



NOUVEAUX PROGRAMMES DE COLLEGE

SCIENCES PHYSIQUES

Orléans, avril 2016

INFORMATIONS GÉNÉRALES

1. L'évaluation

- 1.1. Les recommandations du CSP
- 1.2. Le décret sur l'évaluation
- 1.3. L'expérimentation académique sur l'évaluation positive
- 1.4. L'évaluation en cours de formation en Sciences Physiques
- 1.5. Le passage à la validation des compétences du socle

2. L'enseignement de sciences et technologie en sixième

- 2.1. Un nouveau cycle commun à l'école primaire et au collège
- 2.2. Le programme de « Sciences et technologie »
- 2.3. La place des Sciences Physiques en Sixième

3. La structure curriculaire des programmes

- 3.1. Une grande nouveauté dans le système éducatif français
- 3.2. Le programme de la Physique-Chimie du cycle 4
 - 3.2.1. Les objectifs de formation du cycle 4
 - 3.2.2. La contribution des « sciences » aux compétences du socle commun
 - 3.2.3. Le programme de Physique-Chimie

4. Repérage des notions nouvelles

5. Les enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI) et l'accompagnement personnalisé (AP)

- 5.1 Les enseignements pratiques interdisciplinaires
 - 5.1.1. Ce qu'en disent les textes officiels
 - 5.1.2. Les préconisations académiques
 - 5.1.3. Implication des Sciences Physiques
- 5.2 L'accompagnement personnalisé

6. Apports du numérique à une séance d'enseignement de Physique-Chimie

- 6.1. Les axes prioritaires du développement du numérique en Sciences Physiques
 - 6.1.1. Axes développant des compétences disciplinaires
 - 6.1.2. Axes développant des compétences transversales
 - 6.1.3. Axes développant des pratiques pédagogiques
- 6.2. Le numérique : une plus-value pédagogique au service des apprentissages des élèves
- 6.3. Présentation d'exemples
 - 6.3.1. Plus-value du numérique dans la mise en œuvre de la différenciation pédagogique
 - 6.3.2. Plus-value du numérique dans la mise en œuvre de l'évaluation

7. Le cahier de laboratoire

- 7.1. Une trace écrite intéressante
- 7.2. Le cahier de laboratoire des chercheurs ; évolution et usages actuels
- 7.3. Quelques exemples à l'Université
- 7.4. Dans le secondaire

SITOGRAPHIE

INFORMATIONS GÉNÉRALES

1. L'ÉVALUATION

Cette problématique a été abordée l'an dernier lors de la journée de formation à laquelle tous les professeurs de Sciences Physiques enseignant en collège ont été convoqués.

Il a été ainsi rappelé que le socle commun, défini par le décret du 11 juillet 2006, était constitué d'un ensemble de connaissances et de compétences indispensables à maîtriser pour réussir ; le deuxième socle (décret du 31 mars 2015) élargit ses composantes à la culture.

La mesure des acquis et des progrès des élèves (une des fonctions de l'évaluation) ne peut donc se satisfaire de devoirs composés de questions de cours et d'applications immédiates ; elle doit aussi conduire à établir des bilans de compétences. Plusieurs exemples, prenant appui sur des thèmes que les Sciences Physiques contribueront à expliciter, ont été présentés et analysés lors de cette journée de formation.

Les professeurs qui n'ont pas bénéficié de ces stages ou qui voudraient rafraîchir leur mémoire à ce sujet trouveront l'ensemble des documents alors utilisés sur le site académique à l'adresse suivante : <http://physique.ac-orleans-tours.fr/college/>

1.1. Les recommandations du CSP

Dans un document publié le 20 novembre 2014¹, le CSP a formulé un certain nombre de propositions concernant l'évaluation ; bien qu'elles n'aient pas toutes été reprises dans les textes officiels publiés (socle et programmes ; décret spécifique sur l'évaluation que nous présenterons dans le paragraphe suivant), leur lecture est recommandée. En particulier, on peut y lire :

- l'évaluation est une activité constitutive de l'enseignement et de l'apprentissage : son rôle est de donner des repères à l'élève afin de le renseigner sur la place de ses acquisitions et de ses connaissances par rapport à ce qui est attendu de lui ;
- l'évaluation doit préparer et instruire les choix de l'élève ;
- l'erreur ne doit pas être ressentie comme une faute mais comme un élément pour progresser.

L'objectif d'une telle évaluation - efficace, adaptée et motivante - est en effet de susciter chez l'élève le désir d'apprendre et de développer des compétences.

Le CSP a énoncé neuf principes concernant l'évaluation dont la richesse mérite qu'ils soient repris ici.

1. Donner à l'évaluation un statut clair et éviter qu'elle ne connaisse une expansion abusive aux dépens des enseignements eux-mêmes. Éviter les calculs artificiels de moyennes ou la multiplication excessive des items, qui font perdre le sens du projet global de formation.
2. Mettre en place une évaluation positive permettant de valoriser différents niveaux de réussite en établissant un bilan plus riche qu'une réponse binaire en termes de succès et d'échec.
3. Prendre en compte l'ensemble des compétences définies par le socle commun et ne pas se limiter à celles évaluées par les épreuves classiques.
4. Rechercher une procédure simple et cohérente associant une évaluation progressive des acquis des élèves à chaque fin de cycle et une validation terminale du socle commun. Mettre fin à la concurrence entre l'évaluation des programmes et l'évaluation du socle et assimiler la délivrance d'un brevet redéfini et la validation du socle.
5. L'école devant garantir à chaque élève un niveau de connaissances et compétences suffisant dans l'ensemble des domaines, éviter des mécanismes artificiels de compensation et définir un niveau au moins suffisant dans chaque domaine.
6. Privilégier des mécanismes d'évaluation qui constituent en même temps un outil favorisant une réflexion collégiale dans les écoles et les établissements. Définir des procédures garantissant l'équité des évaluations et des résultats.

¹ Le document est accessible sur le site dédié à la conférence nationale sur l'évaluation : <http://www.conference-evaluation-des-eleves.education.gouv.fr/>

7. Permettre, pour chaque type de connaissances et compétences évalué, d'identifier plusieurs niveaux de réussite. Adapter chaque fois que nécessaire les modalités d'évaluation au domaine concerné.
8. Sans préjuger des conditions dans lesquelles les élèves ayant validé le socle pourront accéder aux classes de seconde, il faut permettre aux élèves qui ne l'auraient pas validé totalement en fin de scolarité au collège de le préparer à nouveau et de compléter par la suite cette validation.
9. La maîtrise progressive des connaissances et compétences ayant pour but de permettre aux élèves de réaliser, individuellement ou en groupes, des tâches complexes faisant appel à plusieurs domaines de formation, faire une place à ce type d'activités dans les procédures d'évaluation.

En Sciences Physiques, au collège comme au lycée, nous avons depuis plusieurs années préconisé une approche par compétences dans l'évaluation des élèves ; nous avons toujours déconseillé aux professeurs de trop morceler cette évaluation en prenant appui sur des items mais, *a contrario*, de privilégier des domaines de compétences, plus larges (comme les cinq domaines de la démarche scientifique) et de positionner la réussite des élèves sur une échelle à quatre niveaux (A, B, C et D). Nous ne pouvons que nous réjouir de voir que notre approche rejoint les recommandations du CSP.

1.2. Le décret sur l'évaluation

Ce décret, tant attendu, a été publié au JO du 3 janvier 2016², accompagné de deux arrêtés relatifs aux modalités d'attribution du diplôme national du brevet et au contenu du livret scolaire.

Il commence, dans une « notice », par fixer son objectif : faire évoluer et diversifier les modalités de notation et d'évaluation des élèves de l'école primaire et du collège pour éviter une « notation-sanction » à faible valeur pédagogique et privilégier une évaluation positive, simple et lisible, valorisant les progrès, encourageant les initiatives et compréhensible par les familles. Il rappelle que l'évaluation doit aussi « permettre de mesurer le degré d'acquisition des connaissances et des compétences ainsi que la progression de l'élève ».

Citons alors quelques phrases qui témoignent de cette évolution souhaitée :

- Le niveau de maîtrise de chacune des composantes du premier domaine et des quatre autres domaines du socle commun est évalué à la fin de chaque cycle selon une échelle de référence qui comprend quatre échelons ainsi désignés : maîtrise insuffisante, maîtrise fragile, maîtrise satisfaisante, très bonne maîtrise.
- L'évaluation des acquis de l'élève, menée en référence au socle commun de connaissances, de compétences et de culture, est réalisée par les enseignants, avec, le cas échéant, la collaboration de l'équipe éducative. Elle a pour fonction d'aider l'élève à progresser et de rendre compte de ses acquis.

Il installe un nouveau livret scolaire, accessible en ligne, et commun à l'école primaire et au collège. Ce livret scolaire regroupera :

- des bilans périodiques de l'évolution des acquis scolaires : acquisition des connaissances et compétences, conseils pour progresser, suivi des acquis relatifs aux programmes (principaux éléments travaillés, progrès et difficultés, note ou tout autre positionnement au regard des objectifs d'apprentissage fixés pour la période) ;
- les bilans de fin de cycle : évaluation du niveau de maîtrise des domaines du socle ;
- des attestations diverses : prévention et secours, sécurité routière, savoir nager.

On y trouvera aussi une indication des actions menées dans le cadre de l'accompagnement personnalisé et les projets menés au titre des EPI ou des différents parcours.

² Le décret sur l'évaluation des élèves est accessible à l'adresse : <http://legifrance.gouv.fr/affichJO.do?idJO=JORFCONT000031742150>

Il rénove le diplôme national du brevet en modifiant les épreuves terminales. Par ailleurs, les notes issues du contrôle continu sont remplacées par un nombre de points acquis dans la maîtrise des différents domaines du socle commun.

Ainsi, l'examen comportera trois épreuves notées chacune sur 100 :

- une épreuve écrite qui porte sur les programmes de français, histoire et géographie et enseignement moral et civique ;
- une épreuve écrite qui porte sur les programmes de mathématiques, physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre et technologie ;
- une épreuve orale qui porte sur un des projets menés par le candidat dans le cadre des enseignements pratiques interdisciplinaires du cycle 4, du parcours Avenir, du parcours citoyen ou du parcours d'éducation artistique et culturelle.

On voit donc que la Physique-Chimie, les sciences de la vie et de la terre et la technologie seront désormais évaluées lors d'une épreuve terminale. Des annales 0 devraient prochainement montrer la structure de cette nouvelle épreuve.

Nous avons vu que les quatre composantes du premier domaine du socle commun et les quatre autres domaines seront évalués sur une échelle à 4 niveaux de maîtrise ce qui représente 8 « champs de compétences » ; à chaque niveau de maîtrise correspond un nombre de points³. Le maximum de points possible est de 400 (pour un élève ayant eu « très bonne maîtrise » à chacun des 8 champs). Le diplôme national du brevet sera attribué aux élèves ayant obtenu 350 points au minimum⁴.

1.3. L'expérimentation académique sur l'évaluation positive

Deux ans avant la mise en place de la réforme, un an avant la publication du décret sur l'évaluation, l'Académie d'Orléans-Tours s'est engagée en 2014-2015 dans une expérimentation conséquente sur une *évaluation positive* ; conséquente par le nombre d'établissements concernés (plus de 50 collèges sans oublier quelques lycées) ainsi que par les ambitions affichées.

Nous en rappelons rapidement les objectifs :

- Mettre l'évaluation des élèves au service des apprentissages ;
- Articuler évaluation par compétences et usage raisonné de la note ;
- Rendre compte des acquis et des progrès, notamment aux familles ;
- Mieux éclairer et fonder les choix d'orientation.

Dans cette expérimentation, la note a été conservée en fin de période scolaire (trimestre ou demi-trimestre) à des fins de communication et pour renseigner les documents officiels contractuels (tels les bulletins ou les dossiers scolaires) mais, pour toutes les autres procédures d'évaluation, c'est par bilans de compétences que les enseignants ont dû positionner les élèves en termes d'acquis et de difficultés à surmonter. Selon les établissements, elle a concerné soit un niveau d'enseignement, soit une classe ; les disciplines impliquées ont varié d'un collège à l'autre. Les équipes étaient invitées à développer une auto-évaluation des élèves et à mettre en place une évaluation « seconde chance » dans le cas d'une évaluation sommative ou bilan ratée.

Quant aux retombées attendues, on peut en citer deux principales :

- Limiter l'enjeu et le stress générés par l'évaluation ;
- Donner une valeur formative à l'évaluation.

Le bilan de cette expérimentation (qualitatif encore provisoire car elle se poursuit cette année 2015-2016) montre quelques effets :

- Des éléments positifs : un climat de classe apaisé (plus d'entraide et de coopération entre élèves, moins de stress vis-à-vis de l'évaluation), des effets positifs sur les élèves en grande

³ 50 points pour une maîtrise "très bonne", 40 pour "satisfaisante", 25 pour "fragile" et 10 pour "insuffisante"

⁴ Un bonus de 10 à 20 points pourra être attribué aux candidats ayant suivi un enseignement de complément.

difficulté (plus sur l'attitude que sur les résultats eux-mêmes), un meilleur engagement des élèves (moins de copies blanches ou non rendues), et une meilleure perception des points faibles et des points forts chez les élèves (conséquences favorables pour l'autonomie et l'efficacité dans la gestion de son travail) ;

- Trois obstacles identifiés à dépasser : la confusion entre formatif et sommatif, la confusion entre compétences et micro-objectifs, la confusion entre relevé de réussites/échecs et l'évaluation ;
- Des difficultés sur certains points : la seconde chance sur l'évaluation sommative, une bonne impulsion sur la mobilisation des élèves en début d'année qui s'essouffle au 2^{ème} trimestre (comme dans un système avec une évaluation « classique », cependant), des difficultés de mise en place d'outils de suivi, suivi très chronophage si la grille contient des micro-objectifs, la transformation de l'évaluation des réussites aux compétences en une note finale.

Les trois chercheurs du CNRS qui travaillent sur cette expérimentation ont fourni leurs conclusions en mars 2016. Leurs travaux ont porté exclusivement sur la classe de troisième. Ils ont suivi des classes concernées par l'expérimentation et des classes témoin hors expérimentation. Ils s'appuient sur deux bilans, de début et fin d'année, chacun de ces bilans étant constitué d'un questionnaire élèves, d'un questionnaire enseignant et d'un test standardisé. Le test standardisé de fin d'année est constitué des trois épreuves écrites du DNB. Pour cette raison leur suivi est restreint aux trois disciplines : français, mathématiques et histoire-géographie.

Avant tout, il est rappelé l'existence d'une discontinuité performance / compétence : lors d'une évaluation, on n'observe pas l'expression complète d'une compétence, dans la mesure où les compétences peuvent ne pas s'exprimer faute d'un contexte favorable.

La méthode utilisée était la suivante :

- deux types d'indicateurs : la performance au DNB, mais aussi les perceptions des élèves via un questionnaire ;
- deux groupes suivis : un groupe expérimental, évalué par compétences dans une ou plusieurs disciplines, et un groupe « témoin » évalué de façon « standard » ;
- une vérification initiale du niveau de départ entre les deux groupes, grâce à un test standardisé en début d'année, permettant en quelque sorte de faire une « ligne de base » permettant de pouvoir comparer les résultats au DNB en fin d'année (les 3 matières suivies sont donc les trois matières concernées par une épreuve certificative).

Les résultats les plus notables sont en mathématiques, en raison du nombre de collègues impliqués dans l'expérimentation, les effectifs concernés pour le français et l'histoire-géographie n'étant pas assez significatifs. Les champs suivants ont été explorés :

- L'auto-évaluation : l'absence de note pendant toute une période n'a pas d'effet sur les capacités des élèves à s'auto-évaluer. L'évaluation par compétences ne gêne pas les élèves pour évaluer leurs performances.

- La signification de la note : **l'expérimentation montre qu'il y a un effet sur la signification de la note (la composante évaluative est supérieure à la composante formative pour le groupe témoin, mais c'est diminué dans le groupe expérimental : les élèves**

- Les buts d'accomplissement : on distingue deux types de buts de la part des élèves pour accomplir de maîtrise d'une tâche d'apprentissage. Le but de maîtrise est l'objectif d'acquérir des connaissances ou des compétences. Le but de performance a pour objectif de montrer que l'on est compétent. Ce dernier but se décline en but de performance d'approche (pour être meilleur que les autres) et en but de performance évitement (pour éviter d'être moins bon que les autres). Or, d'après les résultats, les élèves ont en majorité des buts de performance que de maîtrise dans les deux groupes. Seulement, dans le groupe expérimental, il y a davantage de buts de maîtrise.

- Le choix des stratégies d'apprentissage : selon le but d'accomplissement choisi, les stratégies d'apprentissage sont bien évidemment différentes. Elles peuvent s'appuyer sur une étude « en profondeur », ou une étude « de surface », avec un apprentissage par cœur, ou encore une étude désorganisée, basée sur de la résignation. L'expérimentation a montré que les stratégies d'apprentissage « de profondeur » sont favorisées dans les deux groupes, mais que cela l'est encore plus dans le groupe expérimental.

- Le climat de classe : l'expérimentation montre que, dans les deux groupes, la composante « évaluative » (« dans la classe, on s'occupe moins des élèves en difficulté ») est inférieure à la composante « apprentissage » (« dans la classe, ce qui compte, c'est apprendre »). Seulement, dans le groupe expérimental, l'écart se creuse pendant l'année.

- Le stress et l'ambiance de classe : Cette étude n'a montré aucune différence pour ces deux points entre les deux groupes.

- L'implication : Les élèves sont plus impliqués dans leur travail dans le groupe expérimental.

- La performance : Les résultats diffèrent selon le nombre d'enseignants de l'équipe qui ont été impliqués dans l'expérimentation. Ainsi, les résultats au DNB en mathématiques sont inférieurs à ceux du groupe témoin lorsque les professeurs se sont lancés « en ordre dispersé », sont sensiblement égaux à ceux du groupe témoin lorsque qu'il y a un engagement d'une équipe restreinte et des résultats nettement supérieurs au groupe témoin lorsque la plupart des enseignants s'y sont mis. On constate aussi que les élèves en difficulté y gagnent plus que les élèves en réussite, et de même en fonction des origines sociales des élèves : les élèves issus des CSP défavorisées gagnent plus que ceux des CSP favorisées. Enfin, on constate aussi que plus les élèves perçoivent que le climat est centré sur l'apprentissage, mieux ils réussissent au DNB.

Conclusion : on constate une influence bénéfique (meilleure concentration sur l'apprentissage et meilleurs réussite au DNB), pour les élèves socialement les plus modestes, à la condition d'une mise en pratique collective. Cet effet bénéfique s'observe pour tous les élèves, quel que soit leur niveau scolaire. Des effets contre-productifs sont observés lorsque l'évaluation n'est faite que de quelques enseignants en ordre dispersé.

Ces constats et les nouvelles modalités d'évaluation au DNB conduisent à des objectifs revus pour la poursuite de l'expérimentation :

1. Pour tous les établissements

- a. Objectif 1 : Réaliser le positionnement des élèves dans les 8 grilles à 4 niveaux du socle dans la durée de tout le cycle 4.
- b. Objectif 2 : Adosser ce suivi en particulier aux EPI et à l'AP qui permettent des approches transversales, collectives, en lien avec un diagnostic et une stratégie d'établissement.
- c. Objectif 3 : Organiser la mise en œuvre de ce suivi sur 3 ans en clarifiant les objectifs intermédiaires choisis localement sur les niveaux de 4^{ème} et de 3^{ème}.

2. Pour les établissements participant à l'expérimentation 2015-2016

- a. Objectif 1 : contribuer à la réflexion nationale en formulant des propositions sur la description et la critérisation des niveaux de maîtrise des grilles d'évaluation des 8 composantes du socle commun à la fin du cycle 4.
- b. Objectif 2 : décliner les attentes intermédiaires sur les niveaux des classes de 4^{ème} et de 5^{ème}.
- c. Objectif 3 : généraliser aux disciplines le principe utilisé pour le socle d'évaluer à l'aide de grilles comportant 4 niveaux de maîtrise.

1.4. L'évaluation en cours de formation en Sciences Physiques

Les Sciences Physiques se sont engagées dans l'évaluation par compétences depuis de nombreuses années déjà, en particulier pour mesurer les acquis des élèves dans les travaux expérimentaux.

En lycée, cette évaluation constitue d'ailleurs une des épreuves des baccalauréats S et STL en spécialité SPCL. Plus récemment, des exercices écrits tels que les résolutions de problèmes ou les synthèses de documents scientifiques se sont avérés plus faciles à évaluer par bilans de compétences que par une note chiffrée associée à un barème détaillé. En collège, les tâches complexes, forme d'activité la plus à même d'évaluer la maîtrise des compétences, requièrent aussi un tel type d'évaluation.

La réforme du collège n'apporte donc rien de révolutionnaire pour notre discipline de ce point de vue. Cela dit, la dimension interdisciplinaire des différents domaines de formation des élèves rend nécessaire un travail d'équipe, *a minima* pour la validation du socle ; on ne peut donc qu'encourager les professeurs de Sciences Physiques à échanger avec leurs collègues afin d'adopter des procédures communes, un langage commun, etc. permettant aux élèves de comprendre le sens de ce qui leur est demandé et, comme signalé ci-dessus, de se positionner sur les compétences qu'ils doivent mettre en œuvre pour réussir une activité proposée.

Quant au détail de ces procédures, après avoir signalé que de nombreux exemples figurent sur le site académique, nous rappellerons quelques préconisations conformes aux recommandations du CSP et au décret sur l'évaluation qui ont montré une certaine efficacité tant au lycée qu'au collège :

- Ne pas évaluer des items (trop fragmentaires) mais des domaines de compétences ;
- Cibler un nombre raisonnable de domaines de compétences testées lors d'une évaluation ;
- Choisir un nombre de niveaux de maîtrise limité (4 comme ce sera le cas pour le socle) ;
- Référencer les activités proposées à ces domaines de compétences (même quand elles ne sont pas évaluées) afin de les rendre explicites aux élèves ;
- Expliciter des indicateurs et des critères de réussite pour chacune des compétences évaluées ;
- Proposer une auto-évaluation régulière des élèves, afin de favoriser un retour réflexif indispensable à la construction des apprentissages.

Il reste à choisir ces domaines de compétences qui seront évalués. En lycée et l'an dernier lors du stage dédié à l'évaluation, nous avons préconisé de privilégier ceux de la démarche scientifique⁵ qui est la méthode utilisée en Sciences Physiques pour résoudre toute situation-problème ; mais notre discipline peut contribuer à la maîtrise par les élèves du socle commun en développant d'autres champs de compétences ; enfin, les programmes des cycles 3 et 4 affichent des *compétences travaillées pendant le cycle* (au nombre de sept)⁶.

Alors : compétences de la démarche scientifique ou *compétences travaillées pendant le cycle* ? Peu importe, et cela pour plusieurs bonnes raisons :

- la démarche d'évaluation est plus importante que les objets eux-mêmes : en respectant les préconisations énoncées ci-dessus, l'essentiel sera atteint ;
- On peut combiner les deux types de compétences en reprenant les domaines de la démarche scientifique et en y ajoutant celles qui, parmi les compétences travaillées, n'ont pas leur équivalent dans les premières citées ; un exemple de grille a été rédigée dans ce sens (on peut mentionner le bon accueil que lui a réservé l'inspection générale) ;

[Voir document : Compétences Collège_socle.xls](#)

- Il est aussi possible de définir une grille en équipe pluridisciplinaire, par exemple avec les autres disciplines scientifiques, prenant en compte les attendus de chacune d'entre elles ; cette solution, intéressante pour le cycle 4, semble indispensable pour la classe de 6^{ème}. On peut alors avoir envie de privilégier les *compétences travaillées pendant le cycle* qui sont les mêmes en Physique-Chimie, SVT et Technologie.

⁵ Ces domaines sont : s'approprier (APP), analyser (ANA), réaliser (REA), valider (VAL) et communiquer (COM) ; selon le type d'activité, il est parfois utile d'y ajouter l'autonomie (AUT)

⁶ Ces sept domaines sont : pratiquer des démarches scientifiques ; concevoir, créer, réaliser ; s'approprier des outils et des méthodes ; pratiquer des langages ; mobiliser des outils numériques ; adopter un comportement éthique et responsable ; se situer dans l'espace et le temps

Pour être complet, il faut évoquer la place de la note. Les textes officiels indiquent à cet égard : *les notes ne sont supprimées ni en primaire, ni au collège. La liberté est laissée aux équipes enseignantes. Les « collèges sans notes » pourront par ailleurs poursuivre leur expérience.* Les bulletins scolaires permettront de saisir les deux types d'évaluation.

Nous ne saurions aller plus loin si ce n'est pour répéter que la note n'a de sens que si elle est référée à une évaluation sommative ; par ailleurs, si elle est brute et sans explications complémentaires, elle n'est que peu utile à l'élève (comme à ses parents) pour identifier les domaines qu'il doit travailler et ceux dans lesquels il est en réussite.

1.5. Le passage à la validation des compétences du socle

Comment passer de l'évaluation faite par chaque enseignant à la validation du socle commun ? Cette question n'est pas nouvelle puisqu'elle se posait déjà avec le socle actuel. Les professeurs doivent se mettre d'accord sur la maîtrise par les élèves des huit champs de compétences qui constituent le socle et définir le niveau de maîtrise (4 choix possibles déjà cités).

Le travail doit donc se faire en équipe ; chaque établissement est libre de choisir la procédure qui lui convient, étant entendu qu'il faut éviter deux écueils trop souvent observés aujourd'hui :

- Une discipline impose ses vues ;
- La validation est effectuée sans véritable concertation, dans la précipitation, en fin d'année.

L'avis du professeur de Sciences Physiques vis-à-vis de la validation des domaines de formation de l'élève sera d'autant plus facile qu'il aura anticipé leur maîtrise par les élèves tout au long de l'année. C'est pourquoi, dans la grille de compétences citée au paragraphe précédent, il nous a semblé utile de faire figurer, dans la colonne la plus à droite le ou les domaine(s) de formation concerné(s) par la *compétence travaillée* (colonne précédente).

2. L'ENSEIGNEMENT DE SCIENCES ET TECHNOLOGIE EN SIXIÈME

2.1. Un nouveau cycle commun à l'école primaire et au collège

Le nouveau découpage de la scolarité obligatoire crée un cycle à cheval sur l'école primaire et le collège : le cycle 3, composé des classes de CM1 et CM2 d'une part, de Sixième d'autre part. Cela a des conséquences importantes dans la mesure où les objectifs de formation des élèves sont définis par cycle : la construction des connaissances et des compétences doit être envisagée en cohérence sur ces trois années ; il en est de même des procédures d'évaluation.

Ces objectifs ne seront atteints qu'à partir du moment où une continuité des apprentissages pourra être réalisée ce qui supposera une liaison beaucoup plus forte que par le passé entre les deux sites d'enseignement. Ce qui pourra être facile dans les agglomérations ne sera pas aussi simple dans les campagnes où la relation entre les équipes devra essentiellement se faire à distance.

Des outils communs seront nécessaires (grilles de compétences, documents consignants le travail et la recherche des élèves dans leur mise en activités -nous parlerons du cahier d'expérience plus loin-).

2.2. Le programme de « Sciences et technologie »

Au cycle 2, les élèves ont surtout été entraînés à observer le monde qui nous entoure et à se poser des questions le concernant ; le programme qui recouvre les disciplines scientifiques est appelé « Questionner le monde ». Dans la partie « Qu'est-ce que la matière ? », il s'agit d'amener les élèves, via des démarches d'investigation se basant sur des expériences simples, à identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états (et plus particulièrement, un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne) et à identifier des propriétés de la matière vis-à-vis de la lumière.

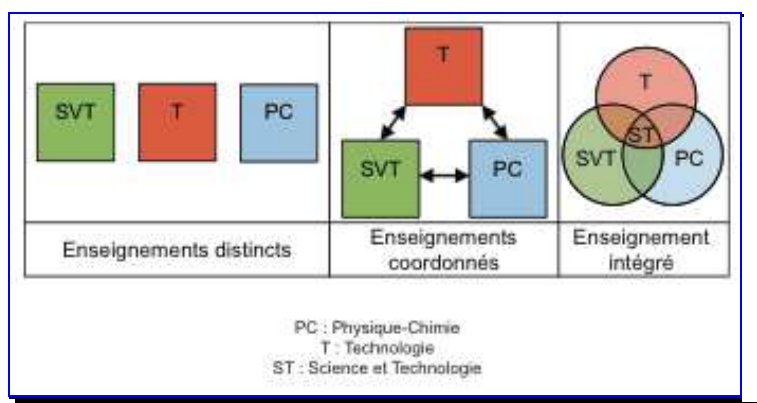
Une partie sur les objets techniques leur permettra d'identifier les matériaux qui constituent divers objets et quelques-unes de leurs propriétés mais aussi de réaliser quelques objets et circuits électriques simples.

Au cycle 3, sans délaisser l'observation (qui reste première dans une science expérimentale), l'élève est petit à petit amené à chercher le « pourquoi » de ce qu'il observe. Il lui faut donc émettre des hypothèses et les éprouver, toujours dans des démarches d'investigation. Les notions sont approfondies et l'on cherche alors à construire des généralisations, en faisant davantage appel à l'abstraction. Néanmoins, le point de départ des réflexions prendra toujours appui sur le monde concret entourant les élèves.

Le programme est constitué de quatre thématiques :

- Matière, mouvement, énergie, information ;
- Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent ;
- Matériaux et objets techniques ;
- La planète Terre, l'action humaine sur son environnement.

Il concerne trois disciplines : les Sciences de la vie et de la terre, la Physique-Chimie et la technologie. L'organisation de cet enseignement peut revêtir plusieurs configurations résumées dans le schéma ci-après.



Pour satisfaire l'esprit des programmes curriculaires et en particulier celui du cycle 3, un enseignement cloisonné, sans concertation entre les professeurs qui se répartiraient les notions sans faire de lien (schéma de gauche) est à exclure. Un enseignement concerté où chaque professeur contribuerait à un projet commun explicite (schéma du milieu) est nécessaire. Un dernier cas possible est un enseignement intégré pris en charge par un seul professeur sur les 4h du groupe classe (schéma de droite). Pour cela, la concertation permet une construction commune de l'enseignement ; chaque professeur spécialiste de sa matière apportant à ses collègues son expertise pour la construction des séances liées à sa discipline. L'avantage est double car il donne non seulement de la cohérence à l'enseignement des sciences dans le cycle, mais aussi du poids : les élèves ont un enseignant de « Sciences » pendant 4 heures toutes les semaines, soit un horaire comparable à celui de l'EPS, le français ou les mathématiques.

Dans une dizaine de collèges de l'académie, l'enseignement des sciences expérimentales est assuré dans le cadre de l'EIST, ce qui constitue une façon particulièrement pertinente de traiter ce nouveau programme de « Sciences et technologie ». Comme l'indique clairement la circulaire d'organisation des enseignements du collège rénové (30 juin 2015), ces établissements peuvent poursuivre l'EIST (nous aurions envie d'aller plus loin en disant « sont invités à poursuivre l'EIST ». Mais il ne saurait être question d'en faire l'unique méthode pour traiter le programme.

Quand plusieurs professeurs interviendront devant une même classe (un même groupe), il conviendra de ventiler les 4 heures réglementaires afin que chaque « discipline » puisse disposer du cadre voulu pour développer les connaissances et les compétences qui lui sont propres.

La réforme marque la volonté de donner plus d'autonomie aux établissements pour ce qui concerne l'organisation des enseignements ; il est donc difficile, voire contraire à l'esprit de la réforme, de formuler des propositions en termes d'horaires. Ce qui, en revanche, doit être rappelé c'est que les Sciences Physiques ont toute leur place dans cet enseignement, certains sujets relevant typiquement de notre discipline (voir ci-après).

2.3. La place des Sciences Physiques en Sixième

Tout d'abord, le programme réaffirme la place de la démarche scientifique : *« la construction des concepts scientifiques s'appuie sur une démarche, qui exige des observations, des expériences, des mesures, etc. ; la formulation d'hypothèses et leur mise à l'épreuve par des expériences, des essais ou des observations ; la construction progressive de modèles simples, permettant d'interpréter celles-ci ; la capacité enfin d'expliquer une diversité de phénomènes, et de les prévoir. »*

Notons que le préambule impose que *« les exemples utilisés sont le plus souvent issus de l'environnement des élèves, devenant ainsi source de sens pour lui. »*

La première thématique, « Matière, mouvement, énergie, information », contient de nombreuses notions directement liées à la physique-chimie : les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique, les différents types de mouvements, les sources et les conversions d'énergie, l'identification de signaux et d'informations (notion nouvelle en physique au collège, qui pourra être abordée en lien avec le thème sur les objets techniques). Les repères de progressivité signalent que la sixième sera le moment de l'approfondissement des deux précédentes années :

- si les deux premières années du cycle ont permis de classer les matériaux selon des caractéristiques « binaires », il faudra montrer en sixième que la solubilité a une valeur seuil à température fixée, que les matériaux dits « isolants » peuvent être vus comme étant de faibles conducteurs, etc. ;
- le cas d'un mélange spécifique conduisant à la transformation chimique, la notion de mouvement accéléré ou ralenti, le lien entre énergie cinétique, masse et vitesse sont autant d'exemples d'approfondissements à réaliser ;
- bien entendu, la sixième sera l'occasion de manipuler du matériel plus spécifique que celui disponible dans les écoles : ce sera donc le moment du cycle qui permettra de faire des séparations ou des caractérisations plus élaborées, ou des études de systèmes sièges de conversions d'énergie plus complexes.

La deuxième thématique, « Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent », contient des notions davantage liées aux SVT, comme l'indique le titre. Néanmoins, quelques notions comme les paramètres physico-chimiques intervenant dans la conservation des aliments ou la matière organique peuvent permettre un regard croisé.

La troisième thématique, « Matériaux et objets techniques » est davantage ancré dans la technologie, mais là encore, les familles de matériaux et leurs propriétés permettent de faire des liens entre disciplines.

Enfin, la dernière thématique, « La planète Terre, l'action humaine sur son environnement » fait intervenir des notions de SVT et de Physique-Chimie ; notre discipline est en particulier concernée par la situation de la Terre dans le système solaire et son mouvement ainsi que par les phénomènes météorologiques.

3. LA STRUCTURE CURRICULAIRE DES PROGRAMMES

3.1. Une grande nouveauté dans le système éducatif français

L'approche curriculaire n'est rien d'autre qu'une démarche soucieuse de la cohérence d'ensemble, qui dessine un vrai projet d'enseignement pour tous les élèves au lieu de stratifier des approches fragmentaires, et qui met en phase les programmes et l'évaluation (Alain BOISSINOT, février 2014).

La charte des programmes (avril 2014) cadre cette cohérence d'ensemble en en fixant les différentes étapes ; en particulier, on peut y lire :

- Présenter les programmes sous forme de textes plus synthétiques, reliant plus constamment les disciplines et les domaines d'enseignement d'une part et les cycles d'enseignement d'autre part, et constituant un ensemble plus cohérent ;
- Présenter les programmes ... de façon explicite et compréhensible par les non spécialistes ;
- Mieux expliciter les choix opérés parmi tous les savoirs disponibles comme entre les différentes programmations possibles de ces savoirs. Les programmes doivent indiquer à quels objectifs et valeurs ces choix se réfèrent.

Ainsi, les programmes reposent sur cette conception nouvelle : ce ne sont plus des programmes annuels imposant aux professeurs les contenus, les démarches, les méthodes et les progressions. Ils sont conçus par cycles de trois ans et s'inscrivent dans un projet cohérent, en ne visant non plus la formation d'un élève « type » virtuel, mais en considérant la globalité des élèves, pour tenir compte des différents rythmes d'apprentissage et faisant davantage confiance à la professionnalité des professeurs. L'idée est donc bien de prendre en compte le temps des apprentissages sur le long terme et d'abandonner l'idée d'un rythme linéaire. Il s'agit ainsi d'avoir un moyen permettant de revenir d'une façon différente sur ce qui n'aurait pas été acquis une année précédente, ou d'approfondir des notions pour des élèves qui, au contraire, les auraient acquises plus vite. La prescription, en étant moins contraignante ouvre la voie à plus de responsabilité professionnelle et appelle à un travail d'élaboration collective pour que cette cohérence visée soit atteinte : cohérence entre professeurs d'une même discipline pour traiter le programme sur les trois années du cycle 4, par exemple ; cohérence entre professeurs d'une même équipe pour mettre en œuvre ces liens.

Le programme est construit en plusieurs volets. C'est un document unique donnant les programmes de toutes les disciplines. Après une introduction explicitant les objectifs du caractère curriculaire, un premier volet présente les objectifs généraux et les spécificités de la formation en cycle 4, dans la perspective de la maîtrise du socle. Un deuxième volet explique en quoi les différents enseignements contribuent au socle. Et enfin, le troisième et dernier volet correspond à ce que l'on pourrait appeler « le programme disciplinaire ».

L'équipe pédagogique choisit donc la mise en œuvre du programme en tenant compte de son projet disciplinaire dans l'établissement. Il existe néanmoins des repères de progressivité, mais ils ne sont donnés qu'à titre indicatif.

3.2. Le programme de la Physique-Chimie du cycle 4

Nous renvoyons les professeurs à la lecture des volets 1 et 2 des programmes, afin de mieux appréhender les objectifs globaux du cycle et de comprendre comment s'y inscrit la physique-chimie (le stage de l'année dernière a déjà permis d'y travailler). Nous rappelons que trop fréquemment, les préambules des programmes sont ignorés alors qu'on y trouve les données les plus globales et les plus importantes ; finalement, le descriptif des programmes, surtout dans une perspective curriculaire est **au service** de ces informations générales et visent à les décliner dans une perspective disciplinaire ou interdisciplinaire.

Intéressons-nous de plus près au volet 3, c'est-à-dire au programme disciplinaire. Après une présentation des finalités de l'enseignement de la Physique-Chimie en cycle 4, les compétences travaillées sont détaillées et reliées aux domaines du socle correspondant ; enfin, les programmes disciplinaires sont rédigés en termes d'attendus de fin de cycle et exemplifiés. Reprenons chacune de ces trois parties.

3.2.1. Les finalités de l'enseignement de la Physique-Chimie du cycle 4

Un très court recto-verso A4 du programme les précise. Les objectifs sont au nombre de 8 et sont suffisamment concis pour que nous les reprenions ici :

- *Accéder à des savoirs scientifiques enracinés dans l'histoire et actualisés, les comprendre et les utiliser pour formuler des raisonnements adéquats* : c'est ici tout l'aspect « culture scientifique » qui est évoqué. Il s'agit de fournir aux élèves quelques notions scientifiques indispensables pour mieux comprendre le monde qui les entoure et leur permettre d'avoir des connaissances « de base » pour élaborer des raisonnements.
- *Saisir par une pratique concrète la complexité du réel en observant, en expérimentant, en mesurant, en modélisant* : sans expérimentation ni modélisation, les Sciences Physiques seraient des « leçons de choses » ; dès le collège (ce n'est pas nouveau), il importe d'apprendre aux élèves à passer du réel observé (la Physique expérimentale) au modèle qui généralise, explicite la situation travaillée et autorise la prévision de résultats non observés.
- *Construire, à partir des faits, des idées sur le monde qui deviennent progressivement plus abstraites et puissantes* : c'est tout l'enjeu du passage du cycle 3 au cycle 4 que d'amener progressivement l'élève à développer sa capacité d'abstraction qui lui permettra de comprendre et de construire des modèles plus abstraits.
- *Appréhender la place des techniques et des sciences de l'ingénieur, leur émergence, leurs interactions avec les sciences* : à ce sujet, on pourra régulièrement évoquer le fait que les grandes découvertes ou inventions sont le fait de personnes qui ont su, à un moment donné, faire preuve d'une grande créativité, ont accepté de prendre des initiatives parfois au risque de leur vie (ce que nous ne demanderons pas à nos élèves !) ; en Sciences Physiques, la démarche d'investigation intègre cette dimension : formulation orale ou écrite de conjectures ou d'hypothèses, élaboration d'expériences, etc.
- *Percevoir les liens entre l'homme et la nature.*
- *Expliquer les impacts engendrés par le rythme et la diversité des actions de l'homme sur la nature.*
- *Agir en exerçant des choix éclairés, y compris dans ses choix d'orientation* : pour ces trois précédents points, certaines connaissances scientifiques basiques sont en effet nécessaires pour comprendre certains enjeux en débat dans notre société. Il conviendra ainsi de former les élèves de façon objective pour qu'ils puissent eux-mêmes faire leurs propres choix plus tard (on peut penser bien entendu aux débats concernant la production d'énergie).
- *Vivre et préparer une citoyenneté responsable, en particulier dans les domaines de la santé et de l'environnement : en construisant sa relation au monde, à l'autre, à son propre corps et en intégrant les évolutions économiques et technologiques, pour assumer en citoyen les responsabilités sociales et éthiques qui en découlent* : il s'agit donc à la fois de prendre en considération tout ce qui pourrait avoir un impact sur le monde qui nous entoure (on peut penser à la pollution, ou au contraire au recyclage, ...) mais aussi de prendre en compte sa propre sécurité. Ainsi, manipuler des circuits électriques, réaliser des expériences avec des produits chimiques, etc. comportent des risques si on ne travaille pas dans le respect de règles élémentaires. On portera donc une blouse (ou un vêtement en coton qui « ne craint pas ») au laboratoire de Chimie et, si besoin est, des gants et des lunettes de protection ; on fera vérifier son montage avant de le mettre sous tension ; etc. Le travail de groupe est bien adapté à cette prise de responsabilité.

3.2.2. La contribution des « sciences » aux compétences du socle commun

Les « Compétences travaillées » sont les mêmes en Sciences de la Vie et de la Terre, en Physique-Chimie et en Technologie (et même qu'en histoire-géographie en cycle 2 !). C'est dire que ces trois disciplines ont des préoccupations, un mode de pensée, voire des objets d'étude largement communs. Plus qu'auparavant, il est donc très important de rechercher la cohérence (déjà signalée) entre l'enseignement des différentes sciences au collège.

Les *compétences travaillées* ne sont pas identiques en Sciences Physiques et en Mathématiques ; mais les liens entre ces deux disciplines sont nombreux ; rien de bien nouveau : étudier en Physique une loi dans laquelle deux grandeurs sont proportionnelles en même temps que la notion de fonction linéaire est présentée en Mathématiques rend service aux deux disciplines et facilite l'acquisition des élèves !

Attardons-nous quelques instants sur ces 7 compétences en réaffirmant ce qui doit être l'essentiel de la formation des élèves et en soulignant quelques aspects novateurs portés par la réforme.

- Pratiquer des démarches scientifiques : c'est sans doute le cœur de la discipline qui est ici convoqué ; les items qui composent cette première compétence montrent, par les verbes d'action qui s'y trouvent, qu'il s'agit bien de placer les élèves en situation de recherche, de questionnement, et d'être « acteurs de leurs apprentissages ».
- Concevoir, créer, réaliser : en Sciences Physiques, cette compétence s'applique de façon privilégiée aux protocoles des expériences à réaliser, tant sur le plan matériel que sur celui de la méthode d'observation ou d'analyse qui devra être mise en œuvre.
- S'approprier des outils et des méthodes : directement liée au second domaine de formation du socle, cette compétence doit conduire les élèves à développer leur autonomie.
- Pratiquer des langages : lire et comprendre des documents scientifiques et techniques variés, y compris en anglais : l'anglais est, on le sait bien, la langue de communication scientifique ; y familiariser petit à petit les élèves, c'est les faire entrer dans le monde réel.
En sciences, un écrit important est celui qui garde trace d'un raisonnement, d'une activité expérimentale ; cet écrit (le cahier de laboratoire), fera l'objet d'un paragraphe spécifique.
- Mobiliser des outils numériques : Le numérique est un des 4 enjeux majeurs de la réforme ; un paragraphe spécifique lui sera consacré.
- Adopter un comportement éthique et responsable : si l'on pense immédiatement aux questions liées à la sécurité (des personnes et des biens), on ne doit pas omettre qu'agir de façon responsable c'est aussi faire des choix pertinents, comprendre les enjeux et les défis de notre société, dans le domaine de la gestion de l'énergie par exemple et pour cela acquérir une culture scientifique et technique.
- Se situer dans l'espace et dans le temps : évaluer l'impact de découvertes scientifiques et d'innovations technologiques sur notre mode de vie et la vision qu'on a du monde ou bien posséder quelques rudiments d'Histoire des Sciences aident le citoyen à prendre toute sa place dans le monde contemporain.

3.2.3. Le programme de Physique-Chimie

Comme cela a été le cas lors de la réforme de la classe de Seconde, le programme du cycle 4 pour la Physique-Chimie s'organise autour de thèmes choisis aussi bien pour leur intérêt scientifique que pour la variété des situations d'enseignement qui peuvent être proposées aux élèves ; ils sont de nature à permettre de couvrir les attendus du socle dans le champ scientifique qui nous concerne.

La présentation de chaque thème respecte le schéma suivant :

- En tête, figurent les *attendus de fin de cycle* : peu nombreux (de 2 à 4), ils représentent les objectifs à atteindre ; c'est le paragraphe majeur du programme.

- Vient ensuite un tableau à deux colonnes : la colonne de gauche fournit les *connaissances et compétences associées* aux attendus de fin de cycle ; ce sont les sujets que les professeurs doivent aborder pour atteindre les objectifs visés. La colonne de droite donne des *exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève* ; elle est donc plus indicative que prescriptive et l'on peut parfaitement mettre en œuvre d'autres situations que celles citées ; elle justifie aussi certains choix et les explicite.
- Enfin, les *repères de progressivité* proposent une répartition du thème sur le cycle ; il est écrit que ces repères sont donnés à titre indicatif et que l'équipe pédagogique peut choisir de ventiler les différents éléments constitutifs du thème de façon différente de celle proposée.

En résumé, ce sont les attendus de fin de cycle qui doivent être LA préoccupation des professeurs ; ils les atteindront en s'appuyant sur les connaissances et les compétences citées. Tout le reste est de la responsabilité des équipes qui, au regard des spécificités de leurs élèves, de l'inscription de leur enseignement dans le projet d'établissement ou encore de projets interdisciplinaires, pourront construire la progression la plus appropriée pour leurs élèves.

Les quatre thèmes du programme sont :

- Organisation et transformations de la matière : dans ce premier thème, l'élève découvre les différentes sortes de transformations de la matière (chimiques dans des réactions dont la nature n'est pas précisée et physiques dans les changements d'état) ; des modèles simples sont fournis en explication dont celui de l'atome ; une description de la matière est effectuée à l'échelle de l'Univers.
- Mouvement et interaction : l'élève apprend à caractériser un mouvement et à modéliser une interaction par une force ; la force de pesanteur est privilégiée.
- L'énergie et ses conversions : l'énergie est une des grandeurs fondamentales de la Physique ; sa conservation en constitue une des lois majeures et ses transformations sont à la base d'un très grand nombre de systèmes technologiques ; les élèves en verront plusieurs formes, ils établiront des bilans énergétiques ; la sécurité et les autres questions sociétales pourront être abordées ; plusieurs lois seront étudiées, en électricité surtout.
- Des signaux pour observer et communiquer : les signaux étudiés sont lumineux et sonores ; quelques-unes de leurs propriétés seront étudiées : vitesse de propagation (elle n'est pas infinie), support de transmission de l'information.

Voilà pour ce qui est du contenu. En ce qui concerne la méthode, elle est à définir en lien avec les compétences travaillées. Prenons un exemple.

Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant (Item 1 de la compétence travaillée : Pratiquer des démarches scientifiques)

Imaginons que nous soyons dans le thème *L'énergie et ses conversions* et que l'on fasse étudier aux élèves la répartition des intensités dans un circuit comprenant une dérivation : l'intensité dans le circuit principal ne sera pas exactement égale à la somme des intensités dans les branches dérivées et la loi ne pourra être induite (ou vérifiée) que si le professeur introduit les incertitudes associées à toute mesure physique. Les élèves devront alors argumenter (sur les causes d'erreur), en évaluer le cas échéant l'ordre de grandeur et le comparer à la différence observée ; ce n'est qu'à ce moment-là que la conclusion $I_p = I_1 + I_2$ (avec des notations implicites) pourra être tirée.

4. REPERAGE DES NOUVELLES NOTIONS OU CONNAISSANCES

Dans le tableau suivant, sont notées en caractères droits les notions et connaissances nouvelles des programmes de cycle 4 et en *italique* celles retirées.

Organisation et transformations de la matière
Masse volumique $m = \rho.V$
Exploiter des mesures de masses volumiques pour différencier des espèces chimiques.
Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau.
Transformations chimiques : Réactions acides-bases / acides-métaux
L'univers : composition et évolution (conversions de distance)
Connaître et comprendre l'origine de la matière.
Comprendre que la matière est partout de même nature et obéit aux mêmes lois.
Structure interne d'un noyau atomique (nucléons : protons, neutrons)
<i>Techniques de séparation des mélanges (en cycle 3)</i>
<i>Synthèses d'espèces chimiques</i>
<i>Optique (vision, lumières colorées, lentilles)</i>
Mouvement et interaction
Caractéristiques du mouvement d'un objet
Relativité du mouvement dans des cas simples
Modéliser une interaction par une force
Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle (étant donnée)
L'énergie et ses conversions
Identifier les différentes formes (cinétique, potentielle, thermique, électrique, chimique, nucléaire, lumineuse), les sources, les transferts, les conversions d'énergie.
Etablir un bilan énergétique pour un système simple.
Des signaux pour observer et communiquer
Signaux sonores : décrire les conditions de propagation d'un signal sonore
Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation (vitesse du son)
Notion de fréquences : sons audibles, infrasons, ultrasons
Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet, d'émettre, de transporter un signal donc une information.

5. LES ENSEIGNEMENTS PRATIQUES INTERDISCIPLINAIRES (EPI) ET L'ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISÉ (AP)

Les EPI et l'AP sont appelés « enseignements complémentaires » ; en classe de 6^{ème}, seul l'AP existe pour une durée hebdomadaire de 3 heures. Dans le cycle 4, les EPI et l'AP représentent 4 heures d'enseignement ; la répartition, décidée par l'établissement, doit être telle que les élèves disposent d'une à deux heures d'AP (et donc de 2 à 3 heures d'EPI). L'horaire dédié à ces enseignements est « pris » sur les horaires disciplinaires. Toutes les disciplines ont vocation à émarger sur ces deux enseignements complémentaires.

5.1. Les enseignements pratiques interdisciplinaires

5.1.1. Ce qu'en disent les textes officiels

Les enseignements pratiques interdisciplinaires doivent permettre aux élèves de mieux s'approprier des savoirs abstraits et de comprendre le sens de leurs apprentissages en les croisant, en les contextualisant et en les utilisant pour réaliser des productions concrètes.

L'objectif est donc bien de développer encore davantage la motivation des élèves en redonnant du sens aux savoirs scolaires notamment en les ancrant dans le concret⁷.

Ils porteront sur l'une des thématiques suivantes : corps, santé, bien-être et sécurité ; culture et création artistiques ; transition écologique et développement durable ; information, communication, citoyenneté ; langues et cultures de l'Antiquité ; langues et cultures étrangères ou, le cas échéant, régionales ; monde économique et professionnel ; sciences, technologie et société.

Ces temps de travail sont des moments privilégiés pour mettre en œuvre de nouvelles façons d'apprendre et de travailler pour les élèves. Ils développeront l'expression orale, l'esprit créatif et le travail coopératif.

Les projets sont pris en charge par les enseignants de toutes les matières qu'ils sollicitent. Ils définissent en équipe les contenus des cours. Ils concernent les élèves du cycle 4 (5e, 4e, 3^e) qui travailleront sur au moins deux thématiques chaque année et 6 au moins sur la totalité du cycle 4, à raison de 2 à 3h d'EPI par semaine (choix réalisé pour tout un niveau au sein de l'établissement).

Les EPI sont évalués au cours du cycle, de façon disciplinaire (les contenus spécifiques de programmes disciplinaires peuvent être évalués indépendamment) ou interdisciplinaire : les bilans périodiques figurant sur le livret scolaires doivent en effet porter mention et appréciation des projets réalisés dans le cadre des EPI, en précisant la thématique et les disciplines d'enseignement concernées. En particulier, certaines compétences comme l'expression orale, la conduite de projet, le travail en équipe, l'autonomie, peuvent particulièrement être évaluées en EPI.

Lors du DNB, les élèves ont une épreuve orale qui porte sur un des projets menés par le candidat parmi ceux réalisés en EPI, dans son parcours avenir, citoyen ou d'éducation artistique et culturelle.

Les projets peuvent donc contribuer à l'évaluation du DNB si l'élève le choisit.

5.1.2. Les préconisations académiques

Les EPI étant adossés aux programmes et se fondant sur des démarches de projets interdisciplinaires, ils doivent permettre de faire acquérir des connaissances et des compétences des programmes disciplinaires, tout en aidant à donner du sens aux enseignements et à lever les barrières entre les disciplines. Ils permettent une prise de conscience, par leur mise en pratique, de la transversalité des compétences du socle commun. Ainsi, même s'il faut bien entendu s'appuyer sur les projets déjà existants, il faut néanmoins veiller à l'adapter pour qu'il soit dans l'esprit des EPI : ancrer le projet dans les programmes, le mettre en œuvre dans les horaires disciplinaires dus aux élèves, quantifier le volume de séances nécessaires pour s'assurer que les élèves bénéficient aussi en parallèle de l'ensemble des heures d'EPI.

Afin de s'assurer que tous les élèves étudieront au moins 6 des 8 thématiques, il est nécessaire d'effectuer une programmation sur l'ensemble du cycle. Il semble difficile de faire autrement que de choisir des thématiques communes à tout un niveau, quitte à mener des projets différents entre plusieurs classes sur chacune. De la même façon, des projets peuvent être portés par des disciplines différentes d'une classe à l'autre. Les objectifs disciplinaires portés par les différents EPI au sein de la thématique en question seront donc distincts. L'essentiel est qu'à la fin de l'année tous les élèves du niveau aient bien reçu la formation attendue dans chaque discipline. En revanche, la ligne commune à respecter au sein de tous les projets déclinant un même EPI est constituée par les 8 objectifs relevant du socle commun et les 3 parcours (citoyen, artistique, avenir). De plus, il est essentiel qu'ils s'appuient sur le projet pédagogique de l'établissement et sur un diagnostic des besoins des élèves de l'établissement.

⁷ L'enquête internationale TALIS 2013 (Teaching And Learning International Survey) fournit des données sur les pratiques déclarées des enseignants de collège en classe (<http://www.education.gouv.fr/cid80620/talis-2013-enseignant-en-france-un-metier-solitaire.html>). Seuls 57% des professeurs français (toutes matières confondues) déclarent « Faire référence à un problème de la vie courante ou du monde du travail pour montrer l'utilité des nouveaux acquis », contre 68% pour la moyenne des 34 pays représentés.

L'objectif n'est pas d'élaborer une usine à gaz, mais bien une organisation réaliste, au service des choix pédagogiques réalisés par le conseil pédagogique suite à un diagnostic précis de la population scolaire du collège et des besoins identifiés.

Afin de « construire » un projet et d'en donner une vision synthétique au sein de l'établissement, on peut synthétiser sous forme de fiche, par exemple :

- Des données générales comme : le niveau, la thématique, les compétences du socle mobilisées, le(s) parcours afférent(s) ;
- Des données précisant ensuite : le sujet ou projet, les disciplines concernées, le nom des professeurs qui s'y impliqueraient, les classes (ou groupes) concernés ;
- L'indication des éléments et compétences du programme traités (et donc évalués) par ce projet dans les disciplines concernées ;
- Le descriptif du projet et la (les) production(s) attendue(s) des élèves (seuls, en groupes, en classe entière...)
- Les modalités d'organisation : nombre d'heures envisagées sur le projet, période où se fait le projet d'EPI (trimestre, semestre, année, globalisation d'heures...), souhaits particuliers (co-animation, groupes restreints, sorties, intervenants...)...

Concernant les co-interventions, les EPI s'appuyant sur les programmes disciplinaires, les co-interventions devront permettre de construire les programmes concernés. Ainsi, un professeur d'une autre matière qui viendrait en co-intervention apportera un éclairage d'une autre discipline, permettant de faire un « pont » entre les deux disciplines lors d'une séance qui permettra aussi de construire des connaissances ou des compétences disciplinaires du programme. Il n'est en effet pas question de « donner » des heures de physique-chimie par exemple pour faire des « séances d'EPI » déconnectées du programme et des compétences qui y sont déclinées.

Concernant l'« affichage » des EPI dans les emplois du temps, au-delà de la contrainte technique liée aux logiciels utilisés, ce qui est essentiel sur le plan pédagogique, c'est que les acteurs, professeurs et élèves concernés par l'EPI, disposent d'un calendrier partagé et clairement anticipé. En particulier, dans une pédagogie de projet, il est indispensable que les élèves soient invités à développer leur autonomie et les prises d'initiatives. Cela nécessite une anticipation de leur part et donc une connaissance claire des temps dédiés à l'EPI, de son calendrier et de l'échéance que constitue la production finale indissociable d'une pédagogie de projet. La formation des élèves à la conduite de projet constitue un objectif officiel des EPI. La connaissance de ce calendrier par les familles paraît également utile et valorisante pour l'établissement.

Enfin, concernant la démarche de projet⁸, rappelons rapidement ce qui a déjà été souligné lors des formations transversales : un projet est une action se concrétisant dans la fabrication d'une production valorisante, qui développe des compétences nouvelles à travers la résolution des problèmes rencontrés. Certaines conditions sont nécessaires à l'efficacité d'une démarche de projet :

- une fabrication concrète : pour les EPI, c'est de toute façon imposé par les textes
- une production ... : les élèves doivent être partie prenante, chercher les informations, essayer, analyser, ...)
- ... collective et en co-gestion : cela concourt au domaine 3 concernant la formation du citoyen
- avec une prise de responsabilité : ce n'est plus le professeur qui fait les choix, il les balise uniquement
- autour d'un pari assez difficile à tenir : si le challenge à relever est trop simple, les élèves ne seront pas motivés et impliqués (mais l'inverse aussi : il faut savoir doser la difficulté)

⁸ Dans l'enquête TALIS signalée dans la note de bas de page précédente, seuls 22% des professeurs français (toutes matières confondues) déclarent « Faire travailler les élèves sur des projets d'au moins une semaine », contre 27% pour la moyenne des 34 pays représentés.

- développant une nouvelle approche du savoir : tout au long de leur travail, les élèves sont amenés à faire le bilan de leurs avancées, en fonction des objectifs de départ et cela fait émerger des besoins en matière d'apprentissage
- et une autre forme d'évaluation : les élèves sont amenés à faire des bilans réguliers qui leur permettent de se distancier et ainsi de s'autoévaluer sur les compétences qu'ils mobilisent.

Le professeur a alors un rôle d'accompagnateur, qui apporte des outils variés et son regard bienveillant sur la méthodologie. Il aide à régler les problèmes de fonctionnement des groupes et s'assure de l'aboutissement du projet.

5.1.3. Implication des Sciences Physiques

Le groupe-ressource a expérimenté cette année la mise en place d'EPI. Quatre productions ont été réalisées et testées. Elles recouvrent des thématiques, des durées, des niveaux et des organisations différentes. Pour chacune d'elles, les productions attendues prennent des formes variées, lettres et affiches, fabrication d'un sténopé, création d'un jeu de rôles. Certaines productions reprennent une activité déjà existante et la font évoluer vers une interdisciplinarité renforcée ; d'autres sont des créations pour traiter une partie des programmes disciplinaires. Le tableau suivant synthétise ces activités.

Thèmes	Disciplines associées et niveau	Productions attendues	Volume horaire	Partie du programme
Corps, santé, bien-être et sécurité	SVT Français 4 ^{ème}	- Rédiger une lettre - Réaliser des affiches d'informations	25h élèves environ 1 trimestre : 1h Physique et 1h SVT par semaine dont 2h de co-intervention et 2-3h français en fin d'EPI	Transformations chimiques : combustions et dangers
Culture et création artistique	Arts Plastiques 5 ^{ème}	- Fabriquer un sténopé - Réaliser des affiches de suivi de projet	16h élèves 1 trimestre : 6h Physique et 10h Arts Plastiques dont 6h de co-intervention	Des signaux pour observer et communiquer Utiliser les propriétés de ces signaux
Transition énergétique et DD	HG 5 ^{ème}	Création d'un jeu de rôles (débat autour de l'eau)	15h élève 1 semestre : 9h Chimie et 6h HG (1h par semaine dédiée au projet soit en PC soit en HG) dont 5h de co-intervention (animation, évaluation, debriefing)	Organisation et transformations de la matière (états et changements d'état de la matière/ exploiter des mesures de masse volumique/ $m = \rho \cdot V$ / estimer une valeur de solubilité dans l'eau/miscibilité
Sciences et société	SVT Français 3 ^{ème}	Rédiger le scénario d'une scène de crime (rapports d'enquête)	18,5h élève 1 trimestre : 8h physique en filé sur les séances et 7,5h SVT (dont 1,5h de co-intervention avec la physique) et 3h de français.	Décrire et expliquer des transformations chimiques (tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie/atomes, ions/Interpréter une formule chimique) Caractériser un mouvement (relation liant vitesse, distance et durée dans le cas de mouvement uniforme)

5.2. L'accompagnement personnalisé

L'accompagnement personnalisé concerne tous les élèves ; il est organisé afin de s'assurer qu'ils maîtrisent les savoirs fondamentaux. Ils y apprennent les méthodes de travail sans lesquelles ils ne sauraient réussir.

En classe de Sixième, les élèves auront 3 h d'AP ; on y fera acquérir plus explicitement les méthodes suivantes : prendre des notes, apprendre une leçon, faire des révisions, comprendre et rédiger un texte écrit, faire une recherche documentaire.

En cycle 4, les élèves auront au minimum 1 heure d'AP (2h au maximum) permettant l'explicitation des attendus, l'approfondissement, l'entraînement, la construction de l'autonomie.

Les élèves sont regroupés en fonction de leurs besoins et au sein de groupes dont la composition pourra varier au long de l'année (c'est-à-dire pas toujours dans leur classe) ; cela permet à chaque élève, au plus comme au moins avancé, de renforcer ou d'approfondir ses connaissances dans les différentes matières en fonction de sa progression.

Ces lignes extraites du dossier « Collège 2016 : mieux apprendre pour mieux réussir » montrent la nécessité de mettre en œuvre une différenciation pédagogique sans laquelle les objectifs de ce temps d'enseignement ne pourraient pas être atteints.

La circulaire d'application⁹ de la mise en place de la réforme précise que l'AP :

- « est destiné à soutenir la capacité des élèves à apprendre et à progresser, notamment dans leur travail personnel, à améliorer leurs compétences et à contribuer à la construction de leur autonomie intellectuelle. »
- « **repose sur les programmes d'enseignement**, dans l'objectif de la maîtrise du socle commun de connaissances, de compétences et de culture, notamment le domaine 2 « les méthodes et outils pour apprendre »

Ainsi, si l'AP s'appuie sur la discipline de l'enseignant, il est aussi un moment privilégié pour développer des compétences plus transversales, faire prendre conscience aux élèves de la transférabilité de leurs acquis, faire de la méthodologie, du tutorat entre élèves. C'est pourquoi on pourra penser utile de travailler majoritairement les compétences des premier et deuxième domaines de formation : les langages pour penser et communiquer ; les méthodes et outils pour apprendre.

De nombreux collèges feront le choix d'utiliser une partie des moyens horaires supplémentaires qui leur seront alloués pour organiser l'AP en groupes d'effectif inférieur à la division ; ce choix sera de nature à faciliter la différenciation évoquée.

La même circulaire précise 5 champs différents de mise en œuvre l'AP : approfondissement ou renforcement, développement des méthodes et outils pour apprendre, soutien, entraînement, remise à niveau.

Il s'agit de ne pas oublier une composante peut-être moins naturellement développée : l'approfondissement. L'AP s'adressant à tous les élèves, y développer essentiellement des exercices de soutien, d'entraînement ou de mise à niveau conduirait à un grave effet de lassitude des meilleurs élèves qui, au contraire, ont besoin d'exercices à la mesure de leurs compétences pour rester motivés.

Indiquons enfin que des objectifs particuliers sont indiqués pour deux classes charnières :

- En sixième, il s'agira bien entendu de faciliter la transition entre l'école et le collège en explicitant les attendus du travail scolaire dans les différentes disciplines enseignées (apprendre une leçon, faire des révisions, comprendre et rédiger un texte écrit, effectuer une recherche documentaire, organiser son travail personnel, etc.)
- En classe de troisième, c'est davantage la construction de l'autonomie qu'il faudra privilégier afin de préparer la poursuite d'études au lycée.

⁹ Circulaire n° 2015-106 du 30-6-2015

6. APPORTS DU NUMÉRIQUE À UNE SÉANCE D'ENSEIGNEMENT DE PHYSIQUE-CHIMIE

Faire entrer l'École dans l'ère du numérique, c'est transmettre des savoirs, des compétences et des savoir-être à des jeunes qui évoluent depuis leur naissance dans une société irriguée par les technologies de l'information et de la communication. L'usage des outils et ressources numériques peut renforcer, enrichir et améliorer les apprentissages, en rendant les élèves plus actifs et plus engagés dans l'acquisition des savoirs. Leur maîtrise constitue une compétence de base qui conditionne leur manière d'apprendre, de lire, d'écrire, de s'informer, de se cultiver et de vivre ensemble.

(Circulaire de rentrée ; BOEN n°21 du 22 mai 2014)

Le projet académique 2014-2017 rappelle en quoi le numérique est un levier pour :

- ✚ faciliter la maîtrise des compétences du socle,
- ✚ explorer de nouvelles modalités d'évaluation,
- ✚ prévenir la difficulté en développant la différenciation,
- ✚ faciliter l'accompagnement des élèves,
- ✚ favoriser l'engagement des élèves dans des projets,
- ✚ développer la continuité des parcours d'apprentissage.

6.1. Les axes prioritaires du développement du numérique en Sciences Physiques

Indépendamment de ces domaines transversaux, la Physique-Chimie utilise aussi le numérique de façon spécifique en liaison avec ses objectifs de formation disciplinaires. La liste des axes prioritaires figurant ci-dessous réunit ainsi les deux préoccupations ; elle n'a pas la prétention d'être exhaustive.

6.1.1. Axes développant des compétences disciplinaires

a) Acquérir et traiter des données expérimentales

L'ordinateur est un outil incontournable de tous les laboratoires de recherche et d'enseignement ; le suivi manuel peut avantageusement être remplacé par une acquisition numérique lors de mesures répétitives ou nécessitant une longue durée de suivi, dans les situations à cinétique rapide, etc.

Que les mesures soient acquises manuellement ou numériquement, leur traitement est très souvent plus rapide, plus confortable et plus complet quand il est assuré avec les logiciels de traitement que sont les tableurs, les graphes et autres applicatifs associés aux interfaces du marché.

b) Simuler et modéliser

La simulation est l'une des modalités de pratique de la démarche scientifique ; elle ne remplace pas la nécessaire expérimentation mais la complète. Elle permet de tester des hypothèses, de varier les conditions de vérification d'un modèle ou de réaliser des investigations qu'il est impossible de faire par l'expérience : sécurité, coût du matériel, etc.

Initier l'élève à la démarche scientifique c'est le rendre capable de mettre en œuvre un raisonnement pour identifier un problème, formuler des hypothèses, les confronter aux constats expérimentaux et exercer son esprit critique : la modélisation est ainsi une activité indispensable dont certains aspects, comme ceux liés à l'utilisation des Mathématiques, sont à concevoir avec les outils numériques.

6.1.2. Axes développant des compétences transversales

a) Communiquer et rendre compte

Le professeur mobilise le numérique dans sa dimension « communication » en utilisant les outils d'aide à la présentation (diaporama, flexcam, TBI, tablettes, ...), l'ENT et ceux disponibles entre autres via l'espace professionnel du site académique assurant les échanges de données et d'informations (courrier électronique, échange de fichiers volumineux, ...).

Les élèves utilisent le traitement de texte, les logiciels de schématisation ou de représentation (des molécules en 3D, par exemple), le diaporama (TPE, enseignements d'exploration, ...); ils peuvent utiliser les outils d'écriture simultanée (projets collectifs, échanges inter-établissements, ...).

b) Rechercher et traiter l'information

Extraire et exploiter l'information utile est une des priorités de la réforme du lycée ; pour effectuer les tâches associées à cette activité, les élèves sont amenés à effectuer des recherches sur la toile, à en extraire les éléments pertinents, les classer, etc. La structuration d'un document hypertexte, son indexation, les flashcodes, ... sont des moyens puissants pour archiver et retrouver des informations. Les ressources numériques sont aujourd'hui multiples et de qualité très variable ; les choix à opérer supposent un apprentissage (développement de l'esprit critique).

6.1.3. Axes développant des pratiques pédagogiques

a) Différencier les apprentissages

La plate-forme pédagogique MOODLE permet aux professeurs et aux élèves de communiquer à distance, de partager des documents numériques et de travailler de manière collaborative sur des supports variés. Elle facilite l'individualisation de l'enseignement (conseils personnalisés), autorise un accompagnement asynchrone des élèves et facilite l'évaluation (exercices autocorrectifs, tests), voire l'autoévaluation, ce qui peut s'avérer fort utile dans la mise en œuvre de l'AP au lycée.

b) Se former et innover

Les formations à distance (Magistère, MOOC, ...) se développent et constituent une alternative ou un complément aux regroupements sur site, consommateurs de temps et de crédits. Dans les mois et les années à venir, ces formations prendront une part importante en Sciences Physiques.

Comme la réforme du lycée l'a montré, les évolutions rapides et souvent importantes que connaît notre discipline impliquent une refonte des activités confiées aux élèves qui ne peut se concevoir sans un partage des tâches au sein d'une équipe, entre établissements, etc. qui se fait aujourd'hui via le canal du numérique. Il en est de même des innovations pédagogiques dont les sites dédiés se font l'écho : banques de pratiques, observatoire du numérique, EDU'bases, etc.

c) Pratiquer une évaluation formative et par compétences

La gestion de l'évaluation par compétences ne peut se concevoir sans le recours au numérique, qu'il soit imposé par le MEN (LPC aujourd'hui, LSUN demain) ou choisi par une équipe, un établissement. Il en est de même quand on veut transformer un bilan de compétences en une note.

Par ailleurs, comme indiqué en 6.3.1., certains applicatifs permettent de mettre à disposition des élèves des outils qui évaluent leurs connaissances et leurs compétences (tests, fonction « dépôt de devoir », ... offrant ainsi de nouvelles perspectives en matière d'évaluation diagnostique et formative dans le cadre d'une évaluation positive.

6.2. Le numérique : une plus-value pédagogique au service des apprentissages des élèves

Pour chaque situation ou activité mobilisant le numérique, il est judicieux de se poser la question de la plus-value apportée par rapport à la situation ou l'activité qui pourrait être présentée sans avoir recours au numérique. Pour caractériser cette plus-value, Ruben PUENTEDURA a élaboré un modèle connu sous le nom de SAMR pour Substitution, Augmentation, Modification et Redéfinition.

On en trouvera ci-dessous la caractérisation ainsi que quelques exemples l'illustrant.

Le modèle SAMR (de Ruben Puentedura)



Inspiré de : <http://dmlcentral.net/blog/doug-betschaw/some-thoughts-ipads-and-one-one-initiatives> et <http://talyer.com/aswem-ayteach>

Le modèle SAMR offre une méthode permettant de mieux saisir comment la technologie peut avoir un réel impact sur l'enseignement et l'apprentissage.

Ainsi, il aide l'enseignant à comprendre qu'intégrer les TIC ne signifie pas d'utiliser la technologie à tout prix, mais d'engager l'élève dans son apprentissage. La technologie devient donc un outil pour atteindre ce but.

Les lettres signifient :

Substitution, **A**ugmentation, **M**odification et **R**edéfinition.

Substitution

Définition : La technologie est utilisée pour effectuer la même tâche qu'avant.

Exemple : L'élève utilise un traitement de texte au lieu d'un crayon pour écrire un texte.

Changement fonctionnel : Aucun changement fonctionnel dans l'enseignement ou l'apprentissage.

Augmentation

Définition : L'informatique propose un outil plus efficace pour effectuer des tâches courantes.

Exemple : L'enseignant crée une évaluation formative sur Socrative et il demande aux élèves d'y répondre en ligne.

Changement fonctionnel : Il y a un certain avantage fonctionnel puisque l'évaluation est en ligne. Les élèves et l'enseignant peuvent obtenir une rétroaction presque immédiate.

Modification

Définition : Il s'agit de la première étape qui mène vers une transformation de la salle de classe. Les tâches scolaires ordinaires sont réalisées grâce à la technologie.

Exemple : Les élèves doivent rédiger une dissertation sur le thème « Mes croyances sont... ». Ce travail se fait sur un outil de partage de fichiers en ligne ; l'enseignant a accès aux travaux en cours d'écriture.

Changement fonctionnel : Il y a changement fonctionnel significatif dans la salle de classe. La technologie est indispensable puisque celle-ci permet l'évaluation par les pairs et l'enseignant, elle facilite la réécriture.

Redéfinition

Définition : Le numérique permet de nouvelles tâches qui étaient impossibles auparavant.

Exemple : Un enseignant demande aux élèves de créer un documentaire vidéo répondant à une question liée à des concepts importants du cours. Des équipes d'élèves prennent en charge différents aspects de la question et collaborent pour créer un produit final. Les équipes doivent communiquer avec des sources externes d'information et la vidéo sera publiée sur le blog de l'école.

Changement fonctionnel : À cette étape, les tâches scolaires communes et la technologie n'existent pas comme une finalité, mais comme un soutien pour centrer l'élève vers son apprentissage. La collaboration devient nécessaire et la technologie permet que ces communications se produisent.

6.3. Présentation d'exemples

Le numérique était déjà bien présent dans les anciens programmes ; ce qui est nouveau, c'est toutes les possibilités offertes par les matériels nomades qui entrent dans nos établissements scolaires. On ne s'étonnera pas que les paragraphes qui suivent fassent une large place à ces matériels et aux applicatifs qu'il est possible d'y télécharger. En liaison avec les objectifs de la réforme du collège, nous avons regroupé sous deux paragraphes particuliers l'apport du numérique vis-à-vis de la différenciation des apprentissages d'abord, de l'évaluation ensuite.

Mais avant de traiter ces deux aspects majeurs de l'enseignement, rappelons l'existence de deux « outils » qui restent essentiels pour la communication et l'échange entre professeurs :

- le site académique de Physique-Chimie : <http://physique.ac-orleans-tours.fr/> et tout particulièrement les deux rubriques suivantes :
 - o Les informations institutionnelles : les textes rédigés par les IA-IPR
 - o Le dossier « Collège » avec, en particulier, toutes les productions associées à l'ancien programme mais dont de nombreux éléments restent d'actualité
- la plate forme de formation M@gistère : <https://magistere.education.fr/ac-orleans-tours/> qui permet, comme montré l'an dernier, de maintenir un contact une fois la formation en présentiel terminée, de mutualiser des ressources, de retrouver les documents présentés ou créés lors des stages, etc.

6.3.1. Plus-value du numérique dans la mise en œuvre de la différenciation pédagogique

Avec l'arrivée de nouveaux outils numériques (environnement numérique de travail, tableau blanc interactif, tablettes, baladodiffusion, etc.), nous disposons d'outils qui sont autant de supports pour une personnalisation supplémentaire de l'enseignement. Ils font partie du quotidien des élèves et permettent d'ouvrir l'école sur l'extérieur ; il est donc parfaitement légitime de les intégrer dans les pratiques d'enseignement, en s'assurant de rester dans le cadre légal (droits d'auteur...).

Il ne s'agit pas ici de revenir sur les conditions indispensables permettant de garantir l'efficacité des dispositifs présentés (équipement, formation, ...) mais d'exposer les moyens d'opérer une **différenciation pédagogique** et de **remédier** aux difficultés relevées en recourant aux TICE.

Ces technologies présentent les avantages suivants :

- Elles mobilisent d'entrée les élèves en proposant des alternatives motivantes et une différenciation des supports pédagogiques.
- Elles permettent de développer l'autonomie et de rendre l'élève acteur de ses apprentissages.
- Elles permettent de différencier facilement les parcours selon les difficultés des élèves.
- Elles permettent une identification immédiate des erreurs qui peuvent être analysées « à chaud ».
- Elles permettent un suivi des acquis des élèves et donc une régulation des apprentissages.
- Elles permettent d'« étendre » la classe (le cours ne se limite plus aux murs de la classe) et de faciliter la communication entre pairs et entre le professeur et ses élèves.
- Elles facilitent la mise en œuvre de pédagogies de projets (écriture de journal, travail autour de sorties scolaires ...).
- ...

a) Le numérique pour mettre en œuvre une différenciation successive

Voici une liste non exhaustive d'outils permettant de diversifier les supports et les situations d'apprentissage :

- PC, TBI, tablette, smartphone, interfaces
- Outils d'aide à la présentation : diaporama, Prezi, logiciel de représentation de molécules (Chemsketch, ...), logiciel pour établir des cartes mentales (Freeplane ...), application pour réaliser une présentation sous forme de dessin animé (Powtoon) ...

- Outils permettant des travaux mutualisés en ligne : applications pour créer des images interactives en ligne ([Thinglink](#)), pour écrire collectivement ([Framapad](#)), pour créer un mur collaboratif ([Padlet](#)), pour annoter collectivement une image ([Marqueed](#)), pour créer une carte mentale collective ([Sketchboard](#)) ...
- Logiciels et applications spécifiques pour les sciences physiques ([Celestia](#), [Avogadro](#), [Chemsketch](#), [Avimeca](#), [Audacity](#), ...)
- Applications et logiciels de modélisation et simulation (tableur, animations flash, [site de l'université du Colorado](#), [Edumedia](#), oscilloscope virtuel, logiciel de simulation d'expériences gratuits ...)
- ...

b) Le numérique pour mettre en œuvre une différenciation simultanée

Les outils de vote (qu'ils s'agissent de boîtiers physiques ou de feuilles imprimées) proposent une évaluation rapide et facile des acquis des élèves en début de formation (évaluation diagnostique) ou pendant l'apprentissage (évaluation formative). Ils permettent ainsi au professeur d'opérer les régulations nécessaires et de mettre en œuvre une différenciation simultanée.

Les deux outils présentés ci-dessous utilisent un procédé très simple : un petit QCM avec 4 réponses possibles est vidéo-projeté. Les élèves brandissent alors des feuilles au format A4 dans un sens correspondant à la réponse choisie. Le professeur prend une photo qui est analysée par l'application installée. Les résultats apparaissent en direct sur l'écran du smartphone ou de la tablette.

Deux exemples d'applications :

VOTAR (Vote with Augmented Reality) : il s'agit d'un système de Vote en réalité augmentée (ou de sondage d'audience). Les élèves tiennent des feuilles imprimées avec un symbole précis (4 couleurs). Le professeur prend une photo sur son smartphone que l'application Android analysera pour compter les votes. Les résultats apparaissent en direct sur l'écran de façon non nominative (on évite ainsi toute stigmatisation).

<http://libre-innovation.org/index.fr.html>

PLICKERS : il s'agit d'une application qui permet également aux élèves de répondre simultanément à une même question mais qui permet de sauvegarder les données et d'opérer un suivi personnalisé en affectant une carte à un élève. Il faut installer l'application (Android ou Apple) sur un smartphone ou tablette et s'inscrire sur un site.

Le principe de fonctionnement est le même (chaque élève dispose d'une carte sur laquelle un QR code est reconnu par l'application mobile installée que le smartphone analysera). Les données récoltées sont automatiquement sauvegardées, élève par élève, sur le site plickers.com.

<https://plickers.com/>

6.3.2. Plus-value du numérique dans la mise en œuvre de l'évaluation

a) Des outils pour évaluer les acquis et proposer une remédiation

Ces outils sont parfaitement adaptés aux évaluations formatives mais nécessitent l'utilisation d'un PC, tablette ou smartphone.

Quelques exemples :

SOCRATIVE : l'enseignant doit se créer un compte (Teacher) et définir un nom pour sa classe. Une fois connecté, il peut concevoir des tests (QCM, réponse numérique ...). Les élèves (accès STUDENT) ont accès à ces questionnaires via un PC, smartphone ou une tablette numérique. Ils n'ont pas à s'inscrire, un pseudo suffit.

Le professeur doit ouvrir le test et leur communiquer le login de la classe pour qu'ils se connectent. Il peut alors voir en direct les bonnes ou mauvaises réponses élève par élève. Une correction peut être proposée ce qui permet de remédier à certaines difficultés.

<http://www.socrative.com/>

KAHOOT (en anglais) : Cet applicatif propose de créer des quiz de la même manière qu'avec SOCRATIVE. La différence notable est que la question ne s'affiche pas sur le smartphone ou la tablette de l'élève mais sur l'écran de projection, avec 4 réponses prédéfinies par le professeur et identifiées par 4 couleurs. Images, vidéos, graphiques...peuvent être insérés aux questions.

La durée de réponse est à définir ainsi que le choix de comptabiliser le nombre de points accumulés par bonne réponse et par rapidité. Cette dernière composante peut avoir un effet stimulant pour les élèves (par la mise en compétition, le classement) mais peut également être source de stress.

<https://getkahoot.com/> pour l'enseignant (création du test et génération du login d'accès)

<https://kahoot.it> pour l'élève (aucune identification de l'élève, le login et un pseudo suffisent).

Les tests MOODLE : il s'agit d'une Open Source Learning Platform. Elle permet de créer des cours en ligne dans lesquels un professeur pourra déposer des ressources (documents, exercices numériques différenciés et tests d'évaluation) et un élève des travaux que l'enseignant pourra corriger et renvoyer. Avec Moodle, l'évaluation traditionnelle s'enrichit de nouvelles possibilités et perspectives en matière d'évaluation formative et diagnostique et de remédiation. Le professeur peut en effet identifier très finement les acquis des élèves et suivre leurs progrès. Une correction peut être proposée (feedback) ce qui permet de remédier à certaines difficultés. On peut même créer des parcours différenciés (activités conditionnelles).

Moodle est aujourd'hui hébergé par la majorité des ENT présents dans les collèges de l'académie ; ceux qui ne l'ont pas encore devraient en bénéficier rapidement.

b) Des outils pour apporter des aides ciblées dans le déroulement d'une activité

L'utilisation de flashcode ou code QR peut apporter des aides ciblées dans une activité ou enrichir un document ressource avec des liens vers des pdf, vidéos (réalisée avec TELLAGAMI par exemple)

<http://www.toutatice.fr/portail/pagemarker/6/cms/espace-educ/pole-sciences/sciences-physiques-et/6-0-espace-des-mini-site/traam-2013-2014-v2/traam-2013-2014-v2/sc-qrqcode/ex-3acchlo>

c) Des outils pour le suivi des compétences

L'évaluation par compétences est un élément indispensable de la pédagogie différenciée. Le tableur est un outil permettant la transformation d'un bilan de compétences en une note chiffrée ; il permet aussi d'établir un suivi des compétences d'une classe sur l'année.

Cf. exemple d'activités sur le site académique (commentaires argumentés en collège par exemple).

Il existe des alternatives, comme Pronote pour le suivi des compétences du socle, ou des logiciels dédiés (tel que SACoche). Ils constituent des outils efficaces pour consigner les tâches réussies ou non sur la période et peuvent aider l'enseignant, en fin de processus, à prendre la décision pour positionner l'élève sur un niveau de maîtrise de la ou des compétences mobilisées au regard de l'ensemble de ces indicateurs. Ils peuvent constituer, lorsqu'ils sont bien utilisés, des outils utiles notamment pour recenser l'état initial des compétences, pour suivre l'évolution des réussites des élèves sur différentes sollicitations (Tâches/exercices) et aider à la construction des groupes de besoins ou de binômes asymétriques afin de mettre en œuvre un tutorat.

Quelques points de vigilance :

- Si elles permettent de rendre plus facile le suivi des réussites des élèves, certaines modalités proposées par ces outils pour rendre compte, en fin de processus, du niveau de maîtrise d'une compétence nous paraissent très contestables. Certains logiciels proposent de conserver la meilleure réussite, d'autres des coefficients sur les réussites en fonction de leur ancienneté dans le processus, d'autres encore ne retiennent que la dernière réussite ou les deux dernières.

Toutes ces modalités aussi sophistiquées soient-elles, ne permettent pas de répondre professionnellement à la question : est-ce que l'élève est compétent ou pas sur tel ou tel domaine ?

- Les logiciels ne doivent pas se substituer au professionnel qui prend et assume sa décision. En effet, ce geste professionnel (collectif pour les compétences transversales) ne peut être délégué ni à un outil ni à une procédure automatisée. Les outils sont là pour éclairer, aider à la décision, garder trace des informations relevées, mais c'est le professionnel qui prend et assume sa décision sur le niveau de maîtrise de la ou des compétences sollicitées. Cette décision s'appuie sur un nombre d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs suffisant, connus de tous les acteurs et suffisamment persistants dans le temps pour inférer le niveau de maîtrise de la compétence à partir de faits concrets tirés des productions des élèves. Cela peut être complété, le cas échéant par une vérification dans le cadre d'une tâche complexe.

Un écueil à éviter : découper les compétences en micro-objectifs ou les programmes disciplinaires en items, micro-objectifs ou chapitres sans entrer dans la démarche des compétences qui suppose transversalité et interdisciplinarité. Cet écueil conduit à un manque de sens évident et à un manque de lisibilité en termes de communication aux parents lorsque la liste des items est trop importante. De plus, cela conduit à une surcharge de travail conséquente pour les enseignants dont le bénéfice est contestable en termes d'apprentissage pour les élèves quand ce découpage en items est excessif.

Des précautions à prendre en termes d'évaluation positive : Il faut bien avoir conscience que l'usage de ces outils n'est pas forcément synonyme d'une évaluation positive et par compétences. L'utilisation des codes couleur avec les pastilles rouges et vertes ne règle pas le problème de fond sur l'évaluation. La mise en œuvre de ces pastilles de couleurs n'empêche pas les élèves de se comparer aux autres et de faire des moyennes si elle n'est pas accompagnée d'un véritable changement dans les pratiques de classe.

Les points positifs :

- Ces outils sont paramétrables et permettent un positionnement sur des domaines ou des compétences (nous ne recommandons pas de descendre au niveau des items pour des raisons évidentes de lisibilité et de sens sur la notion de compétence) ;
- Ils permettent d'assurer un suivi des réussites des élèves et d'en conserver un historique ;
- L'organisation du code en 4 niveaux est très visuelle et facile à comprendre. À ce titre, nous recommandons l'usage d'un code commun à tout l'établissement évitant le risque de stigmatisation.

7. LE CAHIER DE LABORATOIRE

7.1. Une trace écrite intéressante

Le projet de programme proposait clairement la tenue d'un cahier de laboratoire dans le cadre du domaine de formation n°2 : (l'élève) « *tient un cahier de laboratoire en y consignnant les observations et données pertinentes, et l'utilise comme ressource externe* ». Et le document d'accompagnement à ce projet de programme, proposé par le CSP, en définissait ainsi son rôle :

- *Le cahier de laboratoire est un support de formation pour les élèves et également un outil de suivi des apprentissages*
- *C'est un document individuel dont la forme peut varier mais dont l'objectif est de garder trace des apprentissages des élèves en Physique-Chimie dans le domaine expérimental, avec des écrits personnels ou collectifs comportant des hypothèses de travail, des schémas de montage et des résultats commentés*

- Il sert aussi de ressource (« fiches techniques » personnelles) pour l'utilisation de matériel de laboratoire (verrerie ou appareils de mesure) ; les règles de sécurité usuelles dans les domaines de la chimie, de l'électricité, de l'utilisation des sources lumineuses ou de l'acoustique y sont consignées.

La version définitive du programme ne cite plus explicitement le cahier de laboratoire ; cependant, comme nous l'avons déjà souligné, un des items de la *compétence travaillée* « S'approprier des outils et des méthodes » est rédigée ainsi : *Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.*

Aussi pensons-nous que le cahier de laboratoire a toute sa place dans la formation de l'élève ; il s'agit d'apprendre à l'élève à consigner ses réflexions, résultats, observations, conclusions, ..., puis à gérer l'organisation d'un tel cahier afin de pouvoir l'utiliser pour faire des recherches ou des révisions par exemple. Ce cahier servira aussi de ressource. La présence de fiche-méthodes, de fiches d'utilisation, de sécurité permettra à l'élève de retrouver tout ce dont il a besoin au cours des trois années, et ainsi, de lui faire acquérir plus d'autonomie en allant lui-même chercher les fiches appropriées dont il a besoin. C'est donc aussi un puissant outil de différenciation pour les professeurs, qui pourront renvoyer les élèves qui en auraient besoin vers la fiche qui pourra les aider à avancer dans un calcul, un raisonnement, une expérience, ...

On imagine aisément qu'un élève de cinquième ne pourra pas mettre en place cet outil seul, d'autant qu'il lui manquera le recul quant à tout ce que son cahier sera susceptible de contenir à la fin du cycle (comptes-rendus d'expérience, fiches-méthodes, fiches d'utilisation, etc.). Ainsi, il conviendra bien entendu de réfléchir clairement en amont à la forme de ce cahier et à la façon dont on pourra aider les élèves pour une utilisation et une gestion optimale. De plus, dans la mesure où ce cahier suivra l'élève pendant trois ans, une réflexion en équipe sera nécessaire quant à sa forme, pour éviter d'avoir à modifier l'organisation du cahier d'une année à l'autre, et pour que les élèves puissent garder les mêmes repères.

7.2. Le cahier de laboratoire des chercheurs ; évolution et usages actuels

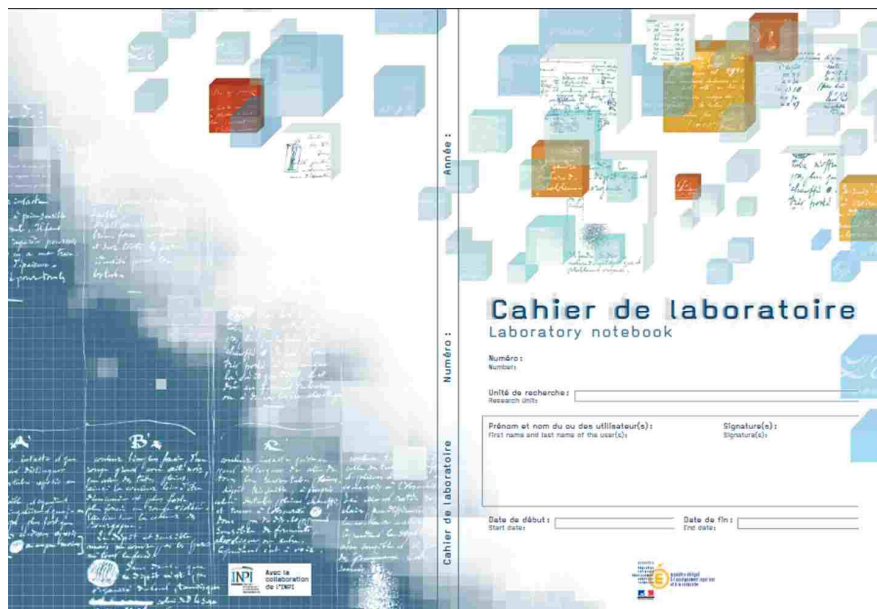
Quelques exemples historiques :

- Extrait d'un cahier de laboratoire de Marie Curie :
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8451521n/f22.image>
- Extrait d'un cahier de laboratoire de Louis Pasteur :
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b9080024x/f16.image>

Depuis 2007, un ensemble de partenaires (Ministère de la Recherche, conférence des présidents d'université, grands organismes de recherche) travaillent afin de fournir aux chercheurs de la recherche publique française des cahiers de laboratoire pour consigner leurs résultats de recherche. Cet outil quotidien du chercheur permet de développer et consolider les notions de :

- traçabilité des résultats,
- démarche qualité
- valorisation des résultats de la recherche.

Chaque cahier ainsi que les pages sont numérotés. En page de couverture sont portées sur chaque cahier les mentions du propriétaire des résultats. Chaque page comporte en bas deux parties destinées à être datées et signées par l'utilisateur et ainsi qu'un témoin.



7.3. Quelques exemples à l'Université

En Master « Analyse et contrôle » de l'Université Claude Bernard de Lyon, un système qualité a été mis en œuvre au sein de la plate-forme d'enseignement en 2007. Le cahier de laboratoire y a un enjeu pédagogique : familiariser les étudiants aux pratiques qu'ils connaîtront dans leur vie professionnelle. Des extraits de sa page de présentation :

Ce cahier de laboratoire s'adresse aux étudiants de Master Analyse et Contrôle première année. Il a pour vocation d'être utilisé dans le cadre des travaux pratiques dispensés à la plateforme analytique du bâtiment Berthollet. Il s'agit du « cahier d'expériences », du « cahier de manip » ou encore du « cahier d'enregistrement » mais sous une formulation plus formalisée, afin de répondre au mieux aux exigences du monde professionnel.

Ce cahier de laboratoire est la propriété de la plateforme analytique Berthollet jusqu'à la fin des travaux pratiques du module mentionné en page de garde. Il devra en conséquence rester dans le bâtiment durant cette période. Par ailleurs, les utilisateurs pourront le conserver à l'issue de ces enseignements.

Un enjeu pour la démarche pédagogique : cet outil est mis à la disposition des étudiants pour leur permettre d'appréhender le quotidien d'un professionnel de chimie analytique. Son utilisation doit être un réflexe : il accompagne chaque étape du travail en laboratoire. Le cahier constitue une introduction concrète aux documents effectivement employés dans le monde du travail. Il fait dès lors écho au souci constant de professionnalisation de cette formation.

Un enjeu pour la démarche qualité : le cahier de laboratoire est un des éléments de réponse à l'exigence de traçabilité commune à toutes les normes qualité. Il permet d'apporter la preuve de la réalisation des travaux, répondant ainsi au leitmotiv « J'écris ce que j'ai fait et comment je l'ai fait. »

- ⇒ Utiliser une encre indélébile, ne pas utiliser d'effaceur. Les corrections doivent être clairement barrées afin de rester lisibles.
- ⇒ Ne pas arracher de pages.
- ⇒ Signaler tout saut de page ou page blanche intentionnels par un trait en travers.
- ⇒ Coller les résultats sous forme de photographies, graphiques, tableaux, ou autres en signant à cheval sur les documents et la feuille du cahier de laboratoire.
- ⇒ Définir toute abréviation, acronyme, code, sigle, et les reporter dans la table des abréviations en début de cahier, accompagnée du numéro de page de première apparition.
- ⇒ Référencer les travaux dans le sommaire au fur et à mesure.
- ⇒ Numéroter de façon continue les éventuels feuillets additionnels.

- Comment gérer le cahier ?**
- ⇒ Il est attribué un cahier de laboratoire par le personnel encadrant à chaque groupe d'utilisateurs et par module.
 - ⇒ Le cahier reste au sein du bâtiment Berthollet tant que le module de travaux pratiques n'est pas terminé. Il est ensuite gracieusement remis aux étudiants.
 - ⇒ Comme en entreprise, des audits internes entre groupes d'utilisateurs pourraient être envisagés pour s'assurer de la tenue rigoureuse des cahiers et donner lieu à d'éventuels perfectionnements. L'investissement et l'authenticité du respect de la démarche qualité, et non la présentation sont l'enjeu de telles évaluations.

En Licence de Chimie Inorganique de l'Université Pierre et Marie Curie de Paris, les consignes données aux étudiants pour la tenue de leur cahier de laboratoire sont par exemple :

- Pour tout travail, l'objectif est défini au départ et les conclusions sont notées à la fin. Pour une synthèse, ceci signifie l'écriture de la réaction que l'on souhaite effectuer et des conditions réactionnelles choisies.
- Noter les caractéristiques des réactifs utilisés et leur origine. Noter pour chaque réactif la quantité mesurée et la convertir en moles.
- Nommer correctement le matériel utilisé. Pour un montage compliqué, il est utile de faire un dessin.
- Aucune note n'est prise en dehors du cahier de Laboratoire. Si un calcul est fait, il est noté entièrement dans le cahier et non pas seulement le résultat.
- Le cahier ne contient non seulement les manipulations faites par l'expérimentateur mais aussi toutes ses observations. Si certaines observations sont contradictoires, il faut les noter et souligner pourquoi l'auteur pense qu'il y a un problème.
- Les analyses, spectres, etc., sont inclus dans le cahier de laboratoire, soit en original, soit par une description des caractéristiques.

Le cahier de laboratoire est relevé pendant les deux premières séances, puis le suivi est réalisé « en temps réel ».

Des témoignages de chercheurs sur la place de l'écrit dans leurs recherches sont visibles dans la vidéo sur la chaîne Dailymotion de l'académie :

http://www.dailymotion.com/video/x1xalvt_ecrits_school.

La place du cahier dans les apprentissages est évoquée dans la vidéo suivante :

http://www.dailymotion.com/video/x1xarvk_cahier_school

7.4. Dans le secondaire

On trouve des références explicites dans les programmes de l'école primaire et des CPGE¹⁰, mais pas au lycée même si les productions de traces écrites sont recommandées lors des activités expérimentales¹¹ et évaluées dans les ECE (bac S et STL SPCL) et dans les épreuves de CCF en lycée professionnel. Une impulsion a été donnée l'année dernière avec l'élaboration d'un extrait de « cahier de laboratoire » lors de l'épreuve pratique des Olympiades nationales de chimie.

On trouve quelques ressources :

- Site Eduscol : Le cahier d'expériences
<http://eduscol.education.fr/cid46561/le-cahier-d-experiences.html>
- Site de la fondation la MAP :
[http://www.fondation-lamap.org/fr/search-document-pedagogique?facet\[im_categorie_pedagogique\]\[2128\]=2128](http://www.fondation-lamap.org/fr/search-document-pedagogique?facet[im_categorie_pedagogique][2128]=2128)

Trois cahiers de laboratoire ont été testés depuis le début de l'année. La forme, l'organisation et le rôle de celui-ci ont été choisis par l'enseignant. Après un bilan, il apparaît que le cahier de laboratoire a pris des formes différentes et que son utilisation varie selon le professeur, mais dans tous les cas l'autonomie des élèves a été développée.

¹⁰ Le préambule des programmes première et deuxième année de CPGE indique que « L'utilisation d'un cahier de laboratoire au sens large du terme en incluant par exemple le numérique peut constituer un outil efficace d'apprentissage. »

¹¹ Le préambule du programme de terminale S indique que « L'activité expérimentale offre un cadre privilégié pour susciter la curiosité de l'élève, pour le rendre autonome et apte à prendre des initiatives et pour l'habituer à communiquer en utilisant des langages et des outils pertinents. »

Le premier cahier de laboratoire testé est davantage un livret d'activités expérimentales utilisé à chaque séance, au minimum un quart d'heure, sinon pour les 55 minutes. C'est un support de manipulations et de construction des notions pour les élèves, gardant trace de l'erreur. A la fin de chaque activité apparaît un « mémo » de cours.

Le second cahier de laboratoire testé est davantage un support de travail et de cours. Il rassemble l'ensemble des activités réalisées par les élèves, individuellement ou en groupe ainsi que les traces de réflexion et de raisonnement. Ces temps d'activité n'ont pas de formalisme imposé dans le choix des stylos, de la forme de la trace écrite... c'est un cahier de travail. Les temps d'institutionnalisation sont formalisés sur des feuilles colorées pour les mettre en évidence.

Le troisième cahier de laboratoire testé est davantage un cahier de recherche pour répondre à différentes questions. Sur ce cahier, les élèves notent leurs résultats, mais aussi les erreurs qu'ils ont commises ainsi que les conseils et les astuces donnés au fur et à mesure des séances et des corrections. Les bilans sont réalisés dans le cahier de cours.

	Dominante	Organisation	Freins	Plus-values constatées
Cahier n°1	Livret d'activités	Feuilles photocopiées et agrafées distribuées à chaque début de séquence	Beaucoup de préparation et de photocopies	Augmentation de la confiance en soi Aider l'élève à devenir autonome. Travailler sur l'erreur Motivation de l'élève Moins de photocopies à distribuer et à coller durant la séance.
Cahier n°2	Support de travail et de cours	Feuilles colorées et collées dans un cahier	Nouvelle organisation qui peut perturber certains élèves (modification de leur représentation du cahier)	Une mise en relation des notions abordées plus évidente. Un travail de synthèse plus important. Des bilans plus visibles
Cahier n°3	Cahier de recherche	Un cahier	Le cahier est confondu avec un cahier de brouillon pour certains élèves. Certains n'ont pas toujours leur cahier.	Travailler sur l'erreur, et sur la méthode. Augmentation de la confiance en soi. Meilleure préparation pour l'évaluation finale.

Chacune des trois expériences ont révélé que l'utilisation de ce cahier de laboratoire est un outil pertinent pour développer les compétences du domaine 2 (des outils pour apprendre) mais certains points restent encore à faire évoluer. En effet, les élèves découvrent au fur et à mesure l'utilité de cet outil dans les méthodes d'apprentissage.

SITOGRAPHIE

Les liens relatifs à un document ou un applicatif particulier sont donnés à l'intérieur du texte. Les références générales et officielles ne sont, quant à elles, pas fournies. On les retrouvera toutes sur le site EDUSCOL (<http://eduscol.education.fr/>).

Le site national de Physique-Chimie (<http://eduscol.education.fr/physique-chimie/>) comporte de très nombreux documents scientifiques et pédagogiques pour accompagner les équipes. Les sites académiques constituent aussi une base de ressources validées recommandée.

Quelques liens particuliers :

- Le nouveau socle commun
<http://eduscol.education.fr/cid86943/nouveau-socle-commun-pour-2016.html>
- Dossier de presse sur l'évaluation des élèves du CP à la 3^{ème}
http://cache.media.education.gouv.fr/file/DP_Evaluation/27/8/DP-Evaluation-des-eleves-du-CP-a-la-troisieme_477278.pdf
- Le nouveau livret scolaire
http://cache.media.education.gouv.fr/file/DP_Evaluation/28/0/DP-Evaluation-des-eleves-du-CP-a-la-troisieme-Livret-scolaire_477280.pdf
- Dossier : Collège, mieux apprendre pour mieux réussir
<http://www.education.gouv.fr/cid86831/college-mieux-apprendre-pour-mieux-reussir.html>
- Circulaire relative à l'organisation des enseignements au collège
http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=90913

- Le site du Conseil Supérieur des Programmes
<http://www.education.gouv.fr/pid31771/le-conseil-superieur-des-programmes.html>
- Questions réponses sur le collège rénové
<http://eduscol.education.fr/cid87584/questions-reponses-sur-la-nouvelle-organisation-du-college.html#lien2>

Les programmes officiels pour le collège ont été publiés au BO spécial n°11 du 26 novembre 2015 :
http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400

