

Position de l'APMEP autour de l'algèbre et du calcul littéral au cycle 4.

## Préambule :

Il nous semble que la progression sur les équations ne peut pas être distinguée d'une progression sur les propriétés en jeu, les nombres ainsi que les connaissances disponibles concernant les opérations sur ces ensembles de nombres, en l'articulant avec les activités de preuve qui permettent de donner du sens aux transformations d'écriture.

Il nous semblerait dommageable et à rebours de la recherche actuelle en didactique ( S. Coppé / J. Pilet / J. Horocks / B. Grugeon / H. Squalli) de penser les programmes via la technique alors qu'elle semble indissociable du sens et que les programmes de cycle 3 vont dans le sens du développement de la pensée algébrique.

Nous nous appuyons en effet sur différents écrits comme les parties « le point sur la recherche » du guide bleu résolution de problème au collège.

*P 84 : En effet, pour structurer l'enseignement de l'algèbre, au cours du cycle 4, on peut distinguer deux dimensions, outil et objet, non indépendantes et partiellement hiérarchisées, qui vont engendrer différents types d'activités mathématiques qui sont aussi précisés dans les programmes actuels et les documents d'accompagnement.*

*Dans sa dimension outil, l'algèbre est mobilisée :*

- *comme outil de généralisation et de preuve dans le cadre numérique notamment pour résoudre des problèmes dits « de pattern » ou des programmes de calcul, la lettre ayant le statut de variable ;*
- *comme outil de résolution via la modélisation pour résoudre sous forme d'équations des problèmes « arithmétiques » formulés en langue naturelle, la lettre ayant le statut d'inconnue et, au-delà, pour résoudre sous forme de relations fonctionnelles entre données et variables des problèmes intra ou extra mathématiques ;*
- *comme outil de calcul dans les cadres algébrique et fonctionnel*

*Dans sa dimension objet, l'algèbre est un ensemble structuré d'objets – les expressions algébriques, les formules, les équations, les inéquations – avec des propriétés spécifiques, des représentations sémiotiques associées à différents registres et des modes de traitement. (...) Sur ce dernier aspect, certaines recherches ont montré qu'il était important de redonner une place centrale à la distributivité de la multiplication sur l'addition comme élément de justification des calculs alors qu'elle est souvent remplacée par des arguments de bon sens qui ne permettent pas un contrôle efficace des calculs fondé sur l'équivalence des expressions et favorisent des erreurs classiques et résistantes comme celle, bien connue, de concaténation «  $3x + 5 = 8x$  ».*

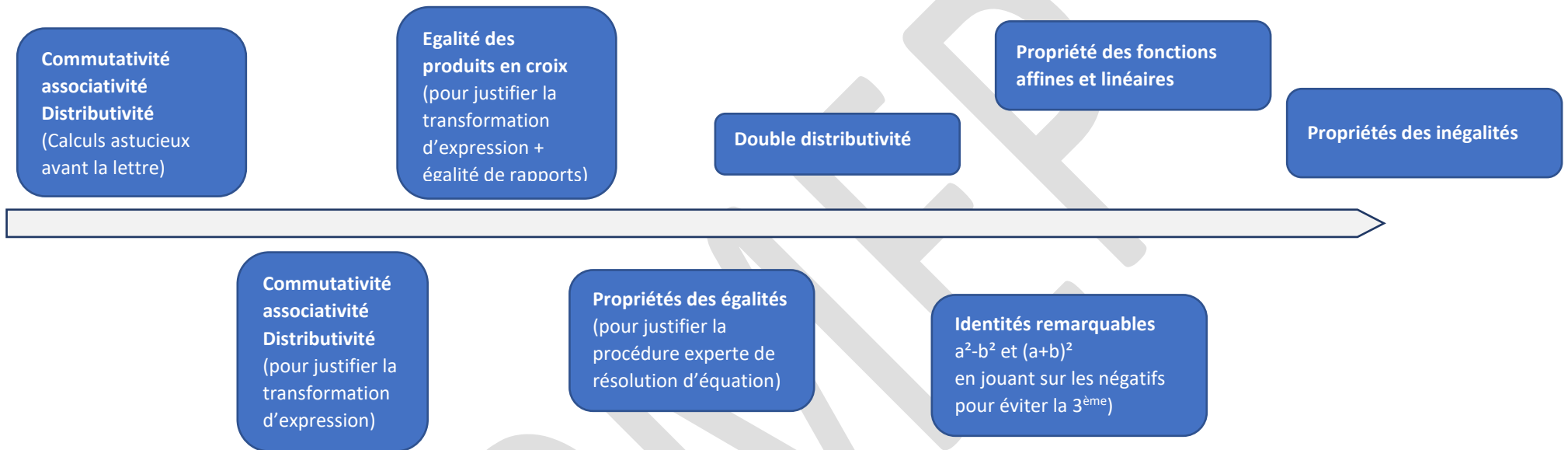
*Enfin, dans la détermination et le traitement des expressions algébriques, il est nécessaire de distinguer l'aspect procédural ( $2x + 1$  peut être vu comme un programme de calcul qui multiplie par 2 et ensuite ajoute 1), mais également l'aspect structural (comme l'expression algébrique qui désigne un nombre impair, somme du double d'un entier et de 1)*

Conformément à la remarque sur les éléments de justification, (cf rapport Kahane), il nous semble important que les propriétés sous-jacentes soient, au mieux, intégrées au corpus de connaissances de l'élève avant ou concomitamment à leur usage (si c'est à la portée de l'élève) ou au moins explicite pour l'enseignant qui pourra étayer son discours. De ce fait, il nous semble que la propriété d'égalité des produits en croix pourrait être apprise aux élèves en 5<sup>ème</sup> pour justifier les changements d'écriture des expressions  $U=RI$  ou  $V=d/t$  au lieu d'un travail sur les propriétés des égalités qui risque d'amener à résoudre de manière experte des équations qui ne le nécessite pas.

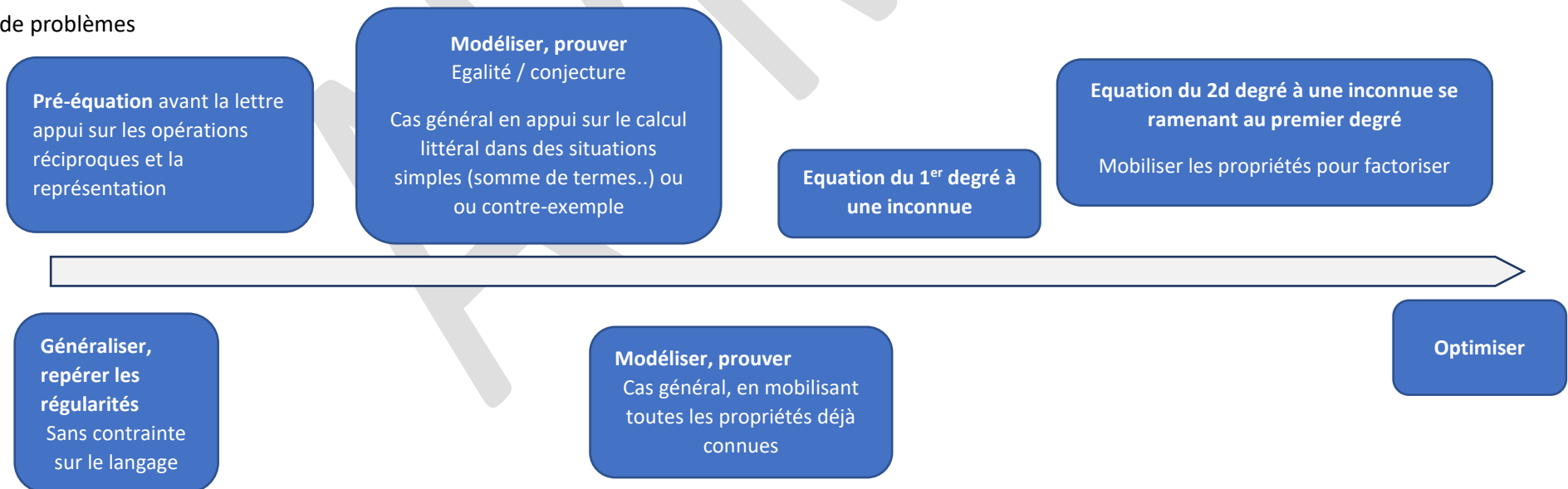
Par ailleurs, le travail autour des patterns doit être poursuivi dans la continuité du programme de cycle 3 et pour aller jusqu'aux suites au lycée.

Une proposition de progression parallèle (propriétés, tâches, type de problème, situations) dans le cadre des programmes :

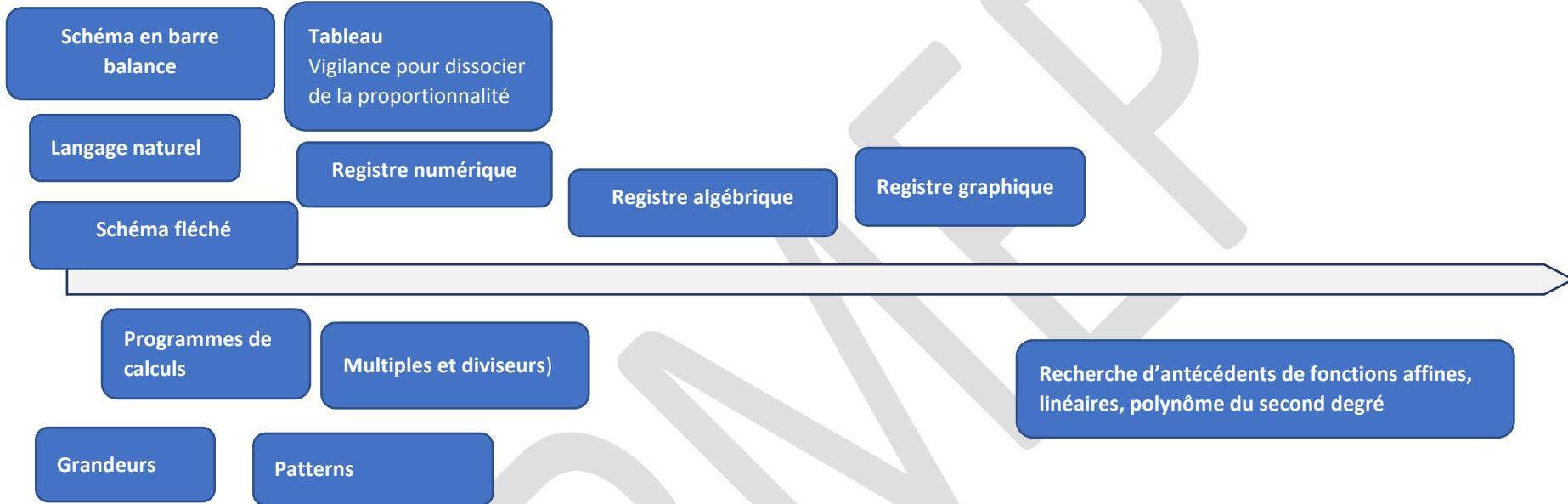
Les propriétés :



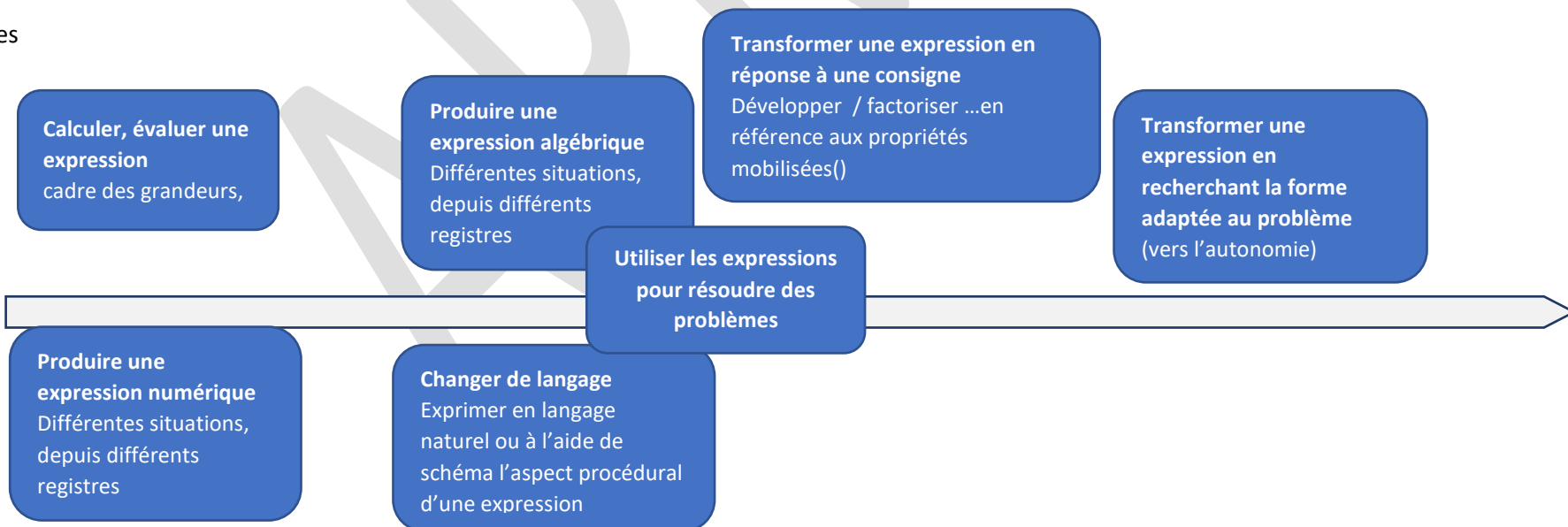
Les types de problèmes



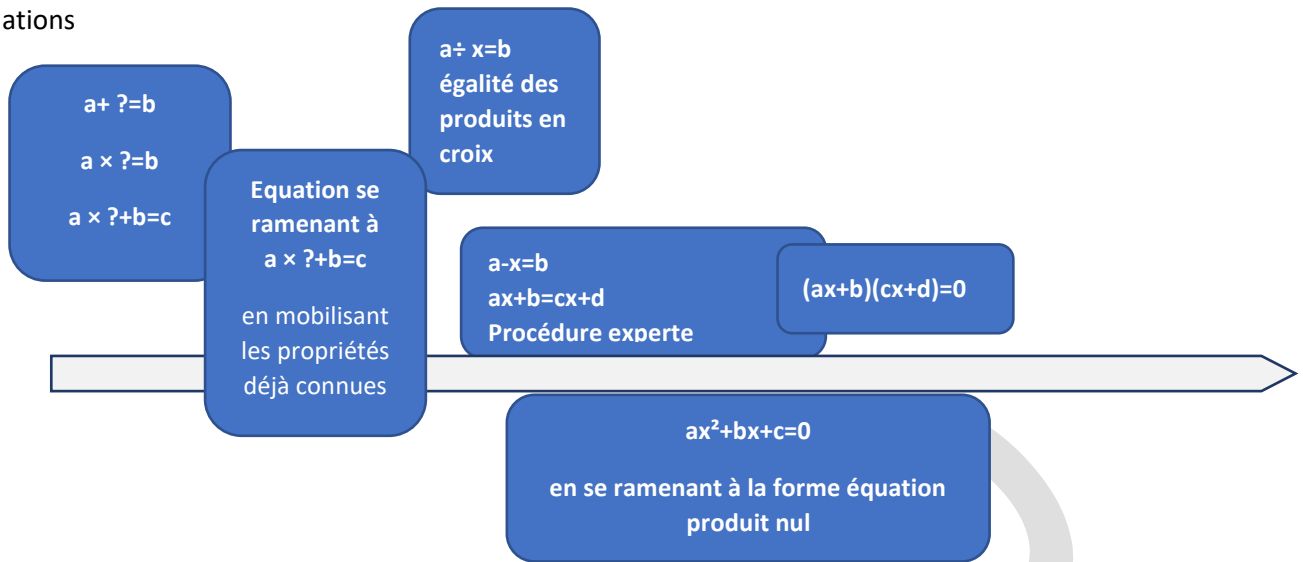
## Situations / cadres / registres



## Types de tâches



## Equations



Une proposition de progression autour des équations en appui sur les programmes de calculs



Ces deux représentations illustrent le travail qui peut être mené autour des programmes de calcul et qui est développé à l'aide d'exemples dans le second document