

*Journées romandes des formateurs en didactique des mathématiques  
Lavey-les-Bains 2018 – Grand Hôtel des Bains*

## **Enseignement du nombre et algèbre**

**Jeudi 8 février 2018**

*09h45 – 10h30 Accueil – Café – Croissants*

*10h30 – 12h00*

*La numération parlée et la numération écrite chiffrée : deux systèmes à enseigner pour  
appréhender le nombre. Quelles différences, quelles ressemblances ?*

**Eric Mounier** – Université Paris-Est-Créteil, LDAR (UPD, UPEC, UCP, U Rouen, U Artois).

*12h15 – 13h45 – Repas*

*13h45 – 15h15*

*Atelier1 – Un levier pour l'enseignement du nombre : les différences entre la numération  
parlée et la numération écrite chiffrée. Etude d'un scénario de formation*

**Eric Mounier** – Université Paris-Est-Créteil, LDAR (UPD, UPEC, UCP, U Rouen, U Artois)

ou

*Atelier2 – Enseigner l'algèbre au cycle d'orientation avec les programmes de calcul*

**Sylvie Coppé** – MER Université de Genève

*15h15 – 15h45 – Pause café*

*15h45 – 17h15*

**Mêmes ateliers – on change de groupe**

*17h30 – 19h30*

**Bains**

*20h00 Repas*

**Vendredi 9 février 2018**

*8h30 – 10h00*

*Atelier 3 – Le prénumérique en 1 et 2P*

**Jean Luc Dorier** – PO Université de Genève

ou

*Atelier 4 – Analyse d'un questionnaire sur les compétences en algèbre au niveau du cycle  
d'orientation*

**Ismail Mili**- Chargé d'enseignement HEP Valais

*10h00 – 10h30 – Pause café*

*10h30-12h00*

**Mêmes ateliers – on change de groupe**

*12h30 – 14h00 – Repas*

*14h00 – 16h00*

Débat initié par des réacteurs

# Résumés

## **Conférence - Eric Mounier**

*La numération parlée et la numération écrite chiffrée :  
deux systèmes à enseigner pour appréhender le nombre.  
Quelles différences, quelles ressemblances ?*

De nombreuses recherches rapportent les difficultés conceptuelles des élèves concernant la numération écrite chiffrée et en particulier la conceptualisation de la dizaine (Bednarz & Janvier, 1982 ; DeBlois, 1996 ; Fuson et al. 1997 ; Ricco et al., 2008). Les résultats aux évaluations (enquêtes internationales PISA et TIMSS, bilans CEDRE en France) et des thèses récentes (Chambris, 2008 ; Tempier, 2013) montrent de manière plus générale les difficultés liées à l'apprentissage et à l'enseignement des nombres entiers à l'école élémentaire.

J'ai entrepris une étude des numérations orales indo-européennes et de la numération écrite chiffrée (Mounier, 2010 ; Mounier, 2012a) à partir de leurs signes en exploitant les ressources que permet une étude sémiotique peircéenne à usage didactique, comme l'envisage Conne (2008). En effet, dans les classes, il est incontournable de ne pas enseigner un système de numération sans évoquer l'autre, ce qui pose la question de leur distinction et de leur articulation. En reprenant en particulier les travaux de Cauty (1984, 1986, 1988), j'ai montré que les systèmes de numération oraux indo-européens sont bien moins congruents au système de numération écrit chiffré qu'il apparaît, même s'agissant de ceux utilisés en Suisse ou en Chine. Il s'agit donc bien d'enseigner deux systèmes de numération et non pas « la » numération, ce qui peut générer des écueils pour l'enseignant et des confusions pour l'élève (Mounier, 2013).

Cette recherche a permis de penser de nouveaux outils d'enseignement. A un niveau global, celui des itinéraires d'enseignement, il est possible de choisir de disjoindre l'étude des deux numérations plutôt que de distinguer (d'« extraire ») la numération écrite chiffrée à partir de la numération parlée. A un niveau plus local on peut proposer l'instauration d'un jeu de cadre explicite (Douady, 1987) entre les deux numérations.

L'exposé a pour but de présenter ces outils et leurs fondements théoriques, en fournissant des exemples concrets d'emplois en classe.

## ***Ateliers en parallèle***

### ***Atelier 1 - Eric Mounier***

*Un levier pour l'enseignement du nombre :  
les différences entre la numération parlée et la numération écrite chiffrée.  
Etude d'un scénario de formation.*

Il s'agit de présenter un scénario de formation dont l'objectif est de faire prendre conscience aux participants des profondes différences entre les deux systèmes de numération, et ainsi de préciser certains écueils de l'enseignement de la numération écrite chiffrée.

Ce scénario reprend celui de Anselmo et Zucchetta (2013). Leur idée est de faire un détour par une numération orale différente de celle que l'on utilise. Tout d'abord, pour mémoriser cette nouvelle numération, les participants reprennent des activités d'apprentissage identiques à celles proposées couramment. Ensuite est étudiée une file numérique comportant simultanément les noms des nombres et un système écrit : il s'agit alors de poursuivre et compléter ce système écrit.

L'atelier fera vivre aux participants une partie des activités du scénario dont l'entièreté sera exposée. Des productions élaborées par les professeurs des écoles en France seront aussi présentées, ce qui sera l'occasion de montrer l'intérêt du dispositif.

Le nouveau système oral éprouvé dans la formation a une structure qui permet de faire un parallèle avec la numération parlée employée en France. Les participants de l'atelier pourront alors imaginer les adaptations à faire de ce nouveau système afin de l'exploiter en formation concernant la structure des différentes numérations orales utilisées en Suisse.

### ***Atelier 2 – Sylvie Coppé***

*Enseigner l'algèbre au cycle d'orientation avec les programmes de calcul*

Depuis plus de 10 ans, nous travaillons dans un groupe de recherche collaborative (composé d'enseignants et de chercheurs) à l'élaboration et à la diffusion de ressources pour les professeurs et les formateurs de mathématiques dans le cadre de l'enseignement de l'algèbre élémentaire en France (élèves de 11 à 15 ans). Ces documents sont disponibles sur le site <http://pegame.ens-lyon.fr/>. L'objectif est d'élaborer des activités ayant un potentiel didactique important pour motiver l'emploi des notions algébriques mais aussi de travailler de façon conjuguée les aspects techniques, le sens et les justifications. Nous utilisons notamment les programmes de calcul avec une gestion de classe originale. Dans cet atelier, nous présenterons à la fois les activités, les progressions élaborées avec les programmes de calcul et la gestion de classe associée.

**Atelier 3 - Jean Luc Dorier**  
*Le prénumérique en 1P et 2P*

En lien avec la parution des nouveaux moyens 1-2, cet atelier se propose d'aborder la question des enseignements (pré)-numériques des degrés 1-2 Harmos. Deux aspects seront particulièrement observés à l'appui de situations et d'activités des moyens. Il s'agit des tâches d'énumération en particulier en lien avec le comptage et des activités mettant en jeu la construction de collections équipotentes. La question au coeur de ces activités est de savoir dans quelle mesure le nombre a ou non intérêt à être abordé très tôt et de ce qui peut (doit) être travaillé avant.

**Atelier 4 - Ismail Mili**  
*Analyse d'un questionnaire sur les compétences en algèbre  
au niveau du cycle d'orientation*

Cet atelier s'articulera autour de l'analyse d'un questionnaire sur le calcul littéral, destiné à des élèves de 11H, qui souhaite intégrer un large spectre de tâches algébriques.

Dans un premier temps nous présenterons le questionnaire et analyserons les choix effectués. Puis, au travers des réponses proposées dans quelques classes tests, quelques erreurs emblématiques d'élèves seront analysées sous l'angle de l'articulation entre les trois différents statuts attribués à la « lettre » et repris par le Plan d'Études Romand, à savoir « indéterminée lors du calcul polynomial, variable dans une expression fonctionnelle ou une formule, et inconnue dans une équation ».

Dans un second temps, en complément aux réponses des élèves, un parallèle sera dressé avec les types de tâches qui, parce que régulièrement proposées dans les évaluations cantonales, laissent entrevoir, à la fois certains manques, notamment en ce qui a trait à des tâches telles que « prouver l'équivalence », « identifier la structure », etc. et à la fois certaines organisations didactiques dominantes. En effet, il semblerait qu'une grande proportion des problèmes, soumis depuis 2011, respectent scrupuleusement la distinction proposée par le PER, sans proposer de tâches qui nécessitent une articulation entre ces statuts. D'ailleurs, et ce sera une des questions soulevées, de telles tâches existent-elles ? Et comment les construire ?