



Commission de suivi de la mise en œuvre des programmes de mathématiques



L'enseignement des mathématiques

Rapport sur la mise en œuvre du programme de mathématiques en classe de seconde

Toute reproduction totale ou partielle est soumise à une autorisation préalable du Directeur général de l'enseignement scolaire.

La violation de ces dispositions est passible des sanctions édictées à l'article L.335-2 du Code la propriété intellectuelle.

Sommaire

Introduction	2
1. État des lieux	3
Conception du programme de mathématiques en classe de seconde.....	3
Les premières analyses de la mise en œuvre du programme	3
2. La lecture du programme de seconde.....	6
L'accès au programme	6
La structure du programme.....	6
3. Les contenus du programme.....	7
L'évolution par rapport au précédent programme.....	7
La place de l'algorithmique dans l'enseignement des mathématiques	7
La logique et le raisonnement en classe de seconde.....	8
Les statistiques et probabilités.....	9
4. L'intégration des TIC.....	10
Le constat de l'Inspection générale (2010).....	10
L'environnement matériel.....	10
Une utilisation occasionnelle.....	10
Un outil pour la résolution de problèmes	10
5. Les usages des ressources pédagogiques	11
Les principales ressources pédagogiques.....	11
Les documents utilisés pour la préparation des cours et les documents distribués aux élèves	12
L'usage des documents d'accompagnement	12
6. L'évaluation des élèves	13
7. L'articulation collège-lycée	13
Préconisations	14
Annexes.....	16
1. Résultats de l'enquête en ligne	16
2. Synthèse thématique des entretiens	30
Échantillon	30
Discussion générale	31
Discussion à propos des documents pédagogiques.....	31
Aspects novateurs de ce programme : quelles sont vos pratiques ?.....	32

Introduction

Le Bureau des programmes d'enseignement a formé en décembre 2011 une commission chargée de suivre la mise en œuvre des programmes de mathématiques. Cette démarche atteste de la priorité donnée par la DGESCO à l'accompagnement et au suivi de la mise en œuvre des programmes scolaires.

La commission de suivi est composée de 12 membres représentant les acteurs concernés : un professeur en sciences de l'éducation, René AMIGUES, qui en assure la présidence ; deux enseignants du secondaire membres de l'APMEP (Karine SERMANSON et Mickael GAGIN) ; deux enseignants experts TICE auprès de la DGESCO (Anne HIRLIMANN et Cyprien ACCARD) ; deux Maîtres de Conférences (Philippe LE BORGNE, responsable de l'équipe EVAPM de l'APMEP et Alex ESBELIN, membre de la Commission Inter-IREM "Lycée") ; un professeur d'université (Pierre ARNOUX, président de la Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques) ; un professeur agrégé à l'Université (Gilles ALDON, chercheur à l'Institut Français de l'Éducation) ; deux représentants des corps d'inspection académique (Guy ROBERT et Olivier LASSALLE) ; un représentant de l'inspection générale de l'éducation nationale (Johann YEBBOU).

Cette instance a pour mission :

- d'analyser la réception et la traduction dans leur enseignement et dans leurs pratiques pédagogiques des textes programmatiques par les enseignants ;
- d'identifier les difficultés didactiques des enseignants et de produire si nécessaire des ressources.

Les travaux de la commission ont porté dans un premier temps sur le **programme de la classe de seconde en application depuis la rentrée 2009**. En effet, un rapport¹ de l'inspection générale pointait diverses difficultés dès 2010, notamment à propos de la mise en œuvre de la démarche algorithmique et de la pratique du problème ouvert. Ces difficultés étaient également relevées dans deux études menées en 2011 et 2012 par l'APMEP (association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public).

Suite à cet état des lieux, la commission s'est engagée dans un travail d'analyse plus fine des pratiques enseignantes, notamment par l'élaboration d'un questionnaire décliné selon quatre axes :

- évolution des pratiques pédagogiques pour mettre en œuvre l'algorithmique ou l'apprentissage des notations mathématiques et de la logique ;
- intégration des TICE lors des séances de cours et hors du temps scolaire, rythme et fréquence d'utilisation des outils logiciels et de la calculatrice ;
- types d'exercices pratiqués, formes de l'évaluation ;
- types de supports et d'ouvrages employés par les enseignants.

Ce questionnaire a été diffusé auprès d'un échantillon proposé par la DEPP et représentatif des lycées au niveau national ; les membres de la commission ont ensuite mené des entretiens au sein d'établissements qui avaient participé à cette enquête.

Après un rapide état des lieux de l'enseignement des mathématiques en seconde, ce rapport aborde de manière thématique les différentes difficultés liées à la mise en œuvre des programmes et dégage des préconisations à partir des constats de la commission.

¹ IGEN, groupe Mathématiques : *Mise en œuvre des nouveaux programmes de mathématiques en classe de seconde*, septembre 2010.

Ce rapport a été rédigé sur la base d'une étude menée par le groupe mathématiques de l'inspection générale menée au cours de la première année de mise en œuvre du programme (année scolaire 2009-2010). Sur la base d'un protocole national, 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.

1. État des lieux

Conception du programme de mathématiques en classe de seconde

Le nouveau programme de mathématiques a été mis en œuvre en classe de seconde à la rentrée 2009, un an avant la mise en application de la réforme du lycée. Cette anticipation se justifiait par l'évolution des programmes du collège et notamment l'introduction des probabilités en classe de troisième.

Le groupe d'experts chargés de la rédaction des programmes a élaboré ce programme en prenant en compte, à la fois dans les contenus et dans l'esprit, les nouveaux programmes de collège, le caractère de détermination de la classe de seconde. Il avait pour mission également d'introduire dans les programmes de mathématiques du lycée un usage systématique des technologies d'information et de communication et de réintroduire, en l'adaptant, le programme d'algorithmique présent dans les programmes antérieurs à 2001.

Le programme contient un préambule commun à tous les programmes de mathématiques du lycée et trois thèmes ont été globalement repris avec des contenus actualisés :

- En 2000 : Statistique, Calcul et fonctions, Géométrie.
- En 2009 : Statistiques et probabilités, Fonctions, Géométrie.

La présentation de ces contenus sous forme de tableaux à trois colonnes (contenus, capacités attendues et commentaires) a été conservée entre 2000 et 2009.

En revanche, les nouveautés du programme sont :

- l'introduction des thèmes transversaux : « algorithmique » et « notations et raisonnement mathématiques » ;
- des approches nouvelles dans le domaine des fonctions et des statistiques dans la continuité des programmes du collège ;

avec sur le plan méthodologique une priorité pour :

- engager les élèves dans la résolution de problèmes, dans la démarche d'investigation et la formation au raisonnement plutôt que dans la technique. Dans cette perspective, les compétences à acquérir sont déclinées en termes de « types de problèmes que les élèves doivent savoir résoudre » ;
- mettre en place l'utilisation généralisée par les élèves des TIC, indispensables à l'activité mathématique aujourd'hui.

Par ailleurs, la partie sur les statistiques a notamment été enrichie de notions sur les probabilités et représente désormais environ un quart du temps d'enseignement contre environ un huitième précédemment.

Les premières analyses de la mise en œuvre du programme

1. Rapport de l'Inspection générale (2010)

Ce rapport a été rédigé sur la base d'une expertise menée par le groupe *mathématiques* de l'inspection générale au cours de l'année scolaire 2009-2010. Sur la base d'un protocole national, les IA-IPR de mathématiques ont procédé à des visites dans des établissements, organisé des réunions d'équipes sur ce thème et assuré des observations lors d'inspections individuelles.

Menée lors de la première année de mise en œuvre du programme, cette expertise a permis d'identifier les difficultés rencontrées par les professeurs mais aussi les premiers changements de pratiques induits par les nouveautés du programme.

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. »

Utilisation des outils numériques

« 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. 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. »

La résolution de problème

« Dans les séances en classe, la résolution de problèmes reste en retrait par rapport à l'acquisition de savoir-faire. On peut, en général, regretter que les problèmes proposés soient trop guidés. La pratique du problème ouvert est peu développée en classe. 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. »

Focus sur la logique et l'algorithmique

Le rapport de l'Inspection générale note que dans leur grande majorité, les enseignants apprécient ce qui est dit dans la partie du programme *Notations et raisonnement* qui leur semble redonner sa vraie place à l'enseignement des mathématiques. Pour autant, 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 ».

L'Inspection constate que 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 un grand nombre de professeurs n'ont pas, fin mai, mis en place cette démarche. 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.

Un point très positif à souligner : c'est le domaine du programme qui a le plus suscité une dynamique de travail collectif au sein des équipes.

2. Étude de l'APMEP sur la nouvelle organisation de la classe de seconde

L'étude menée par l'APMEP avait pour objectif de donner des informations à ses adhérents sur la mise en place de la nouvelle structure de la classe de seconde. Elle a été réalisée à partir d'un questionnaire soumis en ligne aux professeurs de mathématiques durant l'année scolaire 2010-2011, de façon à ce que les items concernent à la fois la mise en œuvre de la réforme des lycées et la mise en œuvre des nouveaux programmes. 228 enseignants ont répondu, représentant chacun leur établissement.

Heures en effectifs réduits

156 enseignants (66%) déclarent que les horaires des classes de seconde de l'établissement sont répartis selon le schéma 3h en classe entière et 1 heure dédoublée. Pour 30 lycées (7%), les quatre heures d'enseignement en mathématiques ont lieu en classe entière. Il reste 42 réponses « autre » qui correspondent à des schémas intermédiaires (17 réponses annoncent une heure dédoublée par quinzaine, 25 bénéficient de plus d'une heure de dédoublement).

Les arguments ayant influencé les choix conduisant à répartir les horaires entre classe entière et classe dédoublée ne sont pas connus pour toutes les réponses :

- pour 42 lycées, l'argument pédagogique prévaut et prend en compte la présence des options offertes par l'établissement, sa dimension plus scientifique ;
- pour 35 lycées, il a été décidé de conserver les horaires de l'année précédente ;
- pour 27 lycées, la possibilité de travailler avec les TIC a été prise en compte alors que pour 7 autres il a été choisi de privilégier d'autres enseignements en groupe (langues, SVT, physique) ;
- enfin 30 réponses indiquent sans autre précision que la décision a été prise par le chef d'établissement.

Remarques sur le contenu du programme

Certains enseignants mettent en avant le fait que le programme est intéressant et adapté au niveau des élèves (26). Plus majoritairement, il est considéré négativement, soit parce qu'il est trouvé trop lourd, soit parce que les enseignants jugent qu'il met en danger la formation scientifique (60).

Remarques sur la mise en œuvre du programme

Les remarques sont unanimement négatives avec les arguments suivants :

- manque de temps pour appliquer le programme avec ses objectifs et crainte de voir disparaître ou se réduire les moments de dédoublement (64) ;
- manque de matériel ou d'accès à celui-ci (matériel informatique) notamment pour enseigner l'algorithmique (7) ;
- difficultés à interpréter le programme (7) ;
- manque de formation en algorithmique (7) ;
- difficultés à adapter les exigences du programme au niveau des élèves (31).

Une seconde étude a été menée par l'APMEP en février 2012 auprès essentiellement cette fois de ses adhérents. Il en ressort que la perception des contenus des programmes, pour les personnes ayant répondu, évolue vers un ressenti plus positif. En effet, 46 réponses sur 80 estiment le nombre de notions abordées par le programme équilibré. Seulement 13 réponses sur 80 trouvent que le niveau du programme n'est pas assez élevé contre 14 qui l'estiment trop élevé.

2. La lecture du programme de seconde

L'accès au programme

L'enquête réalisée montre qu'une grande majorité des enseignants a pris connaissance du nouveau programme en se référant au Bulletin officiel (88%). Lors des entretiens, ceux-ci ont déclaré le consulter régulièrement pour préparer leurs cours mais ils ne se rapportent souvent qu'aux extraits reproduits en début de certains manuels (rédaction incomplète, le préambule par exemple, étant souvent ignoré).

Préconisation n°1 : lorsque des manuels scolaires présentent les programmes, inviter les éditeurs à reproduire les textes officiels dans leur intégralité.

La structure du programme

Si la plupart des enseignants considèrent globalement satisfaisante la présentation du programme pour l'organisation de leur enseignement, des disparités apparaissent en fonction des chapitres.

- Pour les chapitres « Fonctions », « Géométrie » et « Statistiques et probabilités », la présentation actuelle est très proche de celle des anciens programmes, elle est jugée suffisamment explicite dans plus de 80% des cas.
- Pour les nouveautés, « Notation et raisonnement » et « Algorithmique », ce taux tombe respectivement à 60 et 50%. Leur rédaction sous forme commune à l'ensemble des niveaux allant de la classe de Seconde à celle de Terminale est remise en cause. Cependant, les entretiens laissent penser que les raisons de ce jugement ne sont pas les mêmes pour la logique et pour l'algorithmique.
 - Pour l'algorithmique, son introduction au lycée est jugée positive par 65% des répondants, mais plus de 40% des répondants ne sont pas satisfaits de son écriture dans le programme officiel ; c'est la partie du programme qui est jugée la moins explicite. Les entretiens laissent penser que les relations entre algorithmique, mathématiques et programmation ne sont pas clairement perçues.

Préconisation n°2 : engager une réflexion sur la place de l'algorithmique par rapport aux mathématiques et aux sciences du numérique.

Proposer des situations mathématiques pertinentes pour l'utilisation de l'algorithmique comme outil de démonstration sans programmation.

- Pour « Notation et raisonnement », la globalisation des « objectifs pour le lycée », à acquérir sur les trois années gêne les professeurs, notamment par crainte d'une disparité des pratiques et donc d'un traitement partiel du sujet sur l'ensemble du cursus du lycée.

Préconisation n°3 : produire un **document d'application** pour « Notations et raisonnement », afin de proposer une progression des apprentissages sur les trois années du lycée.

3. Les contenus du programme

L'évolution par rapport au précédent programme

Parmi les nouveautés, les résultats de l'enquête menée par la commission montrent que :

- La place accordée à l'algorithmique et à l'utilisation d'outils logiciels est jugée positivement (respectivement 65% et 68%) ; c'est moins le cas de la place accordée aux Statistiques (50% d'opinions positifs), même si cet écart quantitatif ne s'est pas exprimé durant les entretiens.
- L'accent mis sur la résolution de problèmes est accueilli positivement (le questionnaire donne près de 65% de jugements positifs) cependant les entretiens révèlent que les enseignants interrogés ont des difficultés à intégrer la résolution de problèmes ouverts à leurs pratiques.

Préconisation n°4 : préciser la notion de **problèmes ouverts** et en proposer des exemples pour l'introduction des notions au programme.

- Concernant la cohérence des programmes sur le lycée, plusieurs enseignants ont déclaré au cours des entretiens qu'avec le recul et après avoir enseigné les programmes jusqu'en terminale, ils comprennent et appréhendent mieux les programmes du lycée dans leur ensemble.

Pour mettre en valeur la cohérence des programmes d'enseignement :

Préconisation n°5 : établir un tableau synoptique des programmes de mathématiques du primaire au lycée, en faisant apparaître la progressivité des apprentissages.

Préconisation n°6 : proposer sur le site éducol une version enrichie des programmes d'enseignement notamment avec des liens hypertextuels vers les ressources d'accompagnement et le tableau synoptique sus-cité.

Préconisation n°7 : lors de chaque réécriture des programmes, présenter clairement les intentions des nouveaux textes en précisant les grands axes et les objectifs tels qu'ils se déclineront tout au long d'un cycle.

La place de l'algorithmique dans l'enseignement des mathématiques

Mise en œuvre

96% des répondants traitent la partie algorithmique en classe.

Dans la majorité des cas, l'algorithmique est mise en œuvre conformément au programme. En effet, 88% des répondants intègrent la démarche algorithmique dans différents chapitres. Plus de la moitié d'entre eux font également des cours spécifiques en cours d'année.

Seuls 8% ne font que des cours spécifiques.

Pour 67% l'algorithmique est avant tout « l'écriture ou l'interprétation de certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique », puis « la réalisation d'algorithmes à l'aide d'un tableur, ou d'un programme ». Cependant 20% des enseignants interrogés n'intègrent pas « l'interprétation d'algorithmes complexes » dans leurs cours, pourtant inscrite dans le programme.

Pour 32% les algorithmes ne sont généralement pas programmés, sans que l'on sache si c'est par manque de temps ou choix pédagogique.

Lorsqu'ils le sont, c'est très majoritairement par les élèves (92%) et également par l'enseignant dans 63% des cas. Les élèves programment autant sur calculatrice que sur ordinateur, essentiellement en groupe à effectif réduit (91%), plus rarement en classe entière ou hors du temps scolaire.

Analyse

Les entretiens font apparaître que les algorithmes peuvent être perçus comme outils dans un projet de programmation. Ils sont donc enseignés comme tels, malgré la difficulté de les mettre effectivement en œuvre dans une activité de programmation (manque de temps, difficultés liées aux environnements de

programmation, distance épistémologique et didactique entre les disciplines mathématiques et sciences du numérique).

Conformément au programme, les enseignants intègrent l'algorithmique dans leur cours ; cependant ils reconnaissent lors des entretiens que les élèves ne perçoivent pas de lien avec le reste du cours et qu'eux-mêmes n'arrivent pas toujours à l'établir de manière convaincante.

La principale difficulté relevée au cours des entretiens est celle de la justification de la pertinence de l'algorithmique dans le cadre d'une résolution de problème ou d'une démonstration. Elle entraîne un manque d'adhésion des élèves à la démarche.

Les démarches d'introduction des algorithmes en seconde sont très variées et font l'objet de beaucoup d'autocritique, liée en particulier à un aveu d'une connaissance insuffisante du sujet.

Les pratiques sont considérées comme instables et diverses. Les sujets d'examen de bac sont attendus comme un évènement décisif qui les fixera.

Préconisation n°8 : mettre à disposition des enseignants des idées de situations montrant que la démarche algorithmique est pertinente dans la résolution de problèmes ; ces situations devront s'intégrer aux chapitres traditionnels des mathématiques.

La logique et le raisonnement en classe de seconde

Mise en œuvre

92% des répondants traitent la partie « Notations et raisonnement mathématiques » en classe.

Dans la majorité des cas, cette partie est mise en œuvre conformément au programme. En effet, 87% des répondants intègrent les notions de logique et de raisonnement dans différents chapitres. Moins d'un quart d'entre eux font également des cours spécifiques en cours d'année.

Seuls 5% ne font que des cours spécifiques.

Analyse

Aucun élément dans les entretiens ne laisse penser que les enseignants conçoivent que la logique à enseigner au lycée puisse être formelle. Leur questionnement sur cet aspect est limité à la possibilité (le droit ?) d'utiliser tel ou tel symbole dans l'écriture, sans que cette question soit dramatisée.

Leur pratique porte sur le raisonnement en mathématiques, comme élément spécifique à l'épistémologie (donc à la didactique) de cette discipline.

Les difficultés constatées chez les élèves (par exemple difficulté à distinguer *implication* et *équivalence*, à distinguer *égalité de deux valeurs d'une fonction* et *égalité des fonctions*) sont considérées comme naturelles.

L'enseignement de la logique passe beaucoup par l'oral : les enseignants s'imposent de s'exprimer très rigoureusement ; ils essaient de sensibiliser les élèves à la logique, à la nécessité de rigueur dans les notations et le raisonnement. Ils proposent aux élèves un travail de comparaison entre langage courant et langage mathématique.

Pour certains enseignants interrogés lors des entretiens, il serait utile d'avoir des moments d'institutionnalisation de connaissance en logique, et peut être de formalisation ; mais ces enseignants estiment ne pas savoir le faire et laissent donc beaucoup de connaissances implicites. Une raison semble être là encore la difficulté à montrer aux élèves l'intérêt de cette étude.

Préconisation n°9 : concevoir des ressources d'accompagnement qui proposent sous forme concise des idées de situations montrant la pertinence de l'étude de la structure du raisonnement notamment dans le cadre de la résolution de problèmes ; ces situations doivent avoir une richesse suffisante pour intéresser les élèves, et un temps de mise en œuvre suffisamment court pour intéresser les enseignants

Les statistiques et probabilités

79% des répondants jugent les indications du programme suffisamment explicites à propos de la partie « statistiques et probabilités », et 50 % jugent positivement la place accordée à ce thème par rapport aux précédents programmes de seconde.

Mise en œuvre

En moyenne, les enseignants consacrent 24% du temps scolaire annuel à cette partie du programme.

Cette partie semble moins se prêter à l'intégration de problèmes « ouverts » que les autres thèmes : le taux d'enseignants qui n'intègrent jamais de résolutions de problèmes « ouverts » en « statistiques et probabilités » est deux fois plus important que pour la géométrie et trois fois plus que pour les fonctions.

Trois types de données peuvent être utilisées pour concevoir des activités : les données issues d'un recueil par les élèves, les données réelles tirées de sources diverses (articles de journaux, le site de l'INSEE, le document ressource) et les données pseudo réelles (tirées de manuels scolaires ou construites par les enseignants). Le premier type semble favoriser l'investissement des élèves qui en revanche n'ont pas la maturité pour distinguer l'intérêt entre données réelles et pseudo réelles (sauf quand les données relèvent d'un contexte familial). Le second type demande un travail d'adaptation par les professeurs et d'assimilation par les élèves qui est considéré comme trop important pour le bénéfice attendu.

Analyse

Les statistiques constituent un domaine où le travail d'équipe pouvant aller de l'élaboration de problèmes spécifiques jusqu'à l'élaboration d'une progression sur trois ans, est souhaitable, mais n'est pas toujours fait faute d'habitude et de cadre institutionnel.

Le domaine des « statistiques et probabilités » est propice à un travail interdisciplinaire mais les enseignants s'interdisent généralement des incursions dans les domaines qu'ils maîtrisent mal. Ce travail serait particulièrement fertile pour l'interprétation des données statistiques obtenues à partir de données réelles.

L'exploitation des données réelles issues des sites recommandés par le document ressource nécessite un prétraitement que les enseignants se déclarent le plus souvent incapables de faire seuls. Le manque de formation (initiale et continue) est considéré comme un problème.

Préconisation n°10 : valoriser au niveau national des données exploitables en classe en s'appuyant sur les partenariats avec les instituts tels que l'INSEE. Ces données doivent être tenues à jour, présélectionnées et associées à des schémas de mise en œuvre en classe.

Préconisation n°11 : mettre à disposition des enseignants des situations permettant le recueil ou l'analyse de données issues de disciplines variées et exploitables en mathématiques.

4. L'intégration des TIC

Le constat de l'Inspection générale (2010)

« 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. 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. »

L'environnement matériel

L'équipement des salles de classes en vidéo projecteur ou en TBI se généralise, cependant, environ 20% des enseignants ayant répondu à l'enquête déclarent ne pas avoir régulièrement accès à ce type d'outil de visualisation collective. L'équipement en postes informatiques, permettant aux élèves d'utiliser effectivement eux-mêmes les outils, est très disparate. Globalement, 17% des professeurs répondent ne pas disposer de matériel informatique utilisable par les élèves (que ce soit une salle équipée, une classe mobile ou des ordinateurs en libre accès dans la classe).

Une utilisation occasionnelle

Même si les outils logiciels sont utilisés de façon plutôt occasionnelle (60% des réponses), un quart des enseignants interrogés déclarent les intégrer dans au moins une séance sur quatre. Ceux-ci sont alors plus fréquemment utilisés par les enseignants devant les classes, via un vidéo projecteur ou un partage d'écran en salle multimédia et ce, tant dans un but d'apprentissage du logiciel que d'introduction d'une notion ou d'aide à la résolution d'un problème. Environ 10% des enseignants déclarent ne jamais les utiliser, ce qui est particulièrement étonnant notamment pour la partie « statistiques et probabilités » des programmes puisque ceux-ci incitent à effectuer des simulations.

Un outil pour la résolution de problèmes

Seuls 70% des enseignants interrogés proposent à leurs élèves des activités en classe sur ordinateur au moins une fois par mois, ce qui pose la question de la capacité à mobiliser les outils logiciels dans le cadre de la résolution de problème. Cette capacité, qui figure dans les objectifs de formation, n'est pas évaluée par 58% des répondants.

Dans les activités proposées, le choix des fonctionnalités à utiliser est laissé aux élèves dans la moitié des cas, ce qui peut sans doute s'expliquer par le fait que les enseignants considèrent qu'en seconde, les élèves sont dans une phase d'appropriation des fonctionnalités des logiciels. Cependant, une utilisation plus régulière des logiciels par l'enseignant devant la classe pourrait permettre de s'affranchir de cette étape.

Préconisation n°12 : recenser et valoriser nationalement les pratiques pertinentes de mises en œuvre des TICE pour l'enseignement des mathématiques.

L'utilisation des outils TIC en dehors de la classe est très variable, certains enseignants les faisant utiliser pour chaque travail ou presque, d'autres jamais. La raison la plus fréquemment évoquée est alors le manque d'équipement de tous les élèves.

Les activités proposées aux élèves proviennent en grande majorité d'un manuel scolaire ou d'une construction personnelle. Cependant, lors des entretiens, des enseignants indiquent que les activités dans les manuels sont souvent « toutes tracées », et laissent peu d'initiative aux élèves, ce qui peut expliquer que parmi les enseignants qui utilisent des activités provenant de manuels scolaires, beaucoup les adaptent.

5. Les usages des ressources pédagogiques

Les principales ressources pédagogiques

Les ressources d'accompagnements des programmes

Ces documents sont élaborés, à la demande de la direction générale de l'enseignement scolaire, sous la responsabilité de l'Inspection générale qui est garante de leur validité scientifique et pédagogique.

Une information de la mise en ligne de nouvelles ressources sur le site Eduscol se fait désormais par publipostage aux enseignants. Ces envois sont toujours suivis de pics de fréquentation des pages concernées montrant ainsi l'intérêt qu'ils suscitent.

Les ressources proposées par les IREM

Les deux thèmes portant sur l'algorithmique et sur la logique ont été particulièrement travaillés dans le réseau des IREM.

Algorithmique

Au moins onze des IREM proposent sur leur site des ressources autour de ce thème. Ces ressources se répartissent en :

- **ressources pour la classe** avec des activités directement utilisables dans les classes de lycée ;
- **ressources pour les enseignants** : construites dans le cadre de formations ou résultats de travaux de groupes, ces ressources proposent des éléments de réflexion tant du point de vue des contenus que des problèmes didactiques soulevés par leur enseignement.

Logique

Un peu moins d'IREM se sont impliqués dans la production de ressources concernant la logique et les équipes ont plutôt produit des documents de réflexion que des ressources pour la classe.

Les manuels scolaires

Lors de la réunion annuelle des interlocuteurs académiques mathématiques et TICE (un enseignant de mathématiques par académie nommé par le conseiller du recteur pour les TICE et les IPR de mathématiques), des ateliers ont été organisés autour des thèmes suivants :

- Manuels scolaires et démarche d'investigation en seconde
- Manuels scolaires et algorithmique en seconde

En ce qui concerne la démarche d'investigation avec les TICE : les exercices et activités proposés dans les manuels sont souvent trop guidés, tant du point de vue mathématique que du point de vue de l'utilisation des TICE, dont on ne voit pas toujours la pertinence pour la résolution du problème posé.

En ce qui concerne l'algorithmique, les exercices semblent, dans la plupart des cas, répétitifs, sans réelle progression dans la difficulté et l'initiative est rarement laissée à l'élève. Les activités et exercices proposés dans les manuels consultés sont presque toujours construits de la même façon : on demande à l'élève de programmer un algorithme qui est donné dans l'énoncé (rarement d'en compléter un, voire d'en produire un). Le contenu mathématique des exercices estampillés « algorithmique » est le plus souvent assez pauvre.

L'EduBase mathématiques d'Eduscol

L'Edubase Mathématiques, accessibles depuis le site EDUSCOL Mathématiques (<http://eduscol.education.fr/math/>), permet aux enseignants d'accéder aux documents, notamment concernant les TICE et l'algorithmique, présents sur les sites académiques. L'accès s'effectue essentiellement par niveau et par thème du programme.

Près de 700 000 requêtes ont été effectuées entre mai 2011 et avril 2012. On y trouve 420 fiches sur le niveau de Seconde, dont 98 sur l'algorithmique. Ces dernières renvoient soit sur des documents de prise en main pour les enseignants, documents souvent illustrés d'activités pour la classe et ayant servi de support à des formations dans les académies, soit sur des activités mettant en œuvre l'algorithmique.

Les documents utilisés pour la préparation des cours et les documents distribués aux élèves

L'enquête réalisée par la commission montre que les enseignants utilisent fréquemment les manuels scolaires pour élaborer leurs séances (84%) ou au quotidien dans leur classe (82%). Une forte proportion d'enseignants (plus de 70%) utilise désormais, de manière régulière, internet pour élaborer leurs séances de cours. Il semble donc que les documents construits et utilisés par un professeur sont le résultat d'un travail documentaire utilisant des sources (et des ressources) différentes. Remarquons que parmi ceux qui utilisent régulièrement internet, peu s'appuient sur Eduscol ou les sites académiques.

Une très large majorité des enseignants déclare utiliser des documents conçus par eux-mêmes. Le travail avec des documents bruts venant de sites institutionnels, associatifs ou personnels semble rester assez marginal, tout comme la production de ressources par le biais d'un travail en équipe. Les entretiens menés confortent l'impression selon laquelle les collègues sont demandeurs d'idées ou de pistes d'activités mais pas nécessairement de scénarios « clé en main ». Le besoin de se réapproprier le document les conduit à la réécriture de ce qui leur est proposé.

Préconisation n°13 : centraliser, valoriser et diffuser au niveau national les ressources et travaux relatifs aux contenus des programmes d'enseignement. L'ouverture d'un portail de ressources eduscol « mathématiques » permettrait de présenter les actualités de la discipline, les programmes, les ressources et des scénarios pédagogiques pour le collège et le lycée.

L'usage des documents d'accompagnement

Constat de l'Inspection générale en 2010 :

D'après le rapport de l'Inspection générale, si les documents relatifs aux fonctions ou aux probabilités et statistiques sont effectivement consultés et utilisés par les professeurs, celui sur l'algorithmique semble difficile d'abord. Il apparaît aujourd'hui obsolète sur certains points. Toujours selon le rapport de l'Igen, 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.

Résultat de l'enquête de la commission :

Environ un enseignant sur deux n'a pas connaissance des documents d'accompagnement ou ne les juge pas utiles à l'élaboration de leurs séances de cours. Plus en détails :

- Le document ressource « statistiques et probabilités » est le plus connu des quatre documents pour la seconde, c'est également le plus apprécié (*parmi les 65% qui le connaissent, 80% le trouvent utile*).
- Parmi ceux qui connaissent le document ressource « algorithmique » (63% des répondants), 78% le trouvent utile.
Le document algorithmique est le plus téléchargé sur eduscol des quatre documents pour la classe de seconde, il l'est près de deux fois plus que le moins téléchargé.
- Le document ressource « Notations et raisonnement mathématiques » est le moins connu et le moins téléchargé sur eduscol des quatre documents ressources pour la classe de seconde.
Il est jugé inutile par un tiers des enseignants qui le connaissent.

Lorsqu'ils sont jugés utiles, les documents d'accompagnement sont avant tout utilisés pour l'élaboration des cours mais peuvent également participer au développement professionnel de l'enseignant et dans une moindre mesure ils servent à l'illustration des séances de cours.

Cependant, parmi les remarques négatives concernant ces documents d'accompagnement, on note que :

- Les enseignants demandent une prise en compte de l'hétérogénéité des aptitudes des élèves.
- La forme des documents d'accompagnement mélangeant des aspects théoriques et pratiques peut désorienter certains enseignants.
- Le manque d'exemples de situations réalistes est regretté.

Lorsqu'il a été demandé ce que pourraient être ou contenir les ressources d'accompagnement, les enseignants ont répondu par ordre d'importance :

- des exemples de ressources numériques dont l'usage met en évidence l'apport des TICE ;
- des exemples d'évaluation en situation d'apprentissage, des typologies d'exercices ;

- des pistes d'activités ;
- des exemples d'interdisciplinarité, notamment avec les disciplines connexes, ou encore en histoire des arts, éducation au développement durable.

Il semble exister une assez forte attente en ce qui concerne la mise à disposition des enseignants de ressources liées aux TIC et à l'interdisciplinarité. **Plus généralement, une redéfinition des objectifs de ces documents ainsi qu'une forme plus adaptée à la pratique en classe répondraient mieux aux attentes des enseignants.**

Préconisation n°14 : redéfinir le cahier des charges des ressources d'accompagnement en prenant en compte les principales demandes des enseignants.

6. L'évaluation des élèves

Les évaluations s'effectuent sous la forme traditionnelle de devoirs en temps limité, mais également à partir de rédactions de travaux de recherche (54%) ou de comptes rendus de travaux pratiques (31%).

À propos des nouveautés introduites dans les programmes de mathématiques :

- L'algorithmique semble avoir trouvé sa place dans les évaluations des enseignants car la très grande majorité (85% d'entre eux) déclare l'évaluer. Cependant, 32% n'évaluent pas l'algorithmique en devoir surveillé, 17% ne l'évaluent qu'en devoir libre et 15% ne l'évaluent pas du tout en devoir (surveillé ou libre). L'évaluation se fait sur papier (98,6%), moins souvent sur calculatrice (30%) et plus rarement à partir d'un fichier numérique créé par l'élève (22%).
- Raisonnement et logique : la moitié des enseignants déclarent n'évaluer cette partie du programme que de temps en temps. 42% des répondants n'intègrent pas explicitement cette partie dans leurs évaluations en temps limité. Lors des entretiens, les enseignants déclarent évaluer le raisonnement et la logique à partir des phases de production d'écrits en classe ou lors des interventions orales des élèves (sans nécessairement la noter).
- L'utilisation d'outils logiciels dans le cadre de la résolution de problèmes est minoritairement évaluée. Nous avons pu constater, que les enseignants sont en attente de modalités plus précises et d'exemples concernant l'évaluation des TIC

Préconisation n°15 : concevoir des supports d'aide à l'évaluation, notamment pour les nouveaux thèmes transversaux (algorithmique et logique) et l'utilisation des outils logiciels.

7. L'articulation collège-lycée

Un peu plus de 20% des répondants ne consultent pas les programmes du collège, cette méconnaissance des programmes des années antérieures peut conduire à « instaurer en début d'année des semaines de révisions » pour pallier les lacunes supposées des élèves. Ces « révisions » sont contraires aux recommandations des corps d'inspection.

On notera que les enseignants ayant récemment enseigné en collège appréhendent plus facilement les difficultés des élèves face au programme de seconde.

Préconisation n°16 : promouvoir les échanges (comme avec l'université) entre enseignants en collège et en lycée, favoriser tous les projets autour de la continuité troisième-seconde (échange de problèmes entre classes, corrections de copies croisées, échanges entre enseignants sur les contenus, les pratiques...)

Préconisations

Préconisation n°1

Lorsque des manuels scolaires présentent les programmes, inviter les éditeurs à reproduire les textes officiels dans leur intégralité.

Préconisation n°2

Engager une réflexion sur la place de l'algorithmique par rapport aux mathématiques et aux sciences du numérique.

Proposer des situations mathématiques pertinentes pour l'utilisation de l'algorithmique comme outil de démonstration sans programmation.

Préconisation n°3

Produire un document d'application pour « Notations et raisonnement », afin de proposer une progression des apprentissages sur les trois années du lycée.

Préconisation n°4

Préciser la notion de problèmes ouverts et en proposer des exemples pour l'introduction des notions au programme.

Préconisation n°5

Établir un tableau synoptique des programmes de mathématiques du primaire au lycée, en faisant apparaître la progressivité des apprentissages.

Préconisation n°6

Proposer sur le site éducol une version enrichie des programmes d'enseignement notamment avec des liens hypertextuels vers les ressources d'accompagnement et le tableau synoptique sus-cité.

Préconisation n°7

Lors de chaque réécriture des programmes, présenter clairement les intentions des nouveaux textes en précisant les grands axes et les objectifs tels qu'ils se déclineront tout au long d'un cycle.

Préconisation n°8

Mettre à disposition des enseignants des idées de situations montrant que la démarche algorithmique est pertinente dans la résolution de problèmes ; ces situations devront s'intégrer aux chapitres traditionnels des mathématiques.

Préconisation n°9

Concevoir des ressources d'accompagnement qui proposent sous forme concise des idées de situations montrant la pertinence de l'étude de la structure du raisonnement notamment dans le cadre de la résolution de problèmes ; ces situations doivent avoir une richesse suffisante pour intéresser les élèves, et un temps de mise en œuvre suffisamment court pour intéresser les enseignants

Préconisation n°10

Valoriser au niveau national des données exploitables en classe en s'appuyant sur les partenariats avec les instituts tels que l'INSEE. Ces données doivent être tenues à jour, présélectionnées et associées à des schémas de mise en œuvre en classe.

Préconisation n°11

Mettre à disposition des enseignants des situations permettant le recueil ou l'analyse de données issues de disciplines variées et exploitables en mathématiques.

Préconisation n°12

Recenser et valoriser nationalement les pratiques pertinentes de mises en œuvre des TICE pour l'enseignement des mathématiques.

Préconisation n°13

Centraliser, valoriser et diffuser au niveau national les ressources et travaux relatifs aux contenus des programmes d'enseignement. L'ouverture d'un portail de ressources éducol « mathématiques » permettrait de présenter les actualités de la discipline, les programmes, les ressources et des scénarios pédagogiques pour le collège et le lycée.

Préconisation n°14

Redéfinir le cahier des charges des ressources d'accompagnement en prenant en compte les principales demandes des enseignants.

Préconisation n°15

Concevoir des supports d'aide à l'évaluation, notamment pour les nouveaux thèmes transversaux (algorithmique et logique) et l'utilisation des outils logiciels.

Préconisation n°16

Promouvoir les échanges (comme avec l'université) entre enseignants en collège et en lycée, favoriser tous les projets autour de la continuité troisième-seconde (échange de problèmes entre classes, corrections de copies croisées, échanges entre enseignants sur les contenus, les pratiques...)

Annexes

1. Résultats de l'enquête en ligne

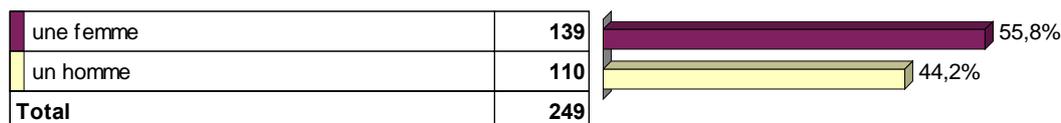
La Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) a constitué un échantillon de 153 établissements, représentatif des lycées au niveau national.

Suite à la sollicitation de ces établissements, 259 enseignants de mathématiques en classe de seconde ont répondu au questionnaire en ligne. Le résultat est considéré comme satisfaisant pour un questionnaire en ligne, très long et sur volontariat.

Les résultats complets de cette enquête sont présentés dans cette annexe.

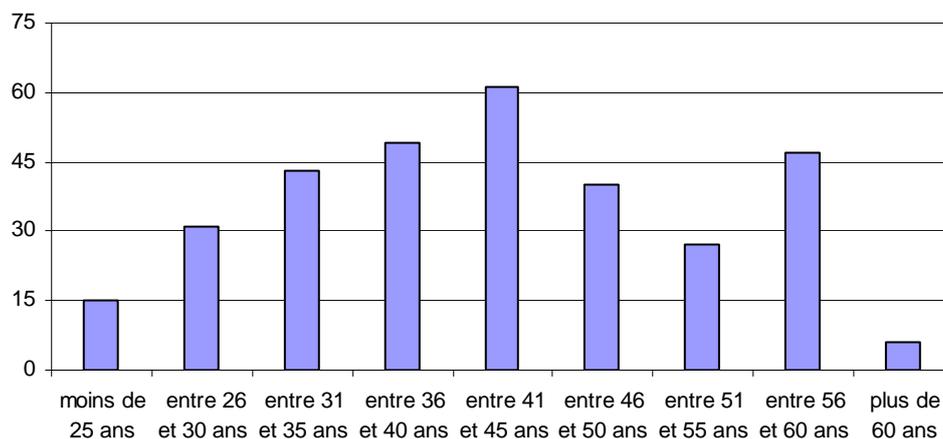
I. INFORMATIONS CONTEXTUELLES

Q1. Êtes-vous :



Non-réponses : 10 (3,9 %)

Q2. Quel âge avez-vous ?



Moyenne : 42,6

Écart-type : 10,7

Q3. Combien d'années d'expérience professionnelle en tant qu'enseignant(e) (titulaire ou non titulaire) avez-vous ?

Moyenne : 17,3

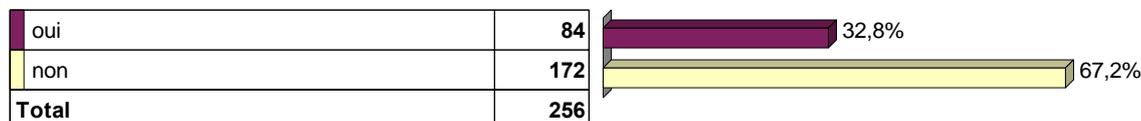
Écart-type : 10,4

Q4. Combien d'années d'expérience professionnelle en tant qu'enseignant(e) (titulaire ou non titulaire) avez-vous dans cet établissement ?

Moyenne : 8,6

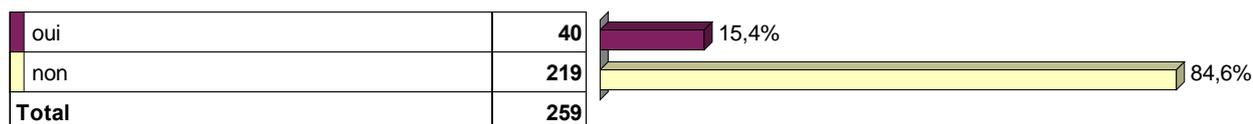
Écart-type : 8,6

Q5. Avez-vous enseigné en collège au cours des 4 dernières années ?



Non-réponses : 3 (1,2 %)

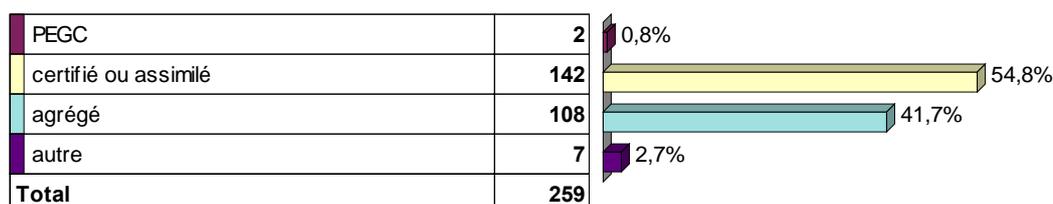
Q6. Est-ce la première année que vous enseignez l'actuel programme de mathématiques en classe de seconde ?



Q7. Sous quel statut enseignez-vous dans cet établissement ?

titulaire de l'enseignement public ou maître contractuel de l'enseignement privé sous contrat définitif ou probatoire	239	93,4%
stagiaire	7	2,7%
contrat de travail permanent (CDI de l'enseignement public ou délégué auxiliaire en CDI de l'enseignement privé)	3	1,2%
contrat de travail à durée déterminée	7	2,7%
Total	256	100,0%

Q8. Quel est votre corps (ou grille) de rémunération ?

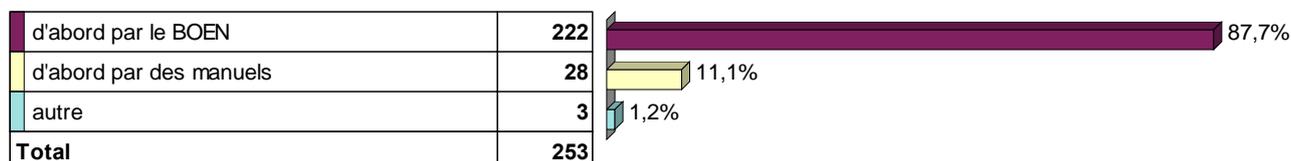


Q9. (Si autre) Précisez :

- 2 ingénieurs
- 3 Maîtres auxiliaires
- 2 contractuels

II. PROGRAMMES

Q10. Vous avez pris connaissance du contenu de l'actuel programme de la classe de seconde :

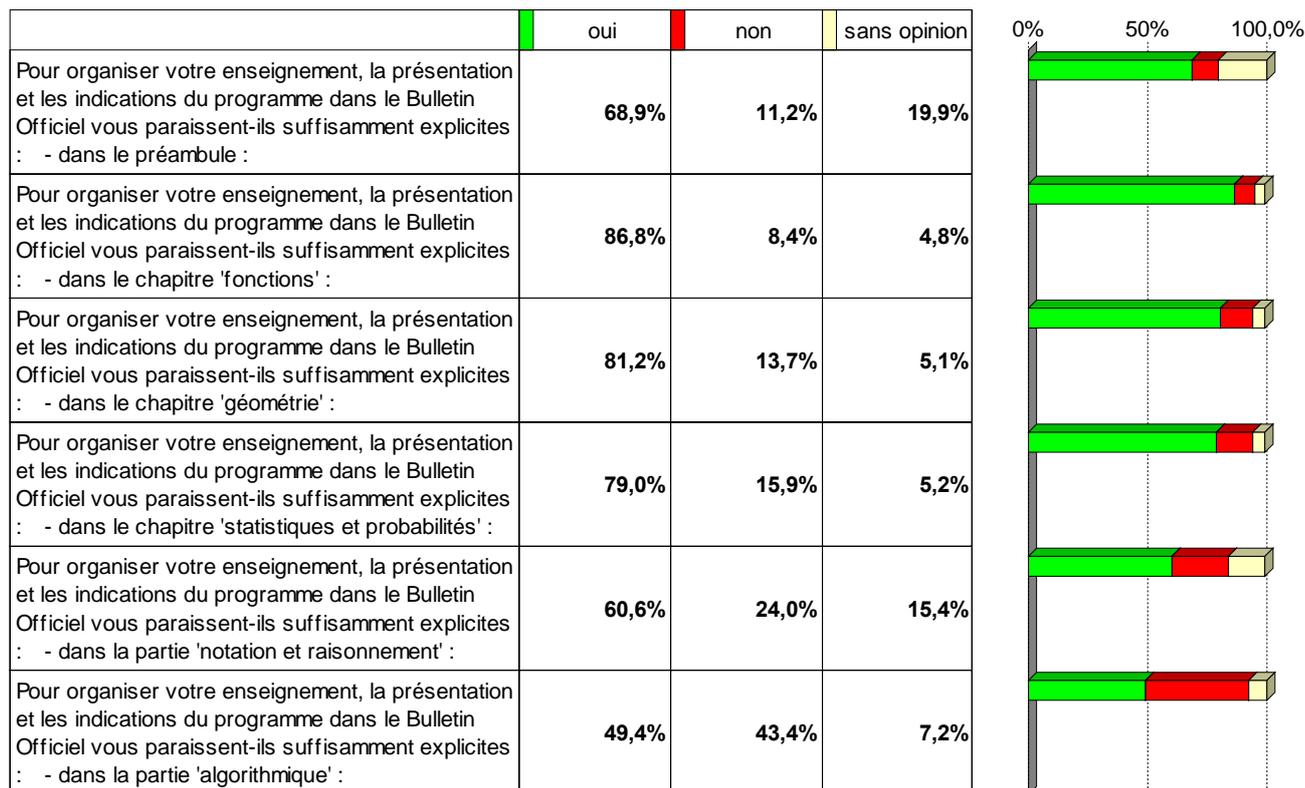


Non-réponses : 6 (2,4 %)

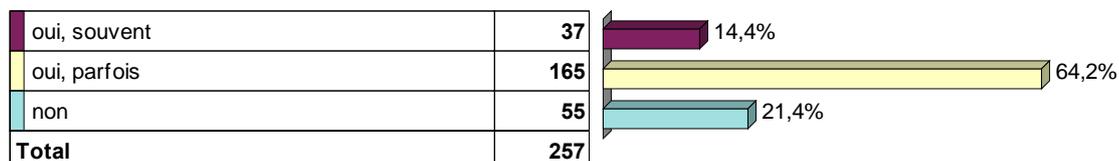
Q11. (si autre) Précisez :

- consultation lors de la mise en place du nouveau programme
- Réunions d'informations et de «consultations»
- site internet

Q12 à Q17. Présentation et les indications du programme dans le Bulletin Officiel vous paraissent-ils suffisamment explicites :

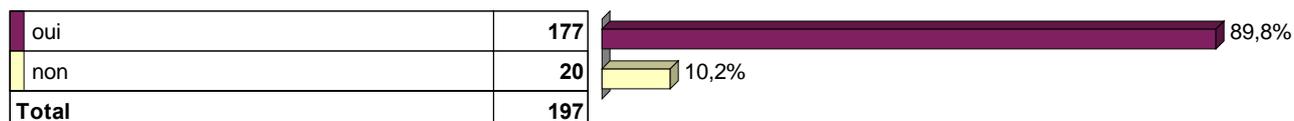


Q18. Consultez-vous les programmes du collège ?



Non-réponses : 2 (0,8 %)

Q19. (si Q18 est parmi « oui, souvent » ou « oui, parfois ») Le programme de Seconde vous semble-t-il en continuité avec ceux du collège ?

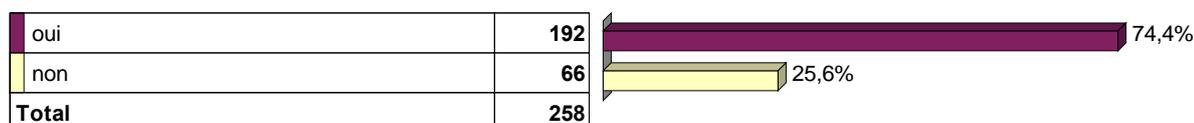


Non-réponses : 5 (2 %)

Q20. (si non) Donnez au moins un exemple :

55 % des réponses font allusion à des exigences insuffisantes en calcul au collège et 40 % jugent que les notions de géométrie abordées au collège sont peu exploitées au lycée.

Q21. Avez-vous enseigné en classe de seconde avant 2009 ?

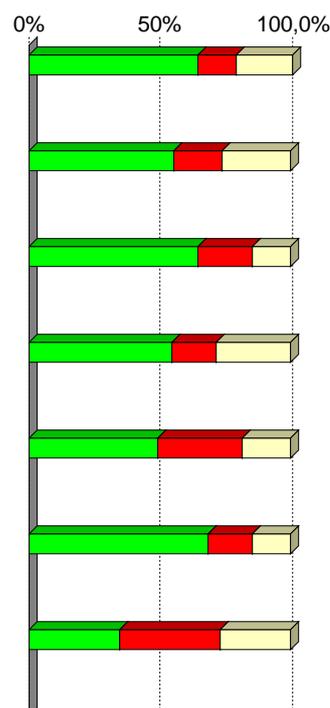


Non-réponses : 1 (0,4 %)

(si Q21 = « oui »)

Q22 à Q28. Évolutions par rapport aux précédents programmes de seconde :

	positif	négatif	sans avis
Comment jugez-vous les évolutions par rapport au précédent programme de seconde ? - l'accent mis sur la résolution de problèmes :	64,7%	14,2%	21,1%
Comment jugez-vous les évolutions par rapport au précédent programme de seconde ? - la place accordée au raisonnement et langage mathématiques	55,0%	18,5%	26,5%
Comment jugez-vous les évolutions par rapport au précédent programme de seconde ? - la place accordée à l'algorithmique	64,7%	20,5%	14,7%
Comment jugez-vous les évolutions par rapport au précédent programme de seconde ? - la place accordée à la modélisation	54,7%	16,8%	28,4%
Comment jugez-vous les évolutions par rapport au précédent programme de seconde ? - la place accordée aux statistiques et probabilités	49,5%	32,1%	18,4%
Comment jugez-vous les évolutions par rapport au précédent programme de seconde ? - l'utilisation des outils logiciels	68,4%	16,3%	15,3%
Comment jugez-vous les évolutions par rapport au précédent programme de seconde ? - la cohérence des programmes sur le cycle du lycée	34,4%	38,6%	27,0%



III. VOS PRATIQUES – MISE EN ŒUVRE

Quel est le pourcentage approximatif de temps d'enseignement que vous avez dédié à chacune des parties du programme :

Q29. Géométrie :

Moyenne : 28,6 %

Écart-type : 7,1

Q30. Fonctions :

Moyenne : 46,5 %

Écart-type : 7,9

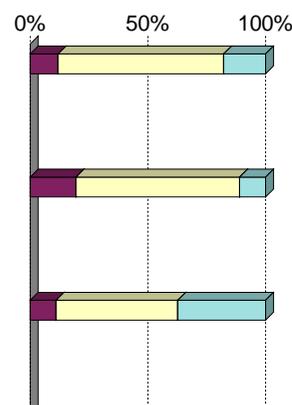
Q31. Statistiques et probabilités :

Moyenne : 23,8 %

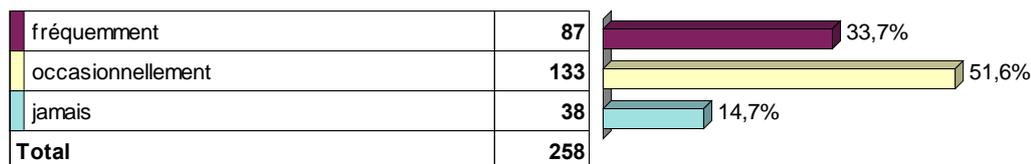
Écart-type : 6,8

Q32 à Q34. Intégration de résolutions de problèmes « ouverts » :

	fréquemment	de temps en temps	jamais
Dans votre enseignement actuel en classe de seconde, vos pratiques pédagogiques intègrent des résolutions de problèmes ' ouverts ' : - Géométrie	12,2%	70,2%	17,6%
Dans votre enseignement actuel en classe de seconde, vos pratiques pédagogiques intègrent des résolutions de problèmes ' ouverts ' : - Fonctions	20,1%	69,3%	10,6%
Dans votre enseignement actuel en classe de seconde, vos pratiques pédagogiques intègrent des résolutions de problèmes ' ouverts ' : - Statistiques et probabilités	11,5%	51,8%	36,8%

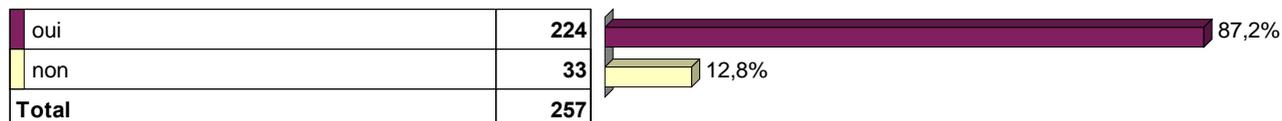


Q35. Dans votre enseignement actuel en classe de seconde, vos pratiques pédagogiques intègrent la pratique du calcul mental (numérique ou littéral) :



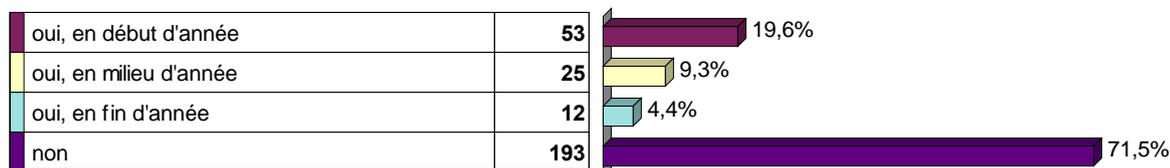
Non-réponses : 1 (0,4 %)

Q36. Dans votre progression, la partie du programme « Notations et raisonnement » est-elle intégrée dans différents chapitres ?



Non-réponses : 2 (0,8 %)

Q37. Dans votre progression, la partie du programme « Notations et raisonnement » fait l'objet de cours spécifiques : (*plusieurs réponses possibles*)



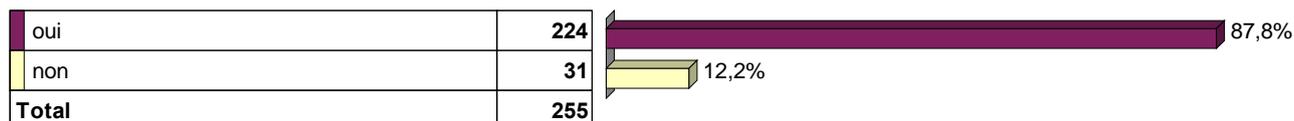
Non-réponses : 5 (2 %)

Q36 et Q37 croisées :

Parmi les enseignants qui intègrent « Notations et raisonnement » dans différents chapitres, 22,8 % font également des cours spécifiques en cours d'année.

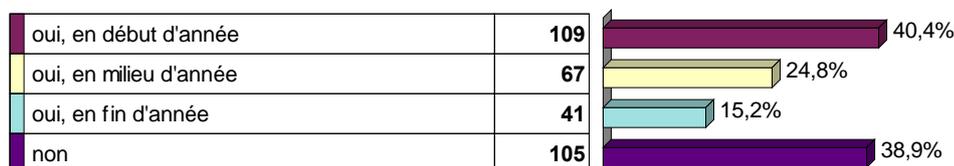
7,8 % des enseignants ne traitent pas du tout cette partie, et 5,0 % ne font que des cours spécifiques.

Q38. Dans votre progression, la partie du programme « Algorithmique » est-elle intégrée dans différents chapitres ?



Non-réponses : 4 (1,6 %)

Q39. Dans votre progression, la partie du programme « Algorithmique » fait l'objet de cours spécifiques : (*plusieurs réponses possibles*)



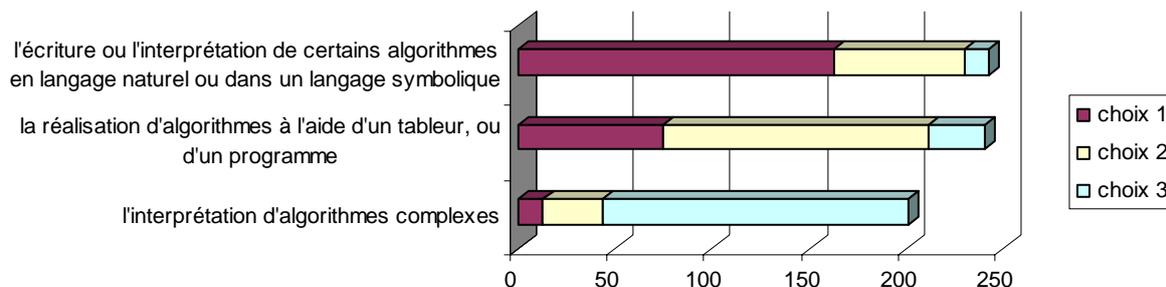
Non-réponses : 5 (2 %)

Q38 et Q39 croisées :

Parmi les enseignants qui intègrent « Algorithmique » dans différents chapitres, 58,0 % font également des cours spécifiques en cours d'année.

3,9 % des enseignants ne traitent pas du tout cette partie, et 8,2 % ne font que des cours spécifiques.

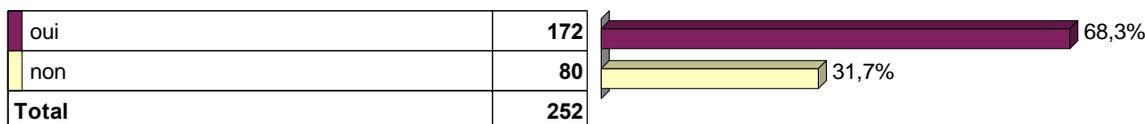
Q40. La démarche algorithmique que vous pratiquez avec vos élèves est : (*classez vos réponses*)



Non-réponses : 8 (3,1 %)

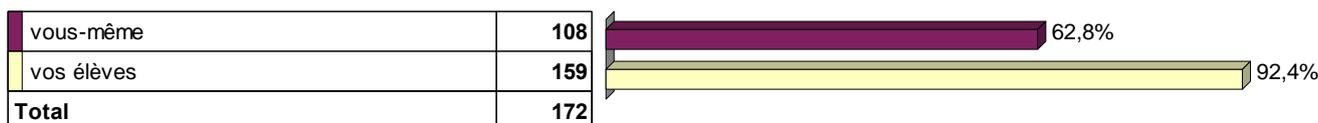
22 % des enseignants interrogés n'intègrent pas l'interprétation d'algorithmes complexes dans leurs cours.

Q41. Les algorithmes sont-ils généralement programmés ?

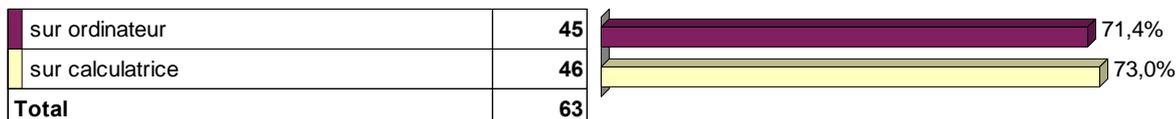


Non-réponses : 7 (2,7 %)

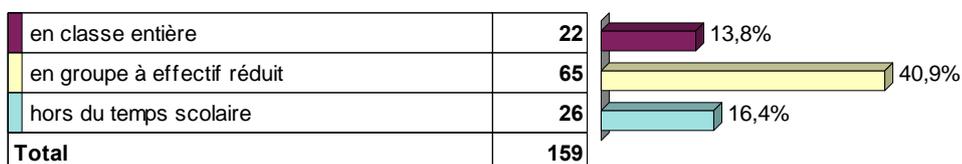
Q42. (si Q41 = « oui ») la programmation est réalisée par :



Q43. (si Q42 = « vos élèves ») Précisez si les élèves programment les algorithmes : (*plusieurs réponses possibles*)

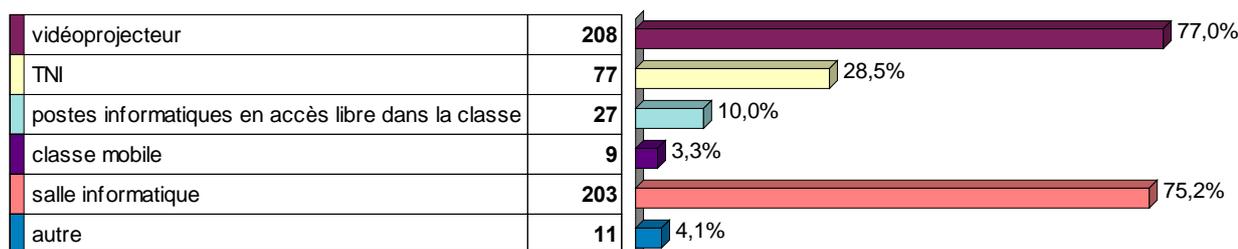


Q44. (si Q42 = « vos élèves ») Selon quelles modalités pratiques les élèves programment-ils ? (*plusieurs réponses possibles*)



III. VOS PRATIQUES – INTÉGRATION DES TIC

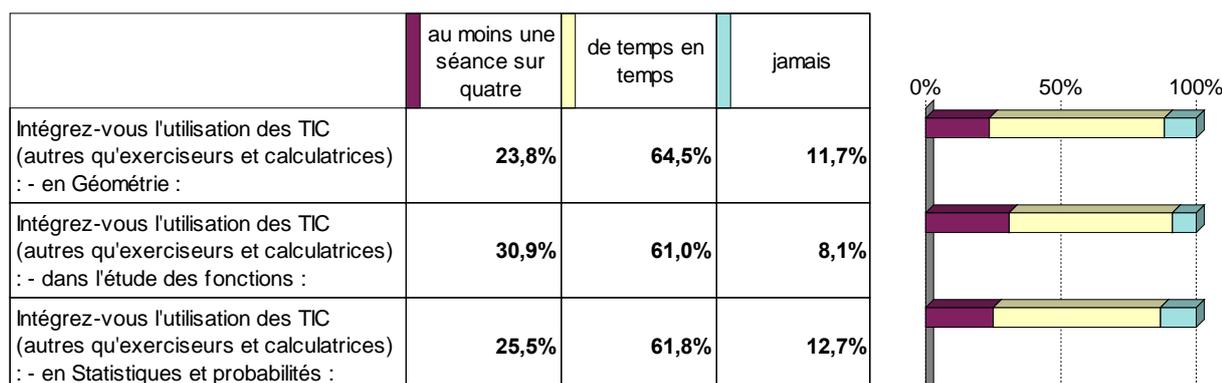
Q45. À quel type d'équipement pouvez-vous avoir régulièrement accès avec votre classe
(plusieurs réponses possibles)



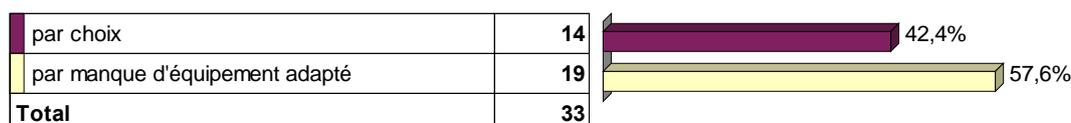
Q46. (si autre) Précisez :

- Calculatrices : 5 réponses
- Ordinateurs personnels des élèves financés par la Région : 2 réponses
- Tablette graphique (prof) + vidéoprojecteur : 1 réponse
- Tablette pour calculatrice T.I. : 1 réponse
- Rétroprojecteur : 1 réponse
- Classe mobile : 1 réponse

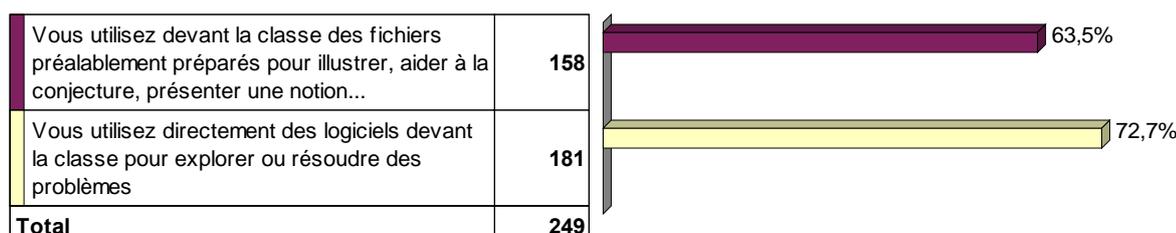
Q47 à Q49. Intégration de l'utilisation des TIC :



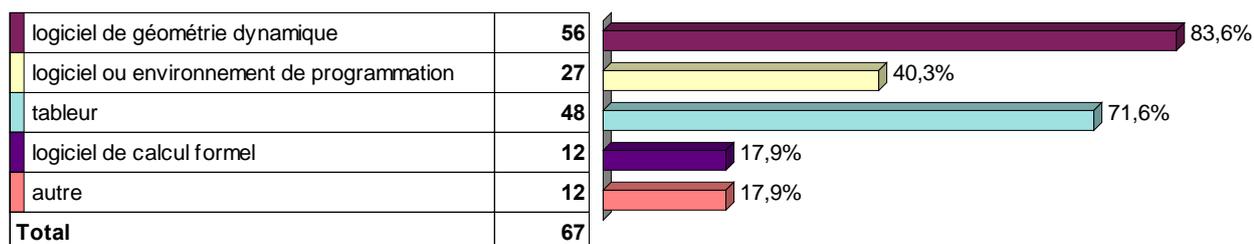
Q50. (si Q47 = "jamais") ou (Q48 = "jamais") ou (Q49 = "jamais") Dans le cas où vous n'utilisez jamais les TIC, est-ce :



Q51. (si Q47 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") ou (Q48 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") ou (Q49 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") Selon quelles modalités intégrez-vous l'utilisation des TIC ?
(plusieurs réponses possibles)



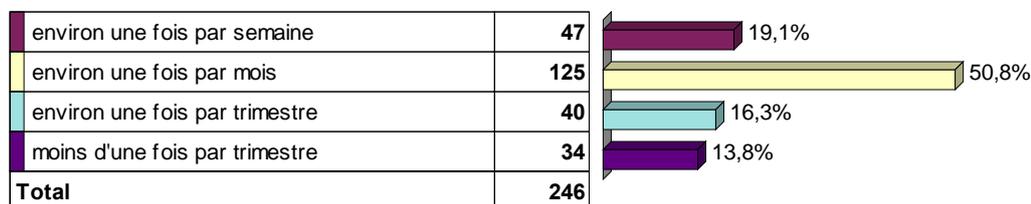
Q52. (si Q51 = « Vous utilisez directement des logiciels devant la classe pour explorer ou résoudre des problèmes ») Quels logiciels utilisez-vous directement devant la classe ?
(plusieurs réponses possibles)



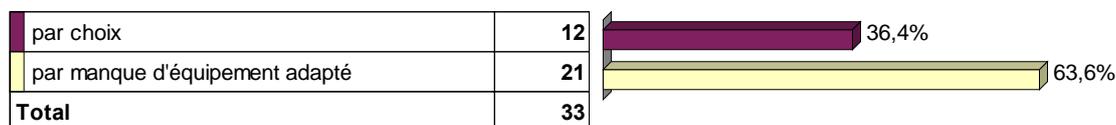
Q53. (si autre) Précisez :

- Calculatrice : 5 réponses
- Algobox : 4 réponses
- Sinequanon : 3 réponses

Q54. (si Q47 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") ou (Q48 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") ou (Q49 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") En moyenne, vous proposez à vos élèves des activités en classe sur ordinateur :

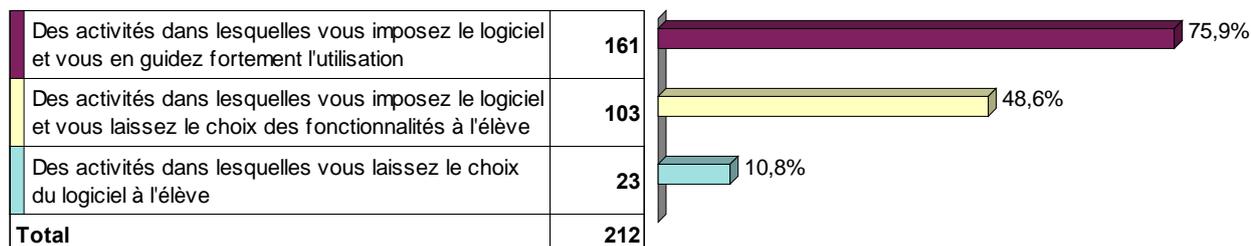


Q55. (si « moins d'une fois par trimestre ») Dans ce cas, est-ce :

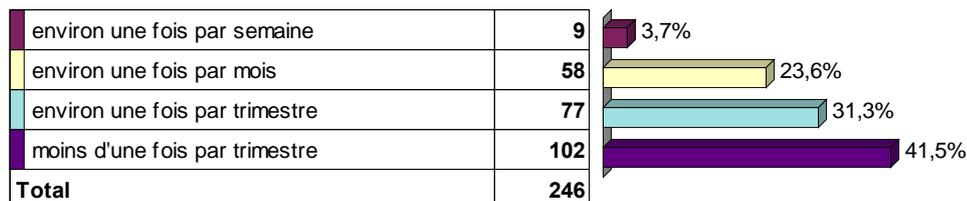


Non-réponses : 1 (2,9 %)

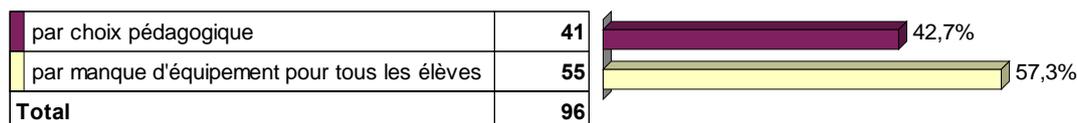
Q56. (si Q54 est parmi « environ une fois par semaine » ; « environ une fois par mois » ; « environ une fois par trimestre ») Quel type d'activités en classe proposez-vous ?
(plusieurs réponses possibles)



Q57. (si Q47 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") ou (Q48 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") ou (Q49 est parmi "au moins une séance sur quatre ; de temps en temps") En moyenne, vous proposez à vos élèves des activités hors de la classe sur ordinateur :

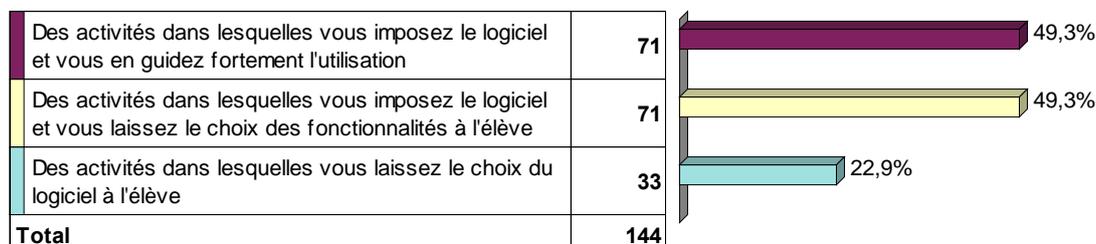


Q58. (si « moins d'une fois par trimestre ») Dans ce cas, est-ce :

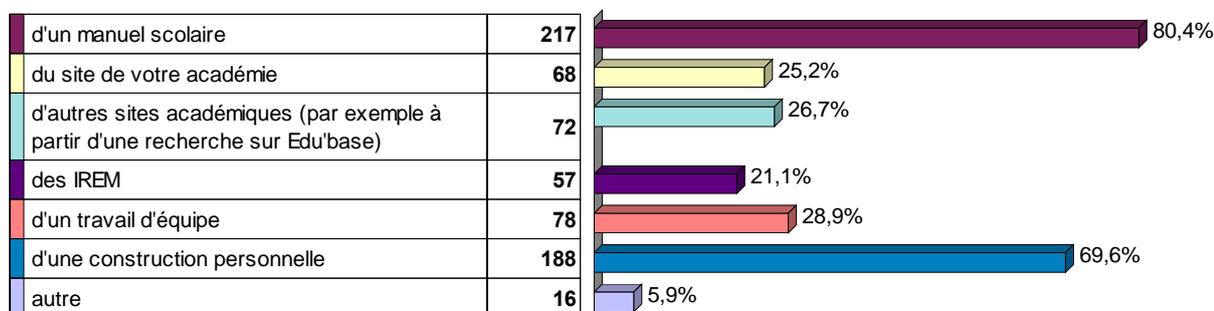


Non-réponses : 6 (5,9 %)

Q59. (si Q57 est parmi « environ une fois par semaine » ; « environ une fois par mois » ; « environ une fois par trimestre ») Quel type d'activités hors de la classe proposez-vous ?
(plusieurs réponses possibles)



Q60. Les activités TICE que vous proposez aux élèves proviennent : (plusieurs réponses possibles)

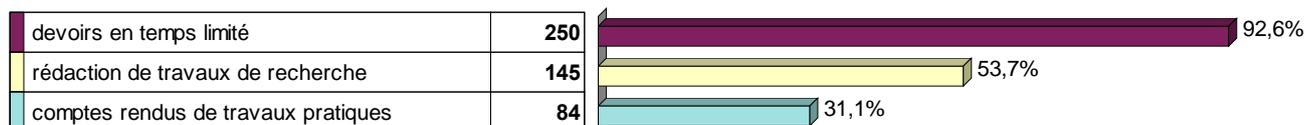


Q61. (si autre) Précisez :

- Recherches sur internet : 12 réponses
- Mathenpoche : 2 réponses
- Au cours de formations : 2 réponses

III. VOS PRATIQUES – ÉVALUATION

Q62. Sous quelle(s) forme(s), évaluez-vous vos élèves (« que ce soit noté ou pas ») ?
(plusieurs réponses possibles)



(si Q62 est parmi « devoirs en temps limité »)

En moyenne combien de devoirs en temps limité proposez-vous par trimestre ?

Q63. de moins de 30 min :

Moyenne : 2,9

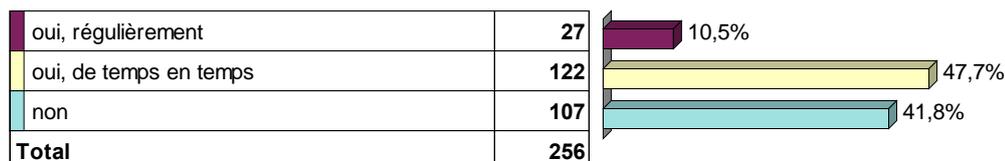
Écart-type : 2,9

Q64. de plus de 30 min :

Moyenne : 3,3

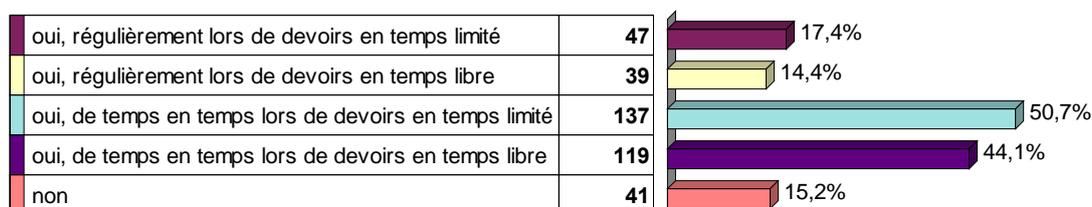
Écart-type : 1,2

Q65. Des activités intégrant la partie « raisonnement et logique » sont-elles présentes dans vos évaluations en temps limité ?



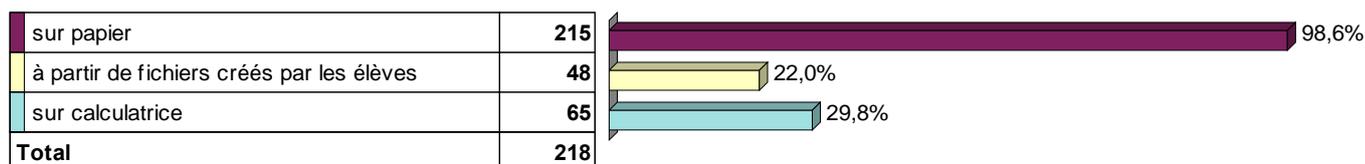
Non-réponses : 3 (1,2 %)

Q66. Des activités de type algorithmique sont-elles présentes dans vos évaluations ?
(plusieurs réponses possibles)

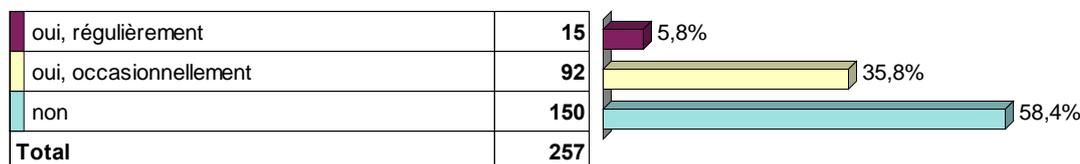


Non-réponses : 2 (0,8 %)

Q67. (si Q66 est parmi « oui, régulièrement lors de devoirs en temps limité » ; « oui, régulièrement lors de devoirs en temps libre » ; « oui, occasionnellement lors de devoirs en temps limité » ; « oui, occasionnellement lors de devoirs en temps libre ») sur quel(s) support(s) ?
(plusieurs réponses possibles)

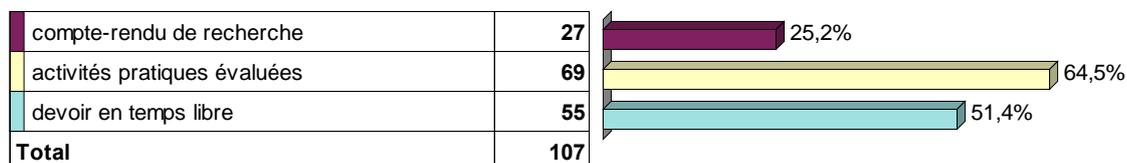


Q68. Évaluez-vous la capacité à mobiliser les outils logiciels dans le cadre de la résolution de problème ?

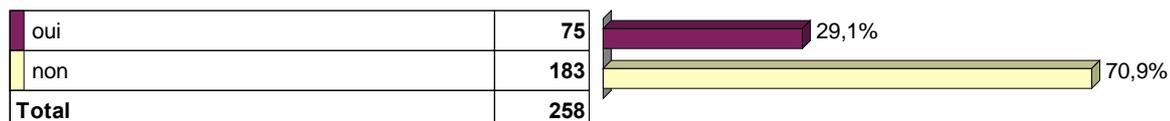


Non-réponses : 2 (0,8 %)

Q69. (si Q68 est parmi « oui, régulièrement » ; « oui, occasionnellement ») Sous quelle(s) forme(s) ?
(plusieurs réponses possibles)



Q70. Prenez-vous en compte l'oral pour évaluer vos élèves ?

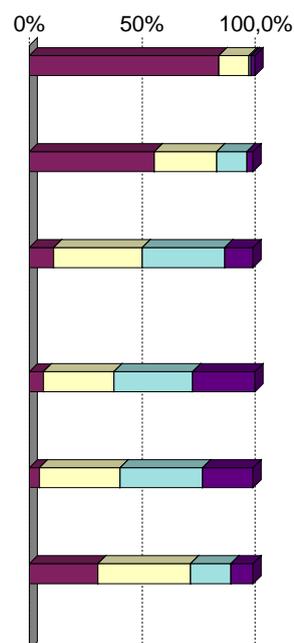


Non-réponses : 1 (0,4 %)

III. VOS PRATIQUES – DOCUMENTS PÉDAGOGIQUES

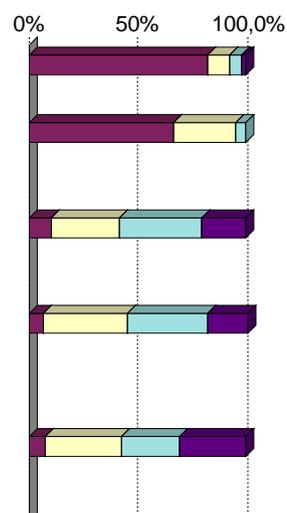
Q72 à 77. Pour la préparation des cours en classe de seconde, vous utilisez les documents suivants :

	fréquent	de temps en temps	rarement	jamais
Pour la préparation des cours en classe de seconde, vous utilisez les documents suivants : - des manuels scolaires	84,1%	13,6%	1,2%	1,2%
Pour la préparation des cours en classe de seconde, vous utilisez les documents suivants : - le BOEN (programme officiel)	56,0%	27,4%	13,7%	2,8%
Pour la préparation des cours en classe de seconde, vous utilisez les documents suivants : - des documents ressources publiés par le ministère	11,3%	39,2%	36,3%	13,3%
Pour la préparation des cours en classe de seconde, vous utilisez les documents suivants : - le site de votre académie	6,6%	31,4%	35,1%	26,9%
Pour la préparation des cours en classe de seconde, vous utilisez les documents suivants : - le site Eduscol	4,5%	36,5%	36,5%	22,5%
Pour la préparation des cours en classe de seconde, vous utilisez les documents suivants : - d'autres documents trouvés sur internet	30,7%	40,9%	18,1%	10,2%



Q78 à Q82. En classe avec vos élèves, vous utilisez les documents suivants :

	fréquent	de temps en temps	rarement	jamais
En classe avec les élèves, vous utilisez les documents suivants : - un manuel scolaire	82,2%	10,1%	5,0%	2,7%
En classe avec les élèves, vous utilisez les documents suivants : - des documents que vous concevez vous-même	66,4%	28,6%	5,0%	0,0%
En classe avec les élèves, vous utilisez les documents suivants : - des documents conçus en équipe	10,4%	31,5%	37,3%	20,7%
En classe avec les élèves, vous utilisez les documents suivants : - des documents provenant de sites institutionnels ou associatifs (académie, éducol, IREM, APMEP ...)	7,3%	37,8%	37,0%	17,9%
En classe avec les élèves, vous utilisez les documents suivants : - des documents provenant de sites personnels	7,4%	35,7%	26,6%	30,3%



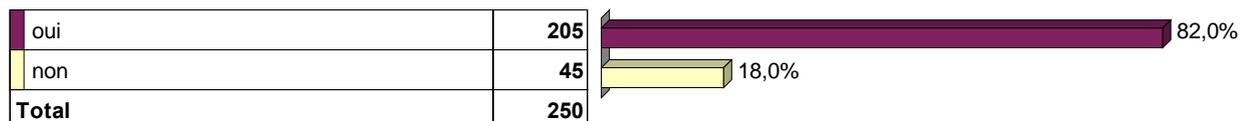
Q83. Les élèves disposent-ils d'un manuel scolaire ?

oui	253
non	4
Total	257



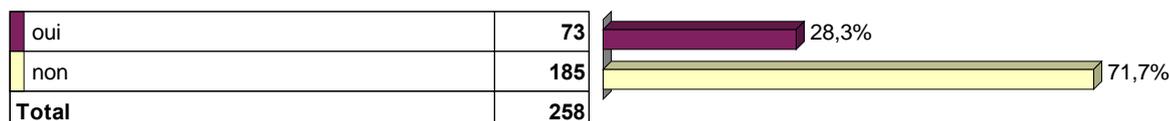
Non-réponses : 2 (0,8 %)

Q84. (si Q83 = « oui ») Le manuel scolaire dont disposent vos élèves vous semble-t-il bien adapté au programme ?



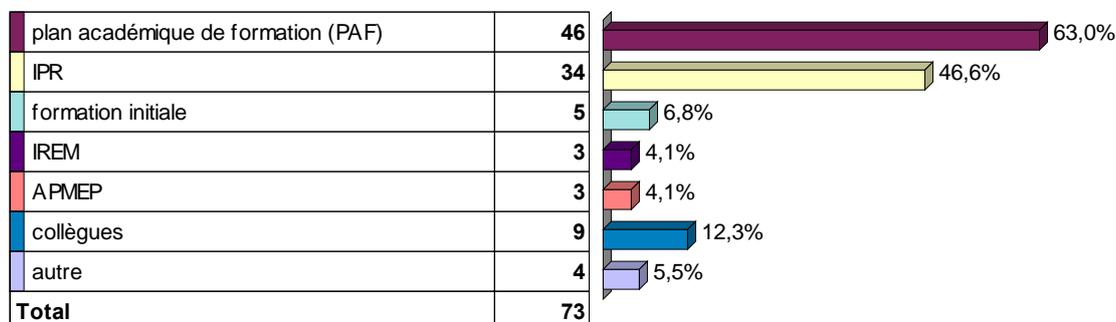
Non-réponses : 3 (1,2 %)

Q86. Avez-vous suivi une formation sur le programme actuel de seconde ?

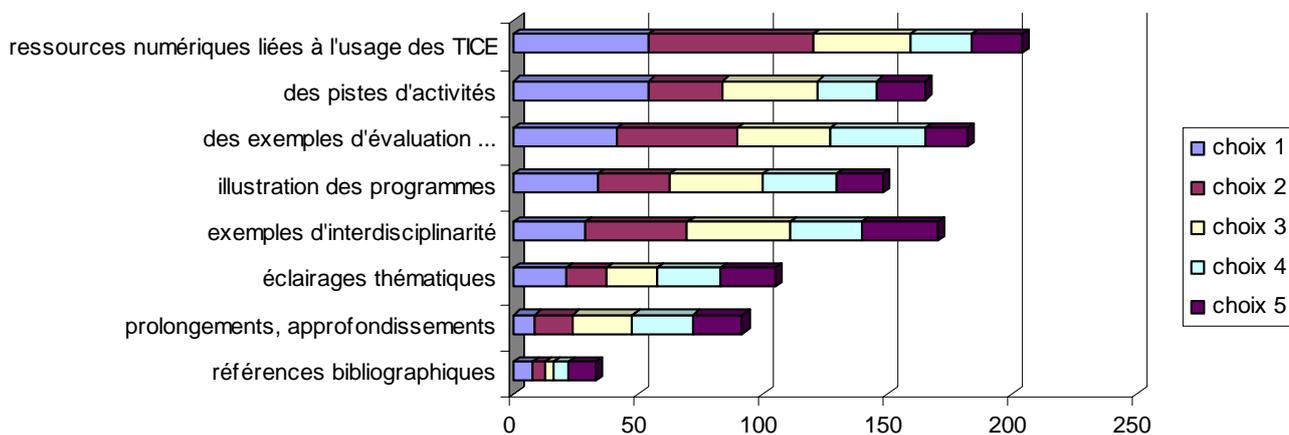


Non-réponses : 1 (0,4 %)

Q87. (si oui) par qui ? (plusieurs réponses possibles)

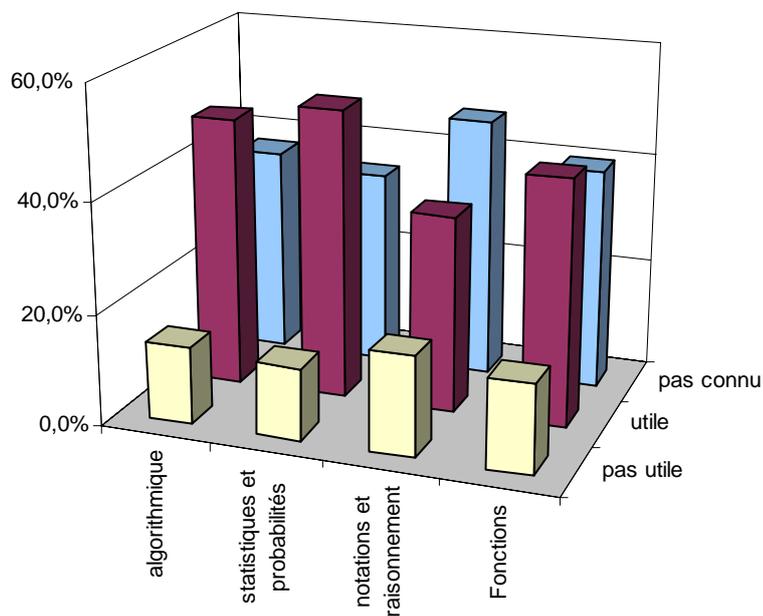


Q88. Que pourraient être ou contenir les ressources d'accompagnement proposées par le ministère ? (classez vos réponses, 5 choix maximum)

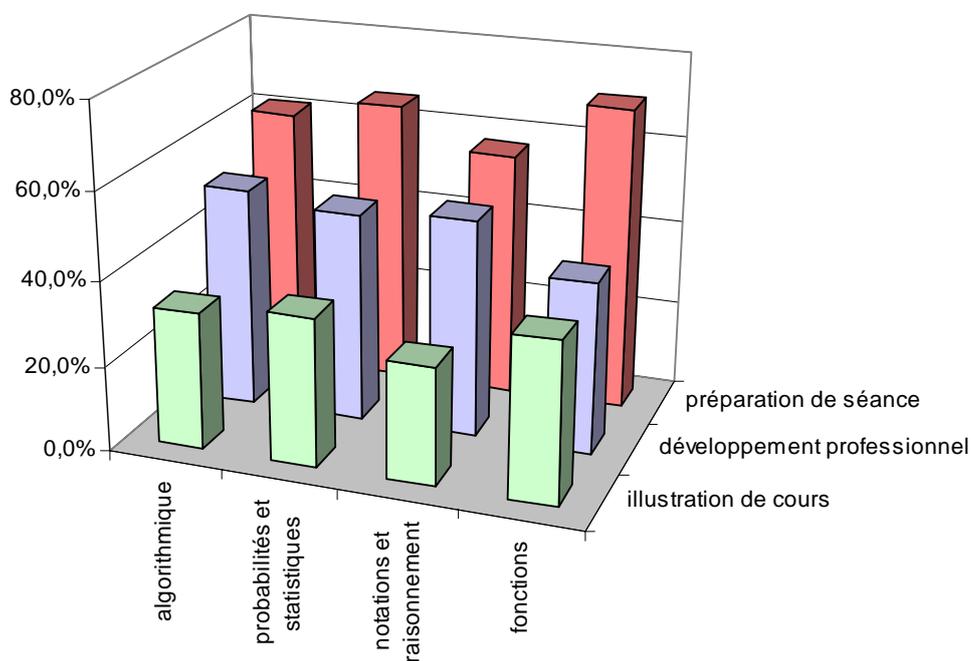


Q90 à 97. Les documents ressources éducol :

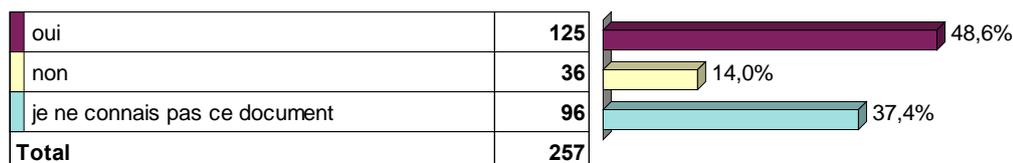
- utilité



- si jugé utile :

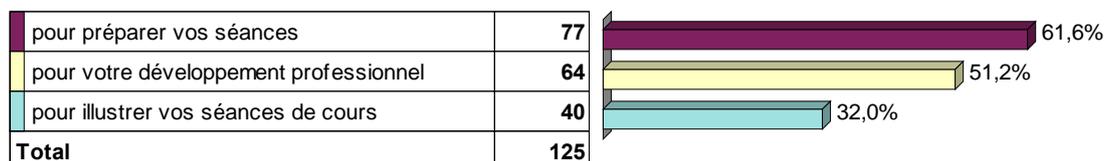


Q90. Le site éducol met à disposition un document en algorithmique pour la classe de seconde, le jugez-vous utile :

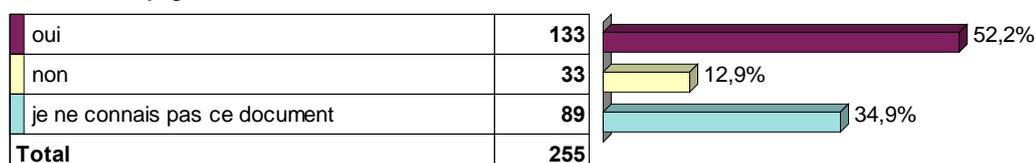


Non-réponses : 2 (0,8 %)

Q91. (si oui) (plusieurs réponses possibles)

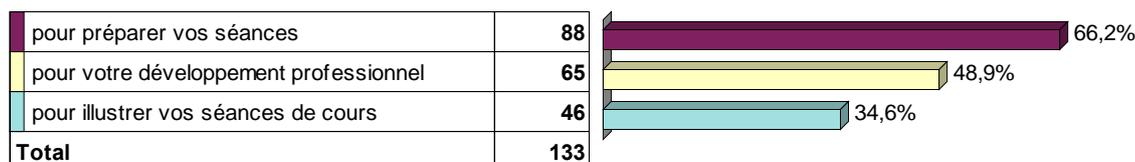


Q92. Le site éducol met à disposition un document en probabilités et statistiques pour la classe de seconde, le jugez-vous utile :

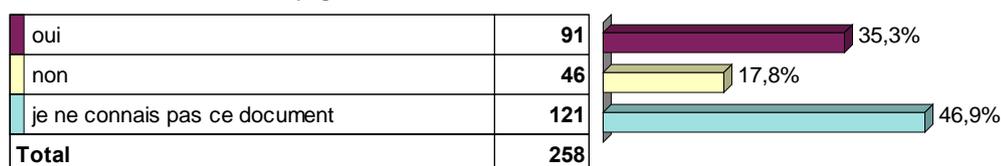


Non-réponses : 4 (1,6 %)

Q93. (si oui) (plusieurs réponses possibles)

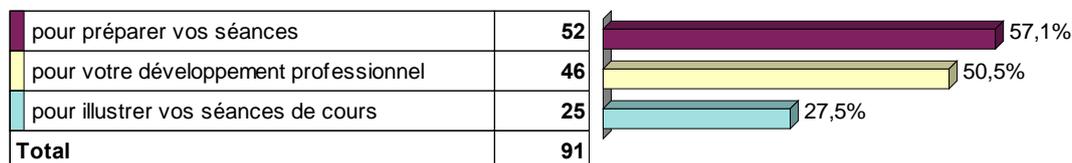


Q94. Le site éducol met à disposition un document sur « notations et raisonnement mathématiques » pour la classe de seconde, le jugez-vous utile :

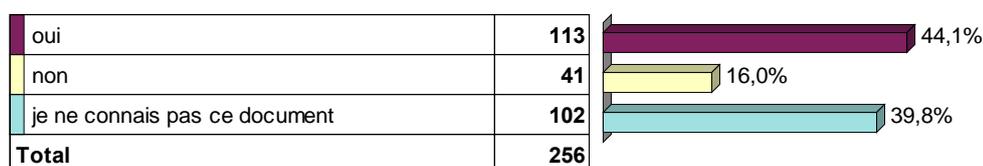


Non-réponses : 1 (0,4 %)

Q95. (si oui) (plusieurs réponses possibles)



Q96. Le site éducol met à disposition un document sur les fonctions pour la classe de seconde, le jugez-vous utile :



Non-réponses : 3 (1,2 %)

Q97. (si oui) (plusieurs réponses possibles)

pour préparer vos séances	80	70,8%
pour votre développement professionnel	45	39,8%
pour illustrer vos séances de cours	42	37,2%
Total	113	

Q98. Quelles améliorations dans la forme ou le contenu apporteriez-vous aux documents ressources ?

- Tenir compte de l'hétérogénéité dans la classe : 21 réponses
- Proposer des exemples de situations concrètes : 13 réponses
- Préciser les limites des programmes, notamment en algorithmique : 4 réponses
- Proposer des exemples d'évaluation des élèves : 3 réponses

2. Synthèse thématique des entretiens

Des membres de la commission ont mené des entretiens au sein de quatre établissements qui avaient participé à l'enquête.

Ces entretiens ont permis d'affiner et de compléter les résultats issus du questionnaire. Une synthèse de ces entretiens est présentée ici.

Échantillon :

Lycée A

Plus de 1 500 élèves

Établissement public

Type : commune centre d'agglomération

Académie : Bordeaux

Quatre professeurs ont participé à l'entretien.

Lycée B

Entre 1 000 et 1 199 élèves

Établissement public

Type : commune centre d'une agglomération

Académie : Clermont-Ferrand

Trois professeurs ont participé à l'entretien.

Lycée C

Entre 600 et 699 élèves

Établissement privé

Type : commune centre d'une agglomération

Académie : Besançon

Trois professeurs ont participé à l'entretien.

Lycée D

Entre 600 et 699 élèves

Établissement public

Type : commune ville isolée

Académie : Amiens

Deux professeurs ont participé à l'entretien. Toutes les questions n'ont pas pu être abordées au cours de cet entretien.

Discussion générale :

Comment avez-vous accueilli ce nouveau programme ? Votre ressenti au début ? Y-a-t-il eu une évolution depuis ?

Les enseignants interrogés sont unanimes : la première année de mise en œuvre du programme de seconde fut très difficile, notamment en raison du manque de lisibilité de la cohérence des programmes de mathématiques sur l'ensemble du lycée. En effet, lors de la mise en œuvre du programme de mathématiques en classe de seconde, les contenus des programmes du cycle terminal n'étaient pas encore connus.

La grande majorité des enseignants ont souligné un nombre important de nouveautés dans le programme de seconde, notamment au niveau des méthodes. Ces nouveautés ont généralement provoqué une remise en question de la part des enseignants dans leur manière d'enseigner. Sans formation spécifique sur ces changements, les enseignants ont du se former par eux-mêmes.

Maintenant que les programmes de mathématiques sont connus sur l'ensemble du lycée et après quelques années de mise en œuvre, les enseignants ont une **meilleure compréhension et appréhension** du programme dans son ensemble. Ils considèrent avec le recul nécessaire que leur pratique a pu s'adapter aux nouvelles orientations du programme, et se montrent même enthousiastes.

Le programme de seconde vous semble-t-il en continuité avec ceux du collège ?

La partie « statistiques et probabilités » est jugée en continuité avec le collège et le cycle terminal du lycée. Ce n'est en revanche pas le cas pour la partie « géométrie ».

Le manque d'autonomie des élèves est unanimement déploré. De plus, les élèves arrivent en seconde avec des acquis très différents selon leur établissement d'origine. Certains enseignants pensent que cette grande hétérogénéité est notamment due au manque de précision des programmes du collège sur le niveau d'approfondissement des notions.

Pour vous, quels sont les aspects novateurs ? Comment jugez-vous les évolutions par rapport au précédent programme de seconde ?

La part des « statistiques et probabilités » est plus importante par rapport au précédent programme, cette évolution est jugée tout à fait cohérente avec les évolutions des programmes du collège et de ceux du cycle terminal des lycées. C'est un domaine où il est possible proposer des situations concrètes issues de domaines variés qui suscitent l'intérêt des élèves.

L'approche par la résolution de problèmes n'est pas une nouveauté en 2009 mais elle y prend une part encore plus importante que dans le programme précédent. Les avis sur cette évolution sont partagés :

- pour certains enseignants, le recours systématique à la résolution de problème est chronophage tant en classe que lors des préparations de séances. De plus il est parfois difficile de mobiliser tous les élèves, les plus en difficulté restant souvent en retrait ;
- pour d'autres au contraire, la résolution de problème est un moyen de **gérer l'hétérogénéité** par la richesse des activités.

L'algorithmique est accueilli positivement, cependant la rédaction actuelle de cette partie dans le programme scolaire est remise en cause. Les enseignants souhaitent des précisions sur les attendus en fin de seconde, et éventuellement des exemples de progression sur les trois années du lycée.

Discussion à propos des documents pédagogiques :

La préparation des activités est plutôt individuelle. La mise en commun de documents (par exemple sur un site collaboratif) est considérée comme difficile sans l'intervention d'un animateur. Les relations avec les enseignants des autres disciplines sont généralement rares.

Les enseignants sont critiques envers les manuels scolaires et disent s'en détacher progressivement, même s'il reste un outil pédagogique parmi d'autres.

Concernant les documents ressources proposés sur éduscol, les avis sont partagés :

- certains les jugent très utiles et les consultent régulièrement ;
- d'autres au contraire les jugent difficile d'accès et d'usage.

Les enseignants ont exprimé une forte demande vis-à-vis de nouvelles ressources pédagogiques, ils souhaiteraient :

- des documents clairs et concis ;
- des exemples d'utilisations de données réelles exploitables en classe ;
- une banque de problèmes « ouverts » ;
- des pistes d'activités introductives dans le cadre de la résolution de problème.

Aspects novateurs de ce programme : quelles sont vos pratiques ?

Relativement à la logique

Une majorité d'enseignants interrogés souhaiteraient pouvoir prendre le temps de formaliser davantage pour que cela soit plus efficace.

L'apprentissage passe par l'oral, il est demandé aux élèves d'avoir un langage rigoureux ; l'algorithmique est aussi un moyen de travailler la logique.

La logique n'est généralement pas prise directement en compte dans l'évaluation des élèves.

La rédaction de cette partie du programme est remise en cause, les enseignants ne cernent pas précisément ce qu'ils doivent faire et évoquent le risque que ce ne soit jamais vu car systématiquement reporté à l'année suivante.

Relativement à l'algorithmique

La rédaction actuelle de cette partie dans le programme scolaire est critiquée. Les enseignants souhaitent des précisions sur les attendus en fin de seconde, et éventuellement des exemples de progression sur les trois années du lycée.

Actuellement, les enseignants ne sont pas tout à fait satisfaits des activités qu'ils proposent en classe et pensent faire encore évoluer leurs pratiques. Les situations proposées sont parfois artificielles, et les élèves ne perçoivent pas toujours l'intérêt d'utiliser un algorithme.

Les avis concernant l'importance de la programmation sont contrastés :

- certains enseignants souhaiteraient que les algorithmes soient systématiquement programmés par les élèves, mais le manque de temps les en empêche ;
- d'autres au contraire ne cherchent pas forcément à programmer les algorithmes.

La place de la programmation dans la démarche algorithmique n'est pas clairement identifiée par les enseignants.

Relativement aux statistiques et probabilités

Cette partie du programme est bien appréhendée. Ce qui plaît aux enseignants est incontestablement la place de la simulation. La simulation permet de traiter des problèmes non triviaux avec une vertu « explicative » intéressante. La simulation est également l'occasion de mettre en pratique une démarche algorithmique.

Les activités avec données réelles sont compliquées à concevoir. D'un point de vue pédagogique, la pertinence d'un contexte n'est pas claire : certains enseignants considèrent que les contextes liés aux élèves (tailles, expériences réalisées en classes) sont porteurs, mais que les élèves n'ont pas la maturité suffisante pour réagir différemment à des données réelles ou à des données fictives dans tous les autres contextes.

Les enseignants regrettent de ne pas avoir pu suivre de formations spécifiques à cette partie du programme.

L'utilisation des TIC en mathématiques

Les établissements sont au moins équipés d'une salle informatique ; les salles de classe disposent généralement d'un vidéoprojecteur.

Tous les domaines des mathématiques sont susceptibles de donner lieu à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication. Les logiciels utilisés le plus fréquemment sont géogébra, algobox, et le tableur.

La place et le rôle de la recherche de problèmes dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques au lycée

Les problèmes « ouverts » sont difficiles à mettre en œuvre et sont généralement délaissés au profit de problèmes plus traditionnels. La conduite de la résolution de problèmes bénéficie avant tout aux élèves qui ont des bases solides, mais ne semble pas profiter aux élèves les plus fragiles.