

Entraînement, consolidation, structuration ... Que mettre derrière ces expressions ?

Il est clair que la finalité principale d'une démarche d'investigation est de faire acquérir des connaissances aux élèves. Le schéma général d'une telle démarche fait maintenant l'objet d'un consensus assez largement partagé¹. Il alterne deux sortes de phases. Celles au cours desquelles les élèves sont dans les hypothèses, la recherche, le tâtonnement... Au cours de celles-ci le doute est omniprésent : on cherche, on essaye, on n'est pas sûr... Au cours d'autres phases il s'agit d'aider les élèves à « remettre de l'ordre » dans leur pensée en énonçant une conclusion ou en fixant une connaissance. Toutes ces phases sont bien entendu importantes. Nous allons, dans le cadre de cet article, nous attacher aux secondes car il nous semble que certaines idées demandent à être précisées. L'un des indicateurs est la profusion du vocabulaire qu'on utilise pour marquer ces moments : conclusion, synthèse, validation, consolidation, entraînement, structuration, etc. Certains de ces termes sont peut-être synonymes mais tous ne le sont pas. Ils désignent dans certains cas des processus différents dans le chemin qui mène à la connaissance. Le but de cet article est d'essayer d'y voir un peu plus clair, tant au niveau des idées qu'au niveau du vocabulaire pouvant être employé.

Comment terminer une investigation ?

À la fin d'une investigation, les élèves obtiennent un résultat qui, dans un premier temps, reste ponctuel, attaché à un groupe d'élèves et pouvant être entaché d'erreurs ou d'imprécisions. Les résultats des différents groupes sont confrontés entre eux et, surtout, au « savoir établi ». C'est par ce processus qu'on pourra énoncer une conclusion générale qui a valeur de connaissance scientifique. Prenons quelques exemples.

- Des élèves travaillent sur les conditions de germination. À la fin d'une expérience, ils obtiennent un résultat qui peut être énoncé ainsi : nous avons observé que dans les conditions de notre expérience (qui sont bien sûr précisées) notre graine a germé (ou n'a pas germé). Après confrontation des différents groupes et confrontation au savoir établi, on dégagera un énoncé plus général qui a le statut d'une connaissance scientifique : une graine a besoin de ceci et de cela pour germer. Ce faisant, cette conclusion générale peut contredire le résultat d'un groupe (il suffit par exemple qu'une graine soit défectueuse).
- Voyons un deuxième exemple en électricité. Les élèves doivent par exemple allumer deux ampoules avec une pile. Ils aboutiront à un montage qu'ils dessineront sur leur cahier. Ils pourront énoncer, comme résultat, que grâce à leur montage, ils ont réussi à allumer les deux ampoules. La conclusion, plus générale, énoncera qu'il y a deux manières (et seulement deux) qui permettent d'allumer deux ampoules avec une pile.

Nous ne développerons pas davantage ce point qui est par ailleurs bien précisé par d'autres publications sauf pour insister sur son importance pour les acquisitions des élèves. Ceux-ci viennent de vivre une démarche dans laquelle l'incertitude est fortement présente. Il importe de les aider à repérer ce qu'il y a à retenir et à apprendre à l'issue de cette démarche.

Quel vocabulaire employer pour désigner ce moment de la démarche ? Cette phase est parfois appelée phase de structuration du savoir ou des acquis. Nous pensons que le terme « structuration » n'est pas le plus approprié et préférons le réserver à un autre processus que nous préciserons plus loin. On peut en revanche parler de synthèse ou de conclusion de la démarche d'investigation menée. On peut aussi utiliser un terme issu de la didactique des

¹ - Faire un lien sur les documents d'accompagnement des programmes de 2002 et sur l'article d'Edith Saltiel figurant sur le site.

mathématiques qui qualifie « d'institutionnalisation » le processus au cours duquel l'élève repère le « savoir institutionnel ».

Comment stabiliser la connaissance acquise par des activités d'entraînement ?

Les connaissances à acquérir ayant été dégagées, il n'est pas certain qu'elles soient durablement assimilées surtout si les élèves les rencontrent pour la première fois. Il est souvent possible et utile d'aider les élèves à réaliser cette assimilation en leur proposant des exercices d'application de ce qu'ils viennent d'apprendre. Poursuivons les exemples entamés dans le paragraphe précédent.

- En ce qui concerne la germination on peut décrire aux élèves plusieurs conditions expérimentales et demander si les graines sont dans de bonnes conditions pour germer et, sinon, quelle condition fait défaut.

- En électricité on peut proposer différents montages comportant une pile et deux ampoules et demander si celles-ci brillent normalement, faiblement ou pas du tout.

Dans la plupart des cas, on s'aperçoit que certains élèves ne maîtrisent pas encore la connaissance visée. Pour ceux-ci, l'efficacité de ces exercices d'application peut nécessiter le retour à l'expérimentation et demande une mise en relation étroite avec la synthèse souvent écrite qui figure sur le cahier de manière à ce qu'ils repèrent les liens entre la connaissance en cours d'acquisition et l'exercice d'application proposé. Notons que ces exercices ne sont pas des exercices d'évaluation sauf à parler d'évaluation formative. En clair, il n'est pas concevable d'utiliser ce temps de travail pour noter les élèves ou pour relever institutionnellement que la connaissance est acquise, en voie d'acquisition ou non acquise. C'est trop tôt pour cela. Il est normal qu'un certain nombre d'élèves ne puissent pas réussir du premier coup à appliquer une connaissance qu'ils viennent d'acquérir.

Quel vocabulaire utiliser ? Il n'y a pas d'inconvénient à parler « d'exercices d'application » ou encore d'activités d'entraînement. Le rôle de ces activités consiste à « faire fonctionner » la nouvelle connaissance dans un contexte similaire pour permettre aux élèves de la stabiliser et de la mémoriser. Elles se déroulent juste après la situation d'investigation, c'est à dire dès la fin de la séance ou au cours de celle qui suit. Il peut être utile de proposer des activités de ce genre à d'autres périodes plus éloignées. C'est fréquemment utilisé en mathématiques ou en langue vivante pour « réactiver » une connaissance c'est à dire éviter qu'elle ne s'érode. Nous n'irons pas jusque là dans le domaine des sciences.

Le rôle des activités d'entraînement dans l'apprentissage étant de « stabiliser » ou « consolider » la connaissance, nous pouvons aussi dire qu'il s'agit d'exercices de consolidation ou de stabilisation...

Quelle est l'étendue du savoir (les activités de structuration) ?

On sait que la marque du « véritable » savoir n'est pas de le réciter mais de le réinvestir dans des situations variées qui peuvent être plus ou moins ressemblantes à celles dans lesquelles il a été construit. Un véritable savoir est donc un savoir qui n'est pas attaché à un contexte particulier.

On sait d'autre part que le savoir s'érode ; que bien souvent il encombre la mémoire des élèves qui, à un moment donné, ne parviennent plus à retenir telle ou telle notion car de nouvelles viennent prendre la place des anciennes dans leur mémoire.

Dés lors la pédagogie se trouve confrontée à deux défis : faire en sorte que les élèves perçoivent les liens entre les situations qu'ils rencontrent de manière à ce que les connaissances acquises à une certaine date restent efficaces à une date ultérieure et de manière aussi à ce que les connaissances acquises dans un certain contexte soient réutilisables dans un autre contexte. C'est ce que nous entendons par « l'étendue du savoir », expression

utilisée dans le titre de ce paragraphe : étendue dans l'espace des situations et étendue dans le temps.

Premier exemple en électricité

La notion de circuit électrique est abordée en cycle 2 (circuits comportant une pile, un récepteur et éventuellement un interrupteur) et en cycle 3 où l'on aborde les circuits en série et en dérivation. L'organigramme ci-dessous a été élaboré par des élèves de cycle 3 au cours des activités qu'ils ont réalisées dans l'année.

Insérer fichier « structuration_1 »

Cet organigramme rassemble des connaissances acquises en C2 et en C3. Celles qui concernent le C3 ont fait l'objet de plusieurs séances. Pour reprendre l'expression employée plus haut, cet outil est destiné à « mettre de l'ordre » dans les connaissances que les élèves ont construites au travers d'un ensemble d'activités : c'est à dire à les mettre en perspective afin de mieux les mémoriser et de ne pas les confondre. Il permet aussi de montrer l'unité de l'électricité (la notion de circuit) à travers la diversité des cas envisagés. Il illustre donc la « structure » du savoir à acquérir et, pour cela, nous pensons que le terme « d'outil structurant » convient bien pour désigner cet organigramme.

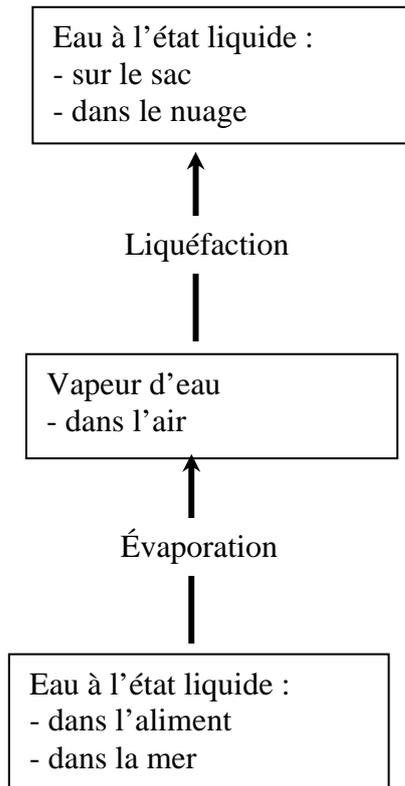
Quant à l'activité au cours de laquelle cet outil est élaboré, nous proposons de la qualifier « d'activité de structuration » ou « d'activité structurante », suivant en cela la définition donnée par J.P. Astolfi : « Les activités structurantes ont pour objet de reprendre plusieurs énoncés obtenus précédemment pour les comparer, les dépasser, les décontextualiser... et pour finalement construire un autre énoncé, plus général². »

Deuxième exemple autour des changements d'état

- Au cours d'une première démarche d'investigation les élèves ont appris qu'il y avait de l'eau dans la plupart des aliments. Pour s'en rendre compte, ils ont enfermé un aliment dans un sac en plastique (genre sac de congélation). Laissé une heure environ au soleil ou sur un radiateur allumé, le sac se recouvre de buée. L'eau, à l'état liquide dans l'aliment, s'évapore et se transforme en vapeur d'eau. Celle-ci, au contact du sac, se liquéfie et repasse à l'état liquide.
- Plus tard dans l'année ou dans le cycle les élèves étudient la formation des nuages³. La conclusion dégagée est que l'eau, initialement à l'état liquide, s'évapore (au-dessus des mers et des continents). La vapeur d'eau, au contact de l'air froid, se liquéfie. L'eau repasse à l'état liquide.
- Il est particulièrement important que les élèves perçoivent l'identité conceptuelle de ces deux situations qu'ils ne peuvent pas, a priori, rapprocher d'eux mêmes pour deux raisons : l'éloignement temporel (peut-être au cours de deux années différentes du cycle) et les contextes très différents l'un de l'autre. C'est donc à l'enseignant de proposer une « activité de structuration » qui aboutit, par exemple, à l'élaboration d'un tableau comme le suivant.

² - Astolfi, J.P., *Comment les enfants apprennent les sciences ?* Retz, 1998

³ - Il s'agit bien sûr d'une modélisation très simplifiée.



En résumé, les activités de structuration ont pour but de permettre aux élèves de prendre du recul par rapport à un ensemble de connaissances qui ont été abordées à des moments différents et d'explicitier les liens qui les unissent. Elles se déroulent souvent « en léger différé » par rapport aux activités d'investigation et permettent d'aboutir à un savoir organisé.

Conclusion

Les réflexions concernant les activités d'entraînement et de structuration peuvent contribuer, à travers le schéma suivant, à préciser le cadre général d'une démarche d'investigation.

