

Étape 4 (2 séances). Calculateurs prodiges !

Cette activité de calcul mental vise à renforcer les connaissances construites dans les séances précédentes en mobilisant les relations entre unités et entre classes. Ici c'est principalement le **nom des nombres** qui est utilisé, et pas leur écriture chiffrée, afin d'amener les élèves à raisonner avec les mots « mille » et « million ». Pour calculer « dix fois deux-cent-mille » par exemple nous souhaitons amener les élèves à utiliser le fait que **la centaine de mille devient un million lorsqu'elle est multipliée par dix**. Le même calcul à l'écrit (« $10 \times 200\,000 = \dots$ ») les amènerait à écrire un zéro supplémentaire sans se questionner sur la relation entre la centaine de millier et le million. Pour être plus rapide que la calculatrice c'est donc les relations entre unités qu'il faudra utiliser. Les élèves vont donc apprendre **pourquoi** on écrit un zéro (ou trois zéros) quand on multiplie par dix (ou par mille).

Cette activité s'inspire d'une activité de calcul mental « Plus vite que la calculatrice » (Marcel Labarrère, « outils » de l'I.C.E.M.) adaptée ici au travail sur les grands nombres.

Programmes de 2016

Utiliser et représenter les grands nombres entiers:

- **Composer, décomposer les grands nombres entiers en utilisant des groupements par milliers.**
» Unités de numération (unités simples, dizaines, centaines, milliers, millions, milliards) et leurs relations.

- **Comprendre et appliquer les règles de la numération aux grands nombres (jusqu'à 12 chiffres).**

Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux

- **Calcul mental : calculer mentalement pour obtenir un résultat exact ou évaluer un ordre de grandeur.**

Matériel

Une ardoise pour chaque élève. Une calculatrice pour la classe.

Le tableau de numération au dos du tableau ou sur une affiche que l'on peut retourner (afin qu'il soit caché pendant la recherche mais montré lors de la conclusion de chaque calcul).

Séance 1 : Multiplications par dix (55 minutes à 1h)

Phase 1 : Présentation de l'activité. 12 min

Commencer par demander aux élèves s'ils savent ce qu'est un calculateur prodige. Une rapide discussion amène à le définir ainsi : « Un calculateur prodige est une personne capable d'effectuer mentalement des opérations mathématiques impliquant des nombres très grands ou encore des calculs mentaux très rapides » (wikipedia).

NB : pour amorcer la discussion, il est possible de montrer cette courte vidéo d'un calculateur prodige qui trouve mentalement plus de 30 chiffres après la virgule de la division de 62 par 167 : <https://www.youtube.com/watch?v=nwi3ya566KQ> (1 min).

Annoncer aux élèves alors qu'aujourd'hui ils vont essayer d'être des calculateurs prodiges : il va falloir être plus rapide que la calculatrice !

Montrer une calculatrice et rappeler son fonctionnement avec les élèves (écrire un nombre, faire une multiplication ou une division, obtenir le résultat, remettre à 0, ...).

NB : certaines calculatrices n'affichent que 8 chiffres. On se limitera alors aux calculs dont le résultat est inférieur à 100 millions.

Présenter le déroulement de l'activité. Il est identique pour chacun des calculs proposés. Voir description phase 2.

Un élève (le « calculateur ») vient devant le tableau pour utiliser la calculatrice. Les autres utilisent leur tête ! Et leur ardoise (ou une fiche pour écrire les résultats).

1. Le calcul est annoncé.

Ecrire le calcul (en lettres) au tableau en le lisant une ou deux fois.

2. Recherche.

Les élèves calculent mentalement le résultat (ils ne peuvent pas écrire).

Le calculateur effectue le calcul à la calculatrice.

Dès qu'un élève a trouvé il lève la main sans annoncer le résultat.

Quand le calculateur a obtenu le résultat sur la calculatrice il dit « top ! ».

Laisser un temps supplémentaire aux élèves qui n'auraient pas terminé avant le « top » (pour eux l'enjeu est de trouver quand même la réponse).

3. Ecriture du résultat.

Au signal de l'enseignant les élèves écrivent le résultat sur leur ardoise.

Le calculateur aussi.

4. Présentation et discussion rapide des résultats.

Les élèves lèvent leur ardoise (le calculateur ne montre pas encore le résultat).

Recueillir différentes réponses proposées (deux ou trois, dont une réponse juste) en montrant les ardoises aux élèves. Les élèves expliquent leur procédure et la classe valide ou non leurs réponses.

5. Vérification.

Le calculateur montre son ardoise.

6. Bilan rapide sur les méthodes utilisées.

Demander quelles sont les procédures qui ont permis de trouver la bonne réponse.

Discuter de la rapidité des procédures (« comment fait-on pour être plus rapide que la calculatrice ? »).

Rappeler la relation entre unités en jeu dans le calcul effectué. Par exemple : « dix centaines de mille ça fait un million ». Il peut s'appuyer sur le tableau de numération pour illustrer le décalage d'un rang vers la gauche dans la multiplication par dix.

Commentaires pour l'enseignant.

Pourquoi écrire en lettres ? Les calculs sont écrits en lettres par l'enseignant et par les élèves afin d'amener les élèves à travailler sur les relations entre unités sans utiliser les règles d'écriture de zéros à droite pour multiplier par 10, 100, ...

Choix de l'élève calculateur (élève qui a la calculatrice) : cet élève devra traduire le nombre donné en chiffres, savoir avec combien de zéros il s'écrit, et utiliser correctement la calculatrice pour le calcul, ce qui peut prendre du temps ! Pour la correction il devra lire correctement le nombre écrit sur la calculatrice. Il est donc conseillé d'éviter de choisir un élève en difficulté comme calculateur.

Les types de calculs travaillés. Dans cette première séance les calculs proposés sont des multiplications et divisions par dix pour travailler les relations entre unités consécutives (base 10).

L'utilisation du tableau de numération. Il est caché pendant la recherche des élèves et la vérification des résultats. Il est seulement montré au moment où les élèves expliquent leur procédure, pour illustrer le déplacement des chiffres dans la multiplication ou division par 10.

Dans le tableau de numération il n'est pas utile d'écrire les zéros, mais juste le chiffre significatif (cf. synthèse plus bas).

Les calculs.

- 1) Dix fois cinquante-mille ($10 \times 50\,000$)
- 2) Dix fois deux-millions ($10 \times 2\,000\,000$)
- 3) Dix fois trois-cent-mille ($10 \times 300\,000$)
- 4) Huit-cent-mille fois dix ($800\,000 \times 10$)
- 5) Dix fois un-million-cinq-cent-mille ($10 \times 1\,000\,030$)

- 6) Trois-millions-huit-cent-mille fois dix ($3\ 800\ 000 \times 10$)
- 7) Quarante-millions divisé par dix ($40\ 000\ 000 : 10$)
- 8) Six-millions divisé par dix ($6\ 000\ 000 : 10$)
- 9) Sept-cent-millions divisé par dix ($700\ 000\ 000 : 10$)
- 10) Dix fois quatre-vingt-dix-millions ($10 \times 90\ 000\ 000$)

Le choix des calculs. Pour les deux premiers calculs l'oral peut aider pour trouver la réponse (par exemple en s'appuyant sur le fait que dix fois cinquante est égal à cinq-cents) mais pour le troisième calcul le passage des centaines de mille aux millions est plus complexe.

CM2 : proposer aussi des calculs qui dépassent le milliard.

- 11) Dix fois quatre-cent-millions ($10 \times 400\ 000\ 000$)
- 12) Sept-milliards divisé par dix ($7\ 000\ 000\ 000 : 10$)
- 13) Quatre-vingt-millions fois dix ($80\ 000\ 000\ 000 \times 10$)
- 14) Deux-cent-milliards divisé par dix ($200\ 000\ 000\ 000 : 10$)

Exemples de raisonnements d'élèves pour calculer dix fois trois-cent-mille.

- au début beaucoup d'élèves imaginent le nombre écrit en chiffres et essaient d'écrire un zéro à droite et cherchent le nombre obtenu, ce qui est assez coûteux à faire mentalement
- des élèves utilisent les relations entre unités : quand on multiplie des centaines de mille par dix ça fait des millions, donc trois centaines de mille devient trois millions.
- des élèves font une sorte de mélange entre les deux procédures précédentes : ils imaginent le 3 au rang des centaines de mille, puis ils le décalent d'un rang vers la gauche, ce qui donne 3 millions.

Phase 3 : Synthèse. 10 min.

Faire la synthèse des procédures et savoirs identifiés suite aux différents calculs. Pour cela **demander aux élèves** comment ils font pour être plus rapides pour :

- multiplier un nombre par dix. Faire émerger que **chaque unité devient dix fois plus grande**, par exemple les centaines de milliers deviennent des millions quand on multiplie par dix, ce qui revient à décaler les chiffres d'un rang vers la gauche.
- diviser un nombre par dix. Faire émerger que **chaque unité devient dix fois plus petite**, par exemple les millions deviennent des centaines de milliers, ce qui revient à décaler les chiffres d'un rang vers la droite.

Illustrer avec deux exemples et le tableau de numération :

- Deux-cent-mille fois dix est égal à deux-millions ($200\ 000 \times 10 = 2\ 000\ 000$)
- Cinq millions divisé par dix est égal à cinq-cent-mille ($5\ 000\ 000 : 10 = 500\ 000$)

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités simples		
C \bar{M}	D \bar{M}	\bar{M}	CM	DM	M	C	D	U
x 10 ↻			2					
		2						
: 10 ↻			8					
			8					

Expliquer le lien avec la « règle des zéros » que les élèves connaissent : si on calcule $200\ 000 \times 10$ (écrit en chiffres cette fois), on peut donc décaler le 2 d'un rang, ce qui revient à écrire un zéro à droite.

CM2 : ajouter les milliards, dizaines de milliards et centaines de milliards.

Trace écrite

Multiplication et division par 10

Quand on multiplie un nombre par dix, **chaque unité devient dix fois plus grande**, par exemple les centaines de milliers deviennent des millions quand on multiplie par dix, ce qui revient à décaler les chiffres d'un rang vers la gauche.

Quand on divise un nombre par dix **chaque unité devient dix fois plus petite**, par exemple les millions deviennent des centaines de milliers, ce qui revient à décaler les chiffres d'un rang vers la droite.

Par exemple :

- Deux-cent-mille fois dix est égal à deux-millions ($200\ 000 \times 10 = 2\ 000\ 000$)
- Cinq millions divisé par dix est égal à cinq-cent-mille ($5\ 000\ 000 : 10 = 500\ 000$)

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités simples		
CM	DM	M	CM	DM	M	C	D	U
$\times 10$			2					
		2						
$: 10$								
		8						
			8					

Lien avec la « règle des zéros » : si on calcule $200\ 000 \times 10$, on peut donc décaler le 2 d'un rang vers la gauche, ce qui revient à écrire un zéro à droite. Si on calcule $200\ 000 : 10$, on peut donc décaler le 2 d'un rang vers la droite, ce qui revient à supprimer le zéro à droite.

Phase 4 : Exercices individuels. 8 min.

Donner la fiche d'exercices aux élèves (cf. fiche élève).

Exercice. Effectue les calculs suivants en écrivant en chiffres ou en lettres.

- 1) Dix fois cinquante-mille = (en lettres)
- 2) Dix fois deux-cent-mille = (en lettres)
- 3) Six-millions fois dix = (en lettres)
- 4) $9\ DM \times 10 = \dots\dots\dots$ (en unités)
- 5) $1\ CM \times 10 = \dots\dots\dots$ (en unités)
- 6) $10 \times 8\ 000\ 000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 7) $10 \times 700\ 000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 8) $400\ 000 \times 10 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 9) Dix fois sept-millions-trois-mille =
(en lettres)
- 10) $5\ 000\ 020 \times 10 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 11) Vingt-millions divisé par dix = (en lettres)
- 12) Cinq-millions divisé par dix = (en lettres)

13) $9 \text{ CM} : 10 = \dots\dots\dots$ (en unités)

14) $4 \bar{\text{M}} : 10 = \dots\dots\dots$ (en unités)

15) $8\,000\,000 : 10 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)

16) $300\,070\,000 : 10 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)

CM2 : proposer aussi des calculs qui dépassent le milliard.

17) Dix fois trois-cent-millions = $\dots\dots\dots$ (en lettres)

18) Un-milliard divisé par dix = $\dots\dots\dots$ (en lettres)

19) $10 \times 50\,000\,000\,000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)

20) $200\,000\,000\,000 : 10 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)

Séance 2 : Multiplications par cent et mille (55 minutes environ)

Le déroulement est le même que pour la séance précédente.

Phase 1 : Rappel rapide de l'activité. 3 min

Demander aux élèves de rappeler ce qui a été fait lors de la séance précédente. Leur faire redire, la méthode qui a été mise en avant pour multiplier ou diviser par dix, pour être plus rapide que la calculatrice.

Phase 2 : Série de calculs. 30 min

Décrire le déroulement de l'activité (le même que celui présenté à la séance 1) : le calcul est annoncé, recherche des élèves, écriture du résultat, présentation et discussion rapide des résultats, vérification et bilan rapide sur les méthodes utilisées

Les calculs.

- 1) Mille fois trois-mille ($1\,000 \times 3\,000$)
- 2) Mille fois huit-mille ($1\,000 \times 8\,000$)
- 3) Douze-mille fois mille ($12\,000 \times 1\,000$)
- 4) Cinquante-mille fois cent ($50\,000 \times 100$)
- 5) Deux-cent-cinquante-mille fois cent ($200\,000 \times 100$)
- 6) Dix fois cinq-cent-mille ($10 \times 500\,000$)
- 7) Huit-millions divisé par mille ($8\,000\,000 : 1\,000$)
- 8) Vingt-cinq-millions divisé par mille ($25\,000\,000 : 1\,000$)
- 9) Quatre-millions divisé par cent ($4\,000\,000 : 100$)
- 10) Soixante-millions divisé par cent ($60\,000\,000 : 100$)
- 11) Neuf-cent-millions divisé par mille ($900\,000\,000 : 1\,000$)
- 12) Cent-millions divisé par dix ($100\,000\,000 : 10$)

Le choix des calculs.

La plupart des calculs proposés sont des multiplications et divisions par mille pour travailler les relations entre unités de base 1000 (classes).

Quelques cas de multiplication et division par dix sont introduits pour exercer la vigilance des élèves et réinvestir le travail de la séance précédente.

Il y a aussi quelques multiplications et divisions par 100 qui visent à amener les élèves à effectuer deux multiplications ou divisions par dix consécutives.

Phase 3 : Synthèse. 10 min.

Faire la **synthèse** des procédures et savoirs identifiés suite aux différents calculs. Pour cela **demander aux élèves** comment ils font pour être plus rapides pour **multiplier ou diviser un nombre par mille**.

Faire **émerger** que quand on multiplie par mille **chaque unité devient mille fois plus grande, ce qui revient à passer à la classe supérieure**, par exemple les milliers deviennent des millions. Quand on divise par mille **chaque unité devient mille fois plus petite, ce qui revient à passer à la classe inférieure**, par exemple les millions deviennent des milliers.

Illustrer avec deux exemples et le tableau de numération :

- deux-mille fois mille est égal à deux-millions ($2\ 000 \times 1\ 000 = 2\ 000\ 000$)
- huit-millions divisé par mille est égal à huit-mille ($8\ 000\ 000 : 1\ 000 = 8\ 000$)

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités simples		
C \bar{M}	D \bar{M}	\bar{M}	CM	DM	M	C	D	U
					2			
x 1000		2						
		8						
: 1000					8			

Faire le **lien** avec la « règle des zéros » : si on calcule $2\ 000 \times 1\ 000$ (écrit en chiffres cette fois), on peut donc décaler le 2 de trois rangs vers la gauche, ce qui revient à écrire trois zéros à droite.

Ensuite **demander aux élèves** comment ils font pour être plus rapides pour **multiplier ou diviser un nombre par cent**. Faire **émerger** que multiplier par cent c'est multiplier deux fois par dix donc décaler les chiffres de deux rangs vers la gauche. Diviser par cent c'est diviser deux fois par 10 donc décaler les chiffres de deux rangs vers la droite.

Illustrer avec deux exemples et le tableau de numération :

- vingt-mille fois cent est égal à deux-millions ($20\ 000 \times 100 = 2\ 000\ 000$)
- huit-millions divisé par cent est égal à quatre-vingt-mille ($8\ 000\ 000 : 100 = 80\ 000$)

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités simples		
C \bar{M}	D \bar{M}	\bar{M}	CM	DM	M	C	D	U
				2				
x 100		2						
		8						
: 100				8				

Faire le **lien** avec la technique d'écriture de zéros à droite : si on calcule $2\ 000 \times 100$ (écrit en chiffres cette fois), on peut donc décaler le 2 de deux rangs vers la gauche, ce qui revient à écrire deux zéros à droite.

CM2 : ajouter les milliards, dizaines de milliards et centaines de milliards.

Trace écrite

Multiplication et division par 1000

Quand on multiplie par mille **chaque unité devient mille fois plus grande, ce qui revient à passer à la classe supérieure**, par exemple les milliers deviennent des millions. Quand on divise par mille **chaque unité devient mille fois plus petite, ce qui revient à passer à la classe inférieure**, par exemple les millions deviennent des milliers.

Exemples :

- deux-mille fois mille est égal à deux-millions ($2\ 000 \times 1\ 000 = 2\ 000\ 000$)

- huit-millions divisé par mille est égal à huit-mille ($8\ 000\ 000 : 1\ 000 = 8\ 000$)

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités simples		
C \bar{M}	D \bar{M}	M \bar{M}	CM	DM	M	C	D	U
					2			
x 1000		2						
		8						
: 1000					8			

Lien avec la « règle des zéros » : si on calcule $2\ 000 \times 1\ 000$ (écrit en chiffres cette fois), on peut donc décaler le 2 de trois rangs vers la gauche, ce qui revient à écrire trois zéros à droite.

Multiplication et division par 100

Multiplier par cent c'est multiplier deux fois par dix donc décaler les chiffres de deux rangs vers la gauche. Diviser par cent c'est diviser deux fois par 10 donc décaler les chiffres de deux rangs vers la droite.

Exemples :

- vingt-mille fois cent est égal à deux-millions ($20\ 000 \times 100 = 2\ 000\ 000$)
- huit-millions divisé par cent est égal à quatre-vingt-mille ($8\ 000\ 000 : 100 = 80\ 000$)

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités simples		
C \bar{M}	D \bar{M}	M \bar{M}	CM	DM	M	C	D	U
					2			
x 100		2						
		8						
: 100					8			

Lien avec la « règle des zéros » : si on calcule $20\ 000 \times 100$ (écrit en chiffres cette fois), on peut donc décaler le 2 de deux rangs vers la gauche, ce qui revient à écrire deux zéros à droite.

Phase 4 : Exercices individuels. 10 min.

Exercice. Effectue les calculs suivants.

- 1) Mille fois cinq-mille = (en lettres)
- 2) Mille fois cent-mille = (en lettres)
- 3) Vingt-huit-mille fois mille = (en lettres)
- 4) Dix fois trois-cent-mille = (en lettres)
- 5) $5\ M \times 1000 = \dots\dots\dots$ (en unités)
- 6) $8\ DM \times 1000 = \dots\dots\dots$ (en unités)
- 7) $1\ 000 \times 9\ 000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 8) $4\ 000 \times 1000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 9) $520\ 000 \times 1\ 000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 10) $10 \times 900\ 000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 11) Sept-millions divisé par mille = (en lettres)

- 12) Quatre-cent-dix-millions divisé par mille =
 (en lettres)
- 13) $4 \bar{M} : 1000 = \dots\dots\dots$ (en unités)
- 14) $2 \bar{M} : 10 = \dots\dots\dots$ (en unités)
- 15) $6\ 000\ 000 : 1000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 16) $67\ 000\ 000 : 1\ 000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)

CM2 : des cas avec milliards, dizaines de milliards et centaines de milliards.

- 17) Mille fois deux-millions = (en lettres)
- 18) Mille fois cent-millions = (en lettres)
- 19) $4\ 000\ 000 \times 1000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)
- 20) Sept-milliards divisé par mille = (en lettres)
- 21) Cinquante-milliards divisé par mille =
 (en lettres)
- 22) $700\ 000\ 000\ 000 : 1000 = \dots\dots\dots$ (en chiffres)

Prolongement : retrouver le calcul

Cette situation permet de réinvestir les relations travaillées lors des séances précédentes.

Phase 1 : Présentation de l'activité. 5 min

Dire qu'aujourd'hui tout le monde va utiliser la calculatrice. Je vais vous donner un nombre de départ et sans utiliser la touche de remise à zéro vous aller devoir afficher un nombre cible.

Par exemple, le nombre de départ est « trois-mille » (ne rien écrire au tableau). Est-ce que tout le monde a bien le nombre trois-mille affiché sur sa calculatrice ? Ecrire le nombre 3000 au tableau et demander aux élèves d'appuyer sur la touche « = » pour valider ce nombre. Maintenant, sans effacer ce nombre, vous devez trouver un moyen de faire afficher le nombre « trois-cent » sur votre calculatrice. Quand vous avez fini vous levez la main.

Une mise en commun sera ensuite organisée pour savoir si vous avez réussi à afficher le nombre cherché et comment vous avez fait.

Autre déroulement possible reprenant le même format que les séances précédentes.

- L'enseignant annonce un nombre par exemple neuf-millions (écrit en lettres au tableau)
- Le calculateur écrit le nombre sur la calculatrice (pendant ce temps les autres peuvent imaginer quel nombre on va pouvoir chercher à partir de 9 millions pour se préparer). L'enseignant vérifie la calculatrice et appuie sur la touche = pour valider.
- Puis l'enseignant annonce qu'il faut chercher par combien il faut multiplier ou diviser pour faire le nombre cible, par exemple neuf-cent-mille. Le calculateur, lui, doit chercher à faire afficher le nombre cible sur sa calculatrice à partir du nombre de départ, en faisant une multiplication ou division.

Phase 2 : Série de calculs. 30 min

- 1) Deux-cent-mille *pour aller* à deux-millions ?
- 2) Six-mille *pour aller* à six-cent-mille ?

- 3) Huit-mille *pour aller à* huit-millions ?
- 4) Trois-cent-mille *pour aller à* trois-cent-millions ?
- 5) Trois-millions *pour aller à* trois-cent-mille ?
- 6) Un-million *pour aller à* mille ?
- 7) Cinquante-millions *pour aller à* cinq-cent-mille ?
- 8) Trois-cent-millions *pour aller à* trois-cent-mille ?

CM2 : des cas avec milliards, dizaines de milliards et centaines de milliards.

- 9) Cent-millions *pour aller à* un-milliard ?
- 10) Six-milliards *pour aller à* six-millions ?
- 11) Huit-millions *pour aller à* huit-milliards ?
- 12) Cinq-milliards *pour aller à* cinq-cent-millions ?
- 13) Trois-milliards *pour aller à* trois-cent-millions ?
- 14) Un-milliard *pour aller à* un-million ?

Phase 3 : Exercices individuels. 10 min.

Exercice. Effectue les calculs suivants.

- 1) Cinq-mille *pour aller à* cinq-cent-mille →
- 2) Cinq-mille *pour aller à* cinq-millions →
- 3) Huit-cent-mille *pour aller à* huit-millions →
- 4) Deux-millions *pour aller à* deux-cent-mille →
- 5) 300 M *pour aller à* 3 \bar{M} →
- 6) 2 \bar{M} *pour aller à* 200 \bar{M} →
- 7) 8 \bar{M} *pour aller à* 8 M →
- 8) 7 M *pour aller à* 7 \bar{M} →
- 9) 700 000 *pour aller à* 7 000 000 →
- 10) 50 000 *pour aller à* 5 000 000 →
- 11) 100 000 000 *pour aller à* 1 000 000 →
- 12) 1 000 *pour aller à* 1 000 000 →
- 13) 3 000 000 *pour aller à* 3 000 →
- 14) 60 000 000 *pour aller à* 6 000 000 →

CM2 : des cas avec milliards, dizaines de milliards et centaines de milliards.

- 15) Cinq-millions *pour aller à* cinq-cent-milliards →
- 16) Huit-cent-millions *pour aller à* huit-milliards →
- 17) Deux-cent-milliards *pour aller à* deux-cent-millions →

18) 300 000 000 pour aller à 3 000 000 000 →

19) 100 000 000 000 pour aller à 1 000 000 000 →

Prolongement : ordres de grandeurs

Objectif : utiliser les connaissances sur l'approximation (droite graduée) et le calcul multiplicatif par 10, 100, 1000 pour déterminer des ordres de grandeurs de calculs additifs et multiplicatifs.

Comme dans la situation « calculateurs prodiges » un élève vient devant le tableau pour utiliser la calculatrice. Le but des autres élèves est de trouver le résultat plus rapidement que lui.

Le problème consiste à donner un calcul et différents résultats : les élèves doivent retrouver le bon résultat plus rapidement que l'élève qui a une calculatrice. Il est interdit de poser l'opération (ce qui serait de toute façon trop long).

Ecrire le calcul au tableau (et demander aux élèves de commencer déjà le regarder : ils vont comprendre au fur et à mesure des calculs qu'ils peuvent déjà chercher un ordre de grandeurs) **puis écrire les 4 résultats possibles** (les élèves commencent ainsi déjà à calculer pour prendre de l'avance celui qui a la calculatrice). Quand les 4 nombres sont écrits **donner le signal de départ !** L'élève au tableau tape le calcul sur la machine et les autres calculent mentalement (en fait ils comprennent au fur et à mesure des calculs l'intérêt de chercher un ordre de grandeur du résultat) et lèvent la main quand ils ont le résultat (ils peuvent écrire la lettre a, b, c ou d sur l'ardoise pour aller plus vite).

Les phases de mise en commun successives, après chaque calcul, serviront à mettre en évidence l'intérêt d'utiliser des valeurs approchées des nombres pour trouver un ordre de grandeur.

Un autre argument comme le calcul du chiffre des unités (produit du chiffre des unités des deux nombres) peut être utilisé mais ne suffit pas pour trouver le bon résultat.

Exemples de calculs :

Quel est le résultat de 99×32 ?

a. 6802 b. 718 c. 3168 d. 9148

Quel est le résultat de 197×11 ?

a. 987 b. 1107 c. 7327 d. 2167

Quel est le résultat de 31×96 ?

a. 5816 b. 2976 c. 1718 d. 276

Quel est le résultat de 406×19 ?

a. 754 b. 4196 c. 7714 d. 6514