



## Progressions de problèmes pour acquérir des connaissances d'ordre II en mathématiques du cycle 1 au lycée

Communication orale du LÉA Réseau de l'école à l'université – Grenoble et Annecy

Contribution sur les travaux conduits dans le LÉA-IFÉ

### Auteurs :

- Michèle Gandit, IREM de Grenoble, Maths à Modeler, Université Grenoble Alpes
- Laurence Mossuz, IREM de Grenoble, TS, école de rattachement : école primaire de La Tuilerie (Epagny Metz-Tessy)
- Nataly Essonnier, IREM de Grenoble, Centre de Formation des Apprentis de l'Industrie de Savoie.

**Mots clés :** Connaissances d'ordre II – Progressions de problèmes de mathématiques – Cycle 1 – Cycles 2, 3, 4 – Lycée

### Résumé :

L'action de recherche de notre LÉA (Gandit et al., 2023) met en avant la pratique de la preuve en mathématiques comme un moyen de former le citoyen au raisonnement, à l'autonomie et au débat scientifique. Quelles sont les connaissances que doit avoir un élève pour être formé au raisonnement, devenir autonome et être en mesure de participer au débat scientifique ? On comprend bien que les connaissances qui sont évoquées ici sont des connaissances – certes mathématiques – mais qui ne sont pas du même ordre que celles qui sont explicitement nommées dans les programmes. Reprenant de Sackur et al. (2005) le terme de *connaissances d'ordre II*, nous désignons ainsi ces connaissances d'un autre ordre, sachant que nous dépassons le périmètre des connaissances ainsi nommées par ces auteurs. Il s'agit en fait de connaissances qui relèvent de la compréhension de la nature de l'activité mathématique, des manières de s'y prendre pour avancer dans la recherche d'un problème, de la logique mathématique et de ses particularités par rapport à la logique qui prévaut dans la vie courante, ainsi que des divers raisonnements mathématiques. Les *connaissances d'ordre I* recouvrent les apprentissages qui sont explicitement cités dans les programmes.

Nous expliciterons ces connaissances d'ordre II, à acquérir par les élèves, du cycle 1 au lycée.

Par ailleurs, plus encore que les connaissances d'ordre I, les connaissances d'ordre II ne s'acquièrent que dans le cadre de la résolution de problèmes, c'est-à-dire lorsqu'elles sont mises en œuvre en tant qu'*outils* (Douady, 1986) dans l'activité de recherche et de preuve – ce que nous désignons par *le chercher-prouver* – dans le contexte de différents problèmes particulièrement bien choisis. Cependant la mise en œuvre en tant qu'*outils* de ces connaissances d'ordre II ne

suffit pas à assurer à elle seule leur acquisition par les élèves. Encore faut-il que ces connaissances, qui ont d'abord fonctionné comme outils lors de la résolution d'un problème, soient institutionnalisées, d'abord dans le contexte du problème, puis sorties du contexte et pointées comme des *objets* (ibid.), afin de permettre à l'élève de les retenir pour être en mesure de les mobiliser dans un autre contexte.

A l'hypothèse de travail, développée ci-dessus, s'ajoute celle selon laquelle les connaissances d'ordre I, en jeu dans un problème destiné à faire acquérir des connaissances d'ordre II, doivent être suffisamment simples pour les élèves d'un niveau donné pour qu'ils puissent comprendre et faire fonctionner les connaissances d'ordre II visées comme des outils et ainsi les acquérir progressivement. Ceci justifie l'élaboration de trois progressions différentes en termes de connaissances d'ordre II visées et de problèmes pertinents pour l'acquisition de ces connaissances, la première destinée aux élèves de cycle 1, la deuxième pour les cycles 2, 3, 4, la troisième pour le lycée.

Nous présenterons ces progressions, ainsi que des exemples de mises en œuvre dans les classes. Nous évoquerons également les difficultés rencontrées par les enseignant-e-s, ainsi que leurs interrogations, mais aussi les aspects positifs qu'ils ou elles perçoivent chez leurs élèves.

## Bibliographie

Douady, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), 5-31.

Gandit, M., Gravier, S & Mossuz, L. (2023). L'enseignement et l'apprentissage de la preuve en mathématiques du cycle 1 au cycle 3 : premiers outils et premiers résultats. Dans Wozniak, F. (dir), *Actes du 48ème colloque de la COPIRELEM, Toulouse 2022*.

Sackur, C., Assude, T., Maurel, M., Drouhard, J.-P. & Paquelier, Y. (2005). L'expérience de la nécessité épistémique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 25(1), 57-90