

CII lycée

Compte rendu des journées du 5 et 6 octobre 2012

Journée du samedi 6 octobre 2012

Présents : Emmanuel BEFFARA, Dominique BERNARD, Geneviève BOUVART, René CORI, Fernand DIDIER, Viviane DURAND-GUERRIER, Alex ESBELIN, Emmanuelle FORGEOUX, Denise GRENIER, Philippe LAC, Pierre LAPOTRE, Zoe MESNIL, Malika MORE, Michel MYARA, Denis PINSARD, Chloé UBERA et Sophie BEAUD.

Exposé de Denise Grenier (IREM de Grenoble) puis échanges

Comment apprendre à faire des mathématiques? Le rôle des phases expérimentales dans les problèmes pour l'apprentissage de la « démarche mathématiques »

Présentation du colloque « transition lycée université » de la CII université par Patrick Frégné

La CI2U souhaite avec la collaboration des C2I Lycée et Proba-Stat organiser les 24 et 25 mai un colloque sur la transition lycée –post bac et plus particulièrement sur la réforme des programmes de Lycée en maths et en physique, et leurs impacts potentiels dans l'enseignement supérieur.

Les membres du CO sont Patrick Frégné (IREM de Rouen, responsable de la CI2U) et Christian Mercat (IREM de Lyon).

Patrick.Fretigne@univ-rouen.fr

christian.mercat@math.univ-lyon1.fr

Le lieu du colloque est à priori Carpentras mais la CII lycée souligne le problème des moyens de transport pour se rendre à Carpentras. Un autre lieu est évoqué : Lyon.

Les thèmes à aborder pourraient être (liste non exhaustive) :

- logique et raisonnement

- algorithmique
- algèbre linéaire en spé Maths (S et ES)
- modification du programme d'analyse et problème de la géométrie (voir avec collègues de physique)

Analyse critique du questionnaire de la mise en œuvre des nouveaux programmes de maths au lycée proposé par la commission de suivi des nouveaux programmes.

le compte rendu réalisé par René Cori est joint à la fin de ce document

Présentation par René Cori du séminaire de l'Adirem à Arcachon

Le thème du séminaire concerne les manuels scolaires.

Une réflexion est engagée par la CII sur les notions mathématiques qu'un élève du lycée devraient connaître avant son entrée dans le supérieur

Ces notions doivent répondre à des besoins dans différentes disciplines scientifiques, dont les mathématiques, mais aussi compléter une culture générale. Afin d'alimenter notre travail pour la réunion du 12 janvier, il est demandé de réfléchir à un thème : les matrices.

Documents joints

- le compte rendu de la journée du 5 octobre 2012 du groupe Logique
- le compte rendu de la journée du 5 octobre 2012 du groupe Algorithmique
- les remarques soulevées par la CII concernant le questionnaire de la commission de suivi des programmes

Note : ces remarques ont été transmises à la commission par l'intermédiaire de René Cori.

CII Logique **Le 5 octobre 2012**

Présents :

René Cori, Emmanuelle Forgeoux, Christophe Hache, Denise Grenier, Emmanuel Beffara, Viviane Durand-Guerrier, Christelle Fitamant, Zoé Ménil, Sophie Beaud, Geneviève Bouvart

Prochaines dates : 11 janvier et 22 mars rue Albert Einstein

Ordre du jour

1. **Bilan des groupes**
2. **Programme de l'année vers une production**
3. **Préparation des ateliers des journées de l'APMEP**
4. **Questionnaire**

1. **Bilan des groupes**

Brest

Profs maths et français.

Rédaction de documents : Quantificateurs, connecteurs (niveau seconde), langage en français et automatismes, cours de logique pour les profs de lycée.

Demande de formation au PAF pour la logique refusée.

Montpellier :

Aucune formation au PAF mais demande d'un établissement pour une formation sur la logique.

Objectif du groupe : formaliser des activités pour la transition lycée-université

Contenus : Logique, différents types de raisonnement et situation de recherche pour la classe.

Grenoble

Profs de collège, lycée, enseignants en thèse, en université.

Tâche : rédaction des études réalisées sur des situations de recherche.

16 vendredis par an et deux regroupements IREM de 1 jour ½.

Stages de formation sur logique et raisonnement.

Paris 7

Ecriture du travail réalisé. (Implication, connecteurs).

La forme finale n'est pas encore publiable mais sera en lien sur le site.

Stages de trois jours (2+1)

Rennes

Pas de groupe logique

Marseille

Plus de groupe logique au lycée pour des raisons de réorganisation des groupes IREM.

Cours de rédaction de mathématiques réalisé par Emmanuel.

Etude de la place de la logique dans l'ISN.

Nancy

Plus de groupe logique au lycée pour des raisons de réorganisation des groupes IREM.

Problèmes rencontrés dans les groupes IREM ou lors de formations

Les formations déstabilisent énormément les enseignants : une des difficultés pour la logique est de comprendre sa place dans l'enseignement, de comprendre son rôle dans l'enseignement de la preuve ; la plupart des enseignants pensent que c'est acquis, que cela vient naturellement.

Les enseignants sont demandeurs de formation pour clarifier leurs propres idées.

Institutionnellement, il semble préférable de parler de logique **et** raisonnement.

Problème de la place de la logique par rapport aux autres notions :

Il est difficile d'apprendre la logique en même temps que des notions nouvelles. Quelques manuels ne prennent que des exemples de collègue pour enseigner la logique.

31

Dans les manuels :

- Le vrai-faux devient souvent un exercice de logique.

Le problème et l'intérêt de la logique ne sont pas de statuer sur le vrai ou faux mais de statuer sur le passage du vrai au faux. On trouve de bons exercices dans math'x.

- Quantification :

On note un écrasement entre relation et propriété. On ne tient pas compte ni du fait que ce soit une phrase ouverte ni de la façon de la quantifier.

La différence entre égalité et équation est bien marquée dans math'x .

Il n'y a pas de distinction « formule atomique et formule close ». On dit de mettre « pour tout et il existe » mais sans dire que l'on veut que les phrases soient vraies.

Il est demandé un contre exemple alors que la phrase n'est pas quantifiée : on suppose donc que les phrases sont quantifiées universellement.

- Quelle est la logique dans les manuels ? Quelquefois uniquement dans les raisonnements déductifs usuels. Le langage de la logique est un aspect totalement absent des manuels.

Quel est le moyen de faire passer ces idées sur la logique ? Quel levier trouver pour faire bouger ces choses là ? Comment l'inscrire dans un manuel? Comment l'inscrire dans un programme?

Proposer de nouveaux types de tâches :

Reformulation :

- Retrouve-t-on toujours le même type de formulation ?

Il faut apprendre qu'une chose peut être dite de façon différente.

Exemple : « Toutes les boules ne sont pas rouges »

Formaliser c'est choisir une interprétation.

Il n'y a pas deux langages un formel et un langage « informel » il y a tout un tas de stades intermédiaires. Tous les raccourcis de langage sont compréhensibles quand on partage le contexte d'énonciation. La structure logique est un référent pour un langage commun.

- A quoi ça sert de faire un travail de reformulation ?

Il est nécessaire de le montrer (analyse des raisonnements). La variété a une fonctionnalité.

Si je donne une propriété en la formulant de façon différente je vais favoriser la compréhension de davantage d'élèves. C'est le rôle de la narration de recherche.

Des exercices de reformulation des énoncés n'ont aucun sens s'il n'y a pas résolution du problème ensuite.

Articulation entre la syntaxe et la sémantique.

Résolution de problèmes

ARL : Les résultats devenaient très bons sur des exercices mais ne faisaient pas de transfert. Du côté de la recherche de résolution de problèmes, on peut travailler la logique.

2. Programme de l'année vers une production

Ecrire des textes et les faire circuler. Mettre en lien des articles pertinents.

Voir dans « Petit x » des articles pertinents.

Des questions :

Qu'est ce qui semble important de proposer en direction des enseignants ?

Parler de variables, des questions de langage, de pluralité de formulations.

Il y a un problème de transposition didactique.

L'implication, polysémique, a donné lieu à plein de travaux. Pour l'activité mathématique on ne peut pas se contenter du calcul des propositions. La quantification est essentielle.

Comment l'enseignant peut interpréter les réponses des élèves d'un point de vue logique ?

Comment gérer l'implicite ?

3. Préparation des ateliers des journées de l'APMEP

Objectifs : avoir un regard critique sur les manuels, donner les clés pour une lecture des manuels

Comment faire prendre conscience de ce qui va ?

Prendre quelques éléments de logique : implication, absurde et proposition, et/ou (confusion avec propriété).

Il ne s'agit pas de comparer mais de voir par exemple comment on définit l'implication dans les manuels : Implication comme élément logique ou implication dans le raisonnement déductif.

La quantification est aussi à étudier : elle est bien définie et puis la page d'après il n'y a plus de quantificateur.

Donner des éléments sur l'implicite ; tout le monde n'a pas le même implicite.

| | Implication | Notations Symbole Vocabulaire | Equivalence | Et/ou |
|---------------------|--|--|--|---|
| Repère | (1S)la proposition signifie que si A est vraie alors B est vraie. On l'écrit sous la forme Si A, alors B. Une implication peut être vraie ou fausse. | | | |
| Declic | Même chose (presque rien) en seconde et première. Travail seulement en terminale Outils les plus visibles de la démonstration | Implication : si P alors Q se note $P \Rightarrow Q$ Pest une condition suffisante pour Q. Propriétés : vrai dans les deux cas suivants Pet Q vraie ou P est fausse | équivalent à, si et seulement si, à placer entre deux propositions. Cela signifie que celles-ci sont simultanément vraies ou simultanément fausses. (sans définir une proposition) | Entre 2 propositions, 2 événements : les propositions doivent être simultanément vraies |
| Transmath Math'x | Proposition conditionnelle | | | |

Extraits de manuels :

- Quantification

Si f est dérivable en x_0 alors elle est continue en x_0 : la phrase n'est pas explicitement quantifiée. (voir le labyrinthe). On interprète une quantification universelle.

Si $f(x) = 2x+3$. Quand on ne quantifie pas cela ne veut pas dire qu'elle est universelle.

C'est important qu'il y ait une quantification explicite. Sinon la phrase n'est pas nécessairement vraie.

Si une fonction est continue alors elle est dérivable est un énoncé faux car il n'y a pas de quantification. Ce n'est pas dans les pratiques d'expliciter les quantifications universelles.

La règle du contre exemple est uniquement sur des énoncés quantifiés. Donner un contre-exemple c'est affirmer la négation.

Pour démontrer qu'une proposition est fausse il n'y a pas que le contre-exemple.

L'effort de mettre une quantification est accompagné de l'effort de mettre un domaine : Si alors .

- Démonstration

D'après Phare 3^{ème} : Expliquer est synonyme de démontrer, prouver.

Il n'y a pas de définition satisfaisante d'une démonstration mais est-ce possible d'en trouver une ?

Voir texte de Denise Grenier.

- Introduction des variables

En général elles ne sont pas introduites (soit ...). (cf. MathX) exemple dans le trinôme du second degré \square les variables a, b, et c ne sont pas quantifiées. On pourrait dire pour tout trinôme, cela revient à dire quels que soient les nombres.

Pour démontrer : « Si u est strictement monotone alors $u+k$ est strictement monotone » :

Si $a < b$ alors $(u(a) < u(b) \text{ donc } u(a)+k < u(b)+k)$. Ce n'est pas l'implication c'est du discours. C'est une mise en facteur.

On aurait pu mettre pour tous réel a et b de I tels que $a < b$.

On vient de démontrer que « Si $a < b$ alors $u(a)+k < u(b)+k$ ».

Voir math'x page 353

- Implication

Page 93 (première) vrai ou faux

Si A alors B. La réciproque n'est pas si B alors A puisqu'on remet une donnée de A.

Transmath 1S Implication implicite : page 347

Implicite : l'implication n'est pas exprimée comme on vient de l'énoncer.

Exemple : « Deux nombres opposés ont leurs carrés égaux. »

Sur math'x il y a beaucoup d'exos sur il faut et il suffit : est-ce nécessaire ?

Math'x seconde : un des seuls manuels qui donnent les conditions de vérité d'une implication.

Si A alors B est vraie et que B est fausse alors on sait que A est fausse c'est le modus tollens.

C'est fait de manière implicite.

L'élève est très rarement en situation d'avoir à démontrer des « a implique b ». L'élève les utilise. On met l'élève dans une situation où A est vrai. Il a un théorème A implique B. Le prof introduit l'implication et l'élève l'élimine.

- Implicites

Les implicites rencontrées dans les manuels :

x est un réel

s'il n'ya pas de quantificateur c'est une phrase universelle

Rôle du « c'est-à-dire »

- Progression

Quelle est la progression de l'apprentissage sur les 3 années ? Sur Math'x tout est fait en seconde et entretenu les années suivantes.

La négation du et du ou est à faire dès la seconde.

- Vocabulaire

Dans l'enseignement des probabilités, événement et proposition sont confondus. Ce ne sont pas des objets de même nature. De même non A et . On tire la logique vers les probas, c'est le point de vue ensembliste.

Proposition /ensemble défini en compréhension /événement : il y a nécessité de préciser tous ces mots pour les distinguer et ne pas les confondre.

1S page 249 : pourquoi ne cherche-t-on pas de fluctuation au seuil de 95 % ? Est-ce un exercice de logique ?

4. Questionnaire

Forme des réponses : souvent ou rarement en algo alors que pour la logique c'est oui ou non

Enseignement spécifique de la logique

A quel moment ?

Supprimer homme /femme.

Notions de logique spécifiquement introduites

- B1 ajouter un point « notations et raisonnement mathématique » et ajouter « démarche d'investigation »
- B3 L'apparition explicite des éléments « notation et raisonnement » dans le programme a-t-elle modifié vos pratiques ? Donner un exemple
- A-t-elle modifié votre attention au langage mathématique ?
 - Si vous avez répondu au moins une fois oui indiquez les difficultés éventuelles que vous rencontrez pour le faire.

Changer « l'objet de séances de cours spécifiques » en « l'objet de séances spécifiques. »

Dans les réponses changer le « oui /non » en « quelle fréquence ? Pour quel contenu ? »

- Sur quelles notions de logique avez-vous insisté ? Indiquez les notions de logique et de raisonnement pour la mise en œuvre desquelles vous auriez rencontré des difficultés ? Pour quoi ? difficultés pour les élèves ? difficultés d'enseignement de la notion ? ... ?
- Quelles notions vous ont paru difficiles à enseigner ? Nécessaires à enseigner ?
- E3
Les propositions des manuels vous ont-elles semblé intéressants dans les domaines suivants : algorithmique, logique, probabilités-statistiques ? (à mettre entre C3 et C4)
- E4
Avez-vous suivi une formation sur ... ?
 - Sinon pour quelle raison : absence de paf, stage proposé non adapté non je n'en ai pas eu le besoin, Je n'en ai pas eu la possibilité
- Dans B1-3,

Combien d'années avez-vous enseigné l'actuel programme des seconde ?

Demander le nombre d'heures

Réunion du groupe Algo

Groupe Algorithmique
CII lycée

5 octobre 2012

Présents : Alex Esbelin, Fernand Didier, Françoise Hérault, Philippe Lac, Pierre Lapotre, Malika More, Michel Myara Denis Pinsard, Olivier Roizes, Chloé Ubéra.

La séance de travail a porté sur les dernières retouches à apporter à l'ouvrage d'accompagnement sur l'enseignement de l'algorithmique au lycée que le groupe compte faire publier. Ce document recense les différents travaux à terminer ou sur le point d'être achevés.

- Document d'accompagnement de CARMETAL :
Pour des raisons de lisibilité, le chapitre « tutoriel » nécessite une impression en quadrichromie. En fonction du nombre de pages en couleur autorisé par l'éditeur, une partie sera éventuellement consacrée au logiciel CARMETAL. Dans ce cas, Olivier Roizes veut bien se charger de la rédaction d'un document.
- Malika More nous confirme l'accord d'Arnaud Durand pour l'écriture d'un texte sur la place de l'algorithmique en informatique. Elle pense obtenir un délai plutôt court.
- La partie fiches activité nécessite quelques modifications et ajouts pour répondre davantage à l'évolution des pratiques des enseignants sur ces deux dernières années. Il est donc décidé d'ajouter quelques activités. Certaines de ces activités nécessitent un travail de relecture, voire de mise en forme.
- On propose une répartition du travail en deux temps :
 - une dernière relecture des fiches les plus abouties pour le 27 octobre ;
 - une phase de réécriture des fiches à remettre en forme pour la fin novembre.
- Fiches à ajouter ou supprimer :
 - ★ [verres doseurs](#) -
à relire : Michel Myara et Olivier Roizes pour le 27 octobre
 - ★ [sortie de labyrinthe](#)
[à écrire](#) : Denis Pinsard pour la fin novembre,
relecture : Michel Myara et Françoise Hérault
 - ★ [addition binaire](#) TS spé maths ou ISN
[à écrire](#) : Philippe Lac pour la fin novembre,
relecture : Fernand Didier et Françoise Hérault
 - ★ [Méthode de Newton](#) - (2 fiches Rolland Henri et Denis Pinsard)
relecture : Fernand Didier et Michel Myara

- ★ **nombre de diviseurs**
à relire Françoise Héroult et Chloé Ubéra pour le 27 octobre
 - ★ **paradoxe de St Pétersbourg**
à relire Françoise Héroult et Olivier Roizes pour le 27 octobre
 - ★ **un jeu de cartes**
à finir : Philippe Lac pour la fin novembre,
relecture : Denis Pinsard et Chloé Ubéra
 - ★ **pile ou face**
retrouver l'auteur (si possible) : Chloé Ubéra
 - ★ **Réserve indienne - à supprimer**
 - ★ **Le problème des bonbons**
fiche prof à rédiger : Denis Pinsard pour la fin novembre,
relecture : Malika More et Pierre Lapotre
 - ★ **activité Jetons** de Michel Bartel
écriture d'une fiche prof : Philippe Lac pour la fin novembre,
relecture : Denis Pinsard et Malika More
 - ★ **Le problème des taxis**
relecture : Pierre Lapotre
 - ★ **Dichotomie et trichotomie**
relecture : Pierre Lapotre
 - ★ **activité suites TS**
à écrire : Françoise Héroult pour la fin novembre,
relecture : Chloé Ubéra et Philippe Lac
- Relecture finale du chapitre de Fernand Didier après l'écriture et la relecture des fiches activités.
 - Vidéos d'Olivier Roizes :
La présence d'un CD accompagnant l'ouvrage risque de compliquer les contraintes déjà importantes d'édition. Ces vidéos étant de qualité, il nous apparait important d'en faire référence dans les documents d'accompagnements et de les rendre disponibles en téléchargement. Il convient alors de réfléchir à la solution d'hébergement la plus adaptée.
 - Réalisation d'un glossaire : à partir de la relecture global du livre (après le 25 novembre), recenser tous les mots qui peuvent prêter à confusion en vue de réaliser un glossaire peut-être ?
 - APMEP : accusé réception mais pas encore de réponse.
Va probablement se poser le choix du tout couleur, ou quelques feuilles en couleur ou en noir et blanc. Dans le cas où le choix l'APMEP ne permettra pas de résoudre les problèmes d'édition, Alex Esbelin se propose de se replier vers les presses universitaires de Franche Comté.
 - Alex Esbelin confirme l'accord de principe de Denis Richard pour la rédaction d'un texte point de vue. Françoise Héroult signale que Paris VII se propose aussi de rédiger un article sur un point de vue « algorithmique sans programmation ».
 - Préface : demander à un informaticien reconnu. Le choix et les démarches sont laissés aux soins d'Alex Esbelin.

Remarques sur le projet de questionnaire sur la mise en œuvre du programme de mathématiques en vigueur en classe de seconde¹

1. Remarques générales

- Nous sommes conscients de la nécessité de s'en tenir à un questionnaire de longueur raisonnable et nous nous sommes efforcés de faire des suggestions qui tiennent compte de cette contrainte. Nous proposons à la fois des ajouts, des suppressions et des « compressions ».
- Nous regrettons beaucoup que la formation ne soit pratiquement pas évoquée. L'unique allusion qui y est faite (à la question E.4) est pour nous nettement insuffisante. La question de la formation est au moins aussi importante que celle des ressources documentaires, dont elle est d'ailleurs inséparable.
Notre suggestion serait de transformer la section E (« Documents pédagogiques ») en une section « Formation et ressources documentaires » dans laquelle puissent être identifiés à la fois les ressources auxquelles ont eu accès les collègues depuis l'entrée en vigueur des programmes et les besoins qu'ils ressentent maintenant dans ces domaines. Il serait pertinent que les questions correspondantes soient déclinées selon les thèmes (au moins : statistique, algorithmique, logique). Voir aussi plus loin (2, section E).
- Dans la partie I (Informations contextuelles), nous ne comprenons pas du tout les raisons de la présence de la question sur le sexe. Quelle exploitation pourrait être faite des réponses recueillies ?
- La place accordée à l'intégration des TIC nous semble disproportionnée. Les questions posées ont certes de l'intérêt, mais relèveraient davantage d'une enquête spécifique sur le sujet, ce qui n'est pas l'objet de ce questionnaire. On pourrait rentrer beaucoup moins dans les détails que ce n'est fait dans la version actuelle. De plus des questions sur les TIC figurent déjà dans la section B (question B.1). Nous suggérons une réduction très sensible de la section C.
- La section D nous paraît bien adaptée et n'appelle de notre part qu'une remarque de détail (voir plus loin : 2, section D).
- La section A pourrait être sensiblement réduite. Les questions A.1 et A.4 risquent d'être mal perçues par certains collègues et la sincérité des réponses éventuelles ne serait pas garantie. Par ailleurs on ne voit pas bien en quoi les réponses à ces questions pourraient apporter des indications utiles quant à la mise en œuvre des programmes.
- Les collègues seront probablement embarrassés pour répondre à la question A.5 telle qu'elle est posée². Il vaudrait peut-être mieux la remplacer par une rubrique de commentaire entièrement libre sur le nouveau programme. Une telle rubrique serait alors mieux placée en fin de questionnaire, dans une partie III autonome.

1. Voir en annexe la version du projet de questionnaire que nous avons examinée.

2. Elle est d'ailleurs accompagnée d'un commentaire dont nous n'avons pas compris la signification : « *Question non obligatoire, à refermer après pilote* »

2. Remarques plus détaillées, au fil du texte du questionnaire (partie II)

Section B

- En **B.1**, nous suggérons d'ajouter deux points :
 - « des considérations sur le langage et le raisonnement mathématiques »
 - « la pratique de la démarche d'investigation »
- La question **B.2.2** nous semble mal posée. L'adjectif « réelles » fait sans doute référence à ce commentaire du programme officiel : « *L'objectif est de faire réfléchir les élèves sur des données réelles, riches et variées (issues, par exemple, d'un fichier mis à disposition par l'INSEE), synthétiser l'information et proposer des représentations pertinentes.* ». Hors de ce contexte, l'adjectif perd sa signification et les réponses des enseignants risquent de ne pas être pertinentes. Nous suggérons une autre formulation de la question, par exemple :
« Vous arrive-t-il de faire étudier à vos élèves, à l'aide d'un logiciel ou d'un tableur, des séries statistiques de taille importante (fichier mis à disposition par l'INSEE par exemple). Si oui, donnez une indication de la fréquence de telles activités. »
- Nous pensons qu'il est utile que **B.3** soit étoffé, en y incluant des sous-questions (comme en **B.4**). Suggestions :
 - « L'apparition explicite des éléments « notation et raisonnement » dans le programme a-t-elle modifié vos pratiques ? Donner un exemple. A-t-elle modifié votre attention au langage mathématique ? Indiquez les difficultés éventuelles que vous rencontrez dans ce domaine. »
 - « Indiquez les notions de logique que vous introduisez spécifiquement dans votre progression. »
- En **B.3** comme en **B.4.1**, l'actuelle formulation de la deuxième partie de la question ne nous semble pas pertinente. Nous suggérons de demander dans les deux cas si cette nouvelle partie du programme fait l'objet de **séances spécifiques** (sans préciser « séances de cours ») et **si oui, avec quelle fréquence, quelle répartition dans l'année et quels contenus**. Le choix « début d'année / fin d'année » ne paraît pas du tout pertinent.
- En **B.4.2**, la question « ordinateur / calculatrice » ne nous paraît pas indispensable. En revanche il serait utile de remplacer le choix « oui / non » pour la programmation des algorithmes par « **très souvent / souvent / rarement / jamais** », en ajoutant « **lorsque les algorithmes sont programmés, quel est le langage de programmation utilisé?** ».
- Nous suggérons l'insertion en **B.2**, **B.3** et **B.4** d'une question sur l'apport des manuels (qui serait donc importée de la section E, où elle figure en E.3 sans précision du domaine considéré). Par exemple : « **Dans le cas où vous utilisez un manuel, celui-ci vous semble-t-il bien adapté à cette partie du programme ? Est-il un bon outil pour votre enseignement ?** ».

Section D

- En **D.5**, ajouter, comme cela existe en **D.6**, « **Si oui, sous quelle(s) forme(s) ?** ».

Section E

- Les actuelles rubriques **E.1** et **E.2** pourraient être réduites. Par exemple, dans **E.1**, on pourrait se contenter de quatre items : **manuels scolaires ; programmes officiels et/ou documents ressources ; sites institutionnels (exemples : eduscol, site académiques) ; autres (« préciser »)**.
 - Coquille en **E.2** (1ère ligne) : « avec **v**os élèves »
 - La rubrique **E.3** pourrait être supprimée, et son contenu déplacé en section B (voir plus haut).
 - **E.4** pourrait alors être développé, par exemple en incluant, pour chaque thème retenu (algorithmique, logique, statistique) les deux groupes de questions suivants :
 - « **Avez-vous suivi une formation dans ce domaine ? Si oui, nature de la formation (en cours de formation initiale, PAF, IPR, etc.), année, volume horaire ; si non, motif (non proposée, besoin non ressenti, incompatibilité avec le service).** »
 - « **Ressentez-vous actuellement un besoin de formation dans ce domaine?** »
-