

MULTIDIVI®

FICHE D'AIDE PÉDAGOGIQUE DESTINÉE AUX PARENTS ET ENSEIGNANTS

Ouvrez à l'enfant la porte de l'univers magique des Mathématiques

Il est souhaitable que les premières manipulations sur le **MULTIDIVI** soient effectuées par l'enfant accompagné d'un adulte. Ce document vous permet de l'aider, illustré par le livret auquel il se réfère.

Le **MULTIDIVI** attire, sécurise et développe l'esprit de recherche.

Nous vous recommandons de ne pas vous écarter de la progression logique définie dans cette fiche et dans le livret destiné à l'utilisateur.

Vous constaterez dès les premières manipulations des progrès étonnants chez l'utilisateur et cela quel que soit son niveau initial.

Cette progression est un jeu qui le conduira à une parfaite connaissance :

10	3	2		
9	4	1	2 ²	3 ²
8	5			
7	6	4 ²		5 ²

- de l'addition,
- de la soustraction,
- de la multiplication,
- des carrés de nombres,
- des opérations en chaîne,
- de la division,
- des fractions,
- des calculs de fractions,
- de la résolution d'équations.

Avant toute utilisation du **MULTIDIVI**, l'enfant doit ranger dans les alvéoles de classement les plaquettes rouges et bleues (paires et impaires). Il prendra ainsi conscience de la progression croissante des nombres et de la rigueur nécessaire à l'étude des mathématiques.

Avertissement : Malgré tout le soin que nous apportons à la fabrication du **MULTIDIVI**, il peut arriver que des plaquettes comportent de légères bavures latérales. Il suffit pour les éliminer de passer l'ongle sur le chant des plaquettes concernées.

Après un certain nombre de tâtonnements expérimentaux, l'enfant va acquérir des techniques de travail, de bonnes habitudes indispensables à la mémorisation de procédés de calcul mental.

- Incitez-le à manipuler, posez-lui des problèmes.
- Travaillez avec le **MULTIDIVI** en parallèle avec des situations concrètes.
- Conduisez-le vers une démarche de recherche.
- Donnez-lui le souci de vérifier avec les cadres et les plaquettes (comme pour la recherche des mots dans un dictionnaire).

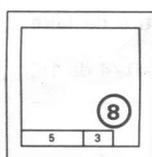
L'enfant se séparera spontanément du **MULTIDIVI** dès qu'il n'en éprouvera plus le besoin.

Pour les additions et les soustractions, utilisez le plateau « + et - » ; pour les multiplications et les divisions, le plateau « x et : ».

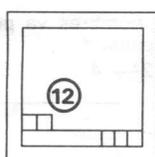
Les plaquettes doivent toujours être placées sur les plateaux **de gauche à droite** ; le résultat de l'opération apparaît dans le coin supérieur droit de la dernière plaquette posée.

Le plateau + et - pourra également être utilisé pour certaines multiplications : 6×12 ; 5×11 ; 7×13 ... etc... la multiplication peut en effet être présentée comme une suite d'additions.

Important : Pour lire le résultat de l'opération sur le plateau x et :, l'enfant doit obligatoirement former des carrés ou des rectangles. La longueur du rectangle devant être parallèle à la grande flèche située sur le bord inférieur du plateau.



$5 + 3 =$



$7 + 5 =$

ADDITIONS

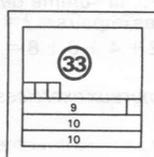
Dans le premier exemple ($5 + 3$), l'enfant pose les deux plaquettes sur le **MULTIDIVI**. En manipulant librement, différentes décompositions possibles apparaissent.
 $5 = 3 + 2$ ou $3 + 1 + 1$ ou $2 + 1 + 1 + 1$ $3 = 2 + 1$ ou $1 + 1 + 1$.

Dans le second exemple ($7 + 5$), l'enfant doit faire un constat important : la dizaine est dépassée.
 $7 + 5 = 7 + (3 + 2) = 10 + 2$.

C'est le moment opportun de montrer que l'addition est commutative. $7 + 5 = 5 + 7$.

Dans le troisième exemple ($29 + 4$), l'enfant devra associer des plaquettes de 10 unités et constituer, avec une plaquette 9 et une plaquette 1, une dizaine ; lui faire alors compter les dizaines et les unités.
 $29 + 4 = 10 + 10 + (9 + 1) + 3$ ou $30 + 3$.

Dès lors, il pourra travailler sur des nombres plus importants comportant un plus grand nombre de dizaines, comme $34 + 23$ ou $57 + 36$.



$29 + 4 =$

Lorsque l'enfant sera familiarisé à travers l'addition avec la manipulation des nombres, il passera à d'autres types d'opérations. Avant cela, faites-lui réaliser d'autres calculs par exemple : $16 + \dots = 21$; $97 = 71 + \dots$; $\dots + 36 = 52$; etc...

Remarque : L'enfant mémorise facilement les doubles, effectuez les contrôles suivants :

- $5 + 3 = 4 + 4 = 2 \times 4 = 8$
- $7 + 5 = 6 + 6 = 2 \times 6 = 12$
- $3 + 1 = 2 + 2 = ?$
- $4 + 2 = 3 + 3 = ?$
- $6 + 4 = 5 + 5 = ?$
- $8 + 6 = 7 + 7 = ?$
- $9 + 7 = 8 + 8 = ?$

(pour ces opérations, l'enfant peut commencer à utiliser le tableau x et :)

SOUSTRACTIONS

Dans le premier exemple ($17 - 4$), faites prendre conscience à l'enfant que -4 est ce qu'il doit retirer de 17 pour obtenir le résultat. Il constatera qu'il n'a pas touché à la dizaine [$17 - 4 = 10 + 3$ ou $10 + (7 - 4)$]. Dans le deuxième exemple ($14 - 6$), l'enfant devra d'abord retirer ce qui est au-delà de la dizaine pour ensuite « casser » la dizaine et arriver au calcul suivant : $14 - 6 = 10 - 2$.

Après de nombreuses manipulations, amener l'enfant à utiliser les nombres négatifs : $6 - 3 = 3$; $3 - 6 = -3$; $60 - 30 = 30$; $30 - 60 = -30$; etc... Le nombre demeure le même mais le signe change.

Ne pas confondre avec l'opérateur qui fait partie du calcul.

$7 - 9 =$ $12 - 5 =$ $300 - 150 =$
 $-9, -5, -150, \dots$ sont des opérateurs.

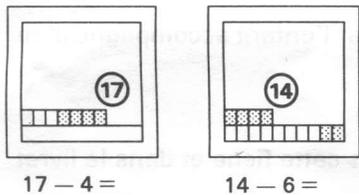
Rappelons l'importance d'évaluer le résultat avant d'effectuer une opération et de donner à l'enfant le souci de vérifier sa réponse en faisant la preuve.

Donnez-lui l'habitude d'évaluer les quantités, il établira ainsi régulièrement des comparaisons, par exemple :

$71 - 19 = \dots$ Constatation : -19 c'est presque enlever 2 dizaines, le calcul deviendra alors : $71 - 19 = 71 - 20 + 1$ ou $72 - 20$.

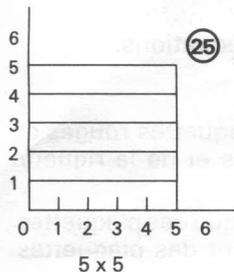
Toutes les propriétés des opérations peuvent être matérialisées sur le MULTIDIVI :

- La commutativité dans l'addition : $7 + 5 = 5 + 7$
dans la multiplication : $7 \times 5 = 5 \times 7$.
- L'associativité dans l'addition : $3 + 4 + 6 = 3 + (4 + 6) = (3 + 4) + 6$
dans la multiplication : $3 \times 4 \times 6 = 3(4 \times 6) = (3 \times 4) \times 6$.
- La distributivité de la multiplication sur l'addition : $2 \times (6 + 4) = (2 \times 6) + (2 \times 4)$
et sur la soustraction : $2 \times (9 - 3) = (2 \times 9) - (2 \times 3)$.

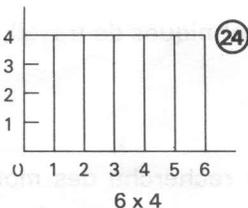


$17 - 4 =$

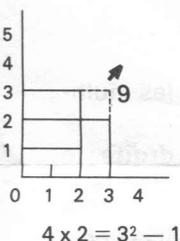
$14 - 6 =$



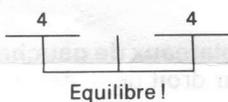
5×5



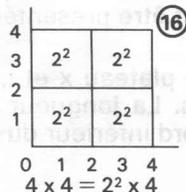
6×4



$4 \times 2 = 3^2 - 1$



Equilibre !



$4 \times 4 = 2^2 \times 4$

MULTIPLICATIONS

L'enfant mémorise facilement les carrés de nombre (2×2 ; 3×3 ; etc...); l'initier d'abord aux structures carrées, $5 \times 5 = 5^2 = 25$. En superposant la plaquette de 5^2 , l'enfant observera l'équivalence.

En observant le plateau x et :, l'enfant pourra constater que certains nombres sont inscrits 2 fois; prenons par exemple 24, l'enfant pourra former deux rectangles donc deux multiplications différentes dont les résultats seront identiques : 6×4 mais aussi 8×3 .

Cet exemple permet d'expliquer à l'enfant une technique simple de calcul mental.

$24 = 6 \times 4$ ou 3×8 , c'est-à-dire : $(6 : 2) \times (4 \times 2)$.

Équilibrer les différents éléments du calcul facilite la recherche du résultat. Cette règle peut être appliquée à des calculs plus complexes que le précédent.

- $25 + 27 = 26 + 26$ (je retire 1 de 27 que je donne à 25).
- $35 + 39 = 37 + 37$ (je retire 2 de 39 que je donne à 35).
- $118 + 124 = 121 + 121$ (je retire 3 de 124 que je donne à 118).
- $219 + 317 = 218 + 318$ (je retire 1 de 219 que je donne à 317), etc...

Dans les exercices des pages 12 et 13, il est demandé à l'enfant de transformer des rectangles placés verticalement et qui ne permettent pas de lire le résultat, en **ensembles carrés équilibrés** comportant 1 unité supplémentaire qu'il devra retirer (-1). Par exemple, dans l'exercice 8×6 , faites-lui constater que 8×6 devient, en modifiant la position d'une plaquette 6, un carré de 7×7 avec 1 unité en moins. L'équilibre est réalisé, $8 \times 6 = (7 \times 7) - 1 = 49 - 1$ ou $7^2 - 1$.

Cette technique de l'équilibre est à utiliser dans l'addition et la multiplication.

Voici deux manières de présenter des opérations :

$6 \times 4 = 5^2 - 1 = (5 \times 5) - 1$ ou $4 \times 6 = 4^2 + (2 \times 4) = (4 \times 4) + (2 \times 4) = 16 + 8$
 $8 \times 4 = 6^2 - 2^2 = (6 \times 6) - (2 \times 2) = 36 - 4$ ou $(4 \times 4) + (4 \times 4) = 4^2 + 4^2 = 16 + 16 = 32$.

Faites réaliser à l'enfant les exercices des pages 12 et 13 qui lui ouvriront la voie vers des problèmes plus complexes, par exemple : $12 \times 8 = (10 \times 10) - 2^2$ $22 \times 18 = (20 \times 20) - 2^2$
 $73 \times 67 = (70 \times 70) - 3^2$ $36 \times 44 = (40 \times 40) - 4^2$ $65 \times 55 = (60 \times 60) - 5^2 \dots$

DIVISIONS

Pour l'enfant la division consistera au préalable à déterminer des parts égales. Faites-lui constater que 8 contient 2 parts égales de 4; que 4 contient 2 parts égales de 2.

$\blacktriangleright 8 : 2 = 4$ $\blacktriangleright 8 : 4 = 2$.

De même, avec les carrés de nombres; l'utilisation des carrés de nombres va permettre de faire comprendre à l'enfant le principe des fractions et des opérations en découlant.

Dans l'exemple $16 : 4$ $\blacktriangleright 16$ contient 4 parts de 2^2 $\blacktriangleright 16 : 4 = 2^2 = 4$ $\blacktriangleright 16 : 4 = 1/4$ de 16.

Quelques exercices de divertissement

Quelle est la somme des 21 premiers nombres impairs? Le MULTIDIVI donne la piste : $1 + 3 + 5 = ?$

$1 + 3 = 1 + (1 + 1 + 1)$ \blacktriangleright Formons un carré, la somme des 2 premiers nombres impairs = 2^2 !

$1 + 3 + 5 = ?$ \blacktriangleright Formons toujours un carré en transformant 5 en $3 + 2$ \blacktriangleright la somme des 3 premiers nombres impairs = 3^2 !

L'enfant résoudra alors très facilement d'autres calculs, par exemple : la somme des 10 premiers nombres impairs = $10^2 = 100$, la somme des 100 premiers nombres impairs = $100^2 = ?$ la somme des 20 premiers nombres impairs = $20^2 = ?$ la somme des 21 premiers nombres impairs = $? = ?$

Autre problème : Sachant que tout nombre pair vaut un nombre impair + 1, quelle est la somme des 4 premiers nombres pairs? $2 + 4 + 6 + 8 = ?$

Nous tenons à votre disposition un cahier pédagogique destiné aux enseignants de fin de maternelle et du primaire comportant de nombreux exercices.