



Évaluations nationales de début de 5^e

Exploiter les résultats

Mathématiques

Priorité de calcul dans une expression numérique écrite sans parenthèses

Domaine

Nombres et calculs

Dans les programmes

Attendus de CM

À la fin du CM1, l'élève stabilise sa connaissance des propriétés des opérations, par exemple

$$6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$$

À la fin du CM2, il utilise les principales propriétés des opérations pour des calculs rendus plus complexes par la nature des nombres en jeu, leur taille ou leur nombre.

Attendus de fin de 6^e

L'élève sait utiliser une calculatrice pour introduire la priorité de la multiplication sur l'addition et la soustraction.

Il apprend à organiser un calcul en une seule ligne, utilisant si nécessaire des parenthèses.

Attendus de fin de 5^e

L'élève traduit un enchaînement d'opérations à l'aide d'une expression avec des parenthèses.

Il effectue mentalement, à la main ou à l'aide d'une calculatrice un enchaînement d'opérations en respectant les priorités opératoires.

Item exploité

Évaluation nationale de 5^e / Automatismes

Cocher la réponse correcte.

$$6 + 4 \times 2 = \dots$$

20

16

12

14

L'analyse des réponses possibles, faite en collaboration avec la DEPP, donne des indications sans présupposer de la démarche réelle de l'élève.

Réponse attendue : 14

Cet item est un automatisme procédural qui vérifie que l'élève sait utiliser les priorités opératoires. L'élève doit repérer que dans l'expression numérique la multiplication est l'opération prioritaire et ensuite effectuer l'addition.

Analyse des erreurs

En choisissant un résultat autre que 14, l'élève ne reconnaît pas la structure additive de l'expression, c'est-à-dire qu'il ne reconnaît pas qu'il s'agit de la somme du terme 6 et du terme 4×2 . En conséquence, il n'effectue pas les calculs dans une chronologie correcte.

Réponse 20

Plusieurs stratégies sont envisageables.

- L'élève peut effectuer les opérations dans le sens de la lecture, ce qui peut être favorisé par l'identification du complément à 10, en faisant $6+4 = 10$ puis 10×2 ;
- L'élève peut effectuer une distribution de la multiplication par rapport à l'addition, en additionnant les résultats de 6×2 et 4×2 , malgré l'absence de parenthèses ;
- L'élève peut penser que l'addition « doit » être effectuée en priorité, c'est-à-dire en premier, en faisant $6+4 = 10$ puis 10×2 .

Réponse 16

L'élève effectue en premier la multiplication 6×2 puis ajoute 4 au résultat, soit parce qu'il intervertit les nombres 4 et 6, soit parce qu'il pense que cette multiplication doit être faite en priorité.

Réponse 12

L'élève additionne tous les nombres, peut-être par erreur de lecture, et effectue $6 + 4 + 2$.

Une séance pour accompagner les élèves à mieux réussir

Objectifs

La séance proposée vise à déconstruire un éventuel automatisme procédural erroné qui est d'effectuer toujours les calculs de la gauche vers la droite.

Il s'agit de cibler deux aspects des compétences liées au calcul en ligne, à travers trois objectifs d'apprentissage :

- d'une part **l'aspect structural** en travaillant à la **reconnaissance de la structure additive** d'une expression numérique et au **repérage des termes de l'addition** .
- d'autre part **l'aspect procédural** en travaillant au **choix d'une chronologie adaptée** pour effectuer les calculs en évaluant chaque terme avant de calculer la somme.

Choix pédagogiques

Les énoncés des exercices sont présentés dans l'annexe nommée *Fiche élève*.

	Diagnostic	Remédiation			Bilan	Automatisation de la procédure
		Reconnaître une structure additive et en repérer les termes	Élaborer une procédure de calcul	Savoir lier l'aspect structural et l'aspect procédural		
Exercices	Exercice 1 : Exercice diagnostique	Exercice 2 : Activités langagières écrites Exercice 3 : Écritures téléphonées	Exercice 4 : Sommes d'argent Exercice 5 : Calculs d'aires	Exercice 6 : Programmes de calculs	Exercice 7 : Retour sur l'exercice 1 Exercice 8 : Production de QCM	Séries d'automatismes de différents types
Contenus	Verbalisation de l'élève sur sa démarche de calcul Réponses recueillies pour être reprises en fin de séance	Renforcement de la compréhension de la structure additive à l'aide de représentations écrites et orales	Manipulation (au besoin) et soutien de la compréhension de la structure par des représentations visuo-spatiales dans des contextes familiers pour l'élève	Associations d'expressions numériques et de programmes de calculs. Suggestion d'une procédure de contrôle liée à la dernière opération	Bilan institutionnalisé « Qu'ai-je mieux compris, réappris ? » Consolidation du sens par l'analyse ou la construction de distracteurs	Entraînement et renforcement des compétences acquises par des automatismes réguliers à la suite de cette séance
Objectifs	Repérer les difficultés liées à l'aspect structural et /ou l'aspect procédural Valoriser l'apprentissage et les progrès	Maîtriser le langage mathématique	Construire des images mentales	Raisonner	Responsabiliser l'élève Réfléchir sur ses démarches : métacognition	Mémoriser à long terme des procédures

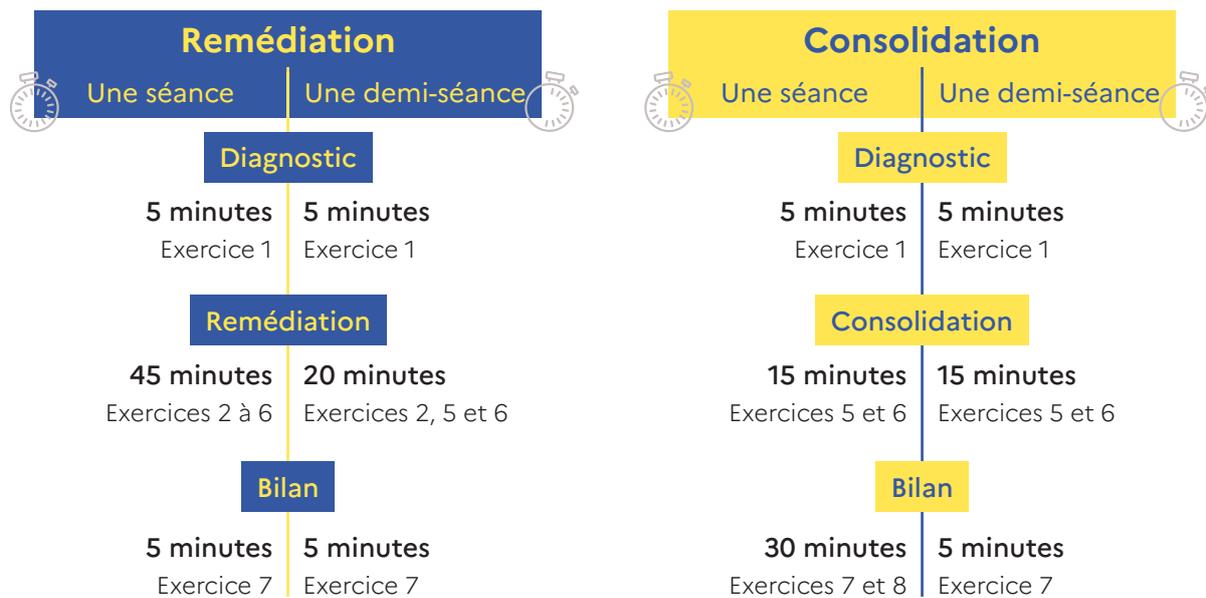
Positionner cette séance dans la progression de 5^e

- Avant le calcul sur les nombres relatifs. La soustraction est volontairement écartée de la remédiation, afin de permettre à l'élève de visualiser la structure additive dans les différentes représentations.
- Avant le calcul littéral. Le travail sur la structure d'une expression numérique est pertinent pour anticiper le travail algébrique. La remédiation peut donc être positionnée avant l'introduction de la lettre dans les activités de pré-algèbre et la génération d'expressions littérales affines.

Propositions de déroulés de la séance

La différenciation envisagée porte sur les contenus et les modalités de la séance, l'ensemble est décrit dans l'annexe nommée *Fiche professeur*.

Une adaptation en fonction des besoins des élèves est possible grâce à une modularité proposée selon deux séries de parcours (Remédiation/Consolidation) à mettre en œuvre soit sur une séance d'une heure environ, soit sur une demi-séance d'environ 30 minutes.



 Voir les documents en annexe

Entraînement par des automatismes

Les exercices d'entraînement (voir les documents en annexe *Fiche professeur* et *Fiche élève*) sont à faire après la séance et ont vocation à soutenir l'automatisation de la reconnaissance d'une structure additive et des procédures de calcul. Certains permettent de consolider la représentation mentale et peuvent être réinvestis au moment de l'introduction de l'algèbre, afin de faciliter la compréhension de l'aspect structural des expressions littérales.

Le professeur peut travailler la différenciation en modifiant la nature des nombres utilisés (nombres entiers, nombres décimaux, relatifs, ...) ou le nombre de questions.

L'ensemble des exercices présentés peut servir de base de réflexion à ce qu'on appelle une reprise élargie¹, afin de planifier la mémorisation par tests, reprise immédiate et rappels réguliers mais de plus en plus espacés, dans le cadre d'une programmation du travail des automatismes.

Ressources

- « [La compétence calculer](#) », Eduscol, mars 2016
- « [Le calcul en ligne au cycle 3](#) », Eduscol, mars 2016
- « [Une étude des articulations entre techniques de calculs et construction de systèmes de nombres dans les manuels de collège](#) », Petit x n°107, Céline Constantin, 2018
- « [Le calcul numérique au collège](#) », Eduscol, janvier 2007
- [Les automatismes au collège](#), Eduscol, janvier 2022
- https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2019-12/planification_de_la_memorisation_par_reprises_a_rythme_expansif.pdf

1. Planification de la mémorisation par reprises à rythme élargi- Académie d'Aix Marseille- Le principe de la reprise élargie.

Aucun cerveau n'oublie, n'estompe ou ne retient de la même façon qu'un autre. Cependant les résultats statistiques de l'oubli et des reprises indiquent que plus les reprises sont nombreuses, plus la rétention en mémoire est durable. Mais rien ne sert de réapprendre une notion de façon trop rapprochée car le cerveau n'a pas le temps d'oublier. L'idéal est d'écartier de plus en plus les reprises. Par exemple après 2 ou 3 jours, puis après 5 ou 6 jours, etc.

Pour aller plus loin

- « [Quelques réflexions sur les priorités opératoires](#) », Publimaths, IREM de Toulouse, 2014
- [Order of operations PEMDAS](#), Site de ressources du ministère de l'éducation australien
- <https://www.problematheque-csen.fr/> Plateforme collaborative de problèmes du CSEN

En annexe

- le document *Fiche professeur* précise, pour chaque exercice, l'objectif, des modalités pédagogiques de mise en œuvre et des propositions de bilan ;
- le document *Fiche élève* donne, pour chaque exercice, les consignes pour les élèves et le matériel nécessaire.