

Rencontre 5 à 7 entre les enseignants de mathématiques et de physique de l'EPFL et du gymnase Mercredi 3 mai 2017, 16h30 -19h

Compte- rendu

(Les liens vers les présentations se trouvent à la fin du compte-rendu)

Séance plénière

Dans son mot de bienvenue, le Directeur de la section de mathématiques, Prof. D.Kressner a souligné l'importance de ces rencontres et de façon plus générale l'importance que ces échanges revêtent tout au long de l'année par le biais des stages en milieu universitaire ou de la formation continue.

Les premiers chiffres du cours de mise à niveau, Pierre-André Besse, Adjoint au Vice-président pour l'éducation.

Les questions posées : Y-a-t-il un domaine des maths/physique qui pose plus de problèmes que d'autres ? M. Besse indique qu'il n'y a pas de domaine clair. H.-J Ruppen, responsable du cursus relève que les étudiants ont surtout de la peine à faire le lien entre la théorie et les exercices. Les étudiants n'ont pas conscience de leurs lacunes. Le plan d'études comprend 2 cours de maths et un de physique. C'est un programme à temps plein qui ne permet toutefois pas d'arriver tout à fait au niveau de celui du CMS qui est construit sur 1 année. M. Besse relève que l'hétérogénéité des backgrounds (sections d'origine) ne rend pas les choses plus faciles. Un module de méthodes de travail est proposé pendant la MAN.

Suggestion: un ouvrage sur les méthodes de travail vient de paraître aux Presses polytechniques et universitaires romandes : <https://actus.epfl.ch/news/un-livre-pour-reussir-ses-etudes-a-l-epfl-et-aille/>

Informatique aux gymnases, quelles compétences ?

Jean-François Gruet, Directeur du Gymnase d'Yverdon et Président des CDGV (Conférence des Directeurs des gymnases vaudois) et CDGSRT (Conférence des Directeurs des gymnases de la Suisse romande et du Tessin).

M. Gruet fait un bref historique de la question de l'informatique au gymnase expose une synthèse de la situation avec les recommandations qui sont en consultation actuellement.

Il indique que la CDGV, dans sa prise de position, souhaite introduire l'informatique en tant que discipline fondamentale. En effet, le plan d'études en consultation englobe des aspects technologiques, traite d'enjeux socioculturels, comprend un volet applicatif : tous ces éléments justifient ce choix. Il y aurait ainsi une 15^{ème} note sur le certificat de maturité.

Elle apparaîtrait dans un nouveau groupe appelé « Culture numérique » et serait créditée de 4 périodes hebdomadaires.

Le langage de programmation serait Python ou Java, et l'enseignement se ferait plutôt en salles informatiques (moins cher qu'une variante « bring your own device »).
Un master en informatique complété par la formation pédagogique serait la formation requise pour l'enseignement de la discipline.

Jean-Cédric Chappelier, Ens. Cours Information, calcul, communication /sections de maths et physique

Pourquoi introduire l'informatique maintenant ? M. Chappelier relève que le raisonnement scientifique évolue et que pour adresser les domaines comme la simulation, le « big data », la pensée algorithmique devient incontournable.

Il partage son expérience du cours ICC donné à tous les étudiants de l'EPFL et élaboré par 13 enseignants de l'EPFL. Ce cours se donne en parallèle à des cours de programmation, mais il est intéressant de relever que beaucoup d'exercices se font encore sur papier.

Il souligne en conclusion que les connexions avec d'autres branches comme les sciences humaines, l'art en font une discipline qui devient vraiment l'affaire de tous et pas seulement des scientifiques.

Le livre de référence pour le cours: Découvrir le numérique, (dir. Pr. A. Schiper, PPUR, 2016)
Un outil certainement utile pour les enseignants amenés à élaborer un cours sur le sujet.

Atelier Mathématique

Présentation du projet Mission spatiale sur Mars – Prof. F. Mondada

L'enjeu du projet, réalisé en collaboration avec le gymnase de Renens, était de proposer une activité de programmation accessible mais en même temps originale. L'originalité résidait dans la programmation à distance de robots avec des dimensions techniques à appréhender comme le retour vidéo avec délais, l'autonomie que le robot doit avoir... C'est un projet multidisciplinaire, impliquant de la programmation, des maths, de la physique, de la méthodologie et un travail d'équipe.

Proposé dans le cadre d'une semaine spéciale au gymnase de Renens, 42 élèves y ont participé sur une base volontaire (choix parmi une liste d'activités).

Prochaines dates : 7 ou 22 juin 2017-13h à 17h / compétences en programmation nécessaires: VPL de base. Contact : francesco.mondada@epfl.ch

Les questions :

- Impact de la participation à ce genre d'expérience : le projet de la station avait été initié avec l'école internationale à Genève et leurs classes de 9eme. De meilleurs résultats en maths ont été observés
- Quel niveau de math est utilisé et donc exercé dans cet atelier? Par exemple : Fait-on beaucoup de math pour déterminer à quel moment arrêter le robot à l'aide d'une fonction linéaire de la position ? Pas de bagage spécial nécessaire.
- Question sur la pérennisation de l'offre. La date de Juin n'est pas adéquate au vu de la période des examens et privilégier plutôt la formule semaines spéciales au gymnase
- Francesco mentionne également la participation du Space Center dans le projet

Stages pour enseignants de gymnase

1° Aspects généraux

S. Deparis présente les stages pour enseignants de gymnases et le processus de sélection. L'EPFL et la Section de Mathématiques sont contents d'accueillir les enseignants. L'idée est de les exposer aux cours de mathématiques de première année pour les ingénieurs. Ils contribuent principalement aux

séances d'exercices. L'EPFL ne fait pas de sélection, cela est géré entièrement par l'employeur de l'enseignant. S. Rami, responsable du projet à l'EPFL précise que le projet est flexible et dépend des affinités et des attentes. Certains enseignants viennent avec des sujets bien précis comme le développement de matériel pédagogique, le suivi d'étudiants provenant de leur gymnase. Ou alors le projet peut se construire avec le prof EPFL qui accueille (élaboration d'enquêtes, d'analyses autour des performances des étudiants ou des connaissances acquises au gymnase, application de ces concepts à l'EPFL...).

2° Stage de Mme C. Mermoud, enseignante de mathématiques au Gymnase de Burier

Mme Mermoud effectue actuellement son stage chez le Prof. Morgenthaler dans le cadre du cours de statistiques donné aux matériaux / génie électrique et électronique / microtechnique et où elle est même intervenue en cours. Elle constate que tout va très vite, que le langage Gymnases et le langage EPFL sont très différents, que les étudiants n'arrivent souvent pas à se raccrocher à des concepts concrets déjà vus avant, qu'ils rencontrent beaucoup de difficultés à lier la théorie et les exercices. Elle pense que plusieurs sujets (autour des stats) devraient être abordés et débroussaillés au gymnase, que cela se fait malheureusement uniquement en option complémentaire. Par ailleurs les gymnasiens inscrits à ce cours intègrent pour la plupart HEC et non l'EPFL. La question est : peut-on faire plus de stats à la matu ? Mais les problèmes d'affectation d'horaires se posent là aussi. Elle a également eu la bonne surprise de retrouver certains de ses élèves ! Sur demande de la SMA, le stage de Mme Mermoud aboutira sur une formation continue de statistique qui sera donné en janvier-février 2018 sur deux samedis. (voir aussi point suivant).

3° Projet de cours de formation continue en statistiques, S. Deparis et D.Gaugaz, Présidente de la CCCFM (Conférence cantonale des chefs de file en mathématiques - Vaud)

Pour évaluer les besoins en formation continue, un sondage a été effectué auprès des enseignants de maths vaudois (via la CCCFM et la section de mathématiques de l'EPFL). Résultat : les sujets prépondérants sont les stats/l'optimisation/maths en sciences du vivant/logiciels mathématiques/programmation/équations différentielles/Modélisation/solutions numériques.

Un cours de proba/stats sera ainsi proposé au printemps 2018, sur 2 samedis à l'EPFL. L'accent sera mis sur les notions de base et beaucoup de pratique (exercices). A noter que le gymnase de Burier propose une brochure d'exercices sur le sujet mais distribué aux élèves de la voie diplôme.)

Beaucoup de questions sur le processus d'inscription, l'obtention d'une attestation/le processus...

Un enseignant de Neuchâtel précise qu'il participe au montage de cours de formation continue au sein de la CRM (commission romande de Maths) et que le canton de Neuchâtel met beaucoup de moyens dans la formation continue des enseignants, ils peuvent prendre une semaine, il y a aussi des financements dédiés...

Les enseignants ont aussi manifesté de l'intérêt pour les maths appliquées à la biologie, les sujets autour de l'optimisation (Jeux vidéo) et l'optimisation discrète.

Quelques questions sur le CMS et la MAN clôturent la séance.

Atelier Physique

Présentation de deux stages pour enseignants à l'EPFL :

1° Stage de Mme C. Gonzalez-Kunze, enseignante de physique au gymnase d'Yverdon.

Mme C. Gonzalez-Kunze a effectué un stage scientifique auprès de Prof. N. Grandjean qui enseigne la physique générale aux nouveaux étudiants de microtechnique. Elle a suivi le cours et contribué à la préparation des exercices. A la fin du semestre (mi-décembre), elle a effectué une enquête auprès des étudiants leur demandant, chapitre après chapitre, quelles connaissances ils apportaient du

gymnase, mais aussi quelles lacunes et lesquelles parmi celles-ci posent un vrai problème pour les études. Les résultats mettent très clairement en évidence les variations dues au bagage (Option spécifique) ou à la provenance (Suisse, France,...) Elle a été frappée par l'hétérogénéité des parcours à l'entrée!

Comme bilan, elle souligne que l'apport du stage est important et qu'il lui permet de remettre en question sa pratique d'enseignante. N. Grandjean souligne également l'apport positif pour lui, une vue extérieure sur son cours est également enrichissante (p.ex. pour la création d'exercices plus appliqués).

2° Stage de M. E. Roland, enseignant de physique au Gymnase de Beaulieu et chef de file du canton de Vaud

M. E. Roland, en plus de suivre cours/exercices du Cours de physique générale de Prof. C. Hébert, a assumé un tutorat en suivant un groupe de 12 Vaudois tout au long du semestre. Il a également participé à la préparation et à la correction des examens.

Il a été surpris par le niveau élevé demandé aux étudiants de toutes les sections de l'EPFL. Il relève la difficulté pour les étudiants de mettre en pratique les notions de physique, avec des outils mathématiques vus uniquement en dernière année du programme gymnasial.

Au niveau de l'OS PAM, il remet en cause le découpage chronologique des sujets de mathématiques et propose que la cohérence entre le cours Applications des mathématiques et le cours de physique soit sérieusement discutée. La répartition des heures de physique sur les trois années du gymnase devrait être revue de sorte à limiter les décalages entre les maths et la physique en déplaçant des heures de 1e année en 3e année. Qu'en aux cours de physique en discipline fondamentale actuellement donnés en 1e et 2e année, ils gagneraient en efficacité et en pertinence en les déplaçant en 2e et 3e année, ce qui permettrait aux étudiants de mieux exploiter en physique leurs acquis de math.

Au niveau de l'EPFL et de la structure des cours du 1^{er} semestre, il indique que la concurrence avec les branches de semestres (p. ex. le cours ICC) ne stimule pas le travail sur les disciplines fondamentales, qui est essentiel. Il a également trouvé difficile de stimuler l'autonomie: peu d'étudiants travaillent les exercices par eux-mêmes avant la séance. La tendance observée est plutôt de se contenter de lire les corrigés. Il suggère de préparer des pré-séries (plus faciles).

3° Présentation du projet Mission spatiale sur Mars – Prof. F. Mondada voir atelier de mathématiques

Liens vers les pdf des présentations :

[Les premiers chiffres du cours de mise à niveau](#), P.-A. Besse

L'informatique au gymnase:quelles compétences ?

- [Présentation de J.-F. Gruet](#)

- [Présentation de J.-C. Chappelier](#)

Atelier de Mathématiques

- [Présentation Activités de robotique](#), F. Mondada

- [Présentation de C. Mermoud](#)

- [Présentation de D. Gaugaz](#)

Atelier de Physique

- [Présentation de C. Gonzalez-Kunze](#)

- [Présentation de E. Roland](#)