

Une situation-problème en Sciences de la Nature et de la Vie

*Zineb BEBBOUCHI –FEKKAR**

1. Introduction

« Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit » (Gaston Bachelard-1938).

La pédagogie de la situation-problème constitue une approche par les compétences, elle précise la place des savoirs dans l'action. Grâce à elle on passe d'une logique de la transmission à une logique de l'entraînement. Il s'agit donc d'apprendre en faisant, de «faire» ce qu'on ne sait pas faire. Dans ce cas le savoir est envisagé comme une réponse à des questions que l'on se pose. Ainsi comme le dit J.Dewey « Toute leçon doit être une réponse »¹.

Pour mesurer la manière dont est perçu le nouveau concept par les enseignants des Sciences de la Nature et de la Vie, une étude du terrain s'est imposée à nous. C'est dans ce but qu'un questionnaire et une grille d'observation ont été élaborés et distribués à un échantillon d'enseignants de la matière.

2. Qu'est ce qu'une compétence ?

Pour P. Perrenoud, La compétence est « la capacité d'agir efficacement dans un type défini de situation, capacité qui s'appuie sur des connaissances, mais ne s'y réduit pas »²

Ou encore « capacité d'action efficace face à une famille de situations, qu'on arrive à maîtriser parce qu'on dispose à la fois des

* Chef de service au département Recherche de l'INRE-Alger

¹ Reboul, O., *La Philosophie de l'éducation*, 9ème édition, PUF, 2001.

² Perrenoud, P., *L'approche par compétences, une réponse à l'échec scolaire*, 2000.

connaissances nécessaires et la capacité de les mobiliser à bon escient, en temps opportun, pour identifier et résoudre de vrais problèmes ».

Une compétence est donc une combinaison de connaissances, de capacités et d'attitudes à mettre en œuvre dans des situations concrètes.

3. Qu'est ce qu'une Situation Problème ?

D'après R. Douady, une situation- problème³ est :

- une situation qui a pour objectif l'acquisition d'une nouvelle connaissance.
- les élèves doivent pouvoir s'engager dans la résolution du problème.
- les connaissances des élèves sont insuffisantes pour résoudre immédiatement le problème.
- elle doit permettre à l'élève de décider si la solution trouvée est convenable.
- la connaissance que l'on veut voir acquérir doit être l'outil le plus adapté.

Pour G. De Vecchi : « c'est une situation initiale, comportant certaines données, qui impose un but à atteindre, qui oblige à élaborer une suite d'actions, qui mobilise une activité intellectuelle, qui fait entrer dans une démarche de recherche, en vue d'aboutir à un résultat final.

Ce résultat final est initialement inconnu et la solution n'est pas immédiatement disponible »⁴.

P.Meirieu, la résume comme suit : « un sujet, en effectuant une tâche, s'affronte à un obstacle »⁵.

³ Douady, R., *Jeu de cadre et dialectique outil-objet dans l'enseignement des mathématiques*, Université de Paris VII, 1984.

⁴ De Vecchi, G., *Faire vivre de véritables situations-problèmes*, Paris, Hachette Education, 2000.

⁵ Meirieu, P., « cahiers pédagogique », n°263, 1998.

4. Qu'elles sont ses critères ?

Pour G. De Vecchi, une situation-problème⁶ doit ;

- Avoir du sens.
- Être lié à un obstacle bien défini.
- Faire naître un questionnement chez l'élève.
- Correspondre à une situation complexe, si possible reliée au réel.
- Déboucher sur un savoir d'ordre général.
- Faire l'objet d'un ou de plusieurs moments de métacognition.

5. Comment doit-elle se dérouler ?

D'après R. Douady, la situation-Problème doit se dérouler en quatre phases⁷. C'est en prenant en compte ces dernières, qu'une grille d'observation a été élaborée (voir grille en annexe).

- Phase de dévolution : l'élève construit une première représentation.
- Phase de recherche individuelle : l'élève s'approprie la situation et met à l'épreuve ses premières représentations.
- Phase de recherche en groupe : c'est la phase de confrontation des représentations individuelles, l'élaboration et la rédaction d'une solution commune.
- Phase de mise en commun : c'est la phase de formulation et explication des solutions, mais aussi valorisation des procédures efficaces et la validation par la classe avec l'aide de l'enseignant.

⁶ De Vecchi, G., *Faire vivre de véritables situations-problèmes*, Paris, Hachette Education, 2000.

⁷ Douady, R., *Jeux de cadre et dialectique outil-objet dans l'enseignement des mathématiques*, Université de Paris VII, 1984.

6. Une situation-problème en Sciences de la nature et de la vie

Au lycée, les sciences de la Nature et de la Vie permettent l'acquisition de connaissances visant à appréhender les phénomènes biologiques et géologiques pour mieux les contrôler et les mettre au profit de l'être humain.

En Sciences de la Nature et de la Vie, aborder un nouveau thème à partir d'un problème pratique tiré de la vie quotidienne semble être facile en raison de la nature même de la discipline. Mais qu'en est-il sur le terrain ?

C'est dans le but de le savoir que s'est imposée à moi une visite au lycée où j'ai enseigné. Le questionnaire objet de l'étude a été remis à un échantillon d'enseignants de la matière. (Voir questionnaire en annexe)

Mais tout d'abord, Comment la notion de situation-problème est-elle transmise dans les documents officiels ?

Dans les documents officiels, à savoir programme et guide de l'enseignant de la 1^e AS à la 3^e AS Sciences Expérimentales, aucune définition de la situation-problème n'est donnée. Cependant, on peut trouver quelques définitions dans le guide de l'enseignant 1^e AS et 2^e AS Lettres. Les documents officiels focalisent surtout sur les compétences.

6.1. Résultat du questionnaire

Faute de temps, il n'a pas été récupéré la totalité des réponses au questionnaire, cependant cela ne nous a pas empêché d'avoir un aperçu, que nous estimons représentatif, sur le sujet. (Voir questionnaire en annexe)

À la question : comment définissez-vous une compétence ? La définition donnée par l'ensemble des enseignants interrogés était plus ou moins proche des définitions citées plus haut.

Quant à la question : quelle représentation faites-vous de la situation-problème ?

Plusieurs réponses ont été données, la plupart d'entre elles reflètent la confusion que font les enseignants entre la situation d'apprentissage, la situation de départ, la problématique et la situation d'intégration. Ainsi apparaissent plusieurs représentations :

- Ceux qui considèrent que c'est le texte qui accompagne une activité.
- Ceux qui pensent qu'elle se résume à la problématique, c'est-à-dire à une question centrale incitative.
- Ceux qui croient qu'elle est synonyme de situation d'apprentissage alors que c'est cette dernière qui permet sa formulation.
- Ceux qui la confondent avec la situation d'intégration.
- Ceux qui n'arrivent même pas à la représenter parce qu'ils n'arrivent tout simplement pas à la définir.

Pour ce qui est de l'application de cette notion en classe, il s'avère que certains collègues l'appliquent en classe mais pas avec les classes de terminale. D'autres par contre, ne l'appliquent pas tout le temps et surtout pas avec les classes de terminale, au moment où d'autres optent pour l'appliquer en classe sans en être convaincus, car ils ne savent pas ce qu'est « une situation-problème ».

Quand les enseignants se décident à élaborer eux mêmes des situations-problèmes, les critères ne sont pas pris en considération dans leur ensemble, ils expliquent cela par le manque de temps, de documentation et surtout le manque de formation. Sinon, les enseignants puisent leurs situations dans les manuels scolaires (quand elles existent) mais surtout dans ceux édités à l'étranger.

6.2. Observation en classe

Dans le but de trouver des solutions à la problématique posée et partant du constat que la classe est le « réceptacle » du problème, l'observation de la mise en œuvre de ce concept en classe a été envisagée. Ainsi deux séances d'observation ont eu lieu avec deux

classes différentes mais de même niveau (1^e AS Sciences Expérimentales) et il a été choisie une même notion, «l'influence du système nerveux sur le rythme cardiaque». (Voir grille et fiches en annexe)

La première séance était consacrée à la situation-problème qu'une de mes collègues s'est proposée de présenter (selon sa propre représentation). La deuxième, était consacrée à celle que nous avons élaborée en groupe en respectant tous les critères d'une situation-problème cités plus haut.

6.2.1. Première séance

- La situation de départ était un rappel de cours, l'obstacle n'apparaissait pas vraiment, malgré cela les élèves ont pu dégager les mots clés.
- Des hypothèses au nombre de trois ont été émises par les élèves mais seule l'hypothèse juste a été portée sur le tableau par l'enseignante (comme pour les inciter à deviner la réponse).
- Les documents et les consignes utilisés étaient ceux du manuel scolaire.
- L'enseignante a utilisé un data show pour expliquer la structure du système nerveux.
- Chaque élève travaillait individuellement (pas de travail de groupe ni de confrontation des représentations).
- Très peu de questions ont été posées par les élèves.
- L'enseignante intervenait trop souvent.
- Les bons élèves dominaient la classe de telle sorte que l'enseignante interpellait à chaque fois les moins bons.
- Pas de productions d'élèves mises en commun.
- La solution finale a été donnée par l'enseignante.

6.2.2. Deuxième séance

- Les élèves semblaient intéressés et impliqués par le problème.
- Les hypothèses émises par les élèves étaient plus nombreuses.
- Au tableau ont été notées quelques unes des hypothèses dont celle à valider.
- Cinq groupes de quatre élèves (ils étaient une vingtaine) ont été constitués.
- Des documents accompagnés de consignes ont été distribués à chaque groupe.
- L'expérience du manuel qui faisait partie de l'activité donnée aux élèves à la première séance a été présentée sous forme d'animation en data show avec interventions des élèves.
- Un bon déroulement du travail de groupe a été noté.
- Plusieurs questions ont été posées. Il y avait même celles qui n'avaient pas de rapport direct avec le sujet mais à chaque fois les élèves étaient réorientés par l'enseignante.

Il est à noter qu'un des élèves qui, selon son enseignant est un bon élève semblait totalement désintéressé par ce qui se passait autour de lui.

À la fin de la séance, seuls trois élèves de trois groupes différents ont pu lire leurs réponses car il ne restait pas beaucoup de temps. Une fois la réponse validée, il leur a été demandé de confirmer l'hypothèse juste et d'infirmer les autres puis de noter la réponse juste.

6.3. Résultat de la grille d'observation

6.3.1 Du Côté de l'élève

Lors de la première séance les élèves n'étaient pas vraiment mis dans le contexte d'une situation-problème, c'est au cours de la

deuxième séance que les élèves ont pris conscience de l'obstacle et se sont emparé du problème.

6.3.2 Du Côté de l'enseignant

La grille d'observation nous a permis de dégager les difficultés auxquelles est confronté l'enseignant.

6-3-2-1-Des difficultés liées à l'élaboration de la situation-problème :

Lors de son élaboration, on était confronté à beaucoup de questions, à savoir :

- Comment délimiter la situation-problème ? Faut-il se limiter uniquement à la notion choisie ou bien faut-il s'étaler à d'autres notions ?

Par exemple, pour la notion qu'on a choisie on pouvait lui associer aussi une autre notion qui lui est très proche, il s'agit de la notion d'influx nerveux.

-Est ce que les élèves ont besoin de pré-requis pour la notion à étudier? Si oui quels sont-ils ?

-Quelle situation du quotidien correspondra à l'obstacle défini, à travers laquelle on pourrait atteindre l'objectif visé et grâce à laquelle l'élève pourra mobiliser ses connaissances antérieures ?

- Quels documents et quels matériels faut-il utiliser ?

-Quelles consignes donner aux élèves pour qu'ils s'impliquent et cherchent à trouver la solution ?

6-3-2-2-Des difficultés liées à la gestion de la situation problème en classe

De même pour la gestion de la classe, de nombreuses questions ont été posées :

- Quelles types de questions pourraient poser les élèves en classe ?

Il fallait prévoir quelques réponses aux éventuelles questions.

-Comment réorienter les élèves qui s'éloignent de l'objectif visé ?

Dans ce cas aussi, il faut une bonne maîtrise des connaissances.

-Comment éviter le bavardage au sein des groupes surtout que l'effectif est élevé (classe de plus de trente élèves) ?

-Combien de temps faut-il laisser aux élèves pour qu'ils construisent totalement la notion en question tout en tenant compte de la répartition du volume horaire dans le programme ?

Construire par soi-même les connaissances demande beaucoup de temps, en parallèle, il ya un programme à terminer surtout pour une classe de terminale et donc un volume horaire à respecter.

7. Les suggestions

La principale suggestion à laquelle nous sommes parvenus, consiste en la formation des enseignants à l'approche par compétences car pour appliquer la nouvelle pédagogie, il ne suffit plus de ne maîtriser que les contenus. Encore faut-il posséder aussi des compétences didactiques pointues telles que : capacités d'observation, d'animation de régulation et de gestion.

Il convient aussi d'offrir les outils didactiques nécessaires pour faciliter le travail en classe, diversifier l'enseignement et éviter la démotivation.

D'initier les enseignants à l'informatique et les inciter au travail collaboratif au moyen des TIC. De créer une banque de situations-problèmes qui contiendra les situations proposées par les enseignants et qui auraient été soumises à expérimentation et validées. Par la suite, il faudra penser à les recenser, les compiler et les envoyer au MEN⁸ pour une large diffusion, en insistant sur le fait que l'enseignant peut les adapter ou les modifier selon les conditions de travail.

⁸ Ministère de l'Éducation Nationale.

8. Conclusion

Bien que cette étude reste limitée dans le temps et dans l'espace, elle nous a cependant permis de prendre conscience de la réalité du terrain.

Cette analyse nous amène à constater que les difficultés dans l'application de cette nouvelle approche ne se posent pas au niveau des élèves, bien au contraire, la plupart d'entre eux se sont parfaitement adaptés à la démarche exigée par la situation-problème.

Le problème se pose pour l'enseignant car il n'est pas pédagogiquement préparé et pourtant il doit répondre à plusieurs préoccupations majeures dans l'application de l'approche par les compétences dans ses différentes dimensions : quelles compétences, quelles situations-problèmes, quelle lecture des nouveaux programmes, etc.

Ces dernières années, les connaissances biologiques sont celles qui se sont le plus renouvelées en profondeur. La formation initiale d'un enseignant ne suffit plus, il doit se recycler en permanence surtout en pratiques pédagogiques.

9. Bibliographie

Arsac, G., Germain, G. et Mante. M., *Problème ouvert et situation-problème*, Lyon, IREM, 1988.

Didactique de la Biologie « Recherches, innovations, formations », ENS-Kouba, USTHB-Alger, UCBLI-Lyon.

De Vecchi, G. et Carmona-Magnaldi, N., *Faire vivre de véritable situations-problèmes*, Paris, Hachette Education, 2002.

Douady, R., *Jeux de cadre et dialectique outil-objet dans l'enseignement des mathématiques*, Université de Paris VII, 1984.

Guillaume, M.E. ; Hindryckx, M.N., *Modifier des pratiques pédagogiques et construire des savoirs faire scientifiques dans l'enseignement spécial de forme 3 : les effets d'une formation*. Informations Pédagogiques n°40 - Mars 1998.

Kerangueven, F., *Situations problème*, Groupe de travail ST 2S-Mars 2008.

Meirieu, P., *Guide méthodologique pour l'élaboration d'une situation-problème*, Edition ESF, 1987.

Meirieu, P., « cahiers pédagogique », n°263, 1998.

Mtawaa, M., *L'apprentissage par situation-problème*, 2008.

Perrenoud, P., *L'approche par compétences, une réponse à l'échec scolaire*, Paris, ESF, 2000.

Reboul, O., *La Philosophie de l'éducation*, 9ème édition, Paris, PUF, 2001.

Stegen, P., *Une situation-problème, c'est...*, 2004.

PARE Approche par compétences et développement des curriculums, Alger, 2004.

Le site de la CLIS de l'école Jean Moulin, Difficultés scolaires.
www.pedagogie.Lyon.iufm.fr.

Questionnaire

Ce questionnaire rentre dans le cadre d'une étude scientifique sur la « situation-problème ».

Pour que cette étude soit la plus utile possible, nous vous demandons de donner des réponses sincères et précises selon votre propre représentation. Nous nous engageons à respecter l'anonymat, c'est pourquoi nous vous demandons de ne pas mentionner votre nom.

Merci pour votre collaboration

1-Informations générales

Sexe ;

-Expérience professionnelle :

2-Informations portant sur la « situation-problème »

- Comment définissez-vous la compétence ?

.....
.....
.....

- Quelle représentation faites-vous de la « situation-problème » ?

.....
.....
.....

- Travaillez-vous en classe avec les « situations-problèmes » ?

.....
.....

-Elaborer vous vous-même les« situations-problèmes » ? Dans ce cas, sur quels critères vous basez vous ?

.....
.....

-Quelles sont les difficultés aux quelles vous êtes confrontés lors de l'élaboration de la« situation-problème » ?

.....
.....
.....

-Quels sont en classe les indices qui vous permettent de juger de la pertinence de la« situation-problème » que vous avez élaborée ?

.....
.....

-Quelles sont vos suggestions pour résoudre le problème de la« situation-problème » ?

.....
.....

Merci

Grille d'analyse d'une situation-problème en SNV

Niveau auquel est destiné cet outil :

-1^e Année secondaire Sciences Expérimentales.

Intérêt de cet outil :

-Aide à l'analyse précise d'une situation problème en SNV.

Partie élaboration de la situation-problème

	oui	non
Elle est relativement complexe		
Elle vise une compétence du programme		
Elle est en lien avec la réalité de l'élève		
Elle met en jeu les acquis des élèves		
La question de départ contient dans sa formulation l'énigme (l'intrigue)		
Les consignes sont claires et précises		
Elle fait appel aux outils pédagogiques		

Partie gestion de la situation-problème

1-Côté élève

		oui	non
Phase de dévolution	L'élève lit l'énoncé		
	L'élève cherche après des mots clés dans l'énoncé		
Phase de recherche individuelle	L'élève pose des questions		
	L'élève émet des hypothèses		
Phase de recherche en groupe	L'élève travail en groupe		
	L'élève élabore et rédige une solution commune avec le groupe		
Phase de mise en commun	L'élève formule et explicite la solution trouvée		

2-Côté enseignant

		oui	non
Phase de dévolution	L'enseignant fait découvrir la situation-problème		
	L'enseignant explique les consignes		
Phase de recherche individuelle	L'enseignant répond aux questions de l'élève (sans donner de réponse au problème)		
	L'enseignant écrit quelques hypothèses au tableau		
Phase de recherche en groupe	L'enseignant organise les groupes		
	L'enseignant relance les groupes en panne		
Phase de mise en commun	L'enseignant gère la mise en commun		
	L'enseignant rédige les solutions validées		

Fiche pédagogique

Titre : *La régulation du rythme cardiaque par le système nerveux.*

Compétence de base : A partir de connaissances liées au maintien de l'unité et de l'intégrité de l'organisme, proposer des solutions rationnelles pour préserver la santé. Pour cela, il est demandé de déterminer le rôle du système nerveux dans le rééquilibrage fonctionnel de l'organisme.

Objectif d'apprentissage : Préciser le rôle du système nerveux dans le rééquilibrage fonctionnel de l'organisme.

Première séance

Lors d'un effort physique, les besoins du muscle en oxygène et en nutriments augmentent, ce qui conduit à l'augmentation des rythmes respiratoire et cardiaque, or nous avons vu précédemment lors de notre étude du muscle cardiaque, que ce dernier présente un automatisme cardiaque à rythme constant. Il existe donc une relation entre le cœur et le système nerveux (système neurovégétatif).

Les supports :

-Document 1 : Résultats de la section et la stimulation des nerfs parasympathiques et orthosympathiques.

-Document 2 : Morphologie du système neurovégétatif chez l'homme.

-Document 3 : Schéma sur les centres et les voies nerveuses intervenant dans la régulation cardiaque.

-Document 4 : Influence de la stimulation du centre bulbaire cardiovasculaire sur le rythme cardiaque.

Les consignes :

-Document 1 : Analyser la courbe et déduire l'influence des nerfs parasympathiques et orthosympathiques sur le rythme cardiaque.

-Document 2 : Décrire la morphologie du système neurovégétatif chez l'homme.

-Document 3 : Déterminer les centres et les voies nerveuses intervenant dans la régulation cardiaque.

-Document 4 : Analyser le document 4, en tirer une conclusion.

Deuxième séance

Au cours d'une séance d'éducation physique, en réalisant des exercices, tu as ressenti une augmentation rapide de ton rythme cardiaque, mais une fois la séance terminée et que tu t'es reposé, ton rythme cardiaque a diminué et redevenu normal.

Sachant qu'un cœur isolé de l'organisme et maintenu en vie, continu de battre rythmiquement et à fréquence constante pendant un moment, comment tu expliques les variations du rythme cardiaque que tu as subies ?

Les supports :

- Document 1 : Courbe de variation de la fréquence cardiaque en fonction du temps au repos et au cours d'une activité physique chez deux personnes, l'une normale et l'autre greffée du cœur.

- Document 2 : Animation(en Data Show) mettant en évidence l'expérience de la section et la stimulation des nerfs parasympathiques et orthosympathiques.

-Document 3 : Schéma bilan sur les centres et les voies nerveuses intervenant dans la régulation cardiaque.

Les consignes :

- Document 1 : Analyser la courbe et faire une déduction. Proposer des hypothèses explicatives, sachant que lors d'une greffe, les liaisons nerveuses ne sont pas établies, et que seules les liaisons sanguines le sont.

- Document 2 : Commenter les résultats de l'expérience et en déduire le rôle des nerfs parasympathiques et orthosympathiques dans la modulation du rythme cardiaque.

-Document 3 : Compléter le schéma. Rédiger un bilan global sur la régulation du rythme cardiaque par le système nerveux.