

Enseignement des sciences physiques par l'approche par compétences

Mostefa MOSTEFA*

Introduction

La recherche en sciences de l'éducation évolue de plus en plus rapidement. Elle a permis de mettre en évidence un certain nombre de modèles et d'approches pour l'enseignement. L'émergence de nouvelles méthodes d'enseignement s'est faite évidemment au détriment des méthodes ayant cours. C'est ainsi que le modèle constructiviste est devenu préférable aux modèles transmissif et behavioriste¹.

Dans l'école algérienne, l'enseignement se faisait jusqu'ici au moyen de l'approche par objectif à fondement, théoriquement, behavioriste ; mais en pratique elle fut dominée par le caractère transmissif, par effet de mémoire de comportements culturels antérieurs.

Une nouvelle approche, l'approche par compétences, est mise en œuvre depuis quelques années dans le système éducatif. Cette approche fondée sur le constructivisme présente un certain nombre de caractéristiques dont la mise en pratique peut, semble-t-il, conduire à une meilleure prise en charge des obstacles que rencontrent les élèves.

Dans cette communication, nous nous sommes fixés pour objectif la mise en évidence du processus d'apprentissage² inhérent à l'approche par compétences.

* Enseignant en physique, Université d'Oran-Es-Sénia ; chercheur associé au CRASC.

¹ *Behaviorisme* : Dans l'enseignement des sciences physiques le Behaviorisme consiste à fractionner l'apprentissage en une suite d'étapes (de conditionnements) successifs. La tâche globale, qui consiste à faire acquérir un certain savoir par l'apprenant, est découpée en unités suffisamment petites pour faciliter l'observation des comportements et assurer la réussite des élèves.

² *Apprentissage* : En général, processus par lequel une personne tente de modifier son comportement. Evidemment le comportement inclut le savoir. A terme apparaît une différence entre le comportement initial et le comportement nouvellement acquis. Ces

Le processus d'apprentissage se présente comme le cheminement par lequel doit transiter un nouveau savoir dans l'esprit de l'élève avant qu'il ne se l'approprie définitivement sous une forme stabilisée. Ce cheminement, me semble étroitement lié au modèle d'enseignement. En d'autres termes les processus mentaux doivent être certainement différents.

La mise en évidence, ou la modélisation, d'un processus d'apprentissage nécessite la connaissance du modèle d'enseignement et l'approche utilisée. Nous allons alors modéliser le processus d'apprentissage dans le cadre des approches à caractère behavioriste / transmissif³, puis nous examinerons l'approche par compétences, ce qui nous permettra de mettre au point un modèle pour le processus d'apprentissage correspondant à cette approche.

1. Le Processus d'apprentissage dans l'enseignement habituel

Par enseignement habituel sont visées toutes les approches anciennes, non constructivistes, à caractère transmissif/behavioriste.

Le processus d'apprentissage inhérent à ces approches peut être construit à partir de trois mots couramment utilisés par chacun de nous, information, connaissance et savoir, et auxquels on attribue souvent le même sens, y compris au sein de l'école. Bien que ces termes désignent réellement le même "objet, les études en didactique ont permis de fixer des nuances dues au statut de chacun d'eux (J.J Astolfi ; J. Legroux ; J.M Monteil). Reprenons brièvement les caractéristiques de chacun de ces termes :

1.1. L'Information

- L'information est extérieure au sujet qui cherche à en disposer, à se l'approprier.

deux comportements doivent être observables si l'on veut pouvoir mesurer un apprentissage.

³ *Behavioriste/transmissif*: Pour moi ces deux attitudes pédagogiques adoptées par l'enseignant ne font plus qu'une chez l'élève une fois "formé "

- Elle est quantifiable et est susceptible d'être stockée sous diverses formes (livres, revues, disquettes et autres).
- Elle est transportable et possède une valeur marchande.
- Elle est objective.

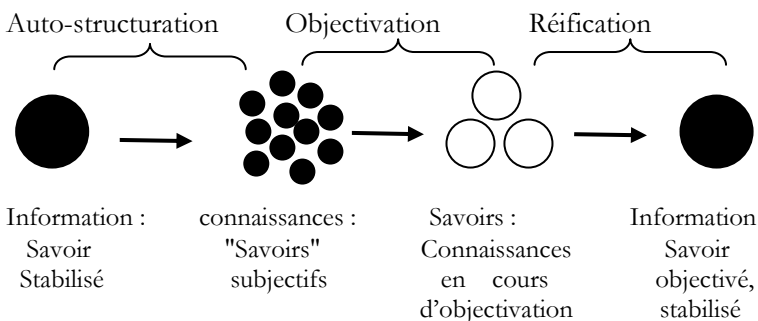
1.2. Le Savoir

- C'est une connaissance qui a subi un effort d'objectivation.
- Il résulte d'un processus de construction mentale, d'une activité intellectuelle collective.
- Il se distingue par une grande objectivité.

1.3. La Connaissance

- Elle est propre à chaque individu.
- Elle résulte de l'expérience personnelle.
- Elle ne se partage pas avec autrui (du moins complètement).
- Elle est non intelligible pour les autres, du moins elle est inaccessible dans sa totalité.
- Elle se distingue par la subjectivité.

A partir de ces précisions sur les nuances permettant de distinguer des termes qui sont utilisés pour définir un même "objet" il est possible de construire le cheminement que suit l'objet de savoir quand il est sujet d'apprentissage, soit le processus d'apprentissage, dans le contexte d'un enseignement de type transmissif / behavioriste (non constructiviste), ce que nous schématisons par la série de transformations suivantes :



A l'école, l'apprentissage concernant un sujet donné commence lorsque l'enseignant présente à l'élève les premiers éléments du sujet. Le sujet traité n'est en fait qu'un savoir "ancien" que nous trouvons aisément dans la documentation du domaine. Ce savoir, ou cet objet de savoir transformé en savoir à enseigner est donc stabilisé et ne subit plus de modifications par des actes de recherche. L'élève est informé du contenu de ce savoir qui a le statut d'*information*.

Dès le début de la présentation de cette information à l'élève, il commence à la traiter intellectuellement en usant de sa structure cognitive propre. Il structure les données présentées en les intégrant à ses acquis antérieurs. Ce processus d'auto-structuration se fait par des adjonctions oblitérantes (J.J Astolfi 1992). Ainsi, chaque élève traite le sujet à sa manière et se l'approprie en termes de *connaissance* propre à lui, probablement incompréhensible pour les autres. La connaissance est donc subjective. Cette phase se produit en situation de classe.

L'apprentissage commence donc en classe mais se poursuit hors de celle-ci, par des discussions entre élèves, des recherches documentaires, des adjonctions oblitérantes complémentaires, soit par une activité intellectuelle visant l'unification de ce qui a été appris en classe : c'est un processus de mise en commun du sujet traité individuellement en classe, c'est un processus d'objectivation. Cette objectivation résulte essentiellement d'une activité "collective", interactive (discussions, comparaisons) et à coup de ruptures épistémologiques (correction des représentations erronées)

Ce travail d'objectivation transforme, chez chaque élève, la connaissance en savoir. Cependant comme l'objectivation n'est jamais totale, les connaissances individuelles fusionnent en quelques "amas", des *savoirs* en cours d'objectivation, qui sont en fait des formes légèrement différentes d'un même savoir. Nous pourrions même parler de courants de pensées, même en sciences physiques.

Si ce travail d'objectivation se poursuit, il se traduirait par un amoindrissement des différences restantes entre amas de savoirs, et convergerait vers un savoir unique et stable qui aurait ultérieurement un statut d'*information*. C'est la phase de réification

Quand l'apprentissage se fait par séquences (pseudo-boucle : d'une information à une autre) connectées entre elles, chaque séquence conduit à une information qui serait utilisable dans une séquence ultérieure. Ce qui fait que chaque information (savoir) n'a de sens que par rapport à une provenance et un devenir, soit un passé et un futur. Ce qui constitue une autre vision de l'apprentissage signifiant⁴ (David Ausubel).

Malheureusement, l'enseignement habituel à fondement inductiviste, transmissif/behavioriste, ne permet pas à l'élève de réaliser le processus conduisant à un apprentissage signifiant. Nous mettrons en évidence cette affirmation en utilisant les notions de temps didactique et de temps d'apprentissage.

Le temps didactique, temps légal, correspond à la durée d'une séance d'enseignement, ce qui correspondrait à la première phase de l'apprentissage, celle de l'auto-structuration, qui a donc lieu en situation de classe. Le temps d'apprentissage est beaucoup plus long, il commence en classe (englobe le temps didactique) et se poursuit hors de la classe pour une durée indéterminée, propre à chaque élève.

Par conséquent, les deux autres phases du processus d'apprentissage, objectivation et réification, fondées sur l'activité interactive, absente dans l'enseignement habituel, n'ont pas lieu en situation de classe et sont laissées à la charge de l'élève. Nous concluons en affirmant que l'enseignement habituel par objectif, dominé par le caractère transmissif / behavioriste, ne peut certainement pas conduire à un apprentissage signifiant tel que nous l'avons défini plus haut. Comme tout enseignement vise un apprentissage signifiant, nous concluons que l'enseignement adoptant une approche par objectif n'est pas compatible avec son objectif principal.

Pour appuyer cet argumentaire sur la réalité d'un enseignement qui fournit un savoir parcellaire et émiétté, soit un apprentissage

⁴ Apprentissage signifiant : Pour D.P Ausubel un apprentissage est signifiant si celui qui apprend essaie d'établir des liens entre la nouvelle information et ses connaissances acquises, et s'il en saisit le sens (donc s'il comprend la nouvelle information).

mécanique⁵ (Ausubel) nous pouvons citer des déclarations faites par des étudiants et enseignants.

Les étudiants annonçant leur réussite dans une unité pédagogique déclarent, chacun : "j'ai fermé le module" ou "j'ai fermé l'année". Cette affirmation traduit nécessairement leur représentation du savoir qui leur est enseigné, représentation que nous pouvons résumer par leur *conviction de l'indépendance des savoirs relatifs aux différentes unités pédagogiques*.

En d'autres termes leur savoir est réellement émietté, parcellaire voir disparate. D'autre part comme les concepts physiques n'ont de sens qu'en relation les uns avec les autres, cet émiettement du savoir des étudiants, signifie que l'enseignement antérieur ne focalisait pas, ou pas assez, sur le sens de ces concepts. Toutes ces insuffisances font perdre à l'enseignement son sens et l'étudiant ne perçoit plus pourquoi il est en train de suivre des enseignements et pourquoi il devrait apprendre, du moins il doute de l'intérêt de la "chose".

Les enseignants de leur côté affirment : "*Les étudiants ne savent que reproduire des solutions à des problèmes auxquels ils ont déjà été confrontés : ils sont quasiment incapables de résoudre des problèmes d'un nouveau genre bien que leur résolution ne nécessite pas plus de connaissances que celles dont ils disposent déjà*". Ce qui signifie que même si certains étudiants parviennent à réaliser une proportion importante du processus d'apprentissage à travers la phase d'autostructuration, la plupart d'entre eux demeurent incapables d'affronter des situations inhabituelles ne demandant pas plus de connaissances que ce dont ils disposent. En plus bref, l'accumulation de connaissances demeure insuffisante pour traiter des situations nouvelles, scolaires ou de la vie quotidienne.

Toutes ces considérations nous permettent de conclure que :

- l'approche habituelle, à fondement inductiviste, ne permet pas de réaliser les objectifs fixés à l'enseignement, le principal étant *l'intégration immédiate dans la vie active et le monde du travail*.

⁵ Apprentissage mécanique : Pour D.P Ausubel si l'information est mémorisée sans que des liens soient établis avec les connaissances acquises l'apprentissage est mécanique.

- elle est donc incompatible avec les objectifs de l'opération enseignement-apprentissage.

Cet état de choses a conduit à l'adoption, dans l'enseignement en général, d'une approche alternative dont la caractéristique principale ou le but principal est d'amener les élèves à traiter des problèmes inhabituels, d'un nouveau genre. Cette nouvelle approche est l'approche par compétences.

2. L'approche par compétences comme alternative

Qu'est ce que l'approche par compétences ? Pour le savoir, il va falloir définir ce que nous entendons, dans le domaine des phénomènes de l'enseignement, par compétence.

2.1. La compétence

D'une manière générale, nous pouvons dire que :

La compétence traduit la capacité d'une personne (un élève) à mobiliser ses ressources individuelles (ses capacités et connaissances) pour résoudre en temps réel une situation inédite qui lui pose problème.

Plus précisément, la compétence a de multiples définitions dont nous avons retenues celles qui nous semblent les plus pertinentes : *La compétence c'est :*

- *Savoir agir*
- *Savoir mobiliser*

*La mobilisation des acquis scolaires dans un contexte réel, non scolaire
Résoudre des problèmes appartenant à une famille des situations nouvelles
La mobilisation des ressources individuelles à bon escient et en temps réel.*

La définition qui nous semble la plus pertinente est celle que donne Le Boterf (1994) et qu'il résume comme suit :

La compétence	=	Un savoir-agir
Compétence = Savoir- Agir Responsable et Valide	=	$\left. \begin{array}{l} \text{Savoir mobiliser} \\ \text{Savoir intégrer} \\ \text{Savoir transférer} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Des ressources} \\ \text{(connaissances,} \\ \text{capacités...)} \end{array}$
Dans un contexte professionnel		

La compétence étant définie, il resterait à préciser le moyen de l'acquérir. Quelle démarche doit-on adopter dans l'enseignement pour que l'élève accède à cette compétence ?

La meilleure réponse que l'on puisse donner se trouve certainement dans le comportement naturel de l'être humain lui-même. En effet, *si l'on s'arrête devant les comportements de l'homme à travers les âges on trouve qu'il a appris en résolvant les problèmes qui se sont posés à lui. Donc l'être humain est prédisposé à la compétence et celle-ci s'acquiert en résolvant des problèmes.*

Maintenant, est ce que tous les problèmes présentent un caractère cognitif ? Les résultats de la recherche dans le domaine de la didactique s'accordent que la meilleure démarche, à adopter dans l'enseignement pour amener l'élève à se doter d'une compétence, est l'approche de la situation problème.

En effet, des circonstances données peuvent constituer, pour celui qui s'y retrouve, de véritables problèmes à résoudre ; sa compétence se met alors en œuvre pour les surmonter. Dans l'enseignement, nous devons donc confronter l'élève avec les différentes modalités d'apparition de ces circonstances de sorte qu'il apprenne à les reconnaître et qu'il s'exerce à résoudre les dits problèmes. La pédagogie correspondante à cet apprentissage, visant à développer des compétences, est centrée sur l'élaboration de situations, dites situations-problèmes, semblables à celles auxquelles nous pouvons être confrontés.

Maintenant, qu'est-ce qu'une situation problème dans le contexte de la didactique et comment la résoudre pour que l'élève accède à la dite compétence ?

2.2. La situation-problème

D'une manière générale, nous pouvons sur le plan sémantique appeler situation problème toute situation de la vie active ou quotidienne qui nous pose un problème qu'il faut résoudre sur le champ alors qu'aucune solution n'est connue à ce moment : c'est un problème ouvert.

Dans le champ de l'enseignement la situation problème prend une signification légèrement différente uniquement par le fait qu'elle est construite donc artificielle, toutes autres caractéristiques étant celles du problème ouvert. Néanmoins nous devons préciser que la résolution est connue de l'enseignant. Brièvement dans le contexte scolaire la situation problème peut être définie comme suit :

- c'est un problème construit de sorte à interpeller l'esprit de l'élève, le défier
- c'est un problème ouvert de la vie quotidienne, mais ayant un caractère cognitif
- en principe, la situation problème est construite dans le but de surmonter un obstacle cognitif rencontré par un élève, un groupe d'élèves, voire la classe entière.
- elle est présentée sous la forme d'une énigme
- elle incite l'élève à s'y intéresser, à se l'approprier, elle devient son problème
- elle incite l'élève à agir dans le sens de sa résolution
- l'élève ne connaît aucune résolution à cette situation
- la recherche de sa résolution conduit l'élève à émettre des hypothèses, à construire des modèles
- dans cette recherche de résolution, l'erreur prend le statut d'outil de l'apprentissage

3. L'approche par résolution de problèmes

Le recours à cette approche peut être justifié par les déclarations de certains auteurs, chercheurs en sciences de l'éducation.

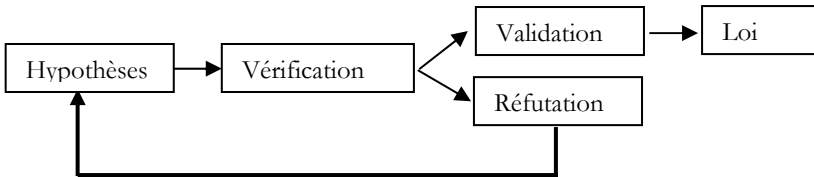
A ce titre Perrenoud suggère de "*construire les savoirs à partir de problèmes...*" et de "*confronter les élèves à des situations inédites*", ce qui met le problème à l'avant-garde de tout apprentissage.

D'autre part, K. Popper propose que toute hypothèse soit soumise à l'épreuve de la vérification par l'expérience, afin de pouvoir la réfuter si nécessaire, elle doit être de nature falsifiable : "*les théories scientifiques, si elles ne sont pas falsifiées⁶, restent toujours des*

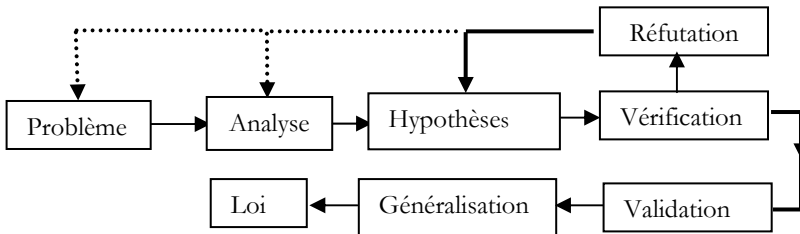
⁶ *Falsifier* : dans ce contexte il s'agit de modifier, remplacer dans le but d'améliorer, de corriger.

hypothèses ou des conjectures", ce qui place la vérification expérimentale, l'expérience, comme démarche de résolution de problèmes.

Ces deux propositions suggèrent d'employer la résolution de problèmes comme instrument de l'apprentissage correct. Partant de la déclaration de Popper nous pouvons proposer une première articulation de l'approche par résolution de problèmes.



Maintenant comme toute hypothèse ne peut être émise que lors d'une activité d'analyse d'un problème d'une part, et d'autre part une loi doit nécessairement présenter un caractère général, il faut donc ajouter au diagramme précédent les étapes problème et analyse avant hypothèses et généralisation avant la loi, ce qui nous donne l'articulation finale de l'approche par résolution de problèmes



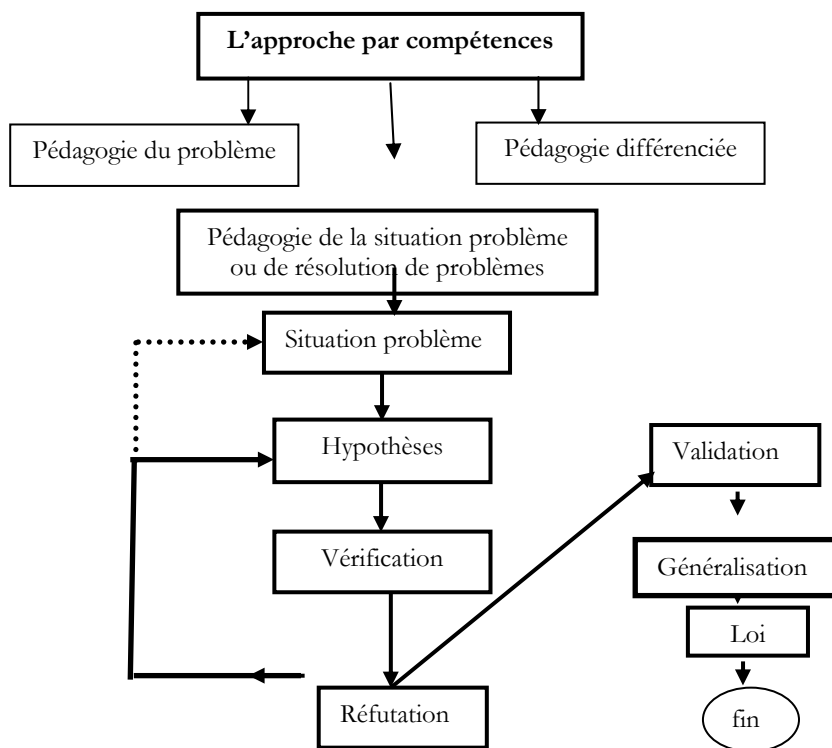
Remarquons que dans le cas d'une réfutation nous revenons en général au niveau des hypothèses qu'il faudra reconsidérer, ce qui signifie qu'il faut revenir au problème et à son analyse.

Les considérations précédentes nous permettent de tirer quelques conclusions, à savoir l'approche par compétences c'est :

- une approche hypothético-déductive : nous déduisons les lois à partir d'hypothèses

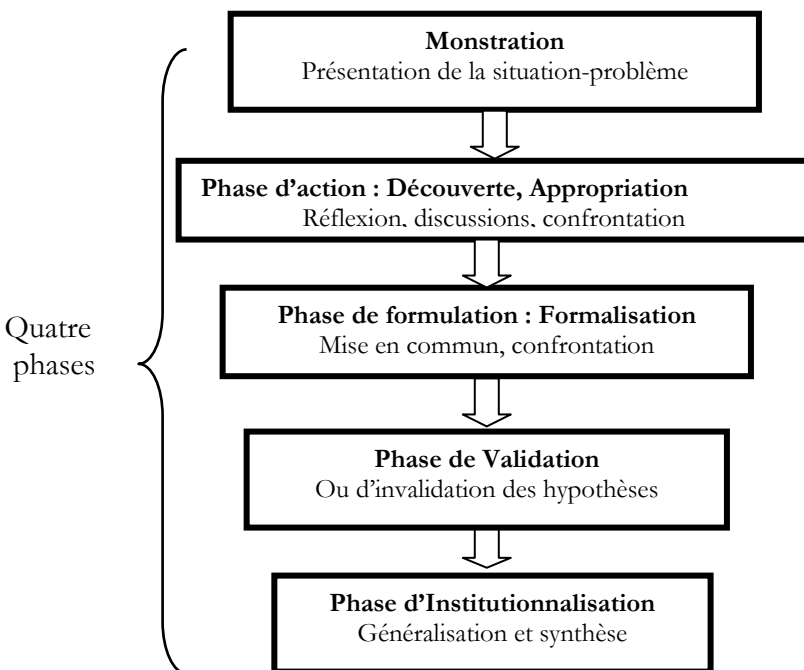
- une approche de découverte : les hypothèses sont émises lors d'une analyse, d'une recherche. Le protocole de vérification est également le résultat d'une recherche. Rien n'est connu au départ.
- essentiellement une approche de résolution de problèmes, puisque cette dernière en est l'instrument.

Pour avoir une vision d'ensemble de ce qu'est l'approche par compétences nous proposons un schéma global qui situe la pédagogie qui nous intéresse parmi les autres pédagogies qui en découlent.



Nous constatons sur ce schéma ou organigramme fonctionnel de l'approche par compétences que celle-ci peut se pratiquer en situation de classe par diverses pédagogies dont la pédagogie différenciée qui s'occupe directement de chaque élève, la pédagogie du problème ouvert qui en fait de ce dernier l'instrument de l'apprentissage et la pédagogie de la situation problème que nous sommes en train de considérer ici.

La pédagogie de la situation problème est entièrement constituée par l'approche par résolution de problèmes et en possède les caractéristiques, soit hypothético-déductive et constructiviste par la découverte. Cette pédagogie fondée sur un mode d'exécution qui implique totalement les élèves, individuellement, et vise à faire de chacun d'eux l'acteur principal dans *un apprentissage qui se veut, en même temps, collectif et individuel.*



Mise en œuvre de l'approche par compétences en situation de classe :

Les quatre grandes étapes (G. Brousseau)

Une telle pédagogie ou un tel apprentissage ne peut se pratiquer qu'en nombre limité d'élèves. Ce qui doit amener à la proposition de la répartition des élèves d'une classe en petits groupes, de 3 ou 4 élèves seulement, auxquels est présentée la situation problème. Les élèves de chaque groupe doivent résoudre, indépendamment des autres, la situation problème en procédant selon l'organigramme précédent, soit selon les quatre étapes de G. Brousseau.

Une fois la situation-problème présentée par l'enseignant, et les groupes constitués, la résolution peut être entamée. Elle devrait se faire en trois étapes, qualifiées par Robardet et Guillaud (1997) d'activités de niveau un, deux et trois ou en quatre étapes selon G. Brousseau (organigramme ci-dessus). Cependant, il faut noter que ces partitions de l'approche par compétences en étapes ne sont données qu'à titre indicatif, la partition adéquate reste étroitement liée à l'objet de savoir, ou savoir que l'on veut re-construire. Aussi je pencherais vers une démarche de recherche, proche de la partition présentée par Robardet et Guillaud. En effet, dans le cas d'une re-construction de savoir par l'expérimentation et par un groupe d'élèves, les étapes précédentes de l'approche par compétences ne sont pas disjointes et peuvent se chevaucher ; ce qui impose une autre partition de l'approche par compétences.

Ces activités sont réalisées par de la réflexion, des discussions et compétences (Robardet et Guillaud) en activités de trois niveaux que nous pouvons résumer comme suit :

Les activités de niveau un- Découverte et Appropriation du problème par chaque groupe d'élèves

Le premier contact (présentation) des groupes d'élèves avec la situation problème doit susciter de la curiosité et des interrogations qui se traduisent par la recherche d'une réponse à ces interrogations : ils doivent chercher à découvrir la solution à cette énigme qui leur est posée. Ce qui constitue un premier ensemble d'activités intellectuelles qui se résument par :

- une analyse visant la mise en évidence des secrets du problème
- une mobilisation de toutes les connaissances acquises antérieurement par les élèves.

Ce qui se fera à travers :

- des interrogations que se posent les élèves
- l'émission d'hypothèses du type : *si c'est ainsi, c'est peut être parce que*
- la vérification des hypothèses par des expériences –test dans chaque groupe.

Ces activités sont réalisées par de la réflexion, des discussions et de la confrontation. Les résultats qui ont découlent demeurent spécifiques au groupe d'élèves.

Au terme du temps imparti à cette première étape les élèves de chaque groupe doivent arriver à faire une synthèse des hypothèses prometteuses. Cette synthèse se fait par écrit à l'aide d'affichettes, de transparents ou simplement sur feuilles. (Remarquons que les activités de niveau un englobe les deux premières étapes du schéma ci-dessus)

Les activités de niveau deux- Formalisation

Les hypothèses sont maintenant discutées au niveau de la classe entière et celles qui ne tiennent pas seront retirées. Les hypothèses restantes seront soumises à l'épreuve de l'expérimentation. A cet effet les élèves doivent construire un protocole d'expérience qu'ils seront tenus de suivre. Il apparaît donc que la construction du protocole nécessite :

- une analyse de la situation
- une mobilisation de connaissances (d'un autre type) et d'un savoir faire (intuition, habilité)

Ce qui se fera, également, à travers :

- des interrogations sur le protocole
- l'émission d'hypothèses du type : *si on fait ça, il en résultera...*
- un test du protocole

Ces activités également sont réalisées par de la réflexion, des discussions et de la confrontation. Les résultats qui ont découlent concernent la classe entière.

Au terme du temps imparti à cette deuxième étape les élèves de la classe, par groupe, doivent, partant d'une même hypothèse, arriver au même résultat. Les hypothèses non concluantes sont éliminées, et l'hypothèse concluante est retenue après discussions au niveau de la classe.

Les activités de niveau trois : Institutionnalisation de la loi

Au cours de cette dernière phase, la solution de la situation problème est présentée. La résolution adoptée pour arriver à mobiliser des savoirs pour construire un nouveau savoir qui demeure spécifique à la situation problème étudiée. Il faut donc :

- généraliser le(s) résultat(s) obtenu(s)
- citer d'autres situations problèmes où ces résultats son valables
- donner quelques exemples en les détaillant.

La loi étant établie, le savoir construit, il ne reste plus aux élèves de la classe que de noter ces résultats.

Mode d'exécution des tâches pédagogiques

Revenons maintenant sur le mode d'exécution des tâches pédagogiques à effectuer. En fait nous allons présenter les tâches qui incombent à l'enseignant, celles qui reviennent à l'apprenant peuvent être déduites comme conséquence. Ainsi, dans chaque phase du déroulement de ces activités précédentes l'enseignant doit :

Activités de niveau un :

- s'occuper de chaque groupe d'élèves
- veiller à l'exécution des instructions
- gérer le temps
- stimuler l'activité
- ne pas donner son point de vue sur la réponse à la question posée par la situation problème
- ne pas aider à la résolution.

Activités de niveau deux :

- diriger les discussions
- aider à mettre en évidence les désaccords et les contradictions
- aider à faire ressortir les résultats concluants

Activités de niveau trois :

- conclure
- donner la résolution de la situation problème
- établir la loi

Nous résumons dans l'organigramme qui suit le mode d'exécution (magistral, individuel ou interactif) des différentes tâches.

L'approche par compétences à l'école

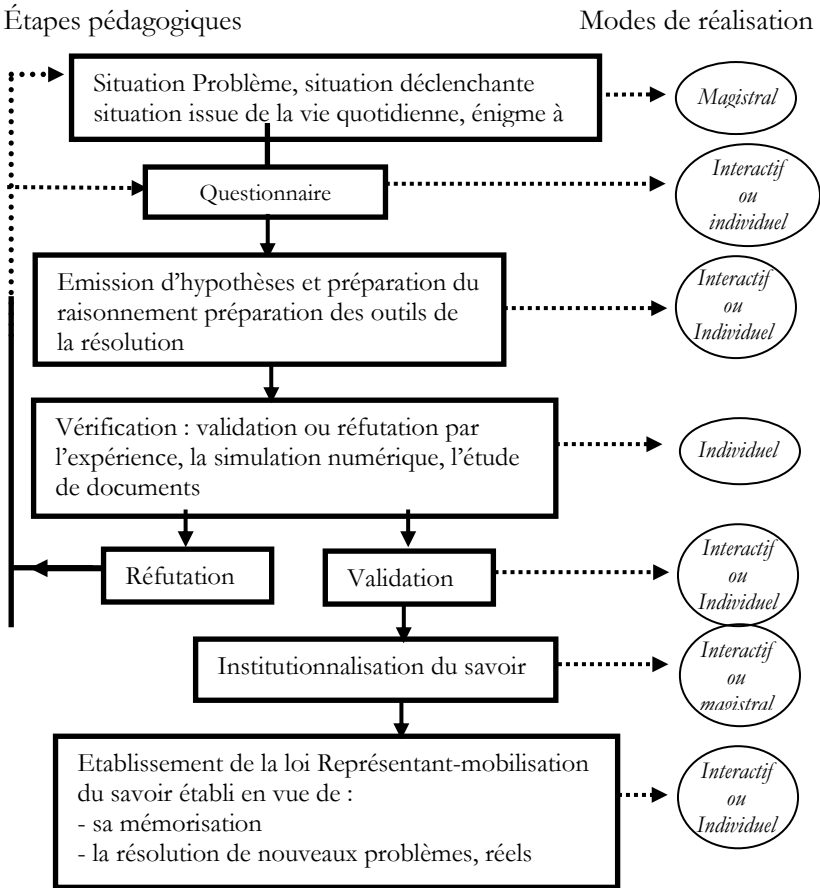


Illustration : Enseignement du concept Energie

Le but pédagogique : introduire le concept énergie en adoptant l'approche par compétences, le re-construire

La situation-problème : (prise du programme 3^e année moyenne)

Nous présentons aux élèves d'une classe une pierre et une lampe et nous leur demandons *d'Allumer la lampe au moyen de la pierre*. Regardons maintenant si ce qui est demandé aux élèves constitue bien une situation-problème.

Obstacle à surmonter : difficile à préciser

Caractère énigmatique :

Il est clair que de prime abord il n'y a aucun lien entre la pierre et la lampe, les deux objets semblent si lointains l'un de l'autre que la demande faite aux élèves prend l'allure d'une énigme à dénouer.

Solution connue : apparemment aucune

Méthode de résolution connue : apparemment aucune

Ceux sont là les caractéristiques principales pour qu'une situation soit considérée comme situation-problème, bien que l'obstacle cognitif qu'elle est censée traiter soit difficile à préciser.

Comme les élèves au cours de leur apprentissage abordent toujours un sujet scolaire avec un déjà-là en connaissances concernant ce sujet, ils doivent certainement savoir que la lampe ne peut s'allumer que si elle est reliée à une source d'énergie, bien qu'ils ne savent certainement pas ce que signifie exactement le terme énergie. Alors, une première question possible peut être : comment une pierre ordinaire, inutile, peut-elle servir de source d'énergie et permettre d'allumer la lampe, objet technologique ? Le "dénouement de l'énigme" va ainsi s'articuler autour de cette question-type. Une véritable recherche de solution s'installe dans la classe. Mais pour qu'une résolution soit possible il faut que les élèves disposent de moyens pour réaliser cette recherche.

En effet, dans la vie active, ou quotidienne, lorsque nous sommes confrontés à un problème nous tentons de le résoudre sur le champ avec les moyens dont nous disposons sur le terrain, les moyens de bord : *C'est là le savoir agir, c'est là la compétence*. Il faut donc que les élèves soient mis exactement dans la même situation, il faut alors

mettre à leur disposition le matériel nécessaire à la résolution du problème.

Matériels disponibles :

Lampes, fils électriques, dynamos, poulies, courroies, ficelle, cordelette, turbine à air, turbine à eau, marmites, cocottes minute, séchoirs, et autres mêmes inutiles dans la résolution.

La compétence visée à faire acquérir par les élèves :

Il s'agit de les amener à :

- mobiliser les connaissances sur les propriétés que peut avoir une pierre.
- mobiliser les connaissances sur les propriétés de la lampe
- établir un lien entre les propriétés concernant la pierre et celles de la lampe.
- construire un protocole de résolution.
- trouver une solution.

Construction du protocole de résolution : Montage de l'expérience

Il incombe aux élèves, de chaque groupe, de construire un montage reliant la pierre à la lampe et de le tester. Ce montage est évidemment réalisé en puisant dans la réserve de matériel mis à leur disposition. C'est à eux de trouver en se basant sur les fonctions de chaque composant (fils, dynamo, séchoir, ...) le dispositif qui partant de la pierre permet à la lampe de s'allumer. Il est clair que cette phase ne peut se réaliser qu'à travers une mobilisation transversale des savoirs : les élèves doivent connaître les fonctions et propriétés de chaque composant. La compétence consiste alors à utiliser ces fonctions et propriétés de façon appropriée pour que le montage fonctionne et résoudre la situation problème.

Il s'agit là d'un véritable problème de recherche, les élèves n'ayant jamais résolu de problème de ce type peuvent être désespérés au départ. Mais s'ils réalisent que la solution de leur problème se trouve certainement dans la réserve de matériel disponible, alors la résolution pourrait débiter. Devant cette réserve de matériel un certain nombre de questions sont essentielles et incontournables : à

quoi sert ce composant ? Comment fonctionne-t-il ? Qu'est ce que je peux en faire ? Ces questions et les réponses qu'elles suscitent sont instantanées et ne demandent aucun effort intellectuel mais nécessitent de réels savoirs transversaux. A titre d'exemple les fonctions d'une courroie sont situées en mécanique alors que celles d'une dynamo sont plus situées en électricité. Donc pour que la résolution soit possible il faut que les élèves aient acquis des compétences intermédiaires ou de base.

La résolution proprement dite :

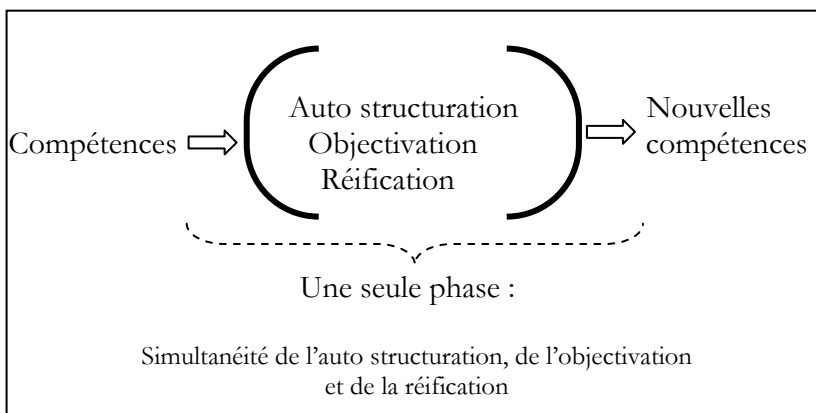
Elle ne devrait pas poser de sérieux problèmes si nous suivons les différentes étapes de l'approche par compétences telles que nous les avons définies dans les paragraphes précédents.

Conclusion

Ce qui caractérise essentiellement l'approche par compétences et la distingue des autres approches peut se résumer en une seule phrase : *l'élève apprend par lui-même et construit son savoir en participant à une activité intellectuelle collective*. La distinction de cette approche des autres se situe ainsi dans le processus d'apprentissage inhérent, qui est fondé sur une activité intellectuelle de recherche collective. Par conséquent, la discussion et la confrontation sont présentes dans toutes les phases de l'approche par compétences et comme elles sont nécessaires aux processus d'objectivation et réification il est naturel de conclure que :

Les trois phases de l'apprentissage (autostructuration, objectivation et réification) mises en évidence dans le cas de l'apprentissage de type inductiviste se fondent en une phase qui englobe les trois processus ; soit l'autostructuration, l'objectivation et la réification se font, dans l'approche par compétences de façon simultanée.

Par ailleurs, dans le cas de l'approche par compétences l'activité de résolution de la situation problème s'articule sur des compétences de base pour construire de nouvelles compétences. Ainsi, le processus d'apprentissage inhérent à l'approche par compétences peut être modélisé et représenté par le diagramme suivant :



Ce qui signifie que les temps didactique et d'apprentissage doivent être théoriquement les mêmes. Néanmoins, en raison de l'itinéraire cognitif de chaque élève, une certaine différence devrait persister amenant à un temps d'apprentissage quand même plus long que le temps didactique. De plus cette notion de temps didactique, telle que définie en début de texte, n'a plus de raison d'exister, seul le temps d'apprentissage ayant un sens dans le contexte de l'approche par compétences.

Nous pouvons, enfin, affirmer que ce processus d'apprentissage se distingue par :

- sa compatibilité avec le comportement naturel de l'homme
- l'absence du stress qui résulterait d'une activité intellectuelle contraignante, non naturelle ce qui fait que l'élève apprend dans une situation de détente, voire de décontraction.

Bibliographie

- Astolfi, J.J., *L'école pour apprendre*, Paris, ESF, 1992.
- Legroux, J., *De l'information à la connaissance*, Mésonance 1, IV, 1981.
- Monteil, J.M., *Dynamique sociale et systèmes de formation*, Maurecourt, ed. Univ.UNMFREO, 1985.

Ausubel, D. P., *Educational psychology : a cognitive view*, N.Y, HRW, 1978.

Popper, K. R., *La connaissance objective*, Bruxelles, Complexe, 1978.

Popper, K.R., *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Paris, Payot, 1985.

Robardet, G. et Guillaud, J.C., *Eléments de didactique des sciences physiques*, PUF, 1997.

Perrenoud, P., *L'approche par compétences, une réponse à l'échec scolaire ?* Colloque de l'association de pédagogie collégiale, Montréal, sept. 2000.

Brousseau, G., « Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques », in J.Brun (éd.) *didactique des mathématiques*, Lausanne, Delachaux et Niestlé 1996.

Le Boterf, G., *De la compétence. Essai sur un attracteur Etrange*, Paris, Les éditions d'organisation, 1994.