

Le rapport Villani-Torossian « 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques » (<https://www.education.gouv.fr/cid126423/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques.html>)

Les mesures 11 et 12 du rapport Villani-Torossian stipulent que : « l'acquisition du sens des quatre opérations dès la classe de cours préparatoire, l'enseignement effectif des grandeurs et mesures pour soutenir le sens des nombres et des opérations, le développement des automatismes de calcul par des pratiques ritualisées qui en favorisent la mémorisation, libèrent l'esprit des élèves et facilitent la résolution de problèmes, sont recommandées dès les premières années de l'école

Primaire ».

Extrait du B.O. n° 25 du 21-6-2018 (cycle 3) Programmes d'enseignement de l'école élémentaire (https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=132987)

Le calcul mental ou en ligne, le calcul posé et le calcul instrumenté sont à construire en interaction. Ainsi, le calcul mental est mobilisé dans le calcul posé et il peut être utilisé pour fournir un ordre de grandeur avant un calcul instrumenté. Réciproquement, le calcul instrumenté peut permettre de vérifier un résultat obtenu par le calcul mental ou par le calcul posé.

Le calcul, dans toutes ses modalités, contribue à la connaissance des nombres. Il s'agit d'amener les élèves à s'adapter en adoptant la procédure la plus efficace en fonction de leurs connaissances et des nombres en jeu. Pour cela, il est indispensable que les élèves puissent s'appuyer sur suffisamment de faits numériques mémorisés et sur des procédures automatisées de calcul élémentaires. L'usage de logiciels de calcul et de numération permet d'approfondir les connaissances des propriétés des nombres et des opérations comme d'accroître la maîtrise de certaines techniques de calculs.

Extrait du BO n°30 du 26-07-2018 (cycle 2) Programmes d'enseignement de l'école élémentaire (https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=132987)

[...] La pratique quotidienne du calcul mental conforte la maîtrise des nombres et des opérations et permet l'acquisition d'automatismes procéduraux et la mémorisation progressive de résultats comme ceux des compléments à 10, des tables d'addition et de multiplication. [...]

[...] L'appropriation de stratégies de calcul adaptées aux nombres et aux opérations en jeu. Ces stratégies s'appuient sur la connaissance de faits numériques mémorisés (répertoires additif et multiplicatif, connaissance des unités de numération et de leurs relations, etc.) et sur celle des propriétés des opérations et de la numération. Le calcul mental est essentiel dans la vie quotidienne où il est souvent nécessaire de parvenir rapidement à un ordre de grandeur du résultat d'une opération, ou de vérifier un prix, etc... [...]

Extrait du BO 26 avril 2018 : « Enseignement du calcul : un enjeu majeur pour la maîtrise des principaux éléments de mathématiques à l'école primaire »

(http://cache.media.education.gouv.fr/file/SPE_MEN_3-26-4-2018/19/9/BO_SPE_MEN_3_939199.pdf)

[...] « le calcul mental **doit faire l'objet d'une pratique quotidienne moyenne d'au moins 15 minutes**. On privilégiera l'**alternance** de séries de **séances d'entraînement courtes** (10 à 15 minutes) avec des **séances longues** (30 à 45 minutes) **visant des apprentissages procéduraux spécifiques**.

La construction des faits numériques relève dans un premier temps du calcul mental, mais la pratique du calcul mental s'appuie aussi sur **une bonne compréhension et une bonne connaissance de propriétés des nombres et des opérations** qui doivent être enseignées et formalisées ».

De plus, d'après les documents d'accompagnement des programmes de 2015 –

(https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/87/9/RA16_C2_MATHS_calcul_en_ligne_587879.pdf)

« Le calcul en ligne au cycle 2 » ou « Le calcul en ligne au cycle 3 », on retient que :

« ...Le calcul mental et le calcul en ligne vivent indépendamment mais se nourrissent mutuellement :

- Les habiletés développées en calcul mental sont au service du calcul en ligne, elles donnent progressivement accès au traitement en ligne de calculs de plus en plus complexes ;
- Le calcul en ligne peut aussi être vu comme une étape dans le développement du calcul mental ; le fait d'écrire certaines étapes de calcul permet en effet de libérer la mémoire de travail, favorisant ainsi l'entrée dans le calcul mental pour tous les élèves ... »

Le calcul aux cycles 2 et 3 :

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/28/1/RA16_C2C3_MATH_math_calc_c2c3_N.D_609281.pdf

La place consacrée au calcul mental et au calcul en ligne dans les temps d'apprentissage et d'entraînement est plus importante que celle accordée au calcul posé. Les différentes formes de calcul sont travaillées dans le cadre de la résolution de problème, mais aussi pour elles-mêmes dans des temps spécifiques d'apprentissage, d'entraînement et d'évaluation.

Le calcul en ligne est travaillé, d'une part en complément du calcul mental, pour faciliter l'apprentissage des démarches et la mémorisation des propriétés des nombres et des opérations, et d'autre part pour permettre d'effectuer, sans recours à un algorithme de calcul posé, des calculs trop complexes pour être intégralement traités mentalement. Par exemple : $58 + 17 = 58 + 20 - 3 = 78 - 3 = 75$, ou $12 \times 62 = 620 + 124 = 744$.

Si la pratique des différentes formes de calcul est menée dans le cadre de la résolution de problèmes, les connaissances visées, en termes de capacités techniques et de procédures, ne peuvent s'acquérir, notamment pour le calcul mental et le calcul en ligne, qu'en y consacrant des **temps spécifiques quotidiens**, comprenant des explicitations orales précises et d'institutionnalisations écrites notées dans les cahiers des élèves.

Des activités d'apprentissage ou d'entraînement sont proposées quotidiennement en diversifiant les modalités.

Un énoncé donné à l'écrit (en vidéoprojection ou sur feuille) plutôt qu'à l'oral allège la mobilisation de la mémoire de travail. Chaque séance d'entraînement permet à l'élève de s'autoévaluer et à l'enseignant d'effectuer une prise d'information, de façon globale, sur les acquis et les points nécessitant un travail d'explicitation complémentaire ou de nouveaux entraînements.

L'évaluation des acquis des élèves est réalisée régulièrement, mais non systématiquement et l'évaluation d'une connaissance (d'une procédure particulière, d'un fait numérique, etc.) est toujours précédée de temps d'apprentissage, d'institutionnalisation et d'entraînement.

Une programmation des apprentissages est nécessaire sur chacun des cycles. Au sein de celle-ci, le calcul mental et le calcul en ligne sont travaillés conjointement.

Une large place est donnée à la différenciation :

- des situations différentes, adaptées aux différents profils d'élèves, peuvent vivre simultanément ;
- un élève fragile entrera plus aisément dans la pratique du calcul mental si la possibilité lui est donnée d'écrire des étapes ou des résultats intermédiaires ;
- le calcul en ligne permet aussi aux élèves performants en calcul mental d'effectuer des calculs plus complexes sans les poser.

Lors des activités d'apprentissage et d'entraînement, des temps de mise en commun sont régulièrement organisés ; ils permettent d'amener les élèves à expliciter oralement leurs démarches, qu'elles soient correctes ou erronées, abouties ou non, en s'appuyant sur leurs écrits éventuels. La validation est dévolue à la classe, à l'issue d'un débat.

Un temps de synthèse permet ensuite l'élaboration collaborative et progressive d'une trace écrite ; évolutive sur la durée du cycle, elle sera conservée dans un document de type « recueil d'écrits de savoir ».

Comment ? En organisant :

Des séances courtes et quotidiennes ayant deux objectifs

- Entrainer au calcul (mémorisation, automatisation)
- Accroître les performances

Des séances plus longues visant à enrichir l'espace des procédures

- Explication de procédures
- Comparaison de procédures
- Institutionnalisations « souples »

D'après Jean Julo (Chercheur en didactique des maths et psychologie cognitive), *les automatismes installés au cours d'une pratique régulière du calcul mental permettent aux élèves de construire des schémas de problèmes. L'élève se construit ainsi une mémoire des problèmes déjà rencontrés et des procédures de résolution associées. Cette mémoire s'organise grâce à une catégorisation et un recours à des problèmes prototypiques représentatifs de chaque catégorie* (cf. Catégorisation de Vergnaud).