

Pédagogie par objectifs en Sciences physiques

par Ch. PRAT,
Collège de Seyssins, 38170

Le texte ci-après est un témoignage sur une expérience de pédagogie par objectifs, menée pendant l'année scolaire 1985-1986, dans des classes de 6^e, 5^e, 4^e et 3^e du collège de Seyssins. Je présente un exposé succinct de mes intentions, de leur mise en œuvre ainsi que du bilan effectué en fin d'année.

I. POURQUOI CETTE EXPERIMENTATION ?

Mes motivations pour tenter cette expérimentation étaient les suivantes :

1) Aider les élèves à situer leur évolution dans l'apprentissage des Sciences physiques, au collège.

Pour cela, je suis parti du programme en vigueur au cours de l'année 1985-1986, partagé en quatre années ; chaque année est partagée elle-même en trois parties, correspondant aux trois trimestres. Ce qui donne le découpage suivant :

6 EL	5 EL	4 EL	3 MEC
6 PPM	5 PPM	4 MET	3 EN
6 CH	5 CH	4 OPT	3 CH

EL : électricité, magnétisme, électro-magnétisme,

PPM : propriétés physiques de la matière,

CH : chimie,

MET : métaux,

OPT : optique,

MEC : mécanique,

EN : énergie.

2) Permettre aux élèves d'arriver à cerner ce qu'ils ne comprennent pas !

Ceci afin de leur donner la possibilité de poser des questions précises aux copains, aux frères, aux parents... et au professeur.

3) Permettre aux élèves de comprendre leurs notes et non de les subir.

4) Tenter d'harmoniser les enseignements de Sciences physiques des différents professeurs d'un même établissement.

J'envisage cette partie, après ma première année d'expérimentation personnelle.

5) Rester pragmatique.

Adapter toutes les théories et relations d'expériences diverses, à l'enseignement que l'on peut faire au collège de Seyssins.

Donner aux élèves un outil, le plus simple possible.

6) Présenter les objectifs comme une AIDE à l'élève, une initiation ou première étape vers l'autoévaluation, et non pas comme un système de contrôle, par l'adulte, supplémentaire.

7) Ne pas s'enfermer dans un carcan.

Pouvoir faire des activités hors objectifs et en abandonner certains en fonction de l'évolution de la vie de la classe.

II. QUELS TYPES D'OBJECTIFS ?

Mon projet pédagogique se décompose en :

1) **objectifs de connaissances fondamentales** (objectifs notionnels).

2) **objectifs méthodologiques** (analyse d'une situation concrète) ;

3) **objectifs de savoir-faire** (lire, comprendre un texte, lire et réaliser un schéma) ;

4) **objectifs d'apprentissage de techniques spécifiques** (utilisation des instruments de mesure,...).

La mise en œuvre de ces *objectifs généraux* se concrétise par la définition d'*objectifs opérationnels*, qui font appel à trois types de *capacités* des élèves :

Reconnaître,
Expliquer,
Réaliser.

Chaque objectif opérationnel fait appel généralement à une capacité, parfois deux.

Par souci de simplicité, je ne communique aux élèves que les objectifs opérationnels, gardant « confidentielle » la répartition par capacité.

III. LES CONTRAINTES.

1) **L'administration** demande des notes (bulletins trimestriels, B.E.P.C., orientation).

2) Les familles demandent des notes (de préférence des bonnes !)

3) **Les élèves** eux-mêmes réclament des notes. Pour ne pas dérouter les élèves, j'ai conservé un système de notation « classique », de 0 à 20.

4) **L'isolement.**

Etant le seul enseignant du collège à tester cette méthode, j'étais obligé de rester dans le moule commun.

5) **Le matériel expérimental** du collège est ce qu'il est. Son amélioration, bien que prenant beaucoup de temps et d'énergie aux enseignants n'est pas l'objet de cette étude.

6) Un professeur de Sciences expérimentales, en collège a environ **250 à 300 élèves**. La gestion « classique » de notes sur 20 est plus facile pour lui qu'une gestion de fiches individuelles-élèves centrées sur les objectifs, qui seraient plus performantes.

7) **L'horaire de Sciences physiques** en collège est de 1,5 heure. Ceci crée deux contraintes :

7.1) Peu de possibilité de feed back et de retour sur un objectif non atteint par un élève.

7.2) Le temps de gestion du travail est nécessairement réduit par rapport au temps de travail lui-même (gestion du travail du groupe classé par lui-même *et* gestion du travail individuel par chacun).

IV. LA REALISATION DE L'EXPERIENCE.

1) Au début de chaque trimestre, je distribue à chaque élève la fiche d'objectifs correspondant (voir exemples en Annexe 1).

Ceci pour savoir où l'on va, sachant qu'il est toujours possible de diverger.

2) Pour chaque contrôle, les élèves savent quels sont les objectifs qui vont être évalués.

3) Evaluation binaire (0 ou 1) pour chaque objectif. L'objectif est atteint, ou non.

4) En début d'année, j'indiquais moi-même, à chaque élève, pour chaque contrôle, les objectifs atteints et ceux non atteints. Ceci a correspondu à une phase d'adaptation à cette méthode de travail. Puis, en cours d'année, ce sont les élèves qui déterminent eux-mêmes, les objectifs atteints ou non. Dans tous les cas, j'attribue à chaque contrôle une note sur 20.

Tous les objectifs n'ayant pas le même « poids », la note n'est pas directement proportionnelle au nombre d'objectifs atteints.

5) Je me réserve le droit d' « interroger » sur des points abordés en cours (suite à des questions d'élèves, par exemple) et ne figurant pas explicitement parmi les objectifs. La partie hors-objectifs doit garder un volume relativement faible, pour ne pas dénaturer la méthode de travail et rompre le contrat didactique.

6) A chaque fin de trimestre, il est fait, rapidement un bilan, permettant à tous de voir quels sont les objectifs atteints et ceux non atteints.

V. BILAN.

J'aborderai le bilan de cette expérimentation, sous deux angles différents :

— ce qu'en pensent les élèves, fin mai 1986,

— ce que j'en pense :

— valeur didactique de certains objectifs ;

— les relations enseignant-enseigné, induites par cette méthode.

V.1) Point de vue élève.

Les principaux intéressés par cette expérience étant les élèves, il m'a semblé intéressant de connaître leur impression après une année scolaire de fonctionnement. Pour cela, j'ai demandé, à chacun de mes élèves, de remplir une fiche où il donne son appréciation sur l'utilité de la méthode (voir Annexe 2).

J'ai recueilli ainsi une soixantaine de fiches par niveau. Les résultats (sans prétention) de ce petit sondage sont les suivants :

- très peu d'élèves trouvent les fiches d'objectifs gênantes ou inutiles ;
- en comparant les réponses des classes de 6^e, 5^e, 4^e, 3^e, on constate que les fiches d'objectifs ont davantage aidé les élèves les plus jeunes.

Par ailleurs, des commentaires rédigés par les élèves je retiens ceci : ils apprécient que l'on explicite une partie du contrat didactique qui est habituellement implicite mais il existe une certaine confusion dans leur esprit entre objectif et question. Il est vrai que certains objectifs tels que je les ai rédigés peuvent prêter à cette confusion.

V.2) Point de vue du professeur.

Je pense que la méthode que je viens de décrire répond à deux causes de difficultés de l'enseignement des Sciences physiques au collège, repérées par les chercheurs en didactique (Samuel JOHSUA) :

- manque de stabilité du contrat didactique,
- absence d'évaluation sur l'activité pratique.

a) Les fiches d'objectifs opérationnels stabilisent le contrat didactique. L'élève sait exactement ce qu'on attend de lui, et le professeur s'y conforme.

b) Il existe parmi ceux que j'ai définis nombre d'objectifs « pratiques » : 35,5 sur 141, au total, soit environ un sur quatre.

Quelques remarques générales.

— La rédaction des objectifs opérationnels est soumise aux *possibilités matérielles* de l'établissement. C'est ainsi que pour les objectifs 6 EL 10 ou 6 EL 13 par exemple, il serait nécessaire de préciser le temps alloué, car chaque élève doit passer, à son tour, pendant le temps total du contrôle, étant donné qu'il n'est pas possible de fournir à chacun le matériel nécessaire.

— Toujours pour des raisons matérielles, certains objectifs sont évalués par « binôme ».

— La contrainte de temps fait que certains objectifs sont évalués directement en *T.-P.-cours* : 6 EL 6, 4 OPT 8, 9, 10 par exemple.

— Certains objectifs me semblent trop « fermés ». Ils indiquent explicitement la question du contrôle, et créent une *confusion* « objectif-question » chez quelques élèves.

— On sera peut-être étonné du grand nombre d'objectifs opérationnels (141 sur quatre ans). Mais il est à remarquer l'*emboîtement* de certains objectifs : 6 EL 4, 7, 13, 14 par exemple.

D'autre part, certains objectifs sont des objectifs de révision, permettant d'atteindre un objectif nouveau : Exemple : Masse, Volume → Masse volumique.

— La rédaction d'objectifs opérationnels nécessite une analyse des programmes en termes de concepts, puis une transposition en objectifs adaptés aux capacités des élèves.

Prenons par exemple le début de la fiche 4 OPT :

Objectifs opérationnels	Concepts
4 OPT 1	← La lumière <i>se déplace</i> d'un <i>endroit</i> à un <i>autre</i> , à une certaine <i>vitesse</i> , donc elle met un certain <i>temps</i> .
4 OPT 2	
4 OPT 3	
4 OPT 4	

La numérotation des objectifs n'est pas nécessairement chronologique.

Quant aux *relations professeur - élève*, je pense, et cette expérience me l'a montré, qu'elles sont notablement améliorées.

En caricaturant, on peut dire que très souvent le professeur est celui qui enseigne et celui qui juge.

Ici, le professeur n'est qu'un des moyens permettant d'atteindre les objectifs fixés. Les autres moyens sont : manuels, encyclopédie, relations...

Quant à la fonction de jugement, elle est, sinon partagée, du moins mieux comprise par les élèves. On joue « cartes sur table ».

On aborde ici la *pédagogie du contrat*.

ANNEXE 1

EXEMPLES DE FICHES DISTRIBUEES AUX ELEVES

6 EL

Etre capable de :

- 6 EL 1 : Reconnaître si une ampoule est allumée ou non, sur un dessin représentant une pile, une ampoule et éventuellement deux fils.
- 6 EL 2 : Décrire par un dessin, la constitution et le principe de fonctionnement d'une ampoule à pas de vis et d'une ampoule à baïonnette.
- 6 EL 3 : Reconnaître sur un dessin représentant au maximum trois piles et une ampoule, dont on précise la tension d'utilisation, si l'ampoule est en surtension, sous-tension, tension normale.
- 6 EL 4 : Construire un circuit, comprenant 1 pile, 2 fils, 1 ampoule sur son support.
- 6 EL 5 : Faire le schéma normalisé d'un circuit simple (ampoule, fils, pile).
- 6 EL 6 : Construire un circuit comprenant 1 pile, 3 fils, 1 ampoule permettant de tester si un matériau est conducteur ou isolant.
- 6 EL 7 : 6 EL 4, en ajoutant un interrupteur (ou bouton-poussoir) permettant de commander l'ampoule.
- 6 EL 8 : 6 EL 5, en ajoutant un interrupteur (ou bouton-poussoir) permettant de commander l'ampoule.
- 6 EL 9 : Faire le schéma normalisé d'un circuit série, comprenant 1 pile, 2 ampoules, 1 interrupteur, des fils.
- 6 EL 10 : Réaliser un circuit série comprenant 1 pile, 2 ampoules, 1 interrupteur, des fils (le schéma normalisé est fourni.)
- 6 EL 11 : 6 EL 10, (le schéma normalisé n'est pas fourni).
- 6 EL 12 : Faire le schéma normalisé d'un circuit parallèle, comprenant 1 pile, 2 ampoules, 2 interrupteurs, des fils, permettant d'allumer 2 ampoules indépendamment.
- 6 EL 13 : Réaliser le circuit du 6 EL 12 (le schéma normalisé est fourni).
- 6 EL 14 : 6 EL 13 (le schéma normalisé n'est pas fourni).
- 6 EL 15 : Indiquer le seuil de tension dangereuse.

- 6 EL 16 : Reconnaître sur un schéma normalisé, comprenant au maximum 1 pile, 5 ampoules, les ampoules « court-circuitées ».
- 6 EL 17 : Indiquer la disposition et le rôle, dans une installation domestique du compteur, du disjoncteur, des fusibles.

6 PPM

Etre capable de :

- 6 PPM 1 : Classer un échantillon de matière quelconque, dans un des trois états : Liquide - Solide - Gaz.
- 6 PPM 2 : Mesurer le volume d'un objet solide quelconque par la méthode de l'éprouvette graduée.
- 6 PPM 3 : Convertir une unité de volume du système du litre dans l'une quelconque des unités du système du m^3 et réciproquement.
- 6 PPM 4 : Représenter par un schéma juste le transvasement d'un gaz, d'un récipient dans un autre.
- 6 PPM 5 : De prévoir ce qui va arriver à l'air enfermé dans une seringue, après qu'on lui ait fait subir une, deux ou trois transformations successives, à partir d'un état initial connu.
- 6 PPM 6 : Convertir une unité de masse en une autre.
- 6 PPM 7 : Expliquer par une phase claire la différence entre le poids et la masse d'un corps.
- 6 PPM 8 : Mesurer la masse d'un objet par une simple pesée, à l'aide d'une balance.
- 6 PPM 9 : Reconnaître si deux liquides sont miscibles ou non.
- 6 PPM 10 : Expliquer clairement la différence entre dissolution et fusion.
- 6 PPM 11 : Indiquer les noms de toutes les transformations physiques permettant de passer d'un état de la matière, à un autre.
- 6 PPM 12 : Expliquer, à l'aide d'un schéma clair et complet, la distillation d'une eau impure.
- 6 PPM 13 : Déterminer la masse d'un mélange, connaissant la masse de chacun de ses constituants, ou déterminer la masse d'un constituant, connaissant la masse du mélange et des autres constituants.
- 6 PPM 14 : Mesurer la température d'un liquide et donner le résultat avec l'unité juste.

- 6 PPM 15 : Donner l'allure générale de la courbe de congélation de l'eau.
- 6 PPM 16 : Donner l'allure générale de la courbe d'ébullition de l'eau.
-

4 MET

Etre capable de :

- 4 MET 1 : Donner l'ordre de grandeur de la taille d'un atome, dans au moins trois unités différentes.
- 4 MET 2 : Donner la charge d'un électron.
- 4 MET 3 : Donner les règles d'attraction et répulsion de 2 charges électriques.
- 4 MET 4 : Donner le sens conventionnel du courant et le sens de déplacement des électrons libres dans un conducteur métallique.
- 4 MET 5 : Classer par ordre de masse volumique croissante, le fer, le plomb, l'aluminium.
- 4 MET 6 : Donner une définition d'un alliage et donner 2 exemples.
- 4 MET 7 : Donner la définition d'un ion.
-

4 EL

Etre capable de :

- 4 EL 1 : Lire l'indication fournie par un contrôleur universel, branché soit en ampèremètre, soit en voltmètre et donner le résultat avec l'unité juste.
- 4 EL 2 : Mesurer l'intensité dans un circuit simple. Le schéma du circuit est fourni, l'appareil de mesure n'y figure pas.
- 4 EL 3 : Mesurer l'intensité dans un circuit série. Le schéma du circuit est fourni, l'appareil de mesure n'y figure pas.
- 4 EL 4 : Dans un circuit parallèle de 2 ampoules, mesurer l'intensité circulant dans une ampoule déterminée. Le schéma du circuit est fourni ; l'appareil de mesure n'y figure pas.

- 4 EL 5 : Donner les lois de l'intensité dans un circuit série et dans un circuit parallèle, puis les appliquer dans un circuit théorique comportant au maximum 6 ampoules, ou moteurs.
- 4 EL 6 : Mesurer la tension aux bornes de l'ampoule d'un circuit simple. Le schéma est fourni, l'appareil de mesure n'y figure pas.
- 4 EL 7 : Mesurer la tension aux bornes d'une ampoule déterminée, dans un circuit série de 2 ampoules. Le schéma est fourni, l'appareil de mesure n'y figure pas.
- 4 EL 8 : Dans un circuit parallèle de 2 ampoules, mesurer la tension aux bornes d'une ampoule déterminée. Le schéma du circuit est fourni, l'appareil de mesure n'y figure pas.
- 4 EL 9 : Donner les lois de la tension dans un circuit série et dans un circuit parallèle, puis les appliquer dans un circuit théorique comportant au maximum 6 ampoules ou moteurs.
- 4 EL 10 : Donner la fréquence du courant du secteur E.D.F., et calculer sa période.
- 4 EL 11 : Visualiser un courant redressé simple alternance, à l'aide d'un oscillographe. Le schéma du circuit est fourni.
- 4 EL 12 : Visualiser un courant redressé double alternance par un pont de diodes, à l'aide d'un oscillographe. Le schéma du circuit est fourni.
- 4 EL 13 : Connaissant 2 des 3 grandeurs Tension, Intensité, Puissance, déterminer la troisième, dans des cas théoriques d'appareils de chauffage ou lampes à incandescence.
- 4 EL 14 : Calculer l'énergie consommée, pendant un certain temps, par un appareil de chauffage ou une lampe à incandescence, connaissant sa puissance.
-

4 OPT

Etre capable de :

- 4 OPT 1 : Citer cinq « sources lumineuses » et reconnaître si un objet, présenté ou appartenant à la vie quotidienne est, ou non, une source lumineuse.
- 4 OPT 2 : Citer trois « récepteurs de lumière » et reconnaître si un objet, présenté ou appartenant à la vie quotidienne est, ou non, un « récepteur de lumière ».

- 4 OPT 3 : Donner la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide.
- 4 OPT 4 : Calculer le temps mis par la lumière pour nous parvenir du Soleil, d'une Planète ou de la Lune, connaissant leur distance de la Terre, et calculer la distance de la Terre, au Soleil, à la Lune ou à une Planète, connaissant le temps mis par la Lune pour nous parvenir de ces astres.
- 4 OPT 5 : Représenter par un schéma la disposition de la Terre, du Soleil et de la Lune lors d'une éclipse de Lune et lors d'une éclipse de Soleil.
- 4 OPT 6 : Représenter par un schéma la disposition de la Terre, du Soleil et de la Lune, lors de chacune des phases de la Lune et indiquer le nom de chacune des phases.
- 4 OPT 7 : Expliquer par un schéma clair la constitution et le fonctionnement d'une boîte noire (après en avoir réalisé une).
- 4 OPT 8 : Former sur un écran, à l'aide d'une lentille, l'image d'un objet.
- 4 OPT 9 : Mesurer la distance focale d'une lentille convergente.
- 4 OPT 10 : Calculer la vergence d'une lentille, connaissant sa distance focale et réciproquement.
- 4 OPT 11 : Représenter sur un schéma la position de l'image d'un objet, donnée par un miroir plan et indiquer quels sont les rayons réels et virtuels.
- 4 OPT 12 : Classer par ordre croissant, les domaines suivants du spectre électro-magnétique : RX, IR, UV, R γ , visible, radio, et classer par ordre croissant, les couleurs dites de « l'arc-en-ciel ».
- 4 OPT 13 : Réaliser une expérience de dispersion de la lumière blanche, à l'aide d'un prisme ou d'un réseau.
- 4 OPT 14 : Prévoir la couleur apparente d'un objet, opaque ou transparent, connaissant qualitativement le spectre de la lumière incidente et le spectre absorbé par l'objet.
-

ANNEXE 2

A PROPOS DES FICHES D'OBJECTIFS

Je pense que :

- 1) Elles sont tout à fait inutiles
 Elles m'ont aidé un peu
 Elles m'ont été très utiles
 Elles m'ont gêné
- 2) Nous nous en sommes trop servi
 Nous nous en sommes servi à un bon rythme ..
 Nous ne nous en sommes pas assez servi
- 3) Elles m'ont aidé à :
- Rien
 - Organiser mon travail
 - Préparer les interrogations
 - Comprendre mes notes
- 4) *Commentaire* (facultatif).
-

BIBLIOGRAPHIE

- MAGER. — *Comment définir des objectifs pédagogiques*. Gauthier-Villars. 1974.
- DE LANDSHEERE. — *Définir les objectifs de l'éducation*. P.U.F. 1975.
- C.R.D.P. - Amiens. (Michel FAUQUET). — *Pédagogie par objectifs. Evaluation. Rénovation*.
- C.R.D.P. - Poitiers. — *Outils pour la réussite :*
- | | | |
|---|--|----------------------|
| — <i>Electricité</i> | | <i>stratégie</i> |
| — <i>Propriétés physiques de la matière</i> | | <i>d'évaluation.</i> |
- C.R.D.P. - Amiens. (Alain BAZIN). — *Compte rendu d'un essai d'évaluation en Sciences physiques dans les classes des collèges*.
- BERBAUM. — *Apprentissage et formation*. « Que sais-je ? ». P.U.F. 1984.
- Revue « petit x », n° 10. — Editée par l'I.R.E.M. de Grenoble.
-