

**FLORILÈGES DES BONNES PRATIQUES
DANS L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES
ET DES SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
EN FORMATION
DANS LA VOIE PROFESSIONNELLE.**

Le changement des pratiques pédagogiques dans l'enseignement de nos disciplines depuis l'arrivée des nouveaux programmes de 2009 en Bac Pro est maintenant effectif dans la plupart des classes. La mise en œuvre des préconisations pédagogiques présentes dans les préambules de programmes de la voie professionnelle s'est faite avec efficacité dans notre académie et il n'y a maintenant quasiment plus de différences dans la façon d'aborder l'enseignement des Mathématiques et des Sciences Physiques et Chimiques en Bac Pro et en CAP, voire en Troisièmes Prépa Pro. La réforme du collège qui prendra effet à la prochaine rentrée ne fait que confirmer ces évolutions et doit conforter les PLP dans ces nouvelles pratiques.

Les PLP Maths-Sciences interviennent maintenant dans leur horaire disciplinaire mais aussi dans le cadre de l'Accompagnement Personnalisé ou encore dans le créneau prévu pour les Enseignements Généraux Liés à La Spécialité (EGLS). Les organisations mises en place sont de plus en plus cohérentes et les contenus très souvent conformes aux attendus.

Nous pouvons, compte-tenu du nombre d'observations faites en classe depuis la mise en place de la réforme, affirmer que les pratiques évoluent dans le bon sens, mesurer l'impact de ses pratiques sur le comportement des élèves et sur leurs résultats, et dresser un inventaire non exhaustif de ce que nous considérons comme des bonnes pratiques.

Nous vous proposons un inventaire à la Prévert qui compile des pratiques effectives de collègues observées lors de nos inspections, des conseils pour aller plus loin et des points de vigilance. Cela ne se veut pas modélisant mais plutôt une base de réflexion qui pourra permettre de faire évoluer, si nécessaire, vos pratiques.

Joël RIVOAL

Inspecteur de l'Education Nationale

Georges BRINGUIER

Inspecteur de l'Education Nationale

Gérald LAFFORGUE

Chargé d'une mission d'Inspection

SOMMAIRE

I.	L'ÉVALUATION PAR COMPÉTENCES	p 4
II.	LA BIVALENCE	p 4
III.	LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION	p 5
IV.	L'ACQUISITION DES AUTOMATISMES	p 6
V.	LE TRAVAIL DANS LA CLASSE	p 6
VI.	LE TRAVAIL HORS LA CLASSE	p 7
VII.	LA PROGRESSION EN SPIRALE	p 7
VIII.	LA TRACE ÉCRITE	p 8
IX.	LA MISE EN PLACE DU CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION (CCF)	p 8
X.	L'IMPLICATION DU PLP MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DANS L'ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISÉ (AP)	p 9
XI.	L'IMPLICATION DU PLP MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DANS LES ENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX LIÉS À LA SPÉCIALITÉ (EGLS)	p 9
XII.	L'UTILISATION DES TIC	p 9
XIII.	TRANSMETTRE LES VALEURS DE LA REPUBLIQUE	p 10

I. L'ÉVALUATION PAR COMPÉTENCES

Contexte : L'obligation d'évaluer les élèves à l'aide d'une grille d'évaluation par compétences commune aux mathématiques et aux sciences physiques et chimiques et à tous les diplômes de la voie professionnelle a imposé une évolution des pratiques d'apprentissages... car on ne peut évaluer un élève sur des compétences que si on l'a mis en situation de les travailler tout au long du cycle de formation. L'objectif de formation est donc de développer chez l'élève les cinq compétences de la grille nationale : s'approprier, analyser-raisonner, réaliser, valider, communiquer. Bien entendu, elles seront travaillées à travers des activités permettant l'acquisition des capacités et connaissances disciplinaires définies dans les programmes.

Bonnes pratiques : La grille nationale d'évaluation par compétences est mise à disposition des élèves dès le début de la première année de formation. Elle est présente dans le cahier (ou classeur) tout au long du cycle de formation. Il y est fait référence régulièrement pendant les apprentissages et les évaluations formatives. Chacune des 5 compétences est repérée par un icône que l'on retrouve dans les activités, les exercices, les évaluations. Un suivi individuel des acquisitions, mélangeant auto-évaluation et validation par l'enseignant, est mis en place. Des logiciels de suivi, type Sacoche ou GiSocle, sont utilisés.

Avantages : Relativise l'importance de la compétence « réaliser » souvent facteur d'échec au collège. Permet à l'élève de mieux cibler ses difficultés sans mélanger ce qui relève du disciplinaire et ce qui relève de la grille. Incite à s'engager dans la recherche et à participer aux débats. Dédramatise l'erreur qui devient un élément important de la formation. Contribue à la valorisation de l'élève.

Pour aller plus loin : S'assurer que chacune des compétences est travaillée puis évaluée régulièrement. Cibler les élèves interrogés pour un meilleur suivi et repérage des difficultés.

Points de vigilance : Faire attention à ne pas privilégier une compétence en particulier (trop souvent « réaliser » par exemple). Évaluer toutes les compétences de façon équilibrée avec une vision globale. Ne pas limiter l'évaluation par compétences à la certification.

II. LA BIVALENCE

Contexte : Les PLP Maths-Sciences sont bivalents par statut. Ils enseignent indifféremment les mathématiques et les sciences physiques et chimiques. Les phénomènes scientifiques sont souvent modélisés par des relations mathématiques et les concepts mathématiques sont souvent illustrés par des phénomènes scientifiques.

Bonnes pratiques : La partie « cours » du classeur de mathématiques est complétée avec des contenus découverts en sciences et vice-versa.

Avantages : Fait gagner du temps. Donne du sens. Permet de revenir sur des notions non maîtrisées dans un autre contexte.

Pour aller plus loin : Éviter la « spécialisation » de l'enseignant sauf pour causes de répartition de service incontournables.

Points de vigilance : Bien faire la différence entre ce qui relève des mathématiques et ce qui relève des sciences en évitant de tout mélanger. Bien séparer les traces écrites.

III. LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION

Contexte : Cette démarche scientifique nécessite un passage quasi obligé par chacune des cinq compétences de la grille. Elle peut donner l'impression d'être chronophage mais doit être mise en œuvre régulièrement afin de créer un « rituel » utile, notamment pour les élèves en difficulté avec les méthodes « traditionnelles » de transmission du savoir.

Bonnes pratiques : Une problématique concrète est proposée aux élèves. Le support varie (texte, image, vidéo...) régulièrement mais ne laisse jamais apparaître la notion mathématique ou scientifique utile à sa résolution (pas de titre explicite, pas d'objectifs, pas de références au programme). Un temps de réflexion individuelle est laissé aux élèves pour qu'ils se l'approprient. L'enseignant les stimule et repère les idées exploitables (hypothèses, méthodes de résolution, protocoles expérimentaux). Une idée exploitable n'est pas forcément une bonne idée mais une idée qui permet le débat sociocognitif. Cette confrontation doit permettre de lever les problèmes éventuels de sécurité en sciences, de tomber d'accord sur des hypothèses et d'identifier les travaux à mener pour les vérifier. La partie réalisation se fait individuellement ou en petits groupes (voir paragraphe suivant). Un nouvel échange collectif permet de confronter les résultats et de valider la bonne réponse. L'analyse du travail effectué fait émerger ce qui mérite d'être retenu (capacités et connaissances du programme), cela constitue la partie « cours ». Des logiciels pour simuler, conjecturer, modéliser, extrapoler (Excel, Geogebra, ExAO...) sont utilisés.

Avantages : Rend l'élève acteur de sa formation. Permet de travailler toutes les compétences de la grille. Rend possible l'évaluation des élèves, à différents moments, sur certaines compétences ciblées. Fait gagner du temps sur les apprentissages grâce à l'absence de rappels systématiques. Si la démarche d'investigation est bien mise en œuvre, de façon régulière, elle n'est pas si chronophage que cela, le temps « perdu » en début du cycle de formation est largement récupéré plus tard. Valorisante pour les élèves qui peuvent ainsi prendre des initiatives.

Pour aller plus loin : Si la notion mathématique ou scientifique que l'on souhaite utiliser a déjà été vue par le passé, partir de l'a priori qu'elle est acquise. Proposer alors une activité qui s'apparente à une activité de synthèse visant à le vérifier. Repérer au cours de la séance les points qui doivent faire l'objet de rappels. Ne les faire que si nécessaire. Si la notion n'a jamais été abordée par le passé mais qu'on peut la faire découvrir pas à pas, il doit être possible de résoudre le problème posé sans avoir besoin de notions particulières. S'appuyer sur un questionnement oral plus ou moins étoffé suivant le niveau des élèves et mettre en place une démarche plus inductive. Enfin, si la notion n'a jamais été vue auparavant et s'il est impossible de la faire découvrir pas à pas, poser une problématique qui amène l'élève devant un « mur » de façon à légitimer l'apport magistral nécessaire à la résolution.

Points de vigilance : Choisir des situations réelles posant effectivement problème à l'élève. Faire attention à ce que le contexte n'apporte pas plus de difficultés que la notion disciplinaire que l'on souhaite faire acquérir. Commencer par des situations problématiques dont la résolution est élémentaire et augmenter la complexité de la situation support progressivement.

IV. L'ACQUISITION DES AUTOMATISMES

Contexte : Une fois la notion découverte ou revisitée par l'investigation, il est nécessaire de faire en sorte que l'élève puisse la réinvestir. La maîtrise durable des connaissances et capacités disciplinaires passe évidemment par un travail répétitif nécessaire à l'acquisition d'automatismes indispensables pour la résolution de situations plus complexes.

Bonnes pratiques : Des séances encadrées de résolution d'exercices suffisamment nombreux et variés sont mises en œuvre régulièrement. Certains exercices sont travaillés pour compléter la partie « cours » avec des connaissances et capacités non vues au moment de l'investigation. Les outils informatiques du type « exerciciel » sont utilisés en autonomie.

Avantages : Développe le travail en autonomie. Permet de gagner du temps dans l'appropriation de certaines capacités et connaissances du programme proches de celles qui ont déjà été vues sans passer par la démarche d'investigation.

Pour aller plus loin : Donner des exercices différents aux élèves en fonction du niveau d'acquisition des connaissances et des capacités, notamment pour travailler la compétence « réaliser ».

Points de vigilance : Éviter la multiplication d'exercices de pure technicité.

V. LE TRAVAIL DANS LA CLASSE

Contexte : Les moyens complémentaires pour travailler en groupes à effectif réduit ne sont pas toujours suffisants pour permettre les dédoublements nécessaires pour répondre à l'obligation de travailler avec l'outil informatique ou pour pratiquer l'expérimentation.

Bonnes pratiques : Après la phase collective où les élèves proposent des méthodes de résolution ou des protocoles expérimentaux, la classe est organisée en îlots de trois ou quatre élèves ayant choisi la même option. Un rapporteur qui rendra compte du travail du groupe est désigné (le plus timide, le plus perturbateur, le moins investi ou par rotation). Des outils de présentation numérique (PowerPoint) sont utilisés pour le compte-rendu.

Avantages : Facilite le suivi des activités (plus facile de suivre 6 groupes que 24 élèves isolés). Responsabilise le rapporteur. Permet d'évaluer individuellement la compétence « communiquer ». Permet de gérer certains problèmes de disciplines en isolant les perturbateurs. Génère la régulation interne entre pairs. Crée de l'émulation. Contribue à l'apprentissage du « vivre ensemble » en développant chez l'élève les attitudes transversales psychosociales énoncées dans le préambule des programmes.

Pour aller plus loin : Développer cette pratique, y compris dans les phases de résolution d'exercices et hors la classe en demandant des productions collectives.

Points de vigilance : Maintenir le travail individuel sur poste informatique, lorsque les équipements le permettent, afin que chacun s'approprie l'outil même si une présentation collective est programmée.

VI. LE TRAVAIL HORS LA CLASSE

Contexte : La poursuite d'étude en STS concerne aujourd'hui quasiment la moitié des élèves de Bac Pro (variable suivant les champs professionnels et les secteurs géographiques) et un des écueils à leur réussite est souvent lié à leur capacité de travail. Il est donc important de redonner cette habitude aux élèves sans toutefois les mettre en difficulté.

Bonnes pratiques : Le travail à la maison se limite à des travaux de recherche (s'approprier) ou de compte-rendu (communiquer), l'élève ne peut plus se retrancher derrière les difficultés disciplinaires pour ne pas faire. Des espaces de travail collaboratif sur l'ENT sont utilisés.

Avantages : Redonne des habitudes de travail. Permet de gagner du temps dans la mise en place de la démarche d'investigation en déléguant en dehors de la classe le travail d'appropriation et de communication, ce qui laisse plus de temps en classe (donc avec une aide potentielle) pour l'analyse et la réalisation souvent sources des difficultés des élèves.

Pour aller plus loin : Faire recenser, sous la forme d'images mentales par exemple, les capacités et connaissances utilisées pour la résolution d'un problème posé en prévision de l'élaboration de la partie « cours » lorsque ceci n'a pas été possible en classe. Mettre en place une « Foire aux questions » interactive avec accès à tous les élèves pour développer l'entraide entre élèves.

Points de vigilance : Ne pas laisser un élève devant un problème sans possibilité d'aide immédiate en cas de difficultés rencontrées.

VII. LA PROGRESSION EN SPIRALE

Contexte : Les pratiques usuelles d'avant la réforme consistaient à traiter une notion dans son ensemble, de l'évaluer et de passer à la suivante. Un an après, tout était oublié et des rappels systématiques étaient nécessaires pour poursuivre. Certaines notions du programme sont « découpées » pour obliger à les visiter plusieurs fois pendant la durée du cycle de formation.

Bonnes pratiques : Une même notion est abordée plusieurs fois avec des entrées différentes à différents moments de l'année. Les séances sont conçues avec des objectifs faciles à atteindre dans le temps imparti et sans lien apparent avec les séances précédentes. La compilation des contenus des synthèses se fait au fur et à mesure. Un « classeur numérique » structuré en menu déroulant découpant le programme selon les intitulés du BO est mis à disposition des élèves.

Avantages : Effet « zapping » déstabilisant mais favorisant la prise d'initiatives. Pratiques laissant le temps pour la maturation et permettant de vérifier régulièrement que les connaissances et capacités disciplinaires sont maîtrisées. Moins de lassitude de la part des élèves. Possibilité de faire des rappels si nécessaire. Engage la réflexion sur une des évolutions à venir de notre système éducatif (la modularisation des enseignements).

Pour aller plus loin : Repérer dans les programmes, au fur et à mesure, les connaissances et capacités du programme travaillées pour être sûr de ne rien oublier. Organiser la partie cours « en tiroir » (voir ci-après).

Points de vigilance : S'assurer que toutes les connaissances et capacités du programme sont abordées pendant le cycle de formation.

VIII. LA TRACE ÉCRITE

Contexte : La construction du cours se fait après la mise en place de la démarche d'investigation, par analyse du travail effectué pour résoudre le problème posé.

Bonnes pratiques : La synthèse ne compile que les éléments de cours qui ont servi à la résolution du problème, ils sont totalement décontextualisés. Ceux-ci sont complétés au cours d'autres activités mises en place dans la logique de la progression en spirale. Le cours est complet au bout du cycle de formation. L'ENT est utilisé comme espace de stockage des éléments de cours et des fiches méthodes accessibles à tous et de partout.

Avantages : Laisse l'enseignant libre d'« abandonner » temporairement une notion pour y revenir plus tard. Si la problématique est « vide » de toutes informations relatives à la notion utile pour la résoudre et s'il n'y a pas de lien avec la notion abordée la séance précédente, l'élève est réellement contraint de « proposer une méthode de résolution » sans être influencé.

Pour aller plus loin : Séparer ce qui relève de l'activité « élèves » (investigation, activités, exercices, évaluations) qui peut être laissé à la responsabilité de l'élève et ce qui doit être conservé pour une utilisation ultérieure (parties « cours », fiches « méthodes » d'utilisation des outils informatiques ou de la calculatrice). Avoir une vigilance particulière sur la qualité rédactionnelle de la partie « cours ».

Points de vigilance : Vérifier la tenue des classeurs (cahiers) pour qu'effectivement les éléments de cours et les fiches méthodes soient facilement trouvables et exploitables.

IX. LA MISE EN PLACE DU CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION (CCF)

Contexte : L'élève est évalué quand il est prêt (sous réserve de respecter la « fenêtre temporelle » définie dans le règlement d'examen), sur des compétences terminales (ici, il faut comprendre capacités et connaissances disciplinaires définies dans le BO), par sondage probant à l'aide de la grille nationale. Report possible en cas d'absence justifiée.

Bonnes pratiques : L'évaluation se fait dans la classe habituelle, dans le créneau horaire habituel. Elle peut concerner quelques élèves considérés par l'enseignant comme prêts. Les autres élèves sont en activités ne demandant pas une présence de l'enseignant trop contraignante (rédaction de synthèses, construction de présentations, travail de recherche documentaire, exercices en ligne autocorrectifs...). Il n'est pas rare, notamment en mathématiques, de voir un groupe entier être évalué en même temps.

Avantages : Pas de sacralisation du moment d'évaluation. Pas de perturbation des autres cours. Responsabilité pleine et entière de l'enseignant. Possibilité, comme on n'évalue que les compétences de la grille, de donner aux élèves des sujets différents.

Pour aller plus loin : Concevoir des méta-sujets où le contexte peut changer sans que le contenu diffère vraiment. Évaluer au « fil de l'eau » (évaluer un ou deux élèves pendant que les autres effectuent le même travail au même moment en demandant pour ceux-là une production individuelle).

Points de vigilance : Structurer les évaluations formatives sur le modèle des évaluations certificatives.

X. L'IMPLICATION DU PLP MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DANS L'ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISÉ (AP)

Contexte : L'AP doit répondre à un besoin identifié de l'élève. La mise à disposition est obligatoire.

Bonnes pratiques : L'entrée par compétences est privilégiée. Les groupes sont évolutifs (majoritairement à chaque rentrée des petites vacances). Le travail sur des contenus disciplinaires se limite essentiellement aux modules complémentaires de Bac Pro en prévision d'une poursuite d'études en STS.

Avantages : Permet une relation de proximité plus rassurante pour certains élèves. Permet de travailler autrement.

Pour aller plus loin : Travailler les compétences de la grille avec des supports variés, pas forcément disciplinaires.

Points de vigilance : Ne pas limiter l'AP à du soutien disciplinaire.

XI. L'IMPLICATION DU PLP MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DANS LES ENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX LIÉS À LA SPÉCIALITÉ (EGLS)

Contexte : Les nouveaux programmes de Bac Pro sont communs à plusieurs types de formations, le lien avec le métier préparé n'est donc plus effectif. Les EGLS doivent répondre à un besoin de l'enseignement professionnel.

Bonnes pratiques : La lecture croisée du référentiel professionnel sert à identifier les notions mathématiques ou scientifiques qui ne sont pas dans les programmes disciplinaires ou qui n'y sont pas au bon moment. L'évaluation du temps nécessaire pour les faire passer est effectuée en amont de la répartition des services.

Avantages : Permet de conserver le lien entre les mathématiques, les sciences et le domaine professionnel. Donne du sens à certains contenus.

Pour aller plus loin : Concevoir l'organisation des EGLS sur le cycle complet.

Points de vigilance : Éviter de ne traiter, dans ce cadre, que des problèmes de conversions d'unité ou de transformation de formules, souvent repérés par les enseignants du domaine professionnel comme une difficulté chez les élèves.

XII. L'UTILISATION DES TIC

Contexte : Les nouveaux programmes de Bac Pro et les règlements d'examens de Bac Pro imposent une utilisation des TIC. Les ordinateurs, tablettes, smartphones font partie de l'univers quotidien des élèves. Les éditeurs proposent de plus en plus des versions numériques des manuels scolaires et des exercices interactifs.

Bonnes pratiques : Les logiciels (Geogebra, Excel ou similaires) sont utilisés régulièrement pour expérimenter, conjecturer, vérifier des conjectures, les élèves utilisent aussi l'outil informatique

pour rechercher de l'information et présenter des comptes-rendus. Des espaces de travail collaboratifs sont mis en place. Les élèves travaillent en autonomie sur des exercices. En l'absence d'ordinateurs, la calculatrice graphique est utilisée. Des fiches outils décrivant une fonctionnalité sont distribuées au fur et à mesure des besoins.

Avantages : Permet de gagner du temps par rapport à un travail à la main. Permet de recommencer plusieurs fois en modifiant les paramètres facilement. Rend les présentations plus soignées. Permet de contourner certaines difficultés d'élèves (calculs numériques, résolutions d'équations...).

Pour aller plus loin : Autoriser l'utilisation du smartphone pour rechercher de l'information au moment où c'est nécessaire, pour compenser l'absence de calculatrice (émulateurs gratuits) ou pour vérifier une affirmation...

Points de vigilance : Faire en sorte que l'élève s'approprie les fonctionnalités du logiciel utilisé petit à petit sans faire de formation spécifique. Considérer les TIC comme des outils et pas comme un objectif de formation.

XIII. TRANSMETTRE LES VALEURS DE LA RÉPUBLIQUE

Rappelons enfin que l'une des premières missions de l'École est de transmettre et faire partager les valeurs de la République et la laïcité, d'aider les élèves à développer leur esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances (voir code de l'Éducation et première compétence professorale). À l'évidence, l'enseignement des sciences, par les démarches mises en œuvre, s'inscrit pleinement dans ces objectifs, enjeux majeurs pour notre société.