

LE SOCLE COMMUN ET LES SCIENCES PHYSIQUES

Le « *socle commun de connaissances et de compétences* » induit de profondes mutations dans l'enseignement, en collège tout particulièrement, mais aussi en classe de seconde puisqu'il concerne l'ensemble de la scolarité obligatoire (élèves âgés de 16 ans ou moins).

Il vise deux objectifs. Le premier est de décrire ce que nul n'est censé ignorer à l'issue de la scolarité obligatoire. Le second est de mieux décrire les capacités et attitudes que l'on cherche à développer dans ce cadre.

Précisons, d'emblée, que le socle n'a pour objectif de niveler les exigences du collège mais bien de mieux prendre en charge la fraction des élèves qui, au cours du collège, renonce et finit par abandonner l'école tout en étant exigeant pour ceux qui poursuivront plus tard des études longues.

Le texte qui suit est une tentative de réponse aux questions suivantes : comment faire progresser tous les élèves tout au long du collège ? Comment s'appuyer sur les programmes pour dégager les connaissances et capacités dont les collégiens ont besoin pour poursuivre leur scolarité ? Comment, dans le cadre d'une évaluation, faire apparaître ces fondamentaux ? Quelle remédiation, quels dispositifs mettre en œuvre pour consolider ces apprentissages s'ils ne sont pas acquis ? Comment dans le cadre du collège unique, armer les meilleurs élèves en leur permettant de développer des compétences qui leur serviront dans les filières scientifiques et dans l'enseignement supérieur tout en ne délaissant pas les 35 % de la population qui, aujourd'hui, n'atteignent pas le niveau du baccalauréat ?

1) Les deux aspects du socle.

1.1. Le socle, définition d'un savoir fondamental.

L'article 9 de la « *loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école* » précise que « *la scolarité obligatoire doit au moins garantir à chaque élève les moyens nécessaires à l'acquisition d'un socle commun constitué d'un ensemble de connaissances et de compétences qu'il est indispensable de maîtriser pour accomplir avec succès sa scolarité, poursuivre sa formation, construire son avenir personnel et professionnel et réussir sa vie en société.* »

Cette présentation met en évidence que ce socle de connaissances et de compétences doit être maîtrisé par tout élève afin de poursuivre, après ses 16 ans, fin de la scolarité obligatoire, l'orientation qu'il aura construite. Il ne correspond pas à un savoir minimal, qui aurait tendance à niveler par le bas, mais plutôt à une base indispensable à toute poursuite d'études ou de formations ainsi qu'aux compétences nécessaires pour mener sa vie de citoyen.

L'introduction du pilier 3 du socle, les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique, stipule qu'il s'agit « *de donner aux élèves la culture scientifique nécessaire à une représentation cohérente du monde et à la compréhension de leur environnement quotidien* ».

Enfin, l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques indique qu'« *À l'issue de ses études au collège, l'élève doit s'être construit une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit. Il doit pouvoir apporter des éléments de réponse simples mais cohérents aux questions : « Comment est constitué le monde dans lequel je vis ? », « Quelle y est ma place ? », « Quelles sont les responsabilités individuelles et collectives ? »*

1.2. Le socle, définition de capacités et d'attitudes.

Le socle commun est structuré autour de sept compétences articulées autour de connaissances, capacités et attitudes. Les capacités, elles-mêmes, ne sont généralement pas rattachées à un champ disciplinaire mais sont transversales : « *comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément* », « *percevoir qu'il peut exister des causes non apparentes ou inconnues* ».

On retrouve des capacités et attitudes de ce type dans l'introduction générale des programmes de sciences physiques sous une forme proche : « *comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes* ».

Les programmes de Physique-Chimie de lycée présentés sous forme de connaissances, capacités et attitudes ne reprennent pas des capacités aussi larges mais des objectifs davantage liés à un contexte particulier : « *utiliser une ampoule à décanter* », « *utiliser le vocabulaire spécifique à la miscibilité* » ou « *réaliser la dissolution d'un solide dans un liquide ou le mélange de deux liquides* ».

Les observations réalisées en classe montrent que l'on s'attache davantage à développer les capacités de la colonne « capacités » des programmes que celles du socle ou de l'introduction aux programmes. Il en est de même pour les évaluations des élèves qui prennent assez rarement en compte des capacités de niveau complexe. Ce constat pourrait également être formulé à propos des épreuves du baccalauréat.

Il est intéressant de noter l'écart existant entre la description d'une connaissance et celle d'une compétence de niveau complexe. Il est très facile de repérer que la loi d'Ohm s'étudie en quatrième, dans le cadre des lois du courant continu. En revanche, il n'existe pas de renvois explicites aux moments où l'on doit former les élèves à « *comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes* ». Dans ces conditions, il n'est pas très étonnant de constater que tous les élèves étudient la loi d'Ohm, alors que ceux qui bénéficient d'une formation les mettant en situation de « *comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes* » et qui sont évalués sur ce point, sont plus rares.

Les comparaisons internationales nous interpellent pourtant sur la nécessité de mettre en œuvre des capacités au sens du socle. En décembre 2007, le programme international PISA (Programme International de Suivi des Acquis) a fourni les résultats des acquis des élèves de 60 pays. Les résultats de la France sont en dessous de la moyenne et en baisse par rapport à 2003. On pourra toujours critiquer les protocoles retenus, les limites de la comparaison de systèmes éducatifs, la spécificité de l'École française (histoire, structures, finalités différentes...)

Il est intéressant de noter que les élèves français sont meilleurs lorsqu'il s'agit de restituer des connaissances que lorsqu'il est leur est demandé de les utiliser dans des contextes inconnus ou de les opérationnaliser. Les documents cités en bas de page¹ permettront de prendre connaissance des tests PISA. Le socle est une réponse à ce constat. Il fait d'ailleurs référence, dans son introduction, à ce programme international.

Alors, pourquoi enseigner les Sciences Physiques ? Il s'agit de fournir une culture scientifique de base permettant de donner, à tous les collégiens, une première représentation du monde sensible et développer des compétences permettant de poursuivre des études au lycée et dans l'enseignement supérieur.

Si l'on se réfère aux grilles de référence du « *socle commun de connaissances et de compétences* », il est possible de lister 17 capacités. D'autres choix auraient pu être faits. Il s'agissait, tout à la fois, de les regrouper en champs facilement identifiables sans pour autant les décomposer en plusieurs dizaines de tâches élémentaires qui ne sont traitées qu'une ou deux fois en collège dans des contextes trop étroits.

Tout professeur de sciences physiques admettra que ces capacités sont naturellement mises en œuvre dans son enseignement, par exemple : raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou manipuler, mesurer, appliquer des consignes. Cependant, comme nous l'avons noté, les programmes ne se prononcent pas sur :

- Le contexte dans lequel développer ces capacités.
- Le niveau de complexité de ces capacités.
- La façon de les évaluer.
- La démarche à adopter pour les élèves qui n'ont pas atteint les capacités référencées par le socle.

¹ <http://media.education.gouv.fr/file/97/2/20972.pdf> et <http://www.oecd.org/dataoecd/13/33/38709385.pdf>

2) Contexte dans lequel développer les capacités du socle.

2.1) Le repérage du socle dans les programmes.

Les programmes utilisent les caractères droits pour repérer les capacités relevant du socle et les caractères italiques pour celles qui, tout en appartenant au programme, ne font pas partie du socle. Cette typographie pourrait faire émerger une idée erronée qui serait de considérer ce qui concerne le socle comme un enseignement obligatoire et ce qui concerne spécifiquement la discipline comme étant facultatif ou optionnel. Il semblerait plus juste d'aborder la lecture de ces programmes en considérant que les capacités en caractères droits permettent de construire progressivement, sur les trois années de collège, celles décrites dans le socle.

Prenons une capacité inscrite dans les programmes en caractère droit, « *réaliser, décrire et schématiser la combustion du carbone dans le dioxygène* », et faisons apparaître les liens avec le socle.

Les capacités sont :

- développer des habilités manuelles
- mobiliser ses connaissances en situation
- utiliser les langages scientifiques à l'écrit et à l'oral

Les attitudes sont :

- sens de l'observation
- observation des règles élémentaires de sécurité

2.2) Choix d'une capacité.

L'exemple retenu est celui de la loi d'Ohm. Il a été mis en œuvre dans une classe de collège de l'Académie. Deux optiques sont possibles. Dans la première, le professeur veut rapidement mettre en évidence la relation $U = RI$ (qu'à peu près aucun adulte n'est capable de citer alors qu'elle a été étudiée par tous les Français de moins de 45 ans qui ont connu le collège unique). Dans l'autre, on cherche, à travers la loi d'Ohm, à représenter des données sous forme d'un graphique, exercice que l'on est amené à pratiquer souvent. Au-delà, quotidiennement, de nombreuses données statistiques ou des résultats sont présentés sous forme d'un graphique : presse, publicité, notices d'utilisation, caractéristiques techniques...

Ou plus paradoxalement, encore, un élève connaît la relation $U = RI$, sans pour autant, l'identifier à l'aide d'un graphique ou même nommer correctement les axes.

Dans le premier cas, le professeur donnera toutes les indications nécessaires, pour que l'élève ne se confronte à aucune difficulté. On peut imaginer de graduer les axes du graphique ou de placer l'abscisse des points correspondant aux mesures.

Dans le second, le professeur laisse 20 minutes aux collégiens pour réaliser les mesures. Puis, les élèves représentent le graphique, sur un transparent. Ceux-ci sont projetés et commentés. Le professeur souligne les erreurs les plus fréquentes. Un *vade-mecum* peut ensuite être proposé en s'appuyant sur les productions des élèves.

Dans cet exemple, deux objectifs sont définis : une connaissance (la loi d'Ohm), une capacité (la construction d'un graphique). Il n'est pas nécessaire d'en envisager davantage pour cette séance. Ce serait prendre le risque de ne pas les atteindre. Il n'est pas souhaitable de subdiviser les objectifs, au risque, de perdre de vue la capacité que l'on cherche à construire.

3) Définition de la complexité d'une capacité.

3.1) Description d'une capacité.

Le premier travail à entreprendre consiste à repérer les capacités à construire et à graduer leur maîtrise. Un professeur de quatrième connaît parfaitement, en début d'année, les thèmes étudiés par ses élèves en classe de cinquième. Il conviendrait de posséder la même vision pour les capacités.

Prenons, par exemple, la capacité « *Rechercher, extraire, organiser l'information utile (écrite, orale, observable)* » et plus précisément, construire un graphique. Les élèves, dès l'école primaire, lisent et construisent des graphiques. Cette capacité est mobilisée dans différentes disciplines : sciences physiques, SVT, mathématiques, technologie, histoire et géographie. Elle sera réutilisée en lycée. Les graphiques sont omniprésents dans la publicité, les catalogues, les manuels, les livres...

Pour autant, cette capacité fait-elle l'objet d'un apprentissage méthodique et gradué ? Cet apprentissage est-il programmé ? La maîtrise de cette capacité est-elle évaluée ?

Ou bien, le professeur se retrouve-t-il confronté à des élèves qui ne savent pas choisir l'échelle d'un graphique en classe de quatrième ? Dans ce cas, au moment de l'étude de la loi d'Ohm, va-t-il profiter de ce cadre pour former les collégiens à la construction d'un graphique ou bien va-t-il mettre en place des stratégies d'évitement de ces difficultés ?

Les grilles de référence aident à planifier cet apprentissage, au même titre qu'une connaissance, afin de ne pas attendre trop d'un élève, sous prétexte que les programmes ne définissent pas ses acquis en la matière. A l'opposé, il est dommage en classe de troisième de ne pas donner une plus grande autonomie aux élèves et de complexifier la tâche demandée, lorsque l'on représente un signal périodique.

3.2. Exemple, construction d'un graphique.

La construction d'un graphique se rencontre dans de nombreux contextes, tout au long du collège.

Elle pourra être mise en œuvre, en sciences physiques, dans les contextes suivants :

- En cinquième : Mise en œuvre d'expériences montrant la proportionnalité entre une masse et le volume correspondant d'eau liquide. Tracer et exploiter le graphique obtenu lors de l'étude du changement d'état d'un corps pur.
- En quatrième : Construction point par point de la caractéristique d'une « résistance ».
- En troisième : Relever point par point les variations au cours du temps d'une tension alternative périodique. Vérifier expérimentalement la relation entre le poids et la masse. Exploiter la relation $E_c = \frac{1}{2} m.v^2$.

Les occasions de construire un graphique sont, au final, rares. On aura tout intérêt, au cours d'activités documentaires, à retravailler ces capacités.

4) Évaluer les connaissances et capacités du socle.

4.1) Remarques générales.

Le suivi des capacités du socle peut être rapproché de celles construites dans le cadre du B2i, collège. Dans ce brevet, les capacités à construire et à évaluer sont clairement identifiées, sous forme de 22 items, en collège.

Il serait inopportun de vouloir scinder les évaluations en deux parties, l'une basée sur les connaissances et capacités du socle et l'autre sur celles plus spécifiques à la discipline. Il est cependant utile, lors de la préparation des évaluations de prendre en compte ces éléments, de même que l'on essaie d'équilibrer les questions portant sur les connaissances, la compréhension et le réinvestissement dans une situation inconnue.

4.2) Exemple d'évaluation d'une capacité.

Développer des capacités, c'est être capable de les mettre en œuvre dans un contexte différent de celui rencontré en classe.

A la suite du travail sur la loi d'Ohm, le professeur a évalué la capacité des élèves à représenter les variations décennales de température en France. Les valeurs sont évidemment proches. Plusieurs problèmes se posent : choix des abscisses et des ordonnées, de l'échelle, titre du graphique, interprétation de la courbe.

Cet exercice permet d'évaluer la maîtrise d'une capacité, de faire ressortir les capacités que l'on construit en décaissant l'évaluation et en soulignant l'apport des sciences physiques à une culture commune.

5) Quelle démarche adopter pour les élèves qui n'ont pas atteint le socle ?

De la classe de cinquième à celle de troisième, on ressent souvent une diminution de la motivation des collégiens voire même une démobilitation pour les plus en difficulté. De ce fait, la progression pour certains élèves est réduite ou très réduite en classe de troisième.

Dans de telles situations, quasi-quotidiennes, comment gérer au mieux cette hétérogénéité et faire progresser chacun des élèves ?

Il est possible d'envisager une activité visant le même objectif mais dont les chemins d'accès sont différents et ne mobilisent pas les mêmes capacités.

Il faut remarquer que toutes les parties des programmes ne nécessitent pas ou ne se prêtent pas à une telle conception de séance. Mais, il peut être intéressant de développer ce type d'activité lorsque que les objectifs de la séance portent en grande partie sur des capacités disciplinaires. Ainsi, est-il possible de travailler de façon plus approfondie les capacités relevant du socle avec les élèves les plus en difficulté.