



20e école d'été de didactique des mathématiques

13-19 oct. 2019 Autrans (France)

<https://eedm20.sciencesconf.org/>

Thème 3 : Grandeurs et mesures

TD associé au cours de Christine Chambris

Unités et systèmes d'unités pour l'enseignement et l'apprentissage des nombres et du calcul à l'école. Contribution à un état des lieux – potentialités

Christine Chambris¹, Lalina Coulange², Anne-Marie Rinaldi³, Grégory Train⁴

Résumé. La notion d'unité fait partie de ces objets diffus et omniprésents dans l'enseignement des grandeurs et des nombres à l'école : le « tableau de numération » comporte une « colonne des *unités* » et une « classe des *unités* simples » ; le kilogramme, le litre, le mètre, le centimètre sont des *unités* ; l'étude des *unités* du système métrique est au programme de l'école ; Chambris (2008) a introduit l'appellation « *unités* de la numération » comme terme générique pour ceux utilisés en numération (unités, dizaines, centaines, etc.), autrement dit pour désigner ce qui s'appelait les « différents ordres d'*unités* » dans les traités sur la numération du 18^e siècle. On notera aussi que, selon les cas, la notion d'unité apparaît de façon isolée ou dans un système constitué de plusieurs unités. Quoi qu'il en soit, le mot « unité » apparaît polysémique dans l'enseignement des grandeurs, des nombres et du calcul à l'école. Cette polysémie est-elle anecdotique ou symptomatique de phénomènes curriculaires ? Dans quelle mesure la notion d'unité constitue-t-elle un levier pour l'enseignement-apprentissage des nombres et du calcul ? Quels discours justificatifs sont-ils susceptibles d'émerger ? Quelles grandeurs peuvent-elles être impliquées ?

Le cours distingue deux dimensions pour les raisons d'être liées aux grandeurs : celles qui constituent des questions d'ordre phénoménologique et celles qui constituent des questions d'ordre technologique (au sens de la théorie anthropologique du didactique) pour l'enseignement-apprentissage des nombres et du calcul. La notion d'unité ne semble plus au cœur des mathématiques de référence des mathématiques enseignées à l'école – ce qui semble avoir des effets sur l'enseignement des grandeurs, des nombres et du calcul et sur les mises en relation dans l'enseignement entre ces objets. À travers trois études complémentaires qui impliquent les unités, le TD examinera les rôles effectifs ou potentiels des unités et des systèmes d'unités pour l'enseignement et l'apprentissage des nombres et du calcul, selon ces deux dimensions. Ces études contribueront à un état des lieux ou auront une visée exploratoire.

1. LDAR EA 4434, Université de Cergy-Pontoise, christine.chambris@u-cergy.fr.

2. Lab-E3D EA 7441, Université de Bordeaux, lalina.coulange@u-bordeaux.fr.

3. LIRDEF EA 3749, Université Paul Valéry Montpellier 3, anne-marie.rinaldi@univ-montp3.fr

4. Lab-E3D EA 7441, Université de Bordeaux, gregory.train@u-bordeaux.fr.

Une première étude sera consacrée à la numération des entiers et au calcul dans le champ additif, en relation avec les unités de numération, notamment l'analyse de la mise en œuvre d'un projet d'enseignement sur le calcul soustractif (Chambris et Rinaldi). Une deuxième étude sera consacrée à l'examen d'un projet d'enseignement et de sa mise en œuvre pour l'enseignement-apprentissage des décimaux visant une mise en relation entre des unités de numération et des unités de mesure (de longueur) (Coulange, Train et Chambris). Ces deux premières études pourront, en retour, soulever des questions sur les savoirs sur ces systèmes d'unités (de numération ou de mesure) dans le curriculum. La troisième étude plus prospective cherchera à problématiser la question de l'enseignement de la multiplication et de ses propriétés en prise d'appui sur les unités, ce qui conduit à questionner des horizons technologico-théoriques possibles autour des unités de numération et de mesure – dont certains liés à d'autres institutions (Chambris, Coulange et Train).

Ces études mobiliseront les outils de la théorie anthropologique du didactique (la notion de praxéologie, notamment). Elles comporteront une dimension sémiotique importante et pourront mobiliser les notions d'ostensif (Chevallard et Bosch) et/ou de registre sémiotique (Duval). Des outils complémentaires, convoqués par les participants pour analyser les éléments de corpus proposés, seront bienvenus.

Liste des lectures associées au TD

- Chambris, C. (2009). Contribution de l'étude des grandeurs à l'étude de la numération de position avant la réforme des mathématiques modernes, en France, au cours élémentaire (2ème et 3ème années de primaire). In C. Ouvrier-Buffet & M. J. Perrin-Glorian (Eds.), *Actes du colloque DIDIREM : Approches plurielles en didactique des mathématiques* (pp. 211-222). Paris : Laboratoire de didactique André Revuz, Université Paris Diderot.
- Chambris, C. (2018). The influence of theoretical mathematical foundations on teaching and learning: a case study of whole numbers in elementary school. *Educational Studies in Mathematics*, 97(2), 185-207. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9790-3>
<http://rdcu.be/DCM3>
- Coulange, L. & Train, G. (2018). Enseigner les nombres décimaux et les fractions. Transitions (ou ruptures) primaire-secondaire. *Préactes du projet Spécial « transitions dans l'enseignement des mathématiques »* (pp. 12-19) du colloque international de l'Espace Mathématique Francophone, Gennevilliers, Université de Cergy-Pontoise, 22-26 Octobre 2018, France.
- Coulange, L. & Train, G. (2019). Teaching and learning decimal numbers: the role of numeration units. *The 11th Congress of the European Society for research in Mathematics Education - CERME 11*, Utrecht, 6-10th of February 2019, The Netherlands.
- Rinaldi, A.-M. & Chambris, C. (2018). De l'analyse d'un dispositif d'enseignement du calcul soustractif en CE2 à l'analyse des connaissances requises en numération. *Préactes du Groupe de travail « Liens entre pratiques d'enseignement et apprentissages »* (pp. 137-144) du colloque international de l'Espace Mathématique Francophone, Gennevilliers, Université de Cergy-Pontoise, 22-26 Octobre 2018, France.
- Steffe, L. P. (1992). Schemes of action and operation involving composite units. *Learning and Individual Differences*, 4(3), 259-309.
- Van de Walle, J. A. (2010). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (7th Ed.). Boston, MA : Pearson Education.