

4.

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **39 (1942-1950)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

détail le premier et le deuxième niveaux sans, tout d'abord, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer ailleurs, prendre égard à la possibilité d'utilisation dans l'enseignement.

4.

Quant à savoir lequel des trois niveaux des mathématiques sera mis à la base de l'enseignement, cela dépendra de *considérations d'ordre psychologique*. Il y va du développement intellectuel de l'élève qui, dans ses états momentanés, est la résultante de facteurs intérieurs et extérieurs. Les deux composantes agissent étroitement l'une sur l'autre : les impulsions intérieures vont à la rencontre des excitations et impressions extérieures et celles-ci à leur tour appellent peut-être de nouvelles forces.

Ce qui nous intéresse, ce sont les changements intervenant au cours du développement, aussi bien ceux qui concernent l'attitude générale réceptive et assimilatrice de l'enfant face à des faits nouveaux, par exemple ses motifs et ses formes de travail, que ceux qui se rapportent plus particulièrement aux mathématiques. Cependant, nous nous limitons aux derniers, et encore pour autant qu'il s'agisse du temps de l'école obligatoire, c'est-à-dire de la 6^e à la 15^e année.

D'après mes expériences, le développement psychique de l'individu présente dans cette période deux coupures importantes, à savoir vers la 7^e et la 12^e (jusqu'à la 13^e) année. Je vois encore une autre coupure dans la 15^e année, qui se manifeste donc comme telle pendant l'enseignement secondaire. Le comportement général dans l'élaboration des connaissances mathématiques pendant la 6^e année étant sensiblement le même que pour la période de la 7^e à la 12^e année, malgré certaines particularités, nous en arrivons, ici aussi, à considérer trois étapes : de la 6^e à la 12^e année, de la 12^e à la 15^e année et la période au-dessus de la 15^e année. On ne peut passer sous silence que ces indications approximatives contiennent une large part de généralisation. Mais elles permettent d'établir de nombreuses relations avec nos développements mathématiques précédents.

Car, du point de vue de la conception mathématique, la période allant de la 6^e à la 12^e année correspond essentiellement

au premier niveau: elle est — *cum grano salis* — réaliste et expérimentale-inductive; la période de la 12^e à la 15^e année correspond au deuxième niveau: elle est — tout autant — intuitive, et, à partir de la 15^e année, s'établit la correspondance avec le troisième niveau: cette période peut être conceptuellement formelle et logico-déductive, pour autant que les causes qui produisent ce stade se présentent. Sans cette influence, l'élève reste encore, après la 15^e année, attaché au deuxième niveau: il pensera en percevant, agira pratiquement et portera des jugements sur des faits. On peut dire, non sans raison, que le comportement général du premier niveau vise l'habitude et l'expérimentation; celui du deuxième niveau, la compréhension et l'intelligence et le troisième niveau, finalement, la pénétration réfléchie et la connaissance.

D'une façon générale, on peut dire des deux premiers niveaux qui nous concernent ici qu'ils demandent toujours un certain temps de rodage jusqu'à ce que les formes de travail et de connaissance deviennent conscientes. Ce n'est, dans ces deux périodes, que sur la base de nombreuses expériences que l'on verra clairement quels sont les jugements qui ont un sens et par quels moyens ils sont obtenus.

A la fin de chaque période, les méthodes qui leur correspondent sont maniées avec quelque assurance, mais seulement dans les domaines rendus familiers par l'expérience et pour des relations connues. Même des adultes craignent d'employer la notion de pour-cent lorsque le taux prend une valeur qui sort du cadre habituel ou doit être appliqué à des matières qu'ils ne connaissent pas complètement. L'application des procédés du niveau suivant provoque généralement des échecs. Ceci vaut, par exemple, pour le cas où, au deuxième niveau, on demande tout à coup une déduction dans un domaine auquel on n'est pas habitué, voire la faculté de concevoir une suite de déductions. Ce n'est pas sans raison qu'on répétera alors parfois l'adage bien connu: « Ne réfléchis pas, ce sera faux de toute façon. » Il est très instructif de constater que de tels manquements se trouvent dans l'histoire des mathématiques.

De toute la richesse des problèmes significatifs d'ordre simultanément psychologique et mathématique, nous n'en

traiterons brièvement que deux : la représentation fonctionnelle et la pensée logico-formelle.

La représentation fonctionnelle apparaît déjà au premier niveau, la pensée logico-formelle n'est pas encore générale au deuxième niveau.

La représentation fonctionnelle se rattache à la relation « si... alors » qui s'introduit au premier niveau avant la relation de causalité. Contrairement à cette dernière, elle est réciproque. Elle demande premièrement la prise en considération de deux grandeurs, dans le concret, par exemple, une quantité et le prix total correspondant et deuxièmement leur mise en relation. Mais il ne suffit pas de considérer cette mise en relation comme un fait isolé, il est nécessaire de la voir comme la correspondance de deux séries de valeurs. L'activité intellectuelle qui se manifeste dans cette sorte de jugement et de raisonnement se situe dans le plan expérimental-inductif.

Souvent on parle d'une pensée logique de l'élève dans l'abstrait pour les degrés supérieurs de l'école primaire ou les classes correspondantes. Cette façon de s'exprimer est fausse et induit en erreur.

L'analyse du comportement des élèves dans l'appréciation de relations abstraites montre que, dans les déductions soi-disant formelles, l'élève a généralement recours à des expériences personnelles correspondant à la situation du problème ou à des analogies pour autant qu'il y ait déduction. Il s'agit donc, en somme, non pas d'une pensée logico-formelle, mais logico-concrète. C'est encore dans une autre direction que les raisonnements de l'élève ne portent pas le caractère logico-formel — du moins, pas au début, et pas d'une façon générale — car il formule souvent ses déductions comme jugement global de la situation, pour autant même qu'il n'applique pas simplement un schème appris, en ne distinguant pas exactement les prémisses de la conclusion. Les prémisses générales $a = b$ et $b = c$, par exemple, conduisent l'élève tout au plus à $a = b = c$ et non pas, comme le veut la logique pure, à $a = c$.

Le comportement des élèves entre la 12^e et la 15^e année dans l'enseignement mathématique nous présente ce niveau comme une période de grande variabilité. Ce fait, ainsi que son caractère

intermédiaire, rend difficile une brève étude de ce niveau. Elle est même impossible actuellement, car les questions d'ordre psychologique qu'il soulève n'ont été que peu traitées, contrairement à celles du premier niveau, pour lequel nous disposons des larges recherches de J. PIAGET et son école (B. INHELDER).

Les considérations faites ci-dessus peuvent être récapitulées de la manière suivante: Il apparaît possible de faire concorder à tout échelon les matières mathématiques enseignées et les conceptions des élèves particulières à leur âge. Une collaboration étroite entre didactique des mathématiques et psychologie génétique peut réaliser pratiquement cette concordance. La didactique fixe les bases matérielles et la psychologie les principes du choix.

5.

Au delà d'une *adaptation de la matière* dans sa totalité, il est possible et nécessaire de l'adapter *en détail* aux possibilités conceptuelles de l'élève. Elle se manifestera dans la façon méthodique de préparer la matière à enseigner eu égard aux possibilités cognitives et de travail de l'élève.

Il s'agit ici, tout d'abord, de la création mathématique comme telle, sans conclusion aucune quant à la façon d'enseigner. H. FEHR a fait rapport dans *L'Enseignement mathématique* (10, 1908) sur les résultats d'une enquête portant sur les méthodes de travail des mathématiciens. ARCHIMÈDE, F. KLEIN et H. POINCARÉ et d'autres nous ont également donné à ce sujet des éclaircissements très utiles.

ARCHIMÈDE: « ... Car bien des choses qui me devinrent claires par la mécanique, furent par la suite démontrées en géométrie... car il est plus facile, lorsqu'on s'est fait par cette méthode une idée des questions, de faire la démonstration que de la trouver sans une idée provisoire. » (J. L. HEIBERG et H. G. ZEUTHEN, Eine neue Schrift des Archimedes. *Bibliotheca Mathematica*, 3^e suite, vol. VII, 1907, p. 323 et suiv.)

KLEIN: « Le savant lui-même ne travaille pas du tout en mathématiques, comme d'ailleurs dans chaque science, selon cette méthode strictement déductive, mais il utilise essentielle-