

Mise en œuvre des nouveaux programmes de mathématiques en classe de seconde

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE

MISE EN ŒUVRE DES NOUVEAUX PROGRAMMES DE MATHÉMATIQUES DANS LA VOIE PROFESSIONNELLE

Synthèse nationale	7
Constats, analyses et perspectives	7
1. Pilotage et moyens pédagogiques	7
1.1 Les inspecteurs et les proviseurs	7
1.2 Les conseils pédagogiques et d'enseignement	8
2. Formations des PLP mathématiques sciences	8
2.1 Les formations proposées aux enseignants	8
2.2 Les besoins des enseignants en formation pour 2010-2011	9
3. Organisation, matériel informatique et horaires	9
3.1 Le matériel information	9
3.2 Les emplois du temps en mathématiques	10
4. Les nouveaux dispositifs	10
4.1 L'accompagnement personnalisé	10
4.2 Les enseignements généraux liés à la spécialité	10
5. Organisation des contenus	11
5.1 Les progressions annuelles	11
5.2 Les thématiques	11
5.3 Les domaines disciplinaires	11
5.4 Le lien avec les sciences et l'enseignement professionnel	12
6. Démarches pédagogiques	12
6.1 La démarche d'investigation	12
6.2 L'expérimentation en mathématiques	12
6.3 L'intégration pédagogique des TIC	12
6.4 La place de l'oral	13
6.5 Les automatismes	13
6.6 Les synthèses de cours	13
7. L'évaluation des élèves	13
7.1 Les évaluations en classe	13

7.2 L'évaluation des acquis	14
7.3 L'évaluation certificative	14
Résumé	14
Des points forts	14
Les inspecteurs	14
Les chefs d'établissement	14
Les enseignants	14
Les élèves	15
Des points perfectibles	15
Au sein des établissements	15
Les pratiques pédagogiques	15
Des perspectives	15
Au niveau des établissements	15
Au niveau académique	15
Au niveau national	16
Conclusion	16
Annexes	17

DEUXIEME PARTIE

LE NOUVEAU PROGRAMME DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE

1. Mise en œuvre	20
1.1 Travail en équipe	20
1.2 Longueur du programme	21
1.3 Progression	21
1.4 Résolution de problèmes	21
1.5 Notations et raisonnement	22
1.6 Évaluation des acquis des élèves	22
1.7 Différenciation de l'enseignement	23
1.8 Accompagnement pour les élèves en difficulté	23
2. Fonctions et calcul algébrique	23
2.1 Prise en compte des acquis du collège	23
2.2 Calcul mental et calcul algébrique	23
3. Statistiques et probabilités	24
3.1 Articulation entre statistiques et probabilités	24
3.2 Appui sur des données réelles	24
3.3 Fluctuation d'échantillonnage	24
4. Géométrie	24
4.1 Nature de l'enseignement dispensé	24

4.2 Part du temps consacrée à la géométrie	25
5. algorithmique	25
5.1 Modalités de mise en œuvre	25
5.2 Logiciels utilisés	26
5.3 Temps consacré à l'algorithmique	26
5.4 Intérêt manifesté par les élèves	26
6. Intégration des TIC	26
6.1 Équipement des établissements	26
6.2 Fréquence des séances	27
6.3 Démarche d'investigation	27
7. Formation des enseignants	27
7.1 Actions programmées en 2008-2009 et 2009-2010	27
7.2 Documents ressources	27
7.3 Besoins exprimés	28
Conclusion	28
Annexe	29

INTRODUCTION

A la rentrée scolaire 2009, la réforme de la voie professionnelle est mise en œuvre dans tous les lycées professionnels et lycées polyvalents abritant une Section d'Enseignement Professionnel (SEP). La plupart des cursus conduisant à l'obtention d'un BEP disparaissent remplacés par des formations conduisant en trois ans au baccalauréat professionnel, installant ainsi dans l'enseignement professionnel un cycle terminal calqué sur celui du lycée général et technologique.

Les modifications du cadre d'enseignement sont perçues comme très importantes du point de vue des enseignants qui ont le sentiment qu'ils vont devoir « faire en trois ans ce qu'ils faisaient en quatre ». La situation ne se présente pas sous cet angle, puisque de nouveaux programmes ont été rédigés, prenant en compte les nouveaux horaires et les nouveaux objectifs de formation.

Par ailleurs, dans la voie générale et technologique, un nouveau programme de mathématiques entre en vigueur en classe de seconde à la rentrée scolaire 2009, faisant suite aux modifications des programmes de collège.

Les évolutions des programmes de mathématiques de seconde, professionnelle ou générale et technologique sont sensibles à divers titres. Au delà des différences liées à des objectifs distincts et des horaires différents, l'accent est mis dans les deux voies en particulier sur la nécessité de :

- ◆ valoriser la démarche d'investigation,
- ◆ renforcer l'usage des TICE au service de la visualisation et de la compréhension de phénomènes,
- ◆ diversifier les modes d'évaluation.

Le groupe des Mathématiques de l'inspection générale a choisi de s'intéresser dès cette année aux évolutions des pratiques des enseignants afin de les sensibiliser aux nouveautés des programmes (contenus, approches pédagogiques et modalités d'évaluation) et afin de permettre aux inspecteurs territoriaux de définir au mieux les actions de formation.

La première partie de ce rapport présente une analyse de la situation en voie professionnelle. Cette analyse dépasse le seul cadre de la mise en œuvre du programme de mathématiques, compte tenu de l'implication supposée des enseignants dans les nouveaux dispositifs, en particulier d'accompagnement personnalisé.

La seconde partie présente un bilan de mise en œuvre du programme de mathématiques en seconde générale et technologique.

PREMIERE PARTIE

MISE EN ŒUVRE DES NOUVEAUX PROGRAMMES DE MATHEMATIQUES DANS LA VOIE PROFESSIONNELLE

Synthèse nationale Constats, analyses et perspectives

La communauté éducative engagée dans la voie professionnelle est entièrement concernée par les modifications de fonctionnement et de pratiques pédagogiques induites par la réforme, entre autres, les grilles horaires, les nouveaux dispositifs tels que l'accompagnement personnalisé et les enseignements généraux liés à la spécialité, les nouveaux programmes avec des approches pédagogiques nouvelles et de nouveaux contenus, les nouvelles modalités d'évaluation et de passation des examens.

Pour apprécier le degré de mise en œuvre des nouveaux programmes de mathématiques de la voie professionnelle, il est nécessaire d'analyser plus largement son impact sur les acteurs concernés, chefs d'établissements, inspecteurs, enseignants et élèves.

Une enquête effectuée au niveau national¹, auprès des IEN mathématiques sciences physiques, a permis de dégager des constats, des éléments d'analyse et de mettre en perspective des actions pour l'année scolaire 2010-2011.

Constats et analyses

1. Pilotage et moyens pédagogiques

1.1 Les inspecteurs et les proviseurs

Dans de nombreuses académies, des réunions ponctuelles associant corps d'inspection et des proviseurs ont été mises en place pour répondre à une forte demande d'accompagnement des établissements.

Les IEN mathématiques-sciences physiques avec des collègues d'autres spécialités ont contribué à la mise en œuvre de la réforme de la voie professionnelle par des actions d'information et de formation de différents types.

Les chefs d'établissement ont dû composer avec un calendrier serré pour la rentrée 2009 : ils se sont diversement emparés de l'autonomie sur le plan de l'organisation pédagogique donnée par la rénovation de la voie professionnelle. Ils considèrent avoir manqué de temps pour concilier la réflexion pédagogique et les décisions de répartition des services.

Les observations menées dans les établissements révèlent une grande diversité des modalités organisationnelles et pédagogiques. Beaucoup de proviseurs n'ont pas pris la mesure des évolutions pédagogiques induites par les nouveaux programmes, par exemple l'expérimentation avec TIC, la place de l'oral en mathématiques, etc.

Mais demandeurs d'information, ils assistent assez souvent aux inspections individuelles ou aux réunions d'équipes de professeurs.

Un pilotage pédagogique partagé entre proviseurs et inspecteurs s'impose peu à peu dans de nombreuses académies.

¹ ANNEXE 1 la fiche-enquête envoyée à tous les IEN mathématiques sciences

1.2 Les conseils pédagogiques et d'enseignement

Dans de nombreux établissements, les conseils pédagogiques ont encore une existence à peine formelle : ils se réunissent encore, la plupart du temps, pour une information descendante.

Cependant des proviseurs cherchent à prendre appui sur le conseil pédagogique pour élaborer des réponses aux questions nouvelles posées par la réforme de la voie professionnelle.

Le conseil d'enseignement, quant à lui, a certainement joué un rôle crucial dans le cadre des nouveaux programmes de mathématiques sur les points suivants :

- ✓ choix de manuels, de logiciels ;
- ✓ utilisation du tableau numérique interactif (TNI) ;
- ✓ choix de thématiques communes ;
- ✓ relais des informations données par les IEN dans le cadre de formations (mise en œuvre des nouveaux programmes, du contrôle en cours de formation (CCF) ...).

C'est à partir de la mise en œuvre de l'évaluation certificative pour le diplôme intermédiaire qu'une profonde réflexion sur les politiques d'établissement a le plus souvent été enclenchée.

1.3 Les équipes enseignantes

Pour les enseignants les nouveautés étaient importantes au niveau organisationnel, pédagogique et didactique.

Pour la plupart d'entre eux ils se sont saisis des contenus et ont essayé de mettre en place un enseignement qui tend à répondre aux exigences des nouveaux programmes.

Les équipes disciplinaires n'ont pas toujours suffisamment fait remonter les besoins en horaires et matériels de manière précise : les projets liés à la discipline n'ont pas été explicites.

Face aux importants changements, des pratiques collégiales se sont amorcées ou développées dans des établissements, sous la forme de réunions d'équipes formelles ou informelles, d'échanges de pratiques et de mutualisation des compétences. Ce travail d'équipe est un vecteur de réussite important de la réforme.

Les équipes éducatives au sens large commencent à percevoir l'importance de faire vivre ces différentes instances que sont le conseil pédagogique et le conseil d'enseignement. Les PLP mathématiques sciences ont, dans leur grande majorité, adhéré à l'esprit des nouveaux programmes et ont montré de la bonne volonté pour faire évoluer leurs pratiques pédagogiques.

2. Formations des PLP mathématiques sciences

2.1 Les formations proposées aux enseignants

Dans la plupart des académies, les thèmes proposés en mathématiques au Plan Académique de Formation (PAF) se sont articulés autour de la mise en œuvre des nouveaux programmes et l'évaluation, en particulier sur :

- ✓ les mathématiques et les thématiques ;
- ✓ l'expérimentation en mathématiques ;
- ✓ les enseignements modulaires (géométrie, statistiques et probabilités, ...) ;
- ✓ l'évaluation au cours de la formation ;
- ✓ l'évaluation certificative du contrôle en cours de formation (CCF).

Le thème fluctuation d'échantillonnage a été le thème de formation le plus apprécié.

Les actions liées à l'usage des TIC ont permis principalement des apports techniques quant à l'utilisation de certains logiciels.

Selon les académies, de la totalité à un bon tiers des enseignants ont pu bénéficier d'une journée sur le thème de l'évaluation, ce qui a permis de parcourir rapidement les objectifs de l'épreuve (diplôme intermédiaire) et d'insister sur la place de l'expérimentation et de l'oral.

Lors des visites d'inspection et en réunion d'équipes, les enseignants soulignent une attente récurrente de formation (TICE, nouveaux programmes, évaluation, etc.), cependant, les formations proposées au PAF en candidature individuelle n'ont pas toujours été retenues, faute de candidatures suffisantes.

Ce paradoxe entre attente en formation et réelle inscription aux stages doit interpeller le corps d'inspection sur les modes de communication à privilégier et sur la nécessité de désigner des stagiaires.

2.2 Les besoins des enseignants en formation pour 2010-2011

Les besoins exprimés par les enseignants incitent les académies à poursuivre en 2010-2011 l'offre proposée en 2009-2010, tout en approfondissant certains axes, notamment:

- ✓ la démarche d'investigation ;
- ✓ l'intégration des TIC dans l'enseignement (approche techniques et pédagogique) ;
- ✓ la formation des élèves et l'évaluation par compétences ;
- ✓ l'utilisation de la grille nationale d'évaluation ;
- ✓ la place de l'oral ;
- ✓ l'accompagnement personnalisé intégré à la discipline ;
- ✓ l'utilisation des thématiques.

La baisse importante des moyens en formation continue pour la rentrée 2010 nécessite de hiérarchiser les contenus, mais aussi de privilégier d'autres espaces de formation tels que les réunions des professeurs par les inspecteurs, les échanges de pratiques d'enseignement au sein des équipes pédagogiques ou par l'utilisation de sites ressources.

3. Organisation, matériel informatique et horaires

3.1 Le matériel informatique

L'équipement en matériel informatique est en évolution constante dans les établissements (TNI, vidéoprojecteur, ordinateurs dans chaque salle,...) mais reste dans certains endroits encore insuffisant.

Il dépend néanmoins de la volonté des équipes de PLP mathématiques sciences physiques d'exprimer à leur équipe de direction leurs besoins de façon suffisamment explicite et argumentée.

Les logiciels utilisés sont le plus souvent des logiciels libres (*Geogebra, Geoplan-geospace, atelier de géométrie, Google Sketchup, suite Open Office, Sinequanon, etc.*). Quelques logiciels payants sont utilisés : *licence établissement pour Excel, Solidwork's.*

Les formes d'équipements informatiques sont souvent globalement à repenser d'autant que l'accès à une salle informatique est difficile à gérer pédagogiquement et techniquement. En effet la gestion avec d'autres disciplines sous forme de créneaux horaires de ces salles freine l'intégration des TIC dans la classe de mathématiques.

La calculatrice peut pallier, dans certains cas, ces difficultés d'organisation ou d'accès. Les professeurs se heurtent aussi à des difficultés d'équipement homogène de la part des élèves. Certains professeurs ont anticipé en faisant acheter par l'établissement un lot de calculatrices. Quelques lycées expérimentent un équipement informatique constitué de petits ordinateurs types netbook, pratiques à stocker, faciles à manipuler et suffisants pour les logiciels utilisés pour la formation.

L'utilisation des TIC en formation et pour la certification est maintenant obligatoire pour les élèves : la plupart des régions ont fait de gros efforts pour équiper les établissements.

3.2 Les emplois du temps en mathématiques

Dans l'emploi du temps des professeurs comme des élèves il y a au minimum deux heures par semaine généralement en classe entière consacrées à l'enseignement des mathématiques.

Dans la plupart des cas, il est prévu 20 à 40 % du temps de la formation en effectifs réduits.

Dans les spécialités tertiaires de la grille 2, on constate rarement un volume complémentaire prévu pour des séances à effectif réduit en mathématiques. Parfois même les deux heures de mathématiques sont dispensées une seule fois dans la semaine et en classe entière, ce qui rend très difficile la mise en œuvre des TIC dans la formation et l'évaluation.

Dans les spécialités industrielles de la grille 1, il est nécessaire d'assurer un suivi pédagogique afin que les heures à effectif réduit ne soient pas uniquement dédiées aux sciences.

Des départs décalés en PFMP de groupes d'élèves, ont permis de mettre en place dans certains établissements un travail différencié à effectif réduit.

Les projets pédagogiques en mathématiques sciences devront intégrer dans leur mise en œuvre des créneaux horaires à effectifs réduits selon les besoins pour la formation mathématique des élèves ou pour leur évaluation.

4. Les nouveaux dispositifs

4.1 L'accompagnement personnalisé

L'accompagnement personnalisé a été très diversement mis en œuvre.

La majorité des établissements ont affecté des heures sur des créneaux horaires « perlés » sans réels projets ou objectifs liés à des besoins mesurés.

Le volume horaire de l'accompagnement personnalisé a souvent été réparti dans les établissements pour compléter des emplois du temps, voire pour sauver un poste, pour faire du soutien type aide individualisée. Dès lors, l'action se focalise sur les élèves en difficulté et ne bénéficie pas à ceux qui ont besoin d'approfondir leurs connaissances, de développer des compétences spécifiques ou d'être conseillés sur leur choix d'orientation.

Dans quelques cas, l'accompagnement personnalisé a été utilisé pour faire travailler les élèves avec les TIC ou à effectif réduit.

Les proviseurs qui ont anticipé la réforme ont mis ces heures en barrettes.

La répartition du volume horaire sur les trois années de formation n'a pratiquement jamais été prise en compte dans la réflexion pédagogique globale.

Quelques outils de repérage spécifique et outils de positionnement dans le temps permettent d'apprécier la plus value de l'accompagnement personnalisé pour l'élève et d'en garder trace.

La réflexion sur les différences entre « accompagnement » et « aide », entre « personnalisé » et « individualisé » n'est pas aboutie, mais après une année de fonctionnement, les enseignants disent avoir de nouvelles idées.

4.2 Les enseignements généraux liés à la spécialité

Le volume horaire consacré aux enseignements généraux liés à la spécialité se situe fréquemment autour d'une demi-heure par semaine pour les mathématiques.

Les dotations servent de variable d'ajustement des moyens, essentiellement pour la mise en place de groupes à effectif réduit.

Il y a confusion entre ce qui relève des activités de projet et des enseignements généraux liés à la spécialité. Ce volume horaire est donc très peu utilisé.

D'une manière générale pour tous ces nouveaux dispositifs les volumes horaires globalisés sur les trois années de la voie professionnelle ne sont pas très lisibles. Les nouveautés pour les enseignants et les proviseurs sont importantes. Les années scolaires 2009-2010 et 2010-2011 sont encore des années de transition.

5. Organisation des contenus

5.1 Les progressions annuelles

Des progressions spiralées commencent à être adoptées, ainsi que des progressions concertées. Mais la plupart du temps les enseignements sont encore dispensés dans une progression « classique » cloisonnée par domaine.

Des retards dans les progressions annuelles ont été observés. Ils sont sans doute dus en partie aux changements. Avant la réforme, le temps de formation et les programmes s'échelonnaient sur deux cycles de deux années. Les professeurs avaient donc pris l'habitude d'aborder les notions trop progressivement alors que les nouveaux programmes sont dorénavant définis annuellement.

Là aussi les enseignants vont mettre à profit l'expérience de cette première année pour faire évoluer les progressions annuelles.

5.2 Les thématiques

Les thématiques, comme support d'activités contextualisées, restent à la marge et leur place dans la progression annuelle n'est pas apparente. L'impulsion donnée par le cadrage du contrôle en cours de formation (CCF) semble être un bon vecteur d'intégration des thématiques.

Les thématiques les plus exploitées se rapportent au grand sujet sur le développement durable. Il est encore souvent constaté de l'incompréhension quant à leur utilisation : les aborder en continu, relier toute activité à la thématique, enseigner la thématique sont des questions récurrentes qui confirment cette incompréhension.

Les thématiques ont pu servir de support à l'introduction de certains chapitres mais ont rarement été un fil conducteur pour le traitement de plusieurs chapitres. Des précisions ont été apportées lors des inspections individuelles et au cours des formations, en particulier sous la forme de présentation d'exemples.

L'intégration des thématiques dans les enseignements est un des axes de progrès pour l'année scolaire 2010-2011.

5.3 Les domaines disciplinaires

✓ Fluctuation des fréquences selon les échantillons

Cette partie a été peu observée en inspection, alors qu'elle a été très demandée et suivie en formation continue d'enseignants. Pour la plupart du temps elle a été reportée en fin d'année scolaire. Les enseignants ont été mal à l'aise pour traiter cette partie au début de l'année scolaire par manque de maîtrise de la notion. Ils ont préféré attendre la formation avant de l'aborder.

Les rares séances observées montrent que les enseignants proposent des activités utilisant à bon escient le tableur tout en visant à l'acquisition des capacités du programme. Les élèves se montrent intéressés par le type d'activités.

✓ Information chiffrée

Le module « information chiffrée – proportionnalité » a souvent été traité en un bloc et en début d'année scolaire, malgré les indications du programme et les recommandations des inspecteurs de répartir tout au long de l'année scolaire la gestion de ce chapitre. Les habitudes sont difficiles à changer, notamment parce que les enseignants n'ont pas suffisamment réfléchi à la manière d'aborder le module « information chiffrée – proportionnalité » dans la progression annuelle par enrichissements successifs lors des autres chapitres.

✓ **Géométrie**

Lorsque ce module est traité, ce qui n'est pas toujours le cas, il l'est de manière conforme au programme, de l'espace vers le plan, mais très souvent en fin d'année scolaire.

5.4 Le lien avec les sciences et l'enseignement professionnel

Le lien avec les sciences et l'enseignement professionnel s'est fait comme d'habitude au travers d'activités contextualisées, mais souvent sans lien filé avec les thématiques.

6. Démarches pédagogiques

6.1 La démarche d'investigation

Les situations problèmes avec un questionnement ou une expérimentation, l'émission de conjectures, une phase de validation, une synthèse sont encore rares.

On constate plutôt une mise en œuvre de la démarche d'investigation de façon partielle, fermée, voire réductrice, souvent par peur de perdre du temps : la phase de questionnement est suivie d'une activité très dirigée qui ne favorise pas les initiatives des élèves. Il manque aussi souvent un contexte au problème posé.

La plupart des enseignants ont besoin de faire évoluer leurs pratiques pédagogiques pour choisir et gérer des situations problèmes comportant une réelle démarche d'investigation.

6.2 L'expérimentation en mathématiques

L'expérimentation en mathématiques ne trouve pas encore sa place : elle ne débouche pas assez sur l'émission de conjectures. Là aussi les résistances portent essentiellement sur la crainte d'une perte de contrôle de gestion de la classe ou du temps. Les activités avec ou sans TIC proposées par les enseignants restent généralement très guidées : elles ne donnent pas du temps aux essais, à l'expérimentation.

Les formations sur l'utilisation de la grille nationale d'évaluation² et sur le diplôme intermédiaire ont déjà permis vers la fin de l'année scolaire d'engager une réflexion sur l'expérimentation et ses effets sur la formation des élèves. Mais l'objectif global est, à ce jour, loin d'être atteint.

6.3 L'intégration pédagogique des TIC

L'intégration pédagogique des TIC est en nette évolution. Son caractère obligatoire dans la formation des élèves y contribue. Les nouvelles modalités de certification ont accéléré son développement en classe de mathématiques. Encore trop largement utilisée pour vérifier des résultats, leur intégration pédagogique est insatisfaisante. Celle-ci évolue néanmoins avec la réflexion sur la plus value qu'elles peuvent apporter dans l'acquisition des compétences mathématique visées.

Proposer des activités utilisant les TIC pour simuler, expérimenter, émettre une conjecture ou vérifier la vraisemblance d'une conjecture émise est encore un des objectifs majeurs pour les années suivantes.

6.4 La place de l'oral

La place de l'oral en classe est croissante, les nouvelles modalités d'évaluation y contribuent également. Si la participation des élèves à l'oral est généralement valorisée par les professeurs, sa prise en compte dans l'évaluation et la notation est encore rare.

Là aussi il reste à poursuivre la réflexion et à proposer des exemples de situation de formation avec évaluation où l'oral prend une place pertinente.

² ANNEXE 2 un prototype de cette grille d'évaluation nationale

6.5 Les automatismes

L'acquisition d'automatismes n'est pas suffisamment développée et demeure encore mal identifiée par les enseignants. Ils éprouvent des difficultés à faire la différence entre automatismes et connaissances utiles en mathématiques. Ils considèrent davantage les automatismes comme des techniques opératoires sans réflexion.

En grande majorité, les enseignants n'ont pas perçu l'importance des automatismes à faire acquérir aux élèves, dans le but, entre autres, de résoudre des problèmes en disposant d'outils réfléchis et bien mémorisés.

6.6 Les synthèses de cours

Les synthèses de cours ne font pas systématiquement partie des séances d'enseignement, sauf pour les enseignants qui les proposaient déjà avant la réforme. Elles ne sont pas suffisamment construites à partir des réponses des élèves.

Il est certainement nécessaire de redéfinir avec les enseignants ce qui est entendu par synthèses de cours.

7. L'évaluation des élèves

La question des évaluations est majeure ; elle est systématiquement abordée au cours des entretiens d'inspection.

7.1 Les évaluations en classe

Les évaluations en classe restent encore majoritairement sommatives, essentiellement sous forme écrite et de durée d'une heure en moyenne.

L'expérimentation, les travaux de recherche, les projets, sont très rarement évalués.

Les TIC sont intégrées dans l'évaluation même si la part réelle de l'expérimentation en mathématiques mérite d'être élargie.

Des évolutions apparaissent dans les formes d'évaluation, notamment à l'oral, mais restent encore insuffisantes.

Les compétences évaluées au cours des devoirs proposés ne sont généralement pas explicitées et leur degré de maîtrise n'est pas communiqué par écrit aux élèves et à leur famille.

Le diagnostic, quant il existe, est essentiellement basé sur des évaluations classiques de début d'année. La demande d'une évaluation diagnostique « clé en main » pour le positionnement des élèves en début d'année est forte.

Il est important de lier évaluations et compétences visées, évaluation diagnostique et accompagnement personnalisé, de développer en parallèle la communication aux élèves et aux familles sur les progrès réalisés. L'utilisation des TIC facilite l'évaluation des compétences mathématiques des élèves à l'écrit comme à l'oral.

7.2 L'évaluation des acquis

L'évaluation des compétences du socle commun de connaissances et de compétences sont encore méconnues des enseignants.

Pourtant, on voit apparaître ici ou là des pratiques innovantes : par exemple, quelques enseignants utilisent en fin de séance le TNI et propose des petits QCM pour évaluer les acquis des élèves.

L'évaluation des acquis devra être largement abordée en formation continue notamment à la suite de la prise en compte des grilles de compétences du socle commun en seconde.

7.3 L'évaluation certificative

L'évaluation certificative est globalement en cohérence avec le référentiel de certification.

À la suite des inter académiques de mars-avril 2010 sur l'évaluation en seconde professionnelle, quelques enseignants se sont investis pour produire, en général en équipe, des situations d'évaluation adaptées.

Par ailleurs l'utilisation de la grille nationale d'évaluation (voir annexe2) et la réflexion sur le socle commun montrent aux enseignants l'importance d'évaluer les compétences des élèves.

Une des difficultés porte sur la question « comment noter globalement la production de l'élève ? » en utilisant la grille nationale d'évaluation, sans passer par un barème détaillé lié aux questions de l'énoncé.

Les enseignants n'ont cependant perçu que tardivement l'importance de proposer des évaluations formatives ou sommatives semblables aux évaluations certificatives et plus largement à la formation dispensée en amont. Ils sont souvent restés sur des évaluations classiques type « devoir surveillé » d'une durée d'une ou deux heures, avec un barème trop précis décliné par question.

Les sujets proposés en évaluation sont le miroir de la formation dispensée en classe : ils révèlent les besoins en formation des enseignants.

La question de l'évaluation a constitué un axe fort des formations du PAF en 2009-2010 et le sera encore en 2010-2011 tout en tenant compte de l'évaluation du socle commun de connaissances et de compétences.

L'utilisation de la grille nationale d'évaluation est aussi un levier pour une évolution des pratiques de formation des élèves et d'évaluation.

Résumé

Même si la prise de conscience des changements à opérer a eu lieu tardivement, un réel tournant a été pris à la fin de l'année scolaire, dû notamment aux formations proposées, aux nouvelles modalités d'évaluation et à l'implication des IEN mathématiques sciences.

L'inertie relative est en partie imputable à la densité des informations, à un calendrier très serré et aux nombreuses évolutions pédagogiques et structurelles attendues.

Un certain nombre de points forts sont remarquables, d'autres points sont perfectibles.

Des points forts

Les inspecteurs

Les IEN mathématiques sciences se sont fortement impliqués dans l'accompagnement de la réforme de la voie professionnelle.

Cet accompagnement de proximité a contribué à développer un pilotage pédagogique partagé avec les chefs d'établissement.

Les chefs d'établissements

Les proviseurs sollicitent de plus en plus les conseils pédagogiques avant de proposer des actions et des adaptations visant une meilleure formation des élèves, une meilleure organisation des enseignements et des examens.

Les enseignants

Les enseignants adhèrent largement à l'esprit des nouveaux programmes de mathématiques et manifestent globalement de la bonne volonté pour les mettre en œuvre.

L'intégration des TIC en formation et en évaluation des élèves est visiblement déjà un levier pour faire évoluer leurs pratiques pédagogiques. Un réel travail d'équipe disciplinaire s'est ci et là mis en place.

Les élèves

On constate très souvent un regain d'intérêt des élèves notamment sur des parties de programmes telles que la fluctuation des échantillons selon les fréquences, la géométrie dans l'espace, l'information chiffrée. L'utilisation des TIC sur ces domaines y participe en grande partie.

Des points perfectibles

Au sein des établissements

Des améliorations sont encore à réaliser notamment, en terme d'équipement informatique dédié aux mathématiques-sciences, de répartition des heures de formation des élèves, en particulier sur les heures à effectifs réduits en mathématiques.

Les pratiques pédagogiques

Les questions pédagogiques les plus sensibles restent celles de l'expérimentation en mathématiques, de la démarche d'investigation, de l'intégration pédagogique des TIC et de l'évaluation par compétences.

Il faudra aussi veiller à l'intégration des thématiques lors des progressions annuelles, et l'acquisition des automatismes pertinents pour résoudre des problèmes

Des perspectives

Au niveau des établissements

La prise de conscience de participer aux conseils pédagogiques ou d'enseignement doit maintenant être davantage suivie d'actions et de réflexions formalisées sur la répartition des heures de formation des élèves, sur les progressions annuelles, l'accès aux équipements informatiques. Il est nécessaire de poursuivre la réflexion afin que les heures à effectif réduit soient aussi consacrées aux mathématiques.

La rénovation de la voie professionnelle demande aux enseignants un véritable changement qui va bien au-delà des pratiques pédagogiques : leurs missions et leurs devoirs évoluent également. Leur engagement doit dépasser le cadre strictement disciplinaire : il est important de leur expliquer pourquoi et comment leurs disciplines, mathématiques et sciences physiques, s'inscrivent légitimement dans les nouveaux dispositifs comme l'accompagnement personnalisé ou les enseignements généraux liés à la spécialité. La diversification des formes d'évaluation en classe permet d'ajuster au plus près des besoins les actions de soutien, de tutorat ou d'approfondissement à mener dans ces nouveaux dispositifs.

Un véritable travail d'accompagnement et d'information doit être engagé vers les différents acteurs de la communauté éducative que sont les proviseurs, les conseils pédagogiques, les enseignants, mais aussi les élèves et leurs familles. Mesurer les progrès réalisés en accompagnement personnalisé, envisager des passerelles vers les STS sont par exemple des axes de travail. Des inspections croisées favoriseraient les travaux réflexifs engagés dans les établissements tout en respectant leur autonomie

Au niveau académique

Les actions de formation académique doivent porter davantage sur

- ✓ les démarches d'investigation avec émission de conjectures ;
- ✓ la cohérence des situations de formation des élèves et l'évaluation ;
- ✓ l'utilisation des TIC pour expérimenter, simuler... ;
- ✓ l'intégration des thématiques ;
- ✓ la prise d'autonomie et d'initiative de l'élève dans la résolution de problèmes ;
- ✓ l'évaluation des compétences à l'oral, comme à l'écrit ;

- ✓ les liaisons collège-LP, LP-STTS : il y a nécessité pour les enseignants de participer à l'orientation des élèves, de connaître d'une part les éléments d'évaluation du socle commun, d'autre part les attendus de la formation scientifique en STS.

Face aux diminutions de moyens relatives à l'organisation de ces actions de formation dans de nombreuses académies, les formes que peuvent prendre celles ci sont globalement à repenser:

- ✓ cibler davantage les personnels concernés par des actions de formation à public réellement désigné ;
- ✓ développer des formations de proximité par bassin pour des équipes de professeurs ;
- ✓ développer la mutualisation de pratiques entre des établissements ou via des sites ressources

Au niveau national

Il est nécessaire de construire des indicateurs de réussite afin de mesurer les progrès réalisés par les élèves en accompagnement personnalisé.

À partir de l'analyse a posteriori des situations d'évaluation en CCF et des modes de passation des épreuves, une réflexion nationale pour les IEN sur les modes de contrôle et d'harmonisation des pratiques doit être envisagée. Cette analyse devrait faciliter une régulation académique et un meilleur pilotage pédagogique.

La grille d'évaluation nationale doit se situer au centre de cette réflexion et renforcer la question essentielle de l'articulation entre l'évaluation par compétences et la notation des productions des élèves. Il est nécessaire de rendre officielle cette grille nationale pour tous les examens.

Concernant les passerelles vers les STS un cahier de charges national sur les actions à mener en aval et en amont est à réaliser et à diffuser.

Des journées nationales pour les IEN mathématiques-sciences et des interacadémiques pour les formateurs sont attendues sur ces derniers thèmes au cours de l'année scolaire 2010-2011.

Conclusion

L'enseignement des mathématiques en lycée professionnel évolue de façon importante dans l'esprit de la réforme de la voie professionnelle, des nouveaux programmes et des nouvelles modalités des examens.

La résolution des problèmes en lien avec des thématiques, l'utilisation des TIC pour expérimenter, l'évaluation des compétences à l'oral comme à l'écrit, le contrôle en cours de formation dynamisent l'enseignement des mathématiques de façon nouvelle.

Les évolutions mises en œuvre dans la voie professionnelle précèdent celle de la voie générale et technologique. Les nouvelles pratiques développées sont dès à présent une source d'idées pour l'ensemble du lycée.

Le groupe de mathématiques de l'IGEN se réjouit fortement de l'implication de l'ensemble des IEN mathématiques sciences dans l'accompagnement de ces changements au service d'une meilleure formation scientifiques des élèves.

Fiche à compléter par les IEN mathématiques-sciences

Suivi de la mise en oeuvre des nouveaux programmes de mathématiques dans la voie professionnelle

	<i>à observer tout au long de l'année scolaire</i>	<i>Questionnement associé</i>
Pilotage et moyens	Rôle du proviseur	
	Rôle du conseil pédagogique	
	Rôle du conseil d'enseignement	
Formations des PLP	Thèmes proposés au PAF	
	Besoins en formation	
État des lieux Matériel Horaires Effectifs	Matériel informatique dans les établissements, logiciels, calculatrices	le matériel dont les élèves peuvent disposer ainsi que l'organisation matérielle prévue : accès à une salle informatique, fréquence d'accès...
	Emplois du temps des professeurs	Répartition des heures dans la semaine, dans l'année, pendant les périodes de stages des élèves
	Emplois du temps des élèves	L'emploi du temps des élèves, les temps en groupes restreints, en accompagnement personnalisée, etc.
	Accompagnement personnalisé (210h sur 3 ans)	Volume horaire pour les maths sciences, critères pour en bénéficier, contenus, évaluation de la plus-value
	Enseignements généraux liés à la spécialité (152h sur 3 ans)	Volume horaire pour les maths sciences, contenus et formes (projet,
Organisation des contenus	Progressions annuelles	Premiers chapitres Progression spiralée ou non ? progression commune ?
	Les thématiques	Place dans les progressions, pertinence des activités proposées
	Fluctuation des fréquences selon les échantillons	Quand a-t-elle été abordée ? durée ? pertinence des activités proposées ?
	Information chiffrée	Quand a-t-elle été abordée ? répartition annuelle
	Géométrie (passage de l'espace au plan)	Quand a-t-elle été abordée ? durée ? pertinence des activités proposées ?
	Lien avec les sciences, avec l'enseignement professionnel	

Démarche pédagogique	Résolution de problèmes	le professeur a-t-il prévu une progression dans l'acquisition d'une démarche de résolution de problèmes par ses élèves ?
	Place de l'oral et de l'écrit en classe	Les compétences à l'oral des élèves sont-elles sollicitées ?
	Automatismes	Comment sont-ils développés ?
	Les synthèses de cours	Sont-elles clairement identifiées ?
	Expérimentation en mathématiques en formation	les situations proposées : permettent-elles réellement aux élèves d'expérimenter ou ne s'agit-il que d'exécution ? Des travaux pratiques avec TIC ?
Évaluation	Évaluation en classe	Diversification des modes, des formes ?
		Diagnostique pour l'accompagnement personnalisé?
		Expérimentation en mathématiques en évaluation (avec TIC à chaque évaluation ?)
		Adéquation avec le référentiel de certification pour l'évaluation sommative
	Évaluation des acquis	Sont-ils réellement vérifiés ? Sous quelle forme ?
Certification intermédiaire BEP, CAP	Conforme à la définition Difficultés de mise en oeuvre	
Outils et supports proposés	Utilisation des ordinateurs	Intégration des logiciels (type de logiciels utilisés, fréquence, effectifs des élèves, en autonomie, en équipes, en classe entière ?)
	Utilisation de la calculatrice	Intégration des calculatrices en formation, en évaluation des élèves

Ci-dessous développer sur quelques lignes un des points sensibles sur cette mise en oeuvre de la voie professionnelle en mathématiques ou en général

Par exemple :

Où en sont les liaisons avec le Collège et le SUP ? en travail conjoint avec les IPR?

Quel est l'impact de la nouvelle grille d'évaluation sur la formation des élèves ? sur les devoirs en classe ?

Quels sont les thèmes de formation des professeurs à mettre en place à très court terme ?

ANNEXE 2

GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES		
Nom et prénom :	Diplôme préparé :	Séquence n ^{o1}

❶ Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées

Capacités	
Connaissances	
Attitudes	

Thématique utilisée :

❷ Évaluation

	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition ²
<p style="text-align: center;">Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes³</p>	<p>Rechercher, extraire et organiser l'information. } Choisir et exécuter une méthode de résolution. Raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat. Présenter, communiquer un résultat.</p>	/ 7
<p style="text-align: center;">Capacités liées à l'utilisation des TIC⁴</p>	<p>Expérimenter } ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures.</p>	/ 3
TOTAL		/ 10

¹ Chaque séquence, au cours de laquelle l'élève appelle le professeur au maximum deux fois, comporte un ou deux exercices. La résolution d'une ou deux questions de l'un des exercices nécessite la mise en œuvre de capacités expérimentales. Les questions de mathématiques sont proches de celles qu'il a déjà rencontrées en classe et, pour le diplôme intermédiaire de niveau V, le contexte de chacun des exercices est déjà connu du candidat.

² Cette rubrique (notée sur 7 points) concerne l'appréciation des aptitudes du candidat à mobiliser ses connaissances et ses compétences pour résoudre des problèmes. Cette appréciation se fait à travers la réalisation de tâches qui peuvent nécessiter ou non l'utilisation des TIC. L'élève appelle le professeur pour lui présenter, à l'oral (lors d'un APPEL), sa compréhension de l'énoncé.

³ Cette rubrique (notée sur 3 points) concerne l'évaluation de capacités expérimentales. Cette évaluation se fait à travers la réalisation de tâches nécessitant l'utilisation des TIC (logiciel avec ordinateur ou calculatrice). L'élève appelle le professeur pour lui présenter, à l'oral (lors d'un APPEL), l'expérimentation ou la simulation ou l'émission de conjecture ou le contrôle de la vraisemblance de la conjecture qu'il a réalisé.

⁴ Le professeur peut utiliser toute forme d'annotation lui permettant de noter la première rubrique sur 7 points et la seconde sur 3 points.

DEUXIEME PARTIE

LE NOUVEAU PROGRAMME DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE

Un nouveau programme de mathématiques a été mis en œuvre en classe de seconde à la rentrée 2009.

Afin d'étudier la prise en compte d'un certain nombre d'évolutions, le groupe des mathématiques de l'inspection générale a mené au cours de l'année scolaire 2009-2010 une étude visant également à faire évoluer les pratiques des enseignants.

Sur la base d'un protocole national (joint en annexe), les IA-IPR de mathématiques ont procédé à des enquêtes auprès des établissements, organisé des réunions d'équipes sur ce thème et assuré des observations lors d'inspections individuelles.

Ce rapport prend appui sur les synthèses communiquées par 12 académies.

1. Mise en œuvre

La mise en œuvre d'un nouveau programme se justifiait par l'arrivée en seconde à la rentrée 2009 d'élèves ayant reçu au collège un enseignement reposant sur des programmes rénovés. Or il s'avère que les enseignants de la classe de seconde ont une connaissance assez approximative des programmes de collège. Les grandes lignes de la classe de troisième semblent connues, mais la connaissance des autres niveaux est plus disparate. Les documents ressources du collège sont méconnus, ce que l'on peut regretter car leur lecture permet d'appréhender l'esprit des évolutions souhaitées. Enfin, globalement, moins d'un quart des enseignants distingue socle commun et programme.

1.1 Travail en équipe

Le programme de la classe de seconde comporte des nouveautés relativement importantes, en termes d'approches de certaines notions, mais aussi en termes de contenus. Il impose de plus la mise en place d'une pratique de l'algorithmique au travers des différents chapitres du programme. L'appropriation de ce programme peut donc exiger un travail important de la part de certains enseignants.

Quelques thèmes (statistique et surtout algorithmique pour le choix du logiciel, mais aussi mise au point de progressions) ont suscité un travail concerté. On peut considérer qu'il existe dans les deux tiers des établissements une forme de concertation à travers quelques réunions concernant au moins partiellement l'équipe des professeurs. Mais dans les autres, il n'y a aucune forme de collaboration. Au plus un tiers des lycées met en œuvre une concertation régulière débouchant sur une progression commune, des devoirs communs et le partage de documents.

On constate toutefois que l'utilisation des TICE engendre une mutualisation des pratiques, notamment sous l'impulsion des jeunes professeurs.

La notion de travail en équipe au sein d'un établissement ne fait toujours pas partie de la culture partagée des enseignants. La prise de conscience des atouts d'une telle pratique doit être un objectif de formation pour les jeunes enseignants.

Les chefs d'établissement peuvent certainement favoriser le travail collaboratif des équipes pédagogiques en facilitant sa mise en œuvre au niveau des emplois du temps et des espaces de rencontres.

1.2 Longueur du programme

Les avis sont partagés sur l'adéquation du programme avec la durée d'enseignement, mais le discours selon lequel le programme de seconde serait inconsistant a totalement disparu.

Des équipes qui trouvent le programme trop lourd argumentent en faisant remarquer que l'on doit entraîner les élèves à des démarches de nature variée (résolution de problèmes, expérimentation, logique, TICE, algorithmique, changement de registres, etc.), ce qui peut donner un sentiment de dispersion.

D'autres, qui consacrent du temps en début d'année à des révisions sur l'apprentissage de techniques de calculs, ou à la maîtrise des règles du calcul vectoriel, jugent l'horaire insuffisant.

Lorsque la progression annuelle respecte les objectifs et les contenus du programme, la question de sa lourdeur ne se pose pas.

1.3 Progression

Le souci d'aborder les différents chapitres le plus rapidement possible est globalement présent. Toutefois certaines notions continuent à occuper le devant de la scène dès la rentrée scolaire comme *ensembles de nombres, développement et factorisation, sens de variation d'une fonction* tandis que l'échantillonnage a souvent inquiété les enseignants qui ont repoussé son étude en fin d'année. L'algorithmique a du mal à trouver sa place dans les champs du programme et se révèle absente des évaluations, quelle que soit leur forme.

Peu de progressions spiralées sont mises en œuvre, mais certains enseignants prévoient de changer l'ordre de présentation des chapitres l'année prochaine.

Un effort a parfois été entrepris en faveur de la résolution de problèmes.

1.4 Résolution de problèmes

Dans les *séances en classe*, la résolution de problèmes reste en retrait par rapport à l'acquisition de savoir-faire.

Les modules restent le lieu privilégié pour aborder la résolution de problèmes en classe, une répartition des élèves par petits groupes pouvant être envisagée parfois. Les activités les plus intéressantes concernent l'étude des fonctions débouchant sur des calculs d'aires et des problèmes d'optimisation.

On peut, en général, regretter que les problèmes proposés soient trop guidés. La pratique du problème ouvert est peu développée en classe.

Les *devoirs surveillés* sont le plus souvent constitués d'une collection d'exercices techniques (pour palier les difficultés potentielles des élèves de première S en calcul) balayant un grand nombre de savoir-faire du programme de révision. La résolution de problèmes y trouve sa place de manière marginale comme un bonus ou une question subsidiaire. Les professeurs semblent redouter de mettre les élèves en échec.

C'est dans les *devoirs en temps libre* que la résolution de problèmes occupe une place plus importante. On y rencontre des problèmes de synthèse permettant le réinvestissement des notions étudiées, parfois des problèmes comportant des questions ouvertes, plus rarement des problèmes faisant appel à l'utilisation de logiciels. L'introduction d'algorithmes à faire fonctionner, à modifier sous contraintes ou à construire reste marginale.

La place faite à la résolution de problème est plutôt décevante. Trop d'enseignants ne

semblent pas considérer que cette dernière fait partie de l'activité mathématique. La forme des évaluations, en particulier au baccalauréat, est certainement un frein à la pratique de résolutions de problèmes, les enseignants se focalisant malheureusement à l'excès sur l'obtention du baccalauréat en occultant l'objectif fondamental de formation des jeunes.

Malgré l'indication dans le programme de différents types de problèmes à résoudre, l'approche reste classique et peu novatrice. Les problèmes abordés sont davantage des problèmes de synthèse que des problèmes permettant la mise en œuvre d'une démarche expérimentale et l'élaboration de conjectures. Néanmoins, dans le cadre des devoirs en temps libre, une place privilégiée est parfois laissée à une évaluation moins centrée sur l'expression de la solution experte.

Dans de rares cas, les pratiques ont été infléchies, notamment sur les thèmes *fonctions* et *géométrie*. C'est surtout en ce qui concerne l'algorithmique et les statistiques que les problèmes étudiés ont été profondément renouvelés.

Il apparaît que le mot *problème* revêt un sens différent d'un enseignant à l'autre : un problème doit-il toujours avoir une connotation concrète ?

1.5 Notations et raisonnement

Dans leur grande majorité, les enseignants apprécient ce qui est dit dans cette partie du programme qui leur semble redonner sa vraie place à l'enseignement des mathématiques.

Cependant, les avis sur la mise en œuvre sont très partagés. Dans plusieurs académies, on estime que ces recommandations sont pour l'instant très peu prises en compte et le document ressources peu connu.

D'autres remarquent que cette composante est régulièrement intégrée par petites touches, lorsque l'occasion se présente ; notamment en probabilités (notations ensemblistes) et lors de la résolution d'inéquations (connecteurs logiques).

La référence aux divers types de raisonnement (disjonction des cas, absurde, contraposée) ainsi qu'aux quantifications implicites demeure le plus souvent absente dans le travail de la classe. Dans de nombreux cas observés, il ne semble pas qu'en fin d'année scolaire les élèves soient en capacité, conformément à ce que mentionne le programme, de « comprendre la nécessité de quantifier » et encore moins de « rédiger avec des quantificateurs ».

Des enseignants soulignent qu'ils sont moins exigeants sur le formalisme dans les évaluations mais plus attentifs dans l'utilisation des quantificateurs en cours, ce qui est conforme aux recommandations du programme de seconde.

L'apparition des symboles mathématiques \in , \cup , \cap reste marginale.

1.6 Évaluation des acquis des élèves

Le nouveau programme n'a pas eu d'impact sur la forme des évaluations. Le modèle dominant reste l'évaluation écrite en temps limité.

Les travaux se répartissent en des tests de connaissances, conduisant à réinvestir des techniques apprises en cours, des devoirs de synthèse, pouvant comporter des QCM et quelques questions à prise d'initiative, et des devoirs en temps libre, donnant lieu à des activités de recherche.

L'évaluation à l'oral, ou à travers une épreuve pratique intégrant les TICE, demeure très peu pratiquée. La mise en évidence des compétences évaluées est extrêmement rare.

L'évaluation est structurée autour de l'organisation en chapitres, de sorte que chaque notion est généralement évaluée une seule fois.

Un travail de sensibilisation et de formation important reste à faire auprès des enseignants

pour faire évoluer les pratiques d'évaluation. Celles-ci sont toujours très fortement influencées par la forme des sujets d'examens.

1.7 Différenciation de l'enseignement

La différenciation reste très rare et le plus souvent assez superficielle, à l'exception des heures d'aide individualisée, destinées à disparaître dès la rentrée 2010. L'enseignement en classe entière demeure trop souvent de type frontal.

Les modules, eux aussi destinés à disparaître en tant que tels, semblent davantage utilisés pour diversifier les situations d'enseignement que pour différencier les contenus en fonction des besoins des élèves. L'intégration des TICE dans le cours de mathématiques n'est pas perçue comme un moyen de différenciation.

La conception d'une seconde offrant les mêmes contenus pour tous et devant permettre à certains d'accéder à la série scientifique demeure très prégnante.

1.8 Accompagnement pour les élèves en difficulté

L'aide individualisée demeure le recours essentiel, mais peu de précisions sont données sur le contenu de cet enseignement qui relève parfois de la répétition de situations vues en classe.

Quelques lycées ont développé des prises en charge particulières (aide aux devoirs, construction de compétences spécifiques, aide à la production écrite) assurées par des professeurs mais aussi par des étudiants ou par des assistants pédagogiques. Quelques équipes ont fait le choix de travailler dans le *SOS matière* en redéfinissant la notion de remédiation et avec une approche pluridisciplinaire (mathématiques et français, mathématiques et sciences physiques).

On n'exploite que rarement l'étude de procédures erronées mises en œuvre par les élèves.

2. Fonctions et calcul algébrique

L'introduction de la notion de fonction prend de plus en plus souvent appui sur la résolution d'un problème (champ géométrique). Cependant, certains enseignants ne conçoivent cette résolution qu'en guise d'exercices d'application.

Un constat sur les difficultés des élèves en calcul mental, algébrique ou numérique, conduit souvent les enseignants à revenir à des exercices traditionnels de calcul.

Le lien avec les autres disciplines demeure insuffisant.

2.1 Prise en compte des acquis du collège

La plupart des enseignants notent avec satisfaction une évolution favorable concernant les fonctions, notamment en matière de lecture graphique. En revanche, il ne semble pas que le travail réalisé au collège en statistiques et probabilités soit pris en compte.

Beaucoup d'équipes affirment que la maîtrise du calcul algébrique a disparu et prennent prétexte de ce constat pour instaurer en début d'année des semaines de révisions, contraires aux recommandations des corps d'inspection.

2.2 Calcul mental et calcul algébrique

Alors que les enseignants déplorent massivement le manque de compétences des élèves en calcul mental, les remontées font état de peu d'entraînement dans ce domaine (plus de 30% cependant selon certaines enquêtes).

La demande de ne pas multiplier les exercices techniques est connue de la majorité des

enseignants. Si certains ont bien perçu l'inutilité d'un entraînement intensif et gratuit au calcul littéral, d'autres ont du mal à se départir de leurs pratiques des années antérieures et multiplient les révisions et exercices techniques.

L'entraînement au calcul littéral n'est jamais mis en relation avec les problèmes que les élèves seront amenés à résoudre.

3. Statistiques et probabilités

Les professeurs ne se soucient visiblement pas de diagnostiquer les capacités des élèves dans ce champ. Ils ne s'appuient pas sur les connaissances du programme de troisième, consacrant souvent trop de temps pour remettre en place les notions élémentaires de statistique descriptive étudiées au collège.

3.1 Articulation entre statistiques et probabilités

Statistiques et probabilités sont étudiées à des moments distincts de la progression annuelle.

Les inspections réalisées montrent que les probabilités ont souvent été traitées en fin d'année et les statistiques descriptives abordées au cours des deux premiers trimestres.

Notons que cette articulation est bien assurée par les professeurs qui font un usage pertinent du tableur.

3.2 Appui sur des données réelles

Plusieurs académies signalent une évolution positive sur ce point, objet d'une recommandation du programme. Plus de la moitié des professeurs montrent un intérêt pour cette façon de travailler, suscitant de la sorte un certain enthousiasme chez les élèves.

Si certains se contentent de prendre appui sur des données concernant la population de la classe, de plus en plus ont recours à des éléments fournis par l'INSEE.

3.3 Fluctuation d'échantillonnage

La fluctuation d'échantillonnage est essentiellement étudiée en fin d'année.

La qualité de son introduction est étroitement liée à la formation du professeur. L'étude, à l'aide d'une calculatrice ou d'un tableur, repose le plus souvent sur des séries de nombres pseudo-aléatoires, plus rarement sur des données réelles.

On ne trouve aucune trace de cette notion dans les énoncés de devoirs.

4. Géométrie

Un chapitre est souvent consacré aux notions géométriques étudiées au collège. De nombreux problèmes, pouvant parfois déboucher sur la notion de fonction, font appel au théorème de Pythagore ou à celui de Thalès. La géométrie dans l'espace donne lieu également à des rappels des notions vues en troisième.

Les acquis des élèves sont très majoritairement entretenus à travers les devoirs maison.

4.1 Nature de l'enseignement dispensé

Si le schéma classique (activité d'approche – cours – exercices d'application – évaluation) s'impose le plus souvent, c'est cependant en géométrie que l'enseignement est le plus varié.

Il y a moins de cours magistraux qu'ailleurs. Les élèves sont régulièrement mis en activité et les enseignants ont très souvent recours à un logiciel de géométrie avec vidéoprojecteur.

L'absence de nouveaux savoirs à acquérir en seconde (hormis les vecteurs) favorise la mise en place de séquences axées sur la résolution d'exercices.

Des professeurs déplorent néanmoins une moindre utilisation des logiciels de géométrie dynamique en raison de l'introduction de l'algorithmique.

4.2 Part du temps consacrée à la géométrie

Si l'estimation est difficile à faire dans le cas d'une progression spiralée, la durée oscille entre un quart et un tiers de l'année scolaire.

Un travail trop important au regard des objectifs du programme est consacré à la géométrie vectorielle (parfois 3 à 4 semaines, souvent en un seul bloc).

5. Algorithmique

La démarche algorithmique n'a souvent été mise en œuvre qu'au second trimestre, beaucoup d'enseignants ayant attendu les stages proposés au PAF sur ce thème pour commencer. Mais on relève encore un trop grand nombre de professeurs qui n'ont pas, fin mai, mis en place cette démarche. Toutefois, c'est le domaine du programme qui a le plus suscité une dynamique de travail collectif au sein des équipes.

Pour cette première année, l'algorithmique a été essentiellement pratiquée par le biais de programmes de calcul dans le champ des fonctions, et parfois un peu avec les vecteurs ou les statistiques.

L'algorithmique est pour l'instant quasi absente des différentes évaluations, quel que soit leur mode.

En début d'année, de nombreux enseignants ne possédaient pas une maîtrise suffisante leur permettant de pratiquer l'algorithmique en classe. Les nombreux stages de formation mis en place à ce sujet ainsi que la présence d'algorithmique dans tous les programmes de mathématiques du lycée devraient faire évoluer favorablement la situation, même s'il demeure pour l'instant encore beaucoup de réticence et d'appréhension.

5.1 Modalités de mise en œuvre

L'ensemble des modalités de mise en œuvre a pu être observé, selon des volumes directement liés aux compétences des élèves et de leurs enseignants et à leur degré de maîtrise de l'outil informatique.

Une majorité d'enseignants mentionnent toutefois que les modules (et les TP en salle informatique) sont assez fréquemment précédés de séances en classe entière (avec vidéoprojecteur) pour l'initiation et les concepts. Mais peu d'entre eux saisissent les différentes occasions en classe entière pour faire de l'algorithmique, sauf lorsqu'ils en font un cours structuré de façon traditionnelle.

Selon les académies, entre 20% et 30% d'enseignants signalent un ou plusieurs devoirs à la maison avec des algorithmes.

5.2 Logiciels utilisés

Quelle que soient les académies, les réponses comprennent en général deux éléments dont la calculatrice et très fréquemment Algobox. Ce logiciel est apprécié pour sa simplicité et apparaît aux enseignants bien adapté pour débiter.

5.3 Temps consacré à l'algorithmique

Les activités algorithmiques sont restées relativement rares. Le temps consacré à cette approche est très variable (de deux séances sur l'année à environ une dizaine d'heures réparties dans les cours). De façon générale, les enseignants qui ont intégré la pratique de l'algorithmique dans leur enseignement déclarent y passer de 2 à 10 heures dans l'année.

Il existe des enseignants qui n'ont pas du tout pratiqué l'algorithmique durant l'année.

5.4 Intérêt manifesté par les élèves

Les avis sont extrêmement divers et conduisent à penser que la réaction des élèves est très fortement liée à la façon d'aborder l'algorithmique. Les professeurs qui ont construit une programmation et des activités diversifiées soulignent un accueil positif sur cette partie du programme. Les élèves semblent apprécier cette « nouveauté », sauf dans les cas où l'approche de l'enseignant a été manifestement trop rapide, trop théorique ou mal assurée.

Trop souvent encore, les professeurs ne sont pas convaincus de l'intérêt de l'algorithmique. Néanmoins, ceux qui se lancent dans l'écriture de programmes à l'aide de la calculatrice sont parfois surpris par les facilités et l'enthousiasme de leurs élèves.

6. Intégration des TIC

Massivement les enseignants considèrent que le nouveau programme favorise l'intégration des TIC. De plus en plus d'enseignants voient les TIC comme un réel outil pédagogique. Toutefois, l'utilisation des TIC fluctue beaucoup selon les établissements et les enseignants ; certains les utilisent très peu, d'autres à la moindre occasion. Néanmoins, la plupart des académies soulignent une évolution positive.

Les chapitres « fonctions », « statistiques », donnent fréquemment lieu à l'utilisation des TIC. Le professeur manipule de plus en plus les logiciels de géométrie en classe.

Mais des travaux pratiques d'évaluation ont rarement vu le jour. L'attente de la décision de l'introduction de telles pratiques au baccalauréat est évidente.

6.1 Equipement des établissements

Il est à noter que les équipements TICE des établissements ont fortement augmenté pour la mise en place de l'expérimentation « épreuve pratique ». Les pratiques ont donc bien évolué à ce sujet.

Les équipements se développent, cependant ils ne répondent pas à la demande lorsque tous les enseignants prévoient une séance par demi-groupe par quinzaine.

Quelques évaluations orales utilisant les TIC sont proposées.

Peu de devoirs en temps libre utilisant explicitement les TIC sont mentionnés.

De plus en plus, une utilisation de tableaux numériques interactifs ou de video-projecteurs est observée, mais pas toujours de façon convaincante, avec le danger d'un retour à des fiches à trous. Une réflexion à ce sujet est à poursuivre. Les potentialités du TNI sont encore trop peu exploitées.

Les TIC sont utilisés pour résoudre des problèmes, programmer ou simuler en module ou en classe entière (dans ce cas, la plupart du temps à la charge de l'enseignant).

La généralisation des ENT et l'installation de TNI posent de nombreuses questions d'ordre pédagogique. Une réflexion à ce sujet pourrait avantageusement être menée par les corps d'inspection.

6.2 Fréquence des séances

Entre huit et dix séances en moyenne sont organisées sur l'année en salle d'informatique, avec des variabilités très grandes d'un professeur à l'autre au sein d'une même équipe. Des enseignants monopolisent les équipements, d'autres se contentent du tableau noir.

La salle informatique est très souvent utilisée dans le cadre de l'aide individualisée.

Quand la pratique de la salle informatique est régulière, l'utilisation de logiciels est présente dans quelques devoirs en temps libre répartis sur l'année.

Mais ce type de pratique reste encore limité.

6.3 Démarche d'investigation

Les professeurs utilisant les TIC le font en intégrant la démarche d'investigation.

Dans de rares cas, un travail sur le modèle de l'épreuve pratique de mathématiques est conduit en classe de seconde. Le plus souvent, les TP conduits en salle informatique laissent une large place à un questionnement ouvert et participent à la découverte d'une propriété générale.

De façon générale, la pratique d'une démarche d'investigation demeure très variable, presque à chaque module pour certains mais quasiment pas pour d'autres. On constate cependant un désir de progresser dans ce sens.

7. Formation des enseignants

7.1 Actions programmées en 2008-2009 et 2009-2010

Les formations, d'une durée d'un ou deux jours, ont regroupé tous les professeurs de seconde ou bien de un à quatre professeurs par lycée selon sa taille.

La plupart des actions ont été organisées sous forme de stages à public désigné.

Il y a eu également quelques stages d'équipes en établissement et des formations à candidature individuelle sur quelques thèmes des programmes.

Le thème privilégié est indiscutablement l'algorithmique, comprenant notamment l'initiation à un logiciel. D'autres thèmes apparaissent régulièrement :

- la notion de fonction ;
- les statistiques et les probabilités ;
- la résolution de problèmes ;
- la logique et le raisonnement.

7.2 Documents ressources

Les documents relatifs aux fonctions ou probabilités et statistiques sont consultés. Le document algorithmique semble difficile d'abord à certains.

Les enseignants qui ont lu les documents ressources apprécient leur contenu et admettent volontiers qu'ils constituent une aide précieuse pour leurs cours, apportant un éclairage bienvenu sur le nouveau programme.

7.3 Besoins exprimés

Les enseignants attendent avant tout une formation accrue en statistiques et probabilités d'une part, en algorithmique d'autre part.

Ils veulent avoir du temps pour appréhender les programmes.

Les thématiques suivantes sont fortement sollicitées : algorithmique, mise en œuvre d'une démarche d'investigation, mais aussi l'utilisation du TNI et dans une moindre mesure la différenciation pédagogique.

La demande autour de formations de proximité permettant des temps de réflexion au sein d'une même équipe, encadré par un formateur extérieur devient prédominante.

Conclusion

Le programme de mathématiques de la classe de seconde mis en œuvre à la rentrée 2009 soutient des évolutions importantes, poursuivant celles déjà initiées au collège, comme l'utilisation des TIC, l'accent mis sur la résolution des problèmes, ou encore l'évaluation des compétences à l'oral comme à l'écrit.

Les programmes de la classe de première désormais connus, et presque tous publiés, poursuivent dans la même voie, et les programmes de terminale en cours d'écriture iront dans le même sens. De nombreux documents ressources sont en cours d'élaboration afin d'explicitier au mieux ces évolutions et de fournir aux enseignants des moyens de se les approprier. Il conviendra de réfléchir à la manière la plus efficace de diffuser l'information concernant leur existence et d'inciter les enseignants à en prendre connaissance.

Il est intéressant d'observer que les mêmes évolutions sont également mises en œuvre dans l'enseignement professionnel, avec une année d'avance sur l'enseignement général et technologique. L'utilisation des TICE et l'évaluation des compétences à l'écrit et à l'oral devraient d'ailleurs y être amplement développées compte tenu de l'évaluation en CCF retenue pour le baccalauréat, pour ce qui concerne les mathématiques. L'observation des pratiques développées dans la voie professionnelle pourrait être, à ce titre, riche d'enseignement.

Annexe

Questionnaire sur le nouveau programme de seconde

Dans le cas de réponses numériques, on prendra soin de mentionner l'effectif de la population de référence considérée, en vue de la synthèse nationale.

1- Mise en œuvre

Le programme de collège est-il connu des enseignants ?

Réponse numérique attendue

La mise en œuvre du programme a-t-elle suscité un travail en équipe dans l'établissement ?

Réponse numérique attendue

La longueur du programme semble-t-elle adaptée à la durée de l'année scolaire ?

La progression adoptée par les professeurs est-elle conforme à l'esprit du programme ?

Quelle est la place faite à la résolution de problèmes ?

- dans les séances en classe
- dans les devoirs surveillés
- dans les devoirs en temps libre

L'indication dans le programme de différents types de problèmes à résoudre a-t-elle modifié les pratiques ? Dans quels domaines ?

Comment les recommandations sur « notations et raisonnement » sont-elles prises en compte ?

L'évaluation des acquis des élèves répond-elle aux objectifs fixés ?

On distinguera les différentes modalités : écrit, oral, TICE.

L'évaluation est-elle intégrée à la progression (plusieurs évaluations de la même notion avec des approches et des niveaux de difficulté différents) ?

L'enseignement dans les classes est-il différencié ? De quelle manière ?

Quel est l'accompagnement mis en place pour les élèves en difficulté ?

2- Fonctions et calcul algébrique

Les nouveaux enjeux ont-ils été perçus par les enseignants ?

De quelle façon les professeurs prennent-ils en compte les acquis du collège ?

Existe-t-il un entraînement au calcul mental ? Au calcul algébrique ?

Des problèmes en liaison avec d'autres champs du savoir sont-ils proposés aux élèves ?

3- Statistiques et probabilités

Les professeurs prennent-ils en compte les acquis du collège ?

L'articulation entre statistiques et probabilités est-elle bien assurée par les enseignants ?

L'enseignement prend-il appui sur des données réelles ?

La fluctuation d'échantillonnage est-elle abordée ? De quelle manière ?

4- Géométrie

De quelle façon les acquis des élèves sont-ils entretenus ?

Quelle est la nature de l'enseignement dispensé (cours magistral, mise en activité, logiciels, etc.) ?

Quelle est la part du temps d'enseignement consacrée à la géométrie ?

5- Algorithmique

La démarche algorithmique est-elle mise en œuvre dans chaque champ du programme ?

Selon quelles modalités (classe entière, module, TP en salle informatique, devoirs en temps libre, etc.) ?

Avec quel(s) logiciel(s) (y compris calculatrices) ?

Quel est le temps consacré à cette approche ? À quel rythme ?

Quel est l'intérêt manifesté par les élèves dans ce domaine ?

6- Intégration des TIC

Ce programme favorise-t-il une évolution dans l'intégration des TIC ?

Des travaux pratiques d'évaluation ont-ils vu le jour ?

L'équipement des établissements mis à disposition pour mettre en œuvre le programme de seconde dans toutes les classes est-il suffisant ?

Constata-t-on une utilisation des TICE dans les salles de cours (tableau numérique, vidéoprojecteur) ?

L'établissement permet-il à tous les élèves d'avoir accès en dehors des cours à des logiciels utilisés en mathématiques ?

Un environnement numérique de travail (ENT) est-il mis à la disposition des élèves ?

Quelle est la fréquence des séances en salle informatique ?

Des devoirs en temps libre font-ils appel à l'utilisation de logiciels ?

Quelle est la place faite à la démarche d'investigation en utilisant les TIC ?

7- Formation des enseignants

Combien d'actions ont-elles été programmées en 2008-2009 et 2009-2010 sur les nouveaux programmes de seconde (en journées-stagiaires) ?

Selon quelles modalités (public désigné, stages d'équipe, etc.) ?

Sur quels thèmes ces journées ont-elles porté ?

Les documents ressources sont-ils utilisés par les professeurs ? Quelle appréciation est-elle portée sur la qualité de ces documents ?

Quels sont les besoins exprimés par les enseignants ?
