



La réforme des programmes du lycée et alors ?

*Les nouveaux programmes en mathématiques et en physique.
Leur impact sur l'enseignement post baccalauréat*



ACTES DE COLLOQUE IREM

Commission Inter IREM Université

Commission Inter IREM Lycée

Commission Inter IREM Stat-Proba

La Commission Inter IREM Université (CI2U), avec la collaboration des C2I Lycée et C2I Statistique et Probabilités, a organisé à Lyon les 24 et 25 mai 2013 un colloque sur la transition lycée–post baccalauréat et plus particulièrement sur la réforme des programmes scientifiques de Lycée, en mathématiques et en physique, avec son impact potentiel dans l'enseignement supérieur à partir de la rentrée 2013.

Il s'agissait d'aider les collègues du secondaire et du supérieur à identifier les pertes et les nouveautés dans les derniers programmes de terminale en mathématique et en physique, avec leurs conséquences possibles sur les connaissances des étudiants entrant dans le supérieur en 2013. Plus précisément, il s'agissait

- d'aider les collègues du secondaire à s'appuyer sur les nouveaux programmes, à identifier les opportunités s'y trouvant pour travailler correctement les notions dans la perspective de la transition ;

- d'aider les collègues du supérieur à mieux connaître le travail accompli par leurs élèves quand ils étaient au Lycée et les aider à identifier ce sur quoi ils pouvaient s'appuyer raisonnablement pour concevoir leurs enseignements à partir de la rentrée 2013.

Les 3 conférences et les 12 ateliers étaient co-animés par des enseignants de mathématiques et de physique ou des enseignants du secondaire et du supérieur. Ce colloque souhaitait aider à la connaissance des programmes de chaque ordre et de chaque discipline

Comité Scientifique

Fabrice Vandebrouck (CI2U, IREM de Paris)
Nicolas Décamp (Université Paris Diderot, UFR de Physique)
Françoise Hérault (C2I Lycée, IREM de Paris)
Philippe Lac (C2I Lycée, IREM de Clermont-Ferrand)
Gwenola Madec (CI2U, IREM Paris-Nord)
Hubert Raymondaud (C2I Proba-Stat, IREM de Toulouse)
Hervé Vasseur (C2I Proba-Stat, IREM d'Orléans),

Comité d'Organisation

Patrick Frétigné (CI2U, IREM de Rouen)
Christian Mercat (IREM de Lyon)

| | |
|--|----|
| Conférence d'ouverture : État des nouveaux programmes et attentes de l'enseignement supérieur | 8 |
| 1. Le nouveau programme de mathématiques en terminales S. Pertes et nouveautés pour les étudiants entrant dans le supérieur (Dominique Bernard)..... | 9 |
| 2. Les nouveaux programmes de sciences physiques et chimiques au lycée (Isabelle Lémonon) | 11 |
| 3. Interactions mathématiques – Sciences physiques dans le contexte de la réforme du lycée (Pascal Sauvage)..... | 14 |
| 4. Problématiques pour la transition secondaire-supérieur en physique à l'Université (Loïc Lanco)..... | 17 |
| 5. Transition secondaire supérieur et nouvelles maquettes (Nicolas Saby) | 22 |
| Références | 25 |
| Annexe | 25 |
| Conférence 2 : Apport pour les futurs étudiants de l'enseignement de la statistique et des probabilités au lycée..... | 26 |
| 1 - Le lycée, les programmes et les pratiques (Michel Henry)..... | 26 |
| 2 - Le vécu des professeurs de lycée (Hélène Lample) | 30 |
| 3 – L'impact sur les programmes de BTS (Philippe Dutarte)..... | 35 |
| 4 -Statistique, Probabilités et Formation des maîtres (Jean-Louis Piednoir)..... | 40 |
| 5 - Quel impact de la réforme des programmes en probabilités et statistique sur l'enseignement en Licence et en IUT ? (Jean-Pierre Raoult)..... | 42 |
| 6 - Comparaison avec les choix à l'étranger (Jean-Pierre Raoult)..... | 46 |
| Références | 47 |
| Conférence 3 : Des dispositifs pour mieux accueillir les étudiants à l'Université..... | 48 |
| Introduction | 48 |
| 1- La réussite des étudiants en premier cycle et les filières dites « d'excellence » (Pierre Arnoux) | 50 |
| 2- Description de quelques actions dans deux Universités Belges (Stéphanie Bridoux et Martine De Vleeschouwer) | 54 |
| 3- Une présentation des filières de remise à niveau : pour qui ? Pour quoi ? (Pascale Sénéchaud) | 57 |
| 4 – Quel avenir pour les filières de remise à niveau scientifique dans les universités (Patrick Frétygné) | 58 |

| | |
|--|-----|
| 5- Mathématiques et physique approfondies : un exemple de filière d'excellence à l'Université de Strasbourg (Josiane Gasparini)..... | 62 |
| 6 – Des dispositifs pour mieux accueillir les étudiants à l'Université (Jean-Yves Boyer)... | 64 |
| Atelier A1 : L'algorithmique au lycée : entre programmation et démarche mathématique..... | 68 |
| Problématique..... | 68 |
| Points de départ | 68 |
| Concepts de l'algorithmique et de sa didactique | 71 |
| Atelier A2 : Les nombres complexes : entre mathématiques, physique et philosophie | 78 |
| Introduction | 78 |
| Les nombres complexes : un objet de transition secondaire-supérieur pour l'enseignement des mathématiques | 78 |
| Les liens entre les mathématiques et la physique : le cas des nombres complexes..... | 82 |
| Conclusion..... | 87 |
| Références bibliographiques | 88 |
| Atelier A3 : La démarche expérimentale en mathématiques et dans l'enseignement | 89 |
| Démarche de recherche, démarche expérimentale et démarche d'investigation..... | 89 |
| Exemple de travaux pratiques pour la classe de Terminale S | 93 |
| La démarche d'investigation dans les Situations de Recherche pour la Classe | 94 |
| Conclusion..... | 97 |
| Références et bibliographie | 98 |
| Atelier A4 : Du discret au continu dans le cas particulier du théorème de Moivre-Laplace.. | 100 |
| Prise en main de R et présentation des activités..... | 100 |
| ACTIVITÉ 1 : Du diagramme en bâtons à l'histogramme pour illustrer le théorème de Moivre-Laplace | 103 |
| ACTIVITÉ 2 : De la fluctuation d'échantillonnage à la loi des grands nombres..... | 105 |
| ACTIVITÉ 3 : Les intervalles de fluctuation de la seconde à la terminale ; des probabilités binomiales aux abaqes – Probabilité d'un intervalle de fluctuation IF1 d'une variable binomiale (programme de première)..... | 108 |
| Conclusion..... | 112 |
| Atelier B1 : Modélisation maths-physique : un exemple en classe de segpa..... | 114 |
| Introduction | 114 |
| Le sens de la situation | 114 |
| La mise en œuvre de la situation | 117 |

| | |
|--|-----|
| Modifications de la situation | 120 |
| Conclusion..... | 122 |
| Références | 122 |
| Atelier B2 : Mesures et incertitudes : un point de rencontre entre sciences expérimentales et mathématiques..... | 123 |
| Introduction | 123 |
| Instructions officielles | 123 |
| Document « mesure et incertitude » du MEN | 127 |
| Elèves et enseignants face à la mesure | 129 |
| Conclusion..... | 131 |
| Références | 132 |
| Atelier B3 : Les réels à la transition secondaire - supérieur Du discret au continu - quelle élaboration ? | 135 |
| Introduction | 135 |
| Des entiers aux réels au cours de la scolarité en France..... | 135 |
| Du continu intuitif de la droite à sa formalisation théorique..... | 137 |
| Conceptions d'élèves de seconde à propos des nombres réels..... | 138 |
| Quelles évolutions de la seconde à la terminale scientifique et en licence ? | 140 |
| Du lycée à l'université : obstacles et perspectives. | 142 |
| Conclusion..... | 143 |
| Références | 144 |
| Atelier B4 : Un enseignement d'informatique au lycée : pour quels apports ? | 148 |
| ISN : un enseignement d'informatique au lycée | 148 |
| L'ISN de façon concrète | 149 |
| Le bilan d'une Première année d'ISN au lycée Jean Macé de Rennes | 151 |
| Une discipline informatique au lycée | 154 |
| Algorithmique et programmation..... | 155 |
| Références | 156 |
| Atelier C1 : L'intégrale, de la physique aux mathématiques | 157 |
| Introduction | 157 |
| Les nouveaux programmes de physique au Lycée | 157 |
| Vers la procédure Intégrale : l'exemple de la situation didactique de la barre | 158 |

| | |
|--|-----|
| De la barre à la co-construction de l'intégrale entre mathématiques et physique | 161 |
| Deux autres exemples prototypiques traitables en terminale | 163 |
| La chute des corps : De Nicole Oresme à Galilée | 167 |
| Conclusion..... | 169 |
| Atelier C2 : Un « retour » de la logique dans les programmes du Lycée : une occasion à ne pas manquer !..... | 171 |
| Rapide historique de la place de la logique dans les programmes de mathématiques du lycée | 171 |
| Nouveaux programmes et réaction des enseignants..... | 172 |
| Quelques difficultés concernant l'implication | 174 |
| La logique dans l'enseignement des mathématiques dans le supérieur | 177 |
| Une activité en classe de TS..... | 178 |
| Conclusion et discussions..... | 179 |
| Atelier C3 : Stages Hippocampe en mathématiques : des lycéens à la rencontre de la recherche universitaire | 183 |
| À propos de l'atelier et de ce compte-rendu..... | 183 |
| Présentation des stages Hippocampe en mathématiques à Marseille..... | 183 |
| Notice bibliographique | 185 |
| Références | 186 |
| Atelier C4 : Matrices au lycée : de nouvelles possibilités, pour la transition secondaire-supérieur ? | 188 |
| Présentation du programme, orientée par des questions | 188 |
| Présentation de la progression suivie en 2012-2013 dans une classe de TS spécialité | 191 |
| Focus sur un thème : « pertinence d'une page web »..... | 192 |
| Retour sur les apports possibles, pour le post-bac..... | 193 |
| Références | 193 |
| Annexe | 195 |
| Synthèse..... | 198 |
| Contexte | 198 |
| Et la réforme des programmes au lycée scientifique alors ? | 200 |
| Liste des participants | 203 |

CONFERENCE D'OUVERTURE : ÉTAT DES NOUVEAUX PROGRAMMES ET ATTENTES DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Dominique Bernard, IREM Lyon, CII Lycée ;
Isabelle Lémonon, GREPhyC¹ IREM Paris7 ;
Pascal Sauvage, GREPhyC IREM Paris 7 ;
Loïc Lanco Université Paris Diderot ;
Nicolas Saby, IREM de Montpellier et CII Université

Nouvelles méthodologies dans l'enseignement et dans l'évaluation, changements importants de contenus et d'horaires ; ces nouvelles pratiques introduites par la réforme du lycée en physique-chimie et en mathématiques posent des questions nouvelles, mais elles s'accompagnent aussi d'appréhensions et de difficultés, notamment en ce qui concerne la transition secondaire-supérieur. Au cœur de ces interrogations émergent d'une part la question de l'évolution des pratiques d'enseignement, mais aussi celle de l'articulation entre mathématiques et sciences physiques.

Les cinq textes qui suivent sont des transpositions des présentations de la conférence d'ouverture du colloque national des 24 et 25 mai à Lyon, organisé par les IREM et qui avait pour objet la réforme des programmes du Lycée, ses enjeux et ses implications, notamment pour l'enseignement supérieur. Ces présentations sont accessibles sur le site des Portails des IREM : <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique298>

Les trois premiers textes portent sur les programmes du lycée. Dominique Bernard, enseignante en mathématiques et Isabelle Lémonon, enseignante en sciences physiques et chimiques présentent le programme dans leurs disciplines respectives. L'accent est mis sur la description des changements, tant du point de vue pratique (nombre d'heures, contenus) que dans l'esprit des nouvelles pratiques d'enseignements associées. Pascal Sauvage, enseignant en sciences physiques et chimiques, traite plus spécifiquement de la place des mathématiques dans le programme de sciences physiques et chimiques. L'accent est mis sur l'évolution des contenus ainsi que sur les enjeux interdisciplinaires, en particulier en ce qui concerne les pratiques d'enseignement qui diffèrent parfois grandement entre les deux disciplines.

Les deux derniers textes portent sur l'enseignement universitaire. Loïc Lanco, enseignant-chercheur en physique, aborde les enjeux de la transition secondaire-supérieur en Licence de physique. Les questions de technicité mathématique visée en fin de Master, les différences de pratiques entre physiciens et mathématiciens, ainsi que les difficultés spécifiques à l'Université sont au cœur de son discours. Nicolas Saby, enseignant chercheur en mathématique, rappelle les nombreuses contraintes structurelles et institutionnelles auxquelles est soumise l'Université en général et l'enseignement des mathématiques en particulier.

¹ Groupe de Réflexion sur l'Enseignement des sciences Physiques et Chimiques.

Actes du colloque inter IREM « La réforme des programmes des lycées : et alors ? »

COMITE SCIENTIFIQUE :

Fabrice Vandebrouck (CI2U, IREM de Paris)
Nicolas Décamp (Université Paris Diderot, UFR de Physique)
Françoise Hérault (C2I Lycée, IREM de Paris)
Philippe Lac (C2I Lycée, IREM de Clermont-Ferrand)
Gwenola Madec (CI2U, IREM Paris-Nord)
Hubert Raymondaut (C2I Proba-Stat, IREM de Toulouse)
Hervé Vasseur (C2I Proba-Stat, IREM d'Orléans)

COMITE D'ORGANISATION :

Patrick Frégné (CI2U, IREM de Rouen)
Christian Mercat (IREM de Lyon)

RESUME :

La Commission Inter IREM Université (CI2U), avec la collaboration des C2I Lycée et C2I Statistique et Probabilités, a organisé à Lyon les 24 et 25 mai 2013 un colloque sur la transition lycée–post baccalauréat et plus particulièrement sur la réforme des programmes scientifiques de Lycée, en mathématiques et en physique, avec son impact potentiel dans l'enseignement supérieur à partir de la rentrée 2013.

Il s'agissait d'aider les collègues du secondaire et du supérieur à identifier les pertes et les nouveautés dans les derniers programmes de terminale en mathématique et en physique, avec leurs conséquences possibles sur les connaissances des étudiants entrant dans le supérieur en 2013. Plus précisément, il s'agissait

- d'aider les collègues du secondaire à s'appuyer sur les nouveaux programmes, à identifier les opportunités s'y trouvant pour travailler correctement les notions dans la perspective de la transition ;
- d'aider les collègues du supérieur à mieux connaître le travail accompli par leurs élèves quand ils étaient au lycée et les aider à identifier ce sur quoi ils pouvaient s'appuyer raisonnablement pour concevoir leurs enseignements à partir de la rentrée 2013.

Les 3 conférences et les 12 ateliers étaient co-animés par des enseignants de mathématiques et de physique ou des enseignants du secondaire et du supérieur. Ce colloque souhaitait aider à la connaissance des programmes de chaque ordre et de chaque discipline. Cette brochure rassemble les actes.

MOTS CLES :

Mathématiques, physique, probabilités, statistique, enseignement supérieur