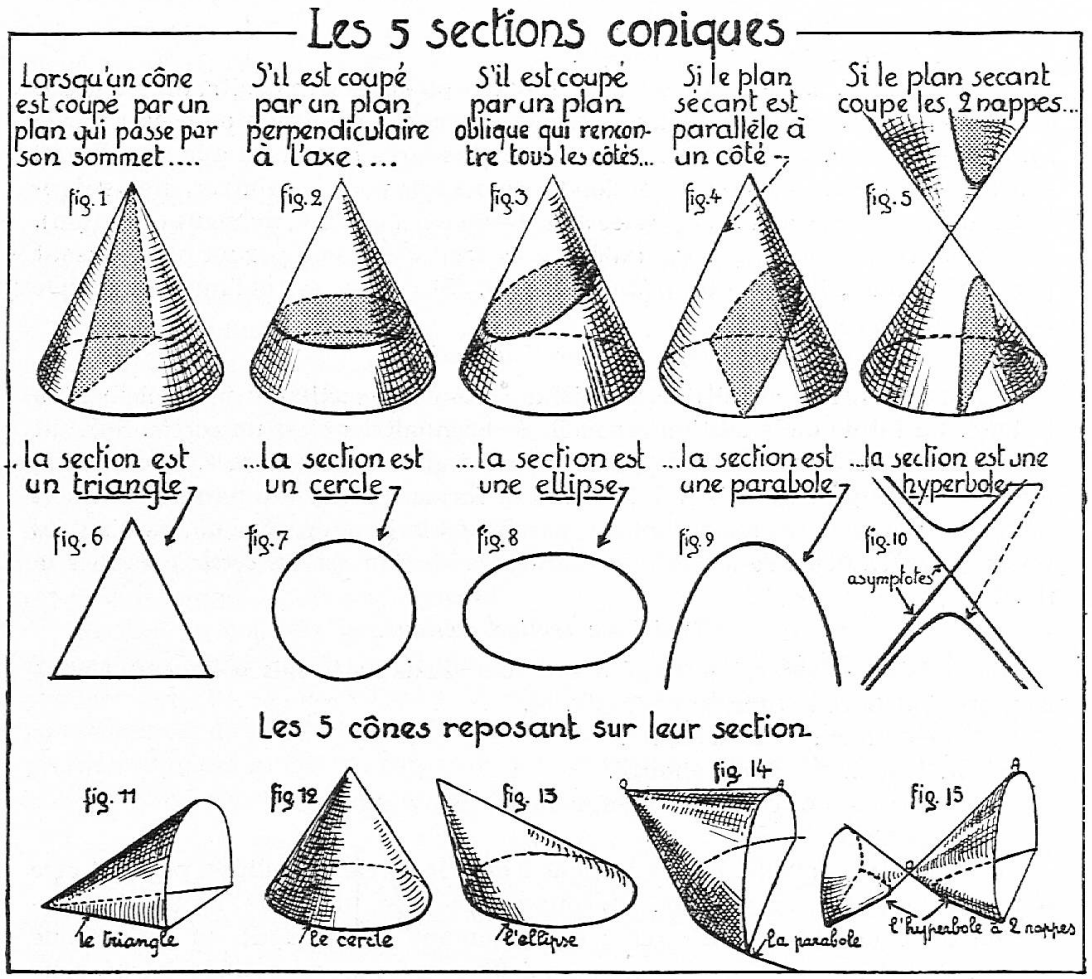
Au premier abord, il pourrait sembler bien risqué d'introduire à l'école primaire l'étude des sections coniques, dont le titre seul annonce quelque chapitre de hautes mathématiques. Avant de nous condamner, qu'on veuille bien nous lire jusqu'au bout, et l'on devra convenir que, présentées comme nous le proposons, les sections coniques ne sont point au-dessus de l'entendement des élèves du degré supérieur. Ce n'est pas à la manière des manuels de géométrie analytique que nous expliquons les coniques aux élèves des écoles primaires, à grand renfort d'équations algébriques. Nous allons au contraire, en évitant toute formule abstraite, et seulement par la *méthode intuitive*, leur montrer ce qu'il y a de merveilleux, de sublime même dans les lois qui régissent cette partie de la géométrie. Bien présenté, le sujet captive toujours, même les élèves les plus rebelles aux mathématiques, parce qu'il leur explique une quantité de *phénomènes qui les frappent tous les jours.*

« Traiter les paraboles à l'école primaire, vous n'y pensez pas, nous disait un instituteur ! Nous avons déjà bien assez de peine à leur enseigner celles de

[1] Voir *Educateur* N° 6, page 88, 9e ligne.

l'Evangile ! Des courbes aussi « rares » sont trop au-dessus de leur compréhension. »

Voilà bien le préjugé ! En réalité, les coniques sont parmi les courbes les *plus vulgaires ;* l'ellipse et la parabole surtout s'offrent constamment à nos yeux, *plus souvent que le cercle même !* Nous allons le rappeler plus loin.



Matériel intuitif.

Pour notre démonstration, il faut un matériel intuitif. Six cônes seront nécessaires et leur section se fera devant les élèves. Pour que cette opération se fasse facilement, nous prendrons une matière qui se laisse couper sans se déformer, par exemple, des.... betteraves très faciles à tailler en cônes droits ; à la campagne elles ne coûtent rien. A défaut de betteraves, on se procurera de la terre glaise. En ville, on peut confectionner les cônes avec du carton mince, les deux bords étant retenus par des agrafes ou collés comme pour un abat-jour.

L'instituteur se munit encore d'un gros couteau de cuisine qui lui permettra de sectionner ses cônes devant ses élèves avec sûreté et rapidité. L'expérience ne doit pas rater ; son prestige est en jeu.

La première section conique.

Le maître explique tout d'abord qu'un cône peut être coupé par une surface plane, par un *plan*, de cinq manières différentes suivant la *direction* de ce plan et ces sections donnent autant de sortes de figures.

Et après s'être assuré que tous les élèves voient distinctement la démonstration, le maître prend le premier cône et le sectionne par son sommet (fig. 1).

— Quelle forme a la section ?

— La forme d'un triangle isocèle.

— C'est juste. Et remarquez que n'importe quelle section droite, qu'elle passe ou non par l'*axe*, donne toujours un triangle *isocèle*, à condition de passer par le sommet du cône [1]. Ce triangle isocèle est le plus large quand on a la section qui suit l'axe du cône. (Répéter la section plusieurs fois pour le prouver, puis reproduire au-dessous de la fig. 1, dessinée au tableau noir, la fig. 6, donnant la section).

Nous savons donc que : lorsqu'un cône droit est coupé par un plan passant par son sommet, il forme un *triangle* isocèle. (Si le cône est oblique, le triangle est scalène.)

Deuxième section conique.

Le maître prend ensuite le deuxième cône et le sectionne parallèlement à la base. La forme de la section est facile à reconnaître ; c'est un cercle. Suivant qu'elle est faite à une distance plus ou moins grande du sommet, le cercle est plus ou moins grand, mais il a toujours la forme d'un cercle parfait. On peut donc dire : lorsque le plan sécant est parallèle à la base du cône ou, en d'autres termes, perpendiculaire à l'axe de celui-ci, la section est un *cercle* (dessiner la fig. 7).

Troisième section conique.

Le troisième cône est partagé à son tour, mais cette fois *obliquement* et la coupure doit faire le tour du cône (fig. 3).

— Quelle forme a la section ?

— *R.* Une.... un cercle allongé.

— Et savez-vous comment on appelle un cercle allongé ?

— Une ellipse.

Ici le maître rappelle que les sections 2 et 3, le cercle et l'ellipse, peuvent être obtenus aussi avec un cylindre. En coupant une tige, un tuyau, un tronc transversalement, on obtient un cercle ; en le coupant obliquement, on obtient une ellipse. Ce sont les seules sections qui soient communes au cylindre et au cône (dessiner la fig. 8).

Quatrième section conique.

La section du quatrième cône est plus difficile à obtenir. Il faut la faire parallèlement à l'un des côtés, c'est-à-dire à une des *génératrices* du cône. Les géomètres appellent *génératrice* chacune des lignes droites allant du sommet au cercle de base du cône. La section obtenue est une courbe nouvelle qui a reçu le nom de *parabole*. La parabole n'est pas une courbe fermée qui fait le tour

[1] On nous fera remarquer sans doute que les cinq sections coniques résultent de l'intersection commune de la *surface* du cône et du plan sécant, et que par conséquent cette intersection est formée de *deux droites* et non d'un triangle. C'est exact. A l'école primaire, toutefois, il nous paraît inutile de faire cette distinction ; il y a tant d'autres choses à expliquer dans ce chapitre !

complet d'une surface, comme le cercle et l'ellipse ; c'est une courbe *ouverte* dont chaque bout s'allonge à l'infini en s'éloignant progressivement l'un de l'autre. Ces deux lignes s'appellent les *branches infinies* de la parabole (dessiner la fig. 9).

Cinquième section conique.

Pour cette cinquième et dernière section, il nous faut 2 cônes exactement de même forme, c'est-à-dire avec le même angle au sommet. Le deuxième cône sera placé renversé sur le premier et ses génératrices seront exactement *dans le prolongement de celles du premier*. Cet ensemble s'appelle un *cône à deux nappes*. Pratiquement, il est très facile à constituer. On prend le sixième cône, et dans son sommet on plante une aiguille à tricoter ou une tige de fer, à la place de l'axe. En retournant ce cône sur le cinquième, on enfonce l'aiguille bien perpendiculairement et tout en exécutant cette opération devant les élèves, on leur explique ce qu'on entend par *cône à deux nappes* (fig. 10).

Et, maintenant, il s'agit de procéder à la section de ces deux cônes. Remarquons, tout d'abord, qu'à partir de la section horizontale, celle qui a donné le cercle (deuxième section), nous avons redressé chaque fois le plan sécant. Pour obtenir la parabole, nous avons sectionné le cône parallèlement à un des côtés ; continuons à nous *rapprocher de la verticale ;* à un moment donné le plan sécant *coupe aussi la deuxième nappe du cône*, autrement dit le cône supérieur.

Une fois la section faite, on constate que les *deux* courbes résultant de cette section n'ont pas tout à fait la forme d'une parabole, elles ont aussi des branches infinies, mais *elles se rapprochent beaucoup plus d'une ligne droite* et leur sommet est moins arrondi. C'est une *hyperbole*.

Mettons la coupure des deux cônes sectionnés bien en face des élèves et faisons-leur remarquer le profil des cônes qui forme deux angles opposés par le sommet (fig. 10). Ces deux lignes AB et CD sont très importantes. On les appelle les *asymptotes* de l'hyperbole. Elles jouent un rôle si important qu'on les dessine presque toujours quand on construit une hyperbole par points. Nous les étudierons de plus près dans la leçon sur l'hyperbole.

Résumé.

Il existe cinq espèces de sections coniques et il n'en peut exister que cinq : deux droites qui se coupent, le cercle, l'ellipse, la parabole et l'hyperbole. Coupez le cône de toutes les manières possibles, les sections pourront toujours se classer dans une des cinq figures précitées. Il faut remarquer toutefois que les deux premières figures, les lignes droites et le cercle constituent un objet propre de la géométrie élémentaire. C'est pourquoi, quand on parle de *sections coniques*, ou par abréviation, de *coniques*, on désigne plus spécialement les trois dernières courbes : l'ellipse, la parabole et l'hyperbole.

L'histoire nous apprend que les géomètres grecs, ceux de l'école de Platon, sont les premiers qui aient étudié les sections coniques, c'est pourquoi les noms de celles-ci sont d'origine grecque. On attribue à *Apollonius* l'invention de ces noms, bien que le terme de *parabole* se trouve déjà dans les écrits d'Archimède. Il est vrai que ces premiers géomètres supposaient toujours la section formée par un plan perpendiculaire à son côté. Par conséquent, les trois sections étaient formées par trois cônes différents, les angles, au sommet étant droit, aigu et obtus. C'est Apollonius qui le premier aurait démontré qu'on peut obtenir les trois sec-

tions avec tout cône droit ou oblique, quel que soit l'angle de son sommet, l'espèce de la courbe étant déterminée par les différences d'inclinaison du plan.

Au XVIIe siècle, un jeune Français, à ce que nous raconte Chateaubriand dans son *Génie du christianisme*, s'était passionné si jeune pour l'étude des coniques, qu'à l'âge de 16 ans il avait composé le plus savant traité sur ce sujet qu'on eût vu depuis l'antiquité. Ce prodige, nommé *Pascal*, devint plus tard un des écrivains les plus célèbres de son pays.

Dans l'antiquité, l'étude des sections coniques n'était qu'une théorie de mathématique sans application pratique. Il n'en est plus de même aujourd'hui où les coniques ont acquis une importance énorme dans les sciences physiques, surtout en astronomie et en balistique.

Ces recherches des géomètres grecs, *considérées autrefois comme sans utilité*, ont permis, 2000 ans plus tard, de créer des instruments d'un usage précieux et de découvrir les véritables lois de l'astronomie. Peut-être aussi des théories modernes purement abstraites trouveront-elles leurs applications dans plusieurs siècles seulement. Il faut donc être prudent et ne pas affirmer que telle ou telle recherche scientifique n'est que du « temps perdu ».

De l'utilité d'une lampe électrique en géométrie.

Il est heureux d'un côté que le chapitre des sections coniques ne soit pas traité dans nos manuels scolaires, le maître n'est ainsi pas tenté de l'enseigner par un texte ; il est obligé de recourir à la méthode concrète beaucoup plus vivante. Un texte est évidemment nécessaire pour aider la mémoire de l'enfant. Cette remarque, qui est vraie dans l'enseignement général, ne l'est plus dans l'enseignement du dessin parce que là existe le *croquis* qui explique souvent mieux qu'un texte.

Toutefois cette possibilité d'utiliser constamment le dessin ne doit pas nous faire oublier un autre puissant moyen d'enseignement : *l'expérience devant les élèves*. Ce n'est pas pour rien qu'on y recourt à tout propos dans l'enseignement des sciences naturelles. Il n'y a pas de raison pour ne pas l'utiliser aussi dans le dessin géométrique toutes les fois que cela est possible.

En ce qui concerne les coniques, par exemple, il faut, chaque fois qu'il entend parler d'une des trois courbes si facilement confondues, l'ellipse, la parabole et l'hyperbole, que l'enfant se représente immédiatement le geste du maître : le cône tranché, la courbe ouverte ou fermée suivant l'obliquité de la section. Plus tard, des textes mémorisés s'oublieront peut-être : une démonstration aussi amusante que celle des cinq betteraves restera dans sa mémoire pour lui rappeler les cinq coniques.

Ne détruisons pas les cônes qui ont servi à cette démonstration ; ils vont servir pour une seconde démonstration encore plus intéressante.

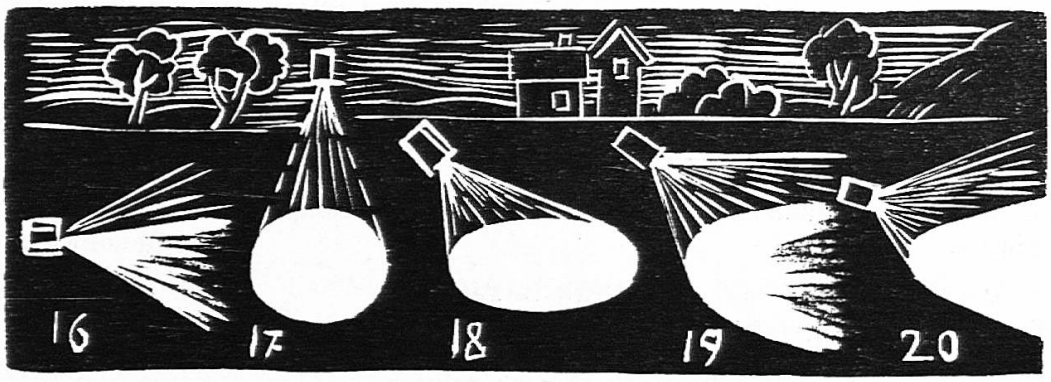
L'enfant est tout naturellement porté à croire que, parce qu'il n'a jamais entendu parler de paraboles et d'hyperboles jusqu'ici, ces courbes sont rares dans la nature, ou qu'elles n'existent que dans l'imagination des faiseurs de manuels. Tirons-le de son erreur sans tarder. Nous l'inviterons à examiner le soir les lumières des véhicules pour y constater par centaines et par milliers... les cinq espèces de coniques : les *faisceaux lumineux* projetés par les phares d'une auto ou le « Lucifer » d'une bicyclette *constituent autant de cônes sectionnés par la route*. Le bord de la surface éclairée de la route est une conique, c'est-à-dire

un *cercle*, une *ellipse*, une *parabole* ou une *hyperbole suivant l'inclinaison du cône lumineux*.

La preuve en est vite faite : on prend les cinq cônes *sectionnés* et on en applique la *section* sur une planche. Le cône représente le faisceau lumineux et la planche le plan sécant (fig. 11 à 15).

Et maintenant, substituons aux cônes solides des cônes lumineux. L'expérience doit se faire, bien entendu, dans la pénombre, après avoir fermé les volets, ou à la fin d'un après-midi d'hiver.

Le maître entoure d'un cône de carton l'ampoule électrique suspendue au-dessus de son pupitre (ou la petite ampoule d'une lampe de poche), de façon que



Un faisceau lumineux qui éclaire une surface y dessine un triangle, un cercle, une ellipse, une parabole ou une hyperbole suivant la direction des rayons.

la lumière soit dirigée selon un cône bien net et qu'elle ne s'éparpille pas. Il dirige ce faisceau de lumière sur le tableau noir qui représente la surface de la route dressée verticalement et il explique :

Quand l'ampoule, qui se trouve au sommet du cône de lumière, est appliquée sur le tableau noir, les bords du faisceau sont rectilignes, on se trouve donc dans le cas de la première section conique (fig. 11).

Quand le cône de lumière est dirigé *perpendiculairement* au tableau, la courbe est un cercle (fig. 12).

Quand la lumière est dirigée un peu obliquement, c'est l'ellipse qui se forme (fig. 13).

Continuons à relever le faisceau lumineux. Nous voyons alors l'ellipse s'allonger, s'allonger jusqu'à ce que son extrémité se perde au loin. La courbe n'est plus fermée, elle a des branches infinies, la courbe est alors une... Il n'est pas un élève qui, après avoir reçu les explications précédentes, ne puisse deviner une... *parabole* (fig. 14).

A ce moment précis, il faut faire constater aux élèves que le cône lumineux a un côté (OA) parallèle au tableau noir, *c'est-à-dire au plan sécant*. C'est le cas de la quatrième conique (fig. 14).

Continuons à relever le faisceau de lumière : le côté OA prolongé en arrière rejoindrait alors le tableau noir (ou la route) c'est-à-dire que le *plan sécant coupe la deuxième nappe du cône*. C'est donc une *hyperbole* qui doit se dessiner. Les branches de la courbe sont en effet plus rectilignes que dans la parabole.

Ainsi, lorsqu'avec un faisceau de lumière on éclaire perpendiculairement

une surface plane et qu'on le relève ensuite jusqu'à le rendre bien horizontal, on dessine successivement sur le plan un *cercle*, une *ellipse*, une *parabole* et une *hyperbole*, c'est-à-dire les quatre dernières sections coniques (fig. 16 à 20).

Il est impossible d'imaginer une expérience plus frappante pour faire comprendre les relations existant entre ces quatre coniques. Nous pouvons être sûrs, en tout cas, que nos jeunes auditeurs n'oublieront pas cette démonstration et que bien des choses, jusqu'alors inexplicables pour eux, leur apparaîtront tout à fait claires.

Le dessin.

De cette première leçon sur les coniques, il n'est guère possible de tirer une composition décorative pour une classe mixte, nous attendrons d'avoir étudié les courbes séparément, surtout l'ellipse. Comme cette leçon est destinée avant tout aux garçons, et qu'elle est pour eux très importante, nous leur ferons reproduire simplement au crayon les figures 1 à 12, dessinées par le maître au tableau noir dans l'ordre où nous les donnons et accompagnées des titres. Les courbes seront tracées à la main aussi exactement que possible et sans l'aide du compas. Ce dessin d'ensemble leur sera très utile pour mieux comprendre les leçons suivantes.

R. BERGER.

GÉOGRAPHIE

INDUSTRIE DES FORCES MOTRICES. — ÉLECTRIFICATION [1]

Bassins ; chutes ; usines.

Usines au fil de l'eau et à basse chute.

Laufenburg, Augst, Ryburg-Schwörstadt, Rheinfelden, Eglisau, conçues pour servir d'écluses pour notre navigation Rhône-Rhin et réseau intérieur. (Voir plus loin, « Nos projets de navigation fluviale »), Hagneck, Kalbnach et Mühleberg (Berne), St-Maurice, Chèvres, Chancy-Pougny, sur le Rhône, Amsteg etc.

Lacs naturels exploités : Tanay, chute 1100 m. Usine électrique à Vouvry. *Joux*, usine électrique à Vallorbe.

Fully (Valais), la plus haute chute du monde ; lac supérieur de Fully est, à 2132 m., l'usine à 470 m.

Lacs aménagés : Ritom (Tessin) Lungern ; Klönthal (usine électrique Löntsch-Netstal, Glaris).

Lacs artificiels : Barberine (altitude 1800 m. ; 200 000 m³ de béton ; 40 000 tonnes de ciment, soit pleine charge d'un train de 40 km. de longueur ; 25 km. de galeries souterraines ; 80 000 m³ de terre et rocher déplacés. Epaisseur du barrage à sa base 54 m. ; à son sommet 4 m. ; hauteur 80 m.). Usines électriques à Châtelard et à Vernayaz.

Wäggital (Schwytz, réserve supérieure à Barberine).

Grimsel. Usine électrique de la Handegg. Le barrage, le plus haut de l'Europe et le deuxième du monde, est en réalité formé de deux barrages ancrés sur un éperon rocheux central; 112 210 tonnes de ciment, soit pleine charge d'un train de 112 km. de longueur. La construction dura huit ans et nécessita 14 millions d'heures de travail. Le coût est de 83 millions de francs. Le lac a 5,5 km. de long ; l'énergie captée se chiffre à 223 millions de kwh. par an.

[1] Voir *Educateur* N° 6.

Charmey.

Lacs en construction : La Dixence. Etzel, travaux prévus pour 1934 commencés en 1932 pour raison de chômage.

Lac à l'étude : Hospenthal.

Signalons les immenses travaux en exécution du *Monte-Piottino* (Tessin), de *la Lonza.*

Ces bassins d'accumulation très coûteux ajoutent à la valeur de l'eau ; aussi l'homme en est-il économe. Il l'utilisera deux fois et plus, chaque fois que les conditions géographiques le permettront.

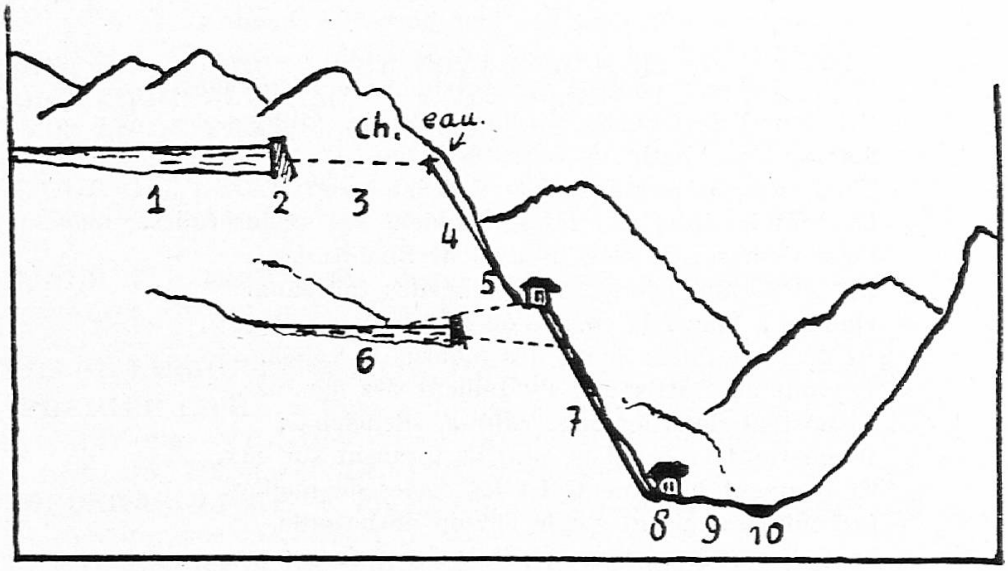


Fig. 6.

Ce très simple croquis schématique (fig. 6) permettra à nos élèves de comprendre sans peine l'exploitation d'un lac artificiel (lac de Barberine).

L'épaulement qui domine les gorges du Trient, côté ouest, est d'un accès facile (route et chemin de fer). L'homme y a établi une première usine électrique, celle de Châtelard (5).

Tout au pied est l'usine de Vernayaz (8).

Voyons les problèmes qui se posent journellement :

Ce matin, Châtelard demande au château d'eau $x + 1$ d'eau, et Vernayaz demande x. Châtelard utilisera $(x + 1)$, dirigera ensuite x sur Vernayaz et détournera $+ 1$ dans le bassin de compensation (6). Ce soir, Châtelard demandera x, et Vernayaz $(x + 1)$. Châtelard recevra x, puis l'orientera sur Vernayaz en y joignant $+ 1$ pris dans le bassin de compensation, alimenté lui-même par les eaux de la région.

1. Lac. — 2. Barrage. — 3. Galerie d'amenée. — 4. Première conduite forcée. — 5. Usine électrique du Châtelard. — 6. Bassin de compensation. — 7. Deuxième conduite forcée. — 8. Usine électrique de Vernayaz. — 9. Canal de fuite. — 10. Rhône.

(A suivre.) CH. LUGEON.

HISTOIRE SUISSE

LES SOLDATS D'ENGUERRAND DE COUCY.

— 1375 —

Les Gugler, répandus dans la haute Allemagne,
Affamaient le pays, dévastaient les campagnes.
Les bourgeois, effrayés, regardaient ces brigands
Passer devant leurs murs, sinistres, provocants,
Et les suivaient des yeux, dans leur marche hardie,
Que jalonnait le viol, le meurtre, et l'incendie.
Les seigneurs n'osaient pas leur barrer le chemin ;
Léopold restait coi, protégé par le Rhin,
Et les casques pointus poursuivaient leurs ravages.
Or, dans l'Entlebuch, des hameaux, des villages,
Sortirent un matin de robustes lurons,
Tous vachers, paysans, pâtres et bûcherons,
Et dont les bras musclés soutenaient des mains rudes.
Pour s'amuser, le soir, ils avaient l'habitude
De lutter longuement, ainsi que des taureaux.
Habiles à lancer la cognée ou la faux,
Ils ne redoutaient point des pillards la cohue.
Ils vont au Büttisholz, s'y taillent des massues,
Se postent dans un bois, calmes, silencieux ;
Ils guettent les Anglais, puis ils tombent sur eux,
Et frappent hardiment. Et les cottes de mailles,
Les cuirasses gisant sur le champ de bataille,
Sont d'assez bons témoins de la force des coups.
Ici un destrier s'abat sur les genoux,
Là s'envole en éclats le fût d'une arbalète ;
C'est comme un ouragan, c'est comme une tempête ;
Ils vont démaillonnant, brisant, écrasant tout.
Il ne reste bientôt plus un Anglais debout...
Au coucher du soleil, de puissantes jodlées
Annonçaient leur victoire aux gens de la vallée ;
Et leur renom bientôt engageait les Bernois
A venger tous leurs deuils en une seule fois :
Ils vont à Fraubrunnen, le cœur gonflé de rage,
Et font de ces Gugler un terrible carnage.
Le reste s'en alla. Enguerrand de Coucy
Les rappela, disant : « Rien à gagner ici ».

HENRI JACCARD.

AVIS

Prière à nos collaborateurs de prendre un peu patience : nous possédons une matière si abondante, et nos pages sont si peu nombreuses. *(Réd.)*

IMPRIMERIES RÉUNIES S. A. LAUSANNE.

LIBRAIRIE PAYOT

Lausanne - Genève - Neuchâtel - Vevey - Montreux - Berne - Bâle

LA LANGUE FRANÇAISE

Enseignement primaire

BALLET (Mme J.). **MON LIVRE ROUGE.** In-8° cartonné, illustré . . . Fr. 2.—
MON LIVRE BLEU, in-8° cartonné, illustré . . . . . » 2.—
MON LIVRE VERT, in-8° cartonné, illustré . . . . . » 2.—

BONJOUR (E.). **LECTURES** à l'usage du degré intermédiaire des écoles primaires. In-16 cartonné, illustré. . . . . » 3.—

BONJOUR (E,). **LECTURES,** degré supérieur, à l'usage des écoles primaires. Un vol. in-16, illustré . . . . . » 3.75

COURS DE LANGUE FRANÇAISE, grammaire, vocabulaire, composition :
PREMIER LIVRE, à l'usage du degré moyen des écoles primaires, par Ch. VIGNIER, avec la collaboration de U. BRIOD, L. JAYET et H. SENSINE. In-16, cartonné . . . . . » 2.50
DEUXIÈME LIVRE, à l'usage du degré supérieur des écoles primaires, par H. SENSINE, avec la collaboration de L. JAYET, U. BRIOD et Ch. VIGNIER. In-16, cartonné . . . . . » 3.—

INSTRUCTION CONCERNANT L'EMPLOI DU COURS DE LANGUE FRANÇAISE par L. JAYET et U. BRIOD. In-16, broché . . . . » 0.80

H. DUCHOSAL. **EXERCICES DE LECTURE EXPLIQUÉE,** à l'usage du degré supérieur des écoles primaires. In-16, cartonné . . . . . » 1.80

F.-M. GRAND, E. WEBER, U. BRIOD. **MON PREMIER LIVRE.** In-8° cartonné, illustré . . . . . » 3.—

Collection de 6 tableaux tirés de *Mon premier livre,* collés sur 3 cartons de 60×90 cm. . . . . » 7.50

F.-M. GRAND et U. BRIOD. **MON SECOND LIVRE.** 3e édition. Grand in-16, cartonné, illustré . . . . . » 3.—

MERCIER (L.) et MARTI (A.). **LIVRE DE LECTURE** à l'usage du degré supérieur des écoles primaires. In-16 cartonné, illustré . . . . . » 5.—

LES PREMIERS PAS. Lectures graduées et illustrées par quelques amis de l'enfance :
Premier recueil. In-16, cartonné . . . . . » 1.80
Deuxième recueil. In-16, cartonné . . . . . » 2.50

VIGNIER (Ch.) et SAVARY (E.). **RECUEIL DE DICTÉES.** Grammaire, vocabulaire, élocution, rédaction, lecture expliquée :
Cours moyen. In-8°, cartonné . . . . . » 3.50
Cours supérieur. In-8°, cartonné . . . . . » 3.50

Au début de l'année scolaire, nous nous recommandons

pour toutes livraisons de matériel scolaire et moyens d'enseignement

comme :

Tous genres de cahiers, plumes, porte-plumes, ardoises, crayons ordinaires et de couleur, règles, matériel et papier à dessin, tableaux noirs, matériel pour la nouvelle méthode d'écriture, images pour l'enseignement intuitif, etc., etc.

Comme maison spécialisée pour la fourniture de matériel scolaire, nous pouvons livrer des marchandises de première qualité aux prix les plus avantageux.

Renseignements et échantillons sont à disposition sur demande, et sans engagement de votre part.

ERNST INGOLD & Cᵉ, HERZOGENBUCHSEE

Commerce et fabrique de matériel scolaire. Maison d'édition.

GERSAU

(Lac des Quatre-Cantons.) Un séjour à l'Hôtel **BEAU-SÉJOUR** au bord du lac, vous donnera sûrement satisfaction. Prix de pension Fr. 7.50. - Nouvelles terrasses et salons. Prospectus par A. Sommer.

KOCHER
7, Rue du Pont
LAUSANNE
Tailleur 1er ordre
mesure, confection

cette marque suggère toujours l'idée de haute qualité en fait de

VÊTEMENTS
PARDESSUS
CHEMISERIE

Imprimeries Réunies S. A., Lausanne — Librairie Payot & Cie, éditeurs responsables.

LAUSANNE, 15 avril 1933. XIIIme ANNÉE — No 8.

L'ÉDUCATEUR

ORGANE

DE LA

SOCIÉTÉ PÉDAGOGIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

PARAIT TOUS LES 15 JOURS, LE SAMEDI

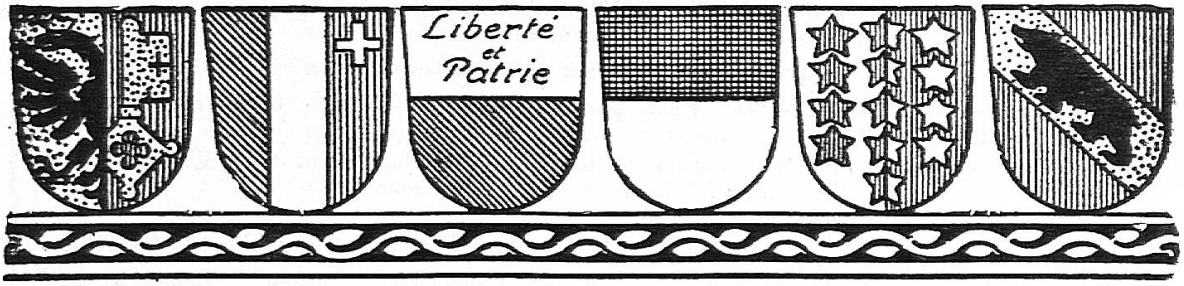
RÉDACTEUR :

ALBERT ROCHAT
CULLY

COMITÉ DE RÉDACTION :

M. CHANTRENS, Territet — H.-L. GÉDET, Neuchâtel
J. MERTENAT, Delémont — H. BAUMARD, Genthod

LIBRAIRIE PAYOT & CIE
LAUSANNE - GENÈVE - NEUCHATEL
VEVEY - MONTREUX - BERNE - BALE



ABONNEMENT : Suisse, 8 fr. Etranger, 10 fr. Avec *Bulletin Corporatif*, Suisse 10 fr. Etranger, 15 fr.
Gérance de l'*Educateur* : LIBRAIRIE PAYOT et Cie. Compte de chèques postaux II. 125. Joindre 30 cent. à toute demande de changement d'adresse. Pour les annonces, s'adresser à PUBLICITAS S. A., Lausanne, et à ses succursales.
SUPPLÉMENT TRIMESTRIEL : BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

LIBRAIRIE PAYOT

Lausanne - Genève - Neuchâtel - Vevey - Montreux - Berne - Bâle

TOUT POUR L'ÉCOLE

LIVRES ET MATÉRIEL SCOLAIRE

La LIBRAIRIE PAYOT rappelle au personnel enseignant qu'elle peut lui livrer les ouvrages et le matériel scolaire dont il a besoin avec la remise d'usage de 5 % accordée au personnel enseignant, aux établissements scolaires, pensionnats et instituts.

COURSES D'ÉCOLES ET DE SOCIÉTÉS

JORAT

Les **TRAMWAYS LAUSANNOIS** accordent des réductions importantes aux écoles, sociétés et groupes, sur les lignes de **Montherond** et du **Jorat** (lignes 20, 21, 22, 23). Belles forêts. Vue superbe. Sites et promenades pittoresques. Renseignements à la Direction. Téléphone 29.808

Vallée du Lac de Joux

(Alt. 1010 m.)

SUPERBE BUT D'EXCURSIONS
recommandé spécialement aux écoles et sociétés

Cols du Mollendruz et du Marchairuz

Rive occidentale: CHEMIN DE FER PONT-BRASSUS. — Rive orientale: SERVICE D'AUTO-TRANSPORT. — Hôtels et restaurants renommés dans toutes les localités. Pour tous renseignements, s'adresser au Comité pour le Développement de la Vallée du Lac de Joux, au Sentier. — (Téléphone 106.)

FLÜELEN **(Ligne du St-Gothard — Lac des Quatre-Cantons)**

HOTEL CROIX BLANCHE ET POSTE

50 lits. — Maison d'ancienne renommée, vis-à-vis du débarcadère et de la gare. — Grandes terrasses couvertes. Tea-Room. Café-Restaurant. Prix modérés. — **Geschwister Müller**, propr.