L'utilisation de vidéos de classe pour provoquer et observer des phénomènes mémoriels relatifs à l'étude des mathématiques

Yves Matheron

INRP, UMR ADEF

INRP
19, mail de Fontenay
BP 17424
69347 Lyon cedex 07
Tél. 33 (0)4 72 76 61 00
Fax 33 (0)4 72 76 61 06
contact@inrp.fr
N°SIREN 180 043 044

www.inrp.fr

Concepts théoriques

- ***La mémoire pratique*** est la mémoire des gestes antérieurement appris pour la pratique. Elle résulte de l'incorporation personnelle de chaînes opératoires portées par « la collectivité culturelle » - ce qui se fait officiellement dans la classe à propos des mathématiques pour ce qui nous intéresse - qui jouent le rôle de mémoire externe et de médiateur pour son apprentissage personnel.
- La mémoire pratique concerne l'individu, considéré comme ***sujet d'une institution*** où s'accomplissent des pratiques, et qui organise la mémoire de ses sujets selon la position qu'ils y occupent, notamment en la leur « donnant à voir ».
- ***Le temps institutionnel*** est celui des pratiques. Dans une institution didactique, il est clivé en temps didactique et temps de l'apprentissage qui lui est généralement postérieur. L'étude a pour fonction de réduire l'écart entre temps de l'apprentissage et temps didactique. Il est continuellement recréé par l'introduction « d'objets nouveaux » dans le système. (Chevallard 1985, Chevallard & Mercier, 1987).
- La problématique de la mémoire est au confluent de celles du ***rapport au savoir*** et du ***temps***. Elle est abordée selon une « phénoménologie éclatée » du souvenir (Ricœur, 2000).

Méthodologie : une institution pour l'observation

• Les personnes observées (élèves) sont assujetties à de multiples ***sous-institutions annexées au système didactique***. Elle y accomplissent des pratiques relatives au même objet mathématique (en classe : enseignement, évaluation, à l'extérieur : étude et recherche d'exercices seul, avec des camarades avec l'aide d'un tiers extérieur, etc.)

• Pour provoquer des phénomènes mémoriels, afin de les observer, on crée ***une institution d'observation*** avec sa pratique spécifique : des élèves volontaires explicitent certains éléments de leurs pratiques d'étude. Ce qui permet d'accéder à des dimensions de la personne qui relèvent de ses assujettissements à d'autres institutions pour l'étude.

• Fréquenter cette institution crée un ***décalage temporel*** : on y parle les objets d'une pratique ancienne qui s'est déroulée en d'autres lieux.

• Des séances en classe ***sont filmées***. Elles y sont ***projetées quelques temps après***, à des élèves de la classe qui répondent aux questions que l'observateur pose tandis que le filme se déroule. Les interactions sont ***enregistrées***.

Episode filmé le 5 février

La classe étudie le chapitre consacré au logarithme népérien, et un élève est au tableau pour résoudre l'équation $\ln x^2 + \ln x = 2$. Il écrit : $\ln x^2 + \ln x = 2$
$\Leftrightarrow 2 \ln x + \ln x = 2$
$\Leftrightarrow 3 \ln x = 2 \ln e$ *[l'élève utilise 1 = lne, seule technique connue]*
Il réfléchit quelques secondes et écrit :
$\Leftrightarrow x^3 = e^2$
$\Leftrightarrow x = \sqrt[3]{e^2}$
$\Leftrightarrow x = \sqrt{e}$
Cette réponse erronée conduit le professeur à expliquer que $(\sqrt{e})^3$ ne saurait être égal à e^2. Puis le professeur reprend la correction au tableau en ajoutant : « Attention !… Bon, c'est vrai qu'on n'a pas vu encore les puissances fractionnaires !… Ça va ?… C'est-à-dire que pour rédiger ça, on va plutôt rédiger, puisqu'on n'a pas vu les exposants fractionnaires… » Il écrit :
$\Leftrightarrow 3 \ln x = 2 \ln e \Leftrightarrow \ln(x^3) = \ln(e^2)$. Donc $x^3 = e^2$ donc $x = \sqrt[3]{e^2}$

Discussion entre deux élèves de la classe (G et F) et l'observateur (Q) le 25 mars, lors de la projection de l'épisode filmé le 5 février

Q. Et là, vous, vous aviez fait comment ? Parce qu'il a l'air d'être embarrassé…
F. Moi, j'avais marqué $\ln x = \frac{2}{3}$
G. Voilà, ouais…
Q. Et là ?
F. Et après…
G. $x = e^{2/3}$
F. $x = e^{2/3}$, oui.
Q. Oui, mais là y a une nouveauté quand même… C'est la puissance fractionnaire, l'exposant fractionnaire !
F. Oui.
G. Là, heu… Ça on l'a fait après, l'exposant fractionnaire ; on a fait ça quand même !
F. Oui.
Q. Oui. Je veux dire… là, le $e^{2/3}$, vous l'avez fait après, quand vous avez étudié les fonctions puissances j'imagine ?
F et G. Oui.
Q. Exponentielle et puissance.
F. Oui.
Q. À ce moment-là du cours, vous ne l'aviez pas fait ?
F. Oui, à ce moment-là, non on ne l'avait pas fait !

Eléments de conclusion

Technique institutionnalisée le 5 février (4 PAS)

① $\ln x^2 + \ln x = 2$
② $2 \ln x + \ln x = 2$ (car $\ln x^n = n \ln x$)
③ $3 \ln x = 2$ (car 2+1=3)
④ $3 \ln x = 2 \ln e$ (car $\ln e = 1$ et que $2 = 2 \times 1$)
⑤ $\ln x^3 = \ln e^2$ (car $n \ln x = \ln x^n$)
⑥ $x^3 = e^2$ (car ln bijection)
⑦ $x = \sqrt[3]{e^2}$ (définition de la racine cubique)

Technique décrite par les élèves le 25 mars (2 PAS)

① $\ln x^2 + \ln x = 2$
② $2 \ln x + \ln x = 2$ (car $\ln x^n = n \ln x$)
③ $3 \ln x = 2$ (car 2+1=3)
④ $\ln x = 2/3$ (car $ax = b \Leftrightarrow x = b/a$)
⑤ $x = e^{2/3}$ (car $\ln x = a \Leftrightarrow x = e^a$)

La raison de ***l'oubli des souvenirs*** tient dans le fait qu'ils ne peuvent être restitués à l'identique, comme s'ils étaient stockés sans altération dans « un entrepôt du cerveau », mais qu'ils doivent être reproduits. Or, ***reproduire n'est pas retrouver***, mais ***reconstruire***. Mais l'univers cognitif des élèves a changé ; la venue de nouveaux ostensifs et non ostensifs (la définition de l'exponentielle sous forme d'écriture ostensive « $\ln x = a \Leftrightarrow x = e^a$ ») permet une ***économie pratique*** importante. Il n'est pas nécessaire que le souvenir de certaines techniques demeurent car la connaissance actuelle possède en elle-même et retrouve autour d'elle les moyens de les fabriquer.
L'utilisation de la vidéo permet de reproduire dans le ***cadre didactique*** l'expérience décrite par Maurice Halbwachs (1925, 1994) du livre d'enfance retrouvé dans un grenier mais qui ne procure pas les mêmes souvenirs car « entre les conceptions d'un adulte et d'un enfant il y a trop de différences ».