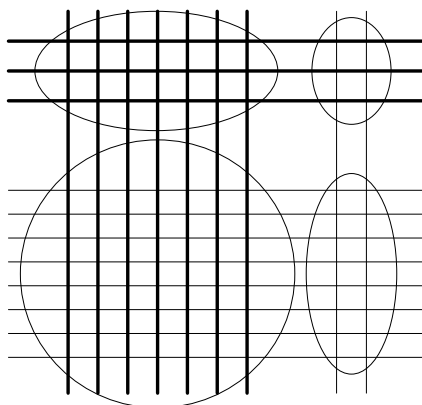


Exercice

Exercice 1 Multiplication japonaise

Dans cet exercice, on s'intéresse à la multiplication de 72 par 38.

- 1) Effectuer la multiplication posée 72×38 puis 38×72 . Le résultat est-il le même ? Les nombres apparaissant dans vos deux multiplications posées sont-ils les mêmes ?
- 2) En s'inspirant d'une méthode de multiplication japonaise, on a représenté la multiplication de 72 par 38 dans le dessin ci-dessous.



Que représentent les barres épaisses ? Les barres fines ? Les croisements ? Combien y a-t-il de croisements dans chacun des groupes entourés ?

- 3) Dans la multiplication posée suivante, on a fait exprès de réserver une ligne entière pour chaque multiplication entre un chiffre de 72 et un chiffre de 38, ce qu'on ne fait pas d'habitude :

$$\begin{array}{r}
 \times \quad \quad \quad 7 \quad 2 \\
 \quad \quad \quad 3 \quad 8 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 1 \quad 6 \\
 \quad \quad 5 \quad 6 \quad 0 \\
 \quad \quad \quad 6 \quad 0 \\
 \quad 2 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \\
 \hline
 2 \quad 7 \quad 3 \quad 6
 \end{array}$$

En quoi cette présentation de la multiplication posée correspond-elle au dessin précédent ? On pourra faire correspondre à chaque ligne l'un des groupes entourés.

- 4) Comparez vos multiplications posées du début de l'exercice avec celle de la question 3.

Exercice 2 Analyse des opérations posées

Pour les calculs posés, on considère les catégories d'erreurs suivantes.

Erreurs de présentation : (Essentiellement dans les additions et soustractions)
Lorsque les nombres utilisés sont de longueurs différentes, ils ne sont pas alignés correctement dans la partie au tout début du calcul posé au dessus de la première barre verticale.

Erreur de chronologie : Les calculs sont effectués mais pas dans l'ordre prévu par l'algorithme (par exemple, de gauche à droite).

Erreur de mémoire : Oubli ou souvenir erroné des tables d'addition et de multiplication, indépendamment de la capacité à savoir mener l'algorithme.

Erreur de gestions des retenues : Très diverses ; à évaluer suivant le type d'opération. Retenues ignorées, mauvais nombre retenu...

Erreur de décalage : (dans la multiplication seulement). Souvent provoqué lorsque l'un des nombres utilisé a un chiffre zéro qui n'est pas le chiffre de ses unités.

Autres erreurs : Toutes celles qui ne rentrent pas dans les catégories précédentes.

Dans les productions suivantes, déterminer quand c'est possible quelle(s) catégorie d'erreur(s) a été commise.

A		1	6		B		1 ⁵	6	
		+	1	9			+	1	9
			2	5				7	1

C		8	6		D	4	2	5 ¹	2
		-	1	4		-	1	9	1
			7	2			3	1	3

E									
			2 ⁵	7 ⁴	6				
		×		2	8				
			2	1	8	8			
			5	5	2				
			7	7	0	8			

Exercice 3 Calcul posé vs calcul réfléchi

En binôme. Pour chacun des calculs suivants, l'un de vous fait le calcul posé, l'autre le calcul réfléchi (avec la possibilité de l'écrire en ligne). Une fois que les deux ont terminé, comparez vos résultats¹ et renseignez le tableau suivant, avec les informations suivantes :

- Quelle procédure a été la plus rapide à donner le bon résultat
- S'il y a eu des erreurs, avec quelle procédure et (si possible) pourquoi.

On a donné deux exemples sur la première et deuxième ligne.

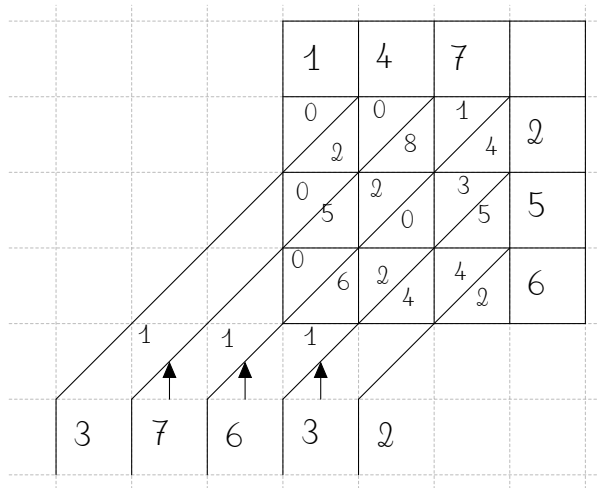
Mise en commun : pour chaque calcul, on compte pour combien de binômes le calcul posé a été plus rapide.

1. En cas de désaccord, la calculatrice fera l'arbitre.

Calcul	Posé	Réfléchi	Erreurs éventuelles
15×9		*	
72×19	*		<i>calcul réfléchi : dans la soustraction $20 \times 72 - 72 = 1440 - 72$</i>
700×40			
$59 - 32$			
99×101			
$1729 + 561$			
$256 + 5$			
2×512			
13×17			
$768 - 128$			

* Exercice 4 La jalousie

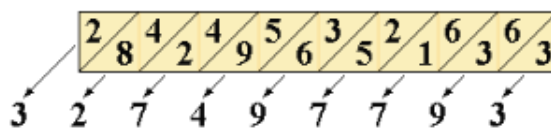
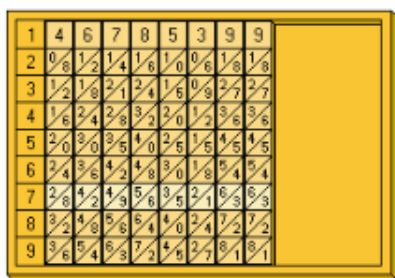
Jalousie, *n.f.* : Treillis de bois ou de fer au travers duquel on voit sans être vu.



Ci-dessus, on a posé la multiplication 147×256 par la méthode dite de jalousie. Le résultat est 37 632.

1. Vérifier le résultat par un calcul posé « classique » (traditionnel de l'école primaire en France).
2. Dans le calcul par jalousie, où sont les retenues ?
3. Calculer 732×129 par jalousie.

** Exercice 5 Les bâtons de Napier



1. Quelle est l'opération effectuée ci-dessus ?
2. Effectuer 5×5399 avec les bâtons de Napier. Vérifier par un calcul réfléchi.

Correction de

Solution de l'exercice 1

1. Le résultat est le même mais les calculs ne sont pas exactement les mêmes.
2. Les cordes épaisses représentent les dizaines, les cordes fines représentent les unités. Les cordes verticales représentent 72, les cordes horizontales représentent 38.
Les intersections fine-fine représentent des unités dans le produit. Les intersections fine-épaisse représentent des dizaines dans le produit. Les intersections épaisse-épaisse représentent des centaines dans le produit.
3. Le calcul de 8×2 correspond au compte des intersections fines-fines
Les calculs de 70×8 et de $30 \times 2 = 60$ correspondent à l'énumération des intersections fines-épaisse.
Le calcul de 70×30 correspond au compte des intersections épaisse-épaisse.
4. Quand on pose la multiplication 72×38 , la première ligne sous la première barre horizontale est 576. En fait on a déjà additionné 16 et 560 en même temps qu'on faisait ces multiplications. Puis la deuxième ligne est 2160, c'est $60 + 2100$, de même. Donc la présentation qu'on a l'habitude de faire est une forme condensée de celle qui apparaît avec 4 lignes.
Si on pose 38×72 , le compte est fait dans un ordre différent (mais le résultat, la somme est bien la même à la fin).

Le dessin des cordes est une adaptation de la méthode de multiplication dite *japonaise*.

Solution de l'exercice 2

- A. Erreur de gestion de retenue. Il est possible aussi qu'il y ait erreur de chronologie, mais on n'a aucun moyen de savoir a posteriori.
- B. Erreur de gestion de retenue : dans le calcul de $6 + 9 = 15$, c'est 1 qui est écrit et 5 qui est retenu. *Remarque : cette erreur est assez peu naturelle parce que dans les additions de deux nombres la retenue est toujours au plus 1. On la rencontre plus facilement dans des multiplications.*
- C. On ne peut pas savoir s'il y a une erreur, le résultat est correct.
- D. Erreur de chronologie, les soustractions ont été faites de gauche à droite
- E. Erreur mémoire, $8 \times 7 = 56$ et pas 54 dans la seconde multiplication ! tout le reste est juste.

Solution de l'exercice 3

Pas de correction pour cet exercice.

Solution de l'exercice 4

1. A faire vous.
2. Comme dans le calcul posé classique, il y a deux types de retenues. Les retenues des multiplications apparaissent dans les coins en haut à gauche des carrés où les multiplications sont effectuées. Les retenues de l'addition finale apparaissent en bas. *Finalement l'algorithme de jalousie est presque le même que la méthode classique, la seule différence notable est l'organisation spatiale. Pas de risque que les retenues se marchent les unes sur les autres !*
3. Le résultat est 94 428.

Solution de l'exercice 5

1. C'est 7×46785399 .
2. Les bâtons sont déjà bien positionnés pour faire 5×5399 . On trouve 26 995. Il n'y a même pas de retenue à prendre ! On peut le retrouver par calcul réfléchi, $5 \times 5399 = 5 \times 5400 - 5 = \frac{10 \times 5400}{2} - 5 = 27000 - 5$.