



Grimuku

Activité extraite de la brochure APMEP n° 1007
JEUX 10

48					70
16				10	
			75		
84				6	
27				63	
		28			54
		15			35
	90			6	
	14			98	
		9			54
		96			45

Domaines : Nombres
Cycles 3 et 4

- Fiche 0 Présentation
- Fiche 1 Apprendre & mémoriser (tables de multiplication par 2, 5 et 7)
- Fiche 2 Apprendre & mémoriser (tables de multiplication par grilles)
- Fiche 3 Mélanger (tables de multiplication par grilles)
- Fiche 4 Raisonner (tables de multiplication par 2, 3, 5 et 7)
- Fiche 5 Raisonner (nombres à utiliser donnés)
- Fiche 6 à 9 Relativiser (nombres relatifs à utiliser donnés)

Avec les solutions



GRIMUKU

Présentation



Niveaux : cycles 3 et 4

- Compétences visées :
- connaître quelques doubles,
 - à partir de résultats mémorisés, savoir élaborer le résultat de certains calculs multiplicatifs,
 - entraîner à une pratique régulière du calcul mental,
 - maîtriser les critères de divisibilité par 2, 3, 5 et 9,
 - être capable de proposer un raisonnement logique simple.

Pour varier et explorer de nouveaux jeux de grilles, nous vous proposons une création alliant la maîtrise des tables de multiplication à une pointe de réflexion. Vous laisserez-vous tenter par ces Grimukus, prononcer « grimukou », en clin d'œil à son illustre prédécesseur le Sudoku ?

L'objectif principal de ces grilles est de favoriser l'apprentissage des tables de multiplication par une pratique dynamique. Cette mémorisation a en ligne de mire les attendus, les nécessités du collège dont la simplification de fractions ou certains calculs sur les racines carrées. Lorsque l'on en est encore à ses premiers balbutiements sur une nouvelle opération comme la multiplication, il faut retenir que 2×6 est égal à 12, mais il est au moins aussi important de retenir que 12 peut se décomposer à la fois en 2×6 , ou 6×2 ou 3×4 ou 4×3 . L'apprentissage doit se faire dans les deux sens. Les Grimukus vont permettre de travailler le second sens, la décomposition d'un produit en facteurs plus simples.

Pour prendre une image simple, les Grimukus sont aux produits ce que sont les célèbres mots fléchés à la langue : à partir d'un produit donné, il s'agira de retrouver les facteurs, nombres à un chiffre, qui peuvent le composer. Ainsi, dans les cases vides, ne seront à positionner que des nombres à un chiffre en fonction des quelques produits fournis.

I - Apprendre & mémoriser (fiches 1 et 2)

Pour débuter et accompagner les premiers pas de l'apprentissage, dans une grille on n'utilise qu'une unique table de multiplication dont, notamment, la décomposition des doubles, la table de 2. À l'étape suivante, on aborde des grilles dans lesquelles interviennent deux tables de multiplication. Quelques subtilités seront rencontrées : l'intervention de nombres dont les décompositions en produits sont multiples comme 18 (2×9 ou 3×6) ou encore 24 (3×8 ou 4×6). Au fil de la mémorisation, la taille des grilles est augmentée et quelques essais sont parfois nécessaires.

5	×	7	=35	5	×	9	=	45	=	10
4	×	30	=	6	×	5	=	12	×	2
20	×	8	=	25	×	3	×	5		
3	×	5	=15	5	×	4	=	20		

II - Mélanger (fiche 3)

Dans ces nouveaux Grimukus, outre le fait que la décomposition multiplicative d'un nombre entier n'est pas nécessairement unique, certains nombres sont présents dans plusieurs tables de multiplication. De ce fait, une réflexion de type arithmétique va être indispensable pour privilégier une décomposition sur l'autre. Il faut croiser les informations, se pencher sur plusieurs produits à la fois. Ainsi, par exemple, dans une ligne 2×6 est plus intéressant que 3×4 pour décomposer 12 car, dans l'autre colonne, le produit à écrire n'est pas multiple de 4. Les grilles sont aussi de taille plus importante, elles croisent trois tables de multiplication différentes et les symboles de multiplication ainsi que ceux d'égalité ont disparu, remplacés par des flèches, afin de faciliter la lisibilité et tendre vers leur équivalent littéraire, les grilles de mots fléchés.

9	4	36	2	3	6	8
2	24	3	8	24	4	6
18	8	4	16	7	4	48
32			28			

III - Reasonner (fiches 4 et 5)

Dans cette dernière étape, les Grimukus apparaissent dans toute leur généralité, leur subtilité. D'une part, les grilles atteignent de belles dimensions et d'autre part les simples tables de multiplication sont aussi dépassées. Les décompositions comprennent désormais un nombre de facteurs variables et l'accent va, par conséquent, être davantage mis sur le raisonnement. Ce travail est donc plutôt à réserver à des enfants en fin de cycle 3.

De nouveaux principes de raisonnement vont être introduits étape par étape (et il pourra être utile de préciser cela oralement aux élèves) :

- Tout d'abord, les facteurs sont des nombres premiers (divisibles uniquement par 1 et eux-mêmes), rendant ainsi la décomposition de tout nombre entier unique à l'ordre des facteurs près. Pour déterminer le « bon » ordre, les indices doivent être croisés, faisant ainsi émerger des critères de divisibilité. Seuls les carrés ou cubes parfaits (décompositions pour lesquelles les mêmes facteurs reviennent) ne posent aucune difficulté : par exemple, 4 ne peut s'écrire que 2×2 donc peu importe l'ordre ; et 27 ne peut s'écrire que $3 \times 3 \times 3$, lorsque trois facteurs sont nécessaires.

7	7	125	5	5	5	700	3
5	32	2	225	3	5	5	3
5	2	2	3	5	25	7	9
175	3	2	3	75	300	2	2
5	7	2	3	70	210	5	2
7	35	2	3	2	7	5	14

- Dans un second temps, des grilles proposent de faire intervenir des facteurs non premiers. Un nombre pourra donc se voir décomposé de multiples manières, tant dans le nombre de facteurs intervenant que dans les facteurs eux-mêmes quand le nombre en est fixé. Par exemple, 24 peut certes s'écrire 3×8 ou 4×6 , comme lors des phases précédentes, mais aussi sous la forme $2 \times 3 \times 4$ ou encore $2 \times 2 \times 6$, et ceci sans encore tenir compte de l'ordre des facteurs. Un degré de raisonnement supplémentaire est donc indispensable. Pour la grille ci-contre, le facteur 9 commun à 243 et 144 peut être éventuellement donné en coup de pouce si les élèves éprouvent des difficultés.

16	2	2	4	96	6	3
72				32	32	
3	3	9	81	4	2	2
			243		2	
2	6	2	9	4	2	144
					36	3
3	6	18	3	2	2	3
						18
2	2	2	3	24	2	3
				54		9
2	12	4	3	4	48	4
	8				12	3

Dans ces deux premiers temps, le facteur 1 est exclu.

- Enfin, si l'on s'autorise à faire intervenir des facteurs « parasites » égaux à 1, les décompositions peuvent en être presque illimitées : on peut envisager 3 écrit sous la forme $1 \times 3 \times 1$; 24 écrit 3×8 mais aussi $1 \times 3 \times 8$ ou $3 \times 1 \times 8$ ou $3 \times 8 \times 1$, autant de décompositions en trois facteurs qui viennent s'ajouter à celles déjà connues. La solution d'un Grimuku devient nettement plus subtile à obtenir. Procéder par essais-erreurs peut alors être une option.

12	3	4	14	7	2
			2		
6	4	24	1	3	8
40	8	5	1	21	1
25				15	
5	96	2	2	5	16
5	6	4	18	3	6
			120		

IV - Relativiser

Dans le même esprit que ces grilles de Grimuku mais avec des objectifs différents, nous pouvons évoluer vers les Grimuku +. Les cases de ces nouvelles grilles seront encore occupées par des nombres entiers à un chiffre mais désormais relatifs. Le but de ces travaux est alors clair, découvrir et maîtriser la multiplication de nombres relatifs. Une grande progressivité est une nouvelle fois offerte.

Dans un premier temps (fiche 6), seules sont proposées des décompositions en deux facteurs. Un premier pas vers la règle des signes.

+2	-2	-4	-2	+7	-14
		-6			
+15	-5	-3	+3	-3	-1
-35			+2		
+7	+10	+2	-1	-21	+7
		-2			
-5	+2	-10	-2	-3	-7
		+6			

+14	+7	+1	+2
+4			
-1	+2	-2	-1
	+12		
-1	-3	+4	-2
			+15
-4	-3	-1	+3
	+24		
-1	-8	+8	-1
		-21	
+9	-3	+3	-1
+4			
+1	+7	-7	-1
	+20		
+4	-1	+1	-5

Ensuite, pour lentement nous diriger vers la généralisation de cette règle, seuls les facteurs -1 et +1 sont à placer dans des grilles partiellement résolues (fiche 7). La méconnaissance des tables de multiplication n'est pas ici un obstacle. Toute la difficulté est concentrée sur l'ancrage de cette nouvelle règle de calcul.

Remarque : dans les quatre premières grilles, nous avons écrit les signes « + » des nombres positifs pour ensuite les supprimer complètement ; nous pensons en effet qu'il est préférable d'habituer les élèves à s'en passer afin que les seuls « + » représentent pour eux le symbole de l'addition.

Enfin, pour maîtriser parfaitement et pleinement le produit de plusieurs facteurs relatifs, des grilles semblables à celles du Grimuku de base sont proposées. Bien évidemment, même si des raisonnements sur les reconnaissances de multiples et de diviseurs sont encore nécessaires, leurs emplois sont moins prégnants que dans les grilles des étapes précédentes. Une bonne connaissance des tables de multiplication est néanmoins nécessaire et ce travail est une nouvelle occasion de favoriser la mémorisation et l'automatisation de cette tâche de décomposition.

5	-50	-2	-2	3	-2	1	-24
	-6						15
5	-2	-1	10	3	5	-1	-1
			-5				
-1	3	3	-1	3	27	-2	7
					81		
2	-90	-2	5	3	3	2	5
	-12					-35	

V - Exemple

De façon à parfaitement rendre compte des possibilités et des compétences à mobiliser, résolvons complètement une grille de Grimuku. Par exemple, la première de la série « Raisonner ».

48					70	7
16					10	
			75			
84				6		
27				63		
		28				54
	15					35
	90		6			
	14		98			
	9				54	
		96			45	

Première difficulté, par quel produit débiter ? De multiples possibilités sont en général envisageables mais celles-ci se réduisent au fil des grilles proposées pour en augmenter la difficulté de résolution.

Dans un premier temps, nous conseillons d'observer les produits et de repérer ceux dont la décomposition ne fait intervenir qu'un unique type de facteur. Ainsi, aucune question à se poser quant à l'ordre dans lequel les facteurs doivent être disposés. Dans cette grille nous avons :

- 9 carré parfait qui ne peut s'écrire que 3×3 ,
- 27 cube parfait qui, lui, devient $3 \times 3 \times 3$,
- 16 pour $2 \times 2 \times 2 \times 2$.

48					70	7
16					10	
2	2	2	2	75		
84				6		
27				63		
3		28				54
	15					35
3	90		6			
	14		98			
3	3	9			54	
		96			45	

Une fois ce travail fait, de nouvelles ouvertures apparaissent et l'on complète alors les éventuelles décompositions dont les solutions sont immédiates :

- 15 ne peut s'écrire que 3×5 ,
- 90 devient $2 \times 3 \times 3 \times 5$ avec 2 et 5 déjà placés et donc aucune question à se poser pour placer les deux facteurs 3.

48	3				70	7
16					10	
2	2	2	2	75		
84	3			6		
27				63		
3	5	28				54
	15					35
3	90		6			
	14		98			
3	3	9			54	
		96			45	

Troisième étape, qui pourrait d'ailleurs en cas d'absence de carrés ou de cubes parfaits dans une grille devenir la seule approche possible, croiser les informations et les décompositions pour disposer correctement des facteurs. Évidemment pour éviter les longues réflexions, il vaut mieux s'intéresser aux « petites » décompositions :

- 6 ne peut s'écrire que 2×3 . Or, entre 54 et 70, seul 54 est multiple de 3.
- 10 devient 2×5 . Or, entre 48 et 75, seul 75 est multiple de 5.
- 14 se décompose en 2×7 . Mais 7 ne divise pas 96.
- 35 va s'écrire 5×7 . Or, 98 n'est pas divisible par 5.
- 45 devient $3 \times 3 \times 5$. Mais ni 63, ni 96 ne sont multiples de 5.

48	3				2	70	7
16					10		
2	2	2	2	75	5		
84	3				6	3	
27					63		
3	5	28					54
	15						35
3	90	7	2	6			7
	14		98				
3	3	9	3	5	3	54	5
		96			45		

Un grand nombre de cases ayant été remplies, pour les « grandes » décompositions seuls deux ou trois facteurs sont encore à disposer. En reprenant la méthode précédente, croiser les informations et raisonner en terme de divisibilité, doit permettre d'achever la résolution de la grille.

- 75 ne peut s'écrire que $3 \times 5 \times 5$. Or, entre 54 et 70, seul 70 est multiple de 5. On complète alors la décomposition de 70.
- 98 se décompose en $2 \times 7 \times 7$. Mais 7 ne divise pas 54. On achève ensuite l'écriture de 54 et de 63.
- 28 va s'écrire $2 \times 2 \times 7$. Or, 48 n'est pas divisible par 7. Se terminent alors les décompositions de 48 et de 84.

48	3	2	2	2	2	70	7
16					10		
2	2	2	2	75	5	3	5
84	3	7	2	2	6	3	2
27					63		
3	5	28			3	3	54
	15						35
3	90	7	2	6	7	2	7
	14		98				
3	3	9	3	5	3	54	5
		96			45		

À ce stade, aucune difficulté ne subsiste. L'achèvement de la grille est évident.



GRIMUKU

Apprendre & mémoriser



Comme dans un jeu de mots fléchés, vous allez compléter ces grilles en plaçant un **nombre à un chiffre** par case vide de manière à ce que les égalités proposées soient vérifiées.

Par exemple : 10 est le double de 5, il peut donc s'écrire $10 = 2 \times 5$ ou $10 = 5 \times 2$.

18 =		*	2 =		*
6			14		*
	14 =	*			
*	12		8		
	*	4	*		16
		=12			=8
10 =	*			*	
			14 =	*	

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement la table de multiplication par 2.

	*	=35		*	
*		45 =			10
	30 =		*		
	40			12	
20			25	*	
	*		15 =	*	
	*	=15		*	
		20 =			

Pour cette grille, il faut utiliser principalement la table de multiplication par 5.

	*	=42		*	=14
	*	63		*	21
36 =	*		35 =	*	
7	*		16	*	
	28	*		10	*
*				=56	
*	*	=49	*	*	
		14 =			

Pour cette grille, il faut utiliser principalement la table de multiplication par 7.



GRIMUKU

Apprendre & mémoriser



Comme dans un jeu de mots fléchés, vous allez compléter ces grilles en plaçant un nombre à un chiffre par case vide de manière à ce que les égalités proposées soient vérifiées.

Par exemple : $20 = \dots \times \dots$ peut se compléter en $20 = 4 \times 5$ ou $20 = 5 \times 4$.

12 =		*	
2			21
	9 =	*	
			*
*			*
	*	18	
		= 6	

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 2 et par 3.

	28 =		*
	16		
*			*
	*	= 8	
	*		
18			36
	*		= 12

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 2 et par 4.

	*	= 21	
		18	
*			*
		12 =	*
42		*	24
	*		= 54

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 3 et par 6.

18 =		*	
36			72
	*		
	*	= 24	
*			*
	54		*
	48 =		

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 6 et par 9.

10 =		*	15		*
16			6 =		*
		*			
	12 =	*			*
*	21		*	18	
	*	= 14	*		18
			*		= 6
	*	12 =		*	
	*		8	*	*
24 =		*	27 =		*

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 2 et par 3.



GRIMUKU

Mélanger



Comme dans un jeu de mots fléchés, vous allez compléter ces grilles en plaçant un **nombre à un chiffre** par case vide de manière à ce que le nombre qui précède la flèche soit le résultat de la multiplication des nombres qui suivent.
 Par exemple : $20 \Rightarrow \dots \times \dots$ peut se compléter en $20 = 4 \times 5$ ou $20 = 5 \times 4$.

27	↔				↔	18
36			28			16
↕	14	↔	↕	8	↔	↕
		↕	18		↕	24
		↕	16		↕	20

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 2, par 3 et par 4.

		↕	36		↕	6	
			12			16	
	24	↔	↕	24	↔	↕	
↕	18		↕	16		↕	48
	32	↔		28	↔		

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 2, par 4 et par 8.

			↕	30		
	27			48	↔	
	↕		24	↔	↕	20
↕		↕	36			↕
28			↕	36		18
	12	↔		15	↔	

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 3, par 4 et par 6.

9	↔			6	↔	
36			24			27
↕		↕	42	↕	↕	54
	↕		63		↕	18
		↕	12		↕	45

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 3, par 6 et par 9.



GRIMUKU

Raisonner



Comme dans un jeu de mots fléchés, vous allez compléter ces grilles en plaçant un **nombre à un chiffre** par case vide de manière à ce que le nombre qui précède la flèche soit le résultat de la multiplication des nombres qui suivent.
 Par exemple : $20 \Rightarrow \dots \times \dots$ peut se compléter en $20 = 4 \times 5$ ou $20 = 5 \times 4$.

48					70
16				10	
			75		
84				6	
27				63	
		28			54
		15			35
	90			6	
	14			98	
		9			54
		96			45

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres 2, 3, 5 et 7.

		125				
		49			700	
	32		225			
	42		81			
				25		9
				300		8
175				75		
18				70		
				70		
				210		
						14
	35					420

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres 2, 3, 5 et 7.

		72				
		21				
105				20		
120				100		
				15		
				42		
	98		18			50
	4		28			35
		70			36	
		14			70	
63			6			
			90			

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres 2, 3, 5 et 7.



GRIMUKU

Relativiser



Comme dans un jeu de mots fléchés, vous allez compléter ces grilles en plaçant un **nombre à un chiffre** par case vide de manière à ce que le nombre qui précède la flèche soit le résultat de la multiplication des nombres qui suivent.
 Par exemple : $20 \Rightarrow \dots \times \dots$ peut se compléter en $20 = 4 \times 5$ ou $20 = 5 \times 4$.

+14	↗		
+4	+7		+2
↘	+2	↗	-2
	+12		↖
	↖	+4	-2
	-3		+15
-4	-3	↗	↘
	+24	↖	+3
	↘	+8	
	-8		-21
+9	↗	-3	+3
+4			
↘	+7	↗	
	+20	-7	
+4	↖		-5

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres -1 et +1.

↖	7		7
-49			↖
-18			-8
↘			↖
2		4	
		↖	
	3	-4	8
		↖	
	-1	5	-1
	↖		
9	-21	1	↗
	-8	-1	
	↖		
		3	↖
			8
			↖
	8		-1

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres -1 et 1.

-6	↗				↖
-27			-8		9
↘			↘	49	↘
		↖	-21		
	↖			-35	↖
	14			↖	21
	60	↗			
		↖	15		↖
					70

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres -1, -2, -3, 3, 5, -6, 6 et -7.



GRIMUKU

Relativiser



Comme dans un jeu de mots fléchés, vous allez compléter ces grilles en plaçant un **nombre à un chiffre** par case vide de manière à ce que le nombre qui précède la flèche soit le résultat de la multiplication des nombres qui suivent.
 Par exemple : $20 \Rightarrow \dots \times \dots$ peut se compléter en $20 = 4 \times 5$ ou $20 = 5 \times 4$.

		← 15				↖ -35
		-9				← 7
		↘ 3				← -14
			↘ -2			↖ 14
				↖ 1	↗ -21	
				← -12		
↖ -6					↖ 42	↗ 10
↖ 25					← -5	

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres -1, 1, 2, 3, 5 et 7.

		↖ -50				← -24
		-6				↖ 15
			← 10			↖
				↘ -5		
					↖ 27	
				↖ 81		
		↖ -90				↖ 2
		-12				↖ -35

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres -1, 1, -2, 2, 3, 5 et 7.

↖ 30			↖ -12		← -21
-25			-20		↖ 18
↖		← -15			↖ 300
			↘ -4		↖
	↖ 6				↖ -9
	↖ 32				↖ -12
				↖ -70	↖
			← -2		

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres -1, 1, -2, 2, -3, 3, 4, 5 et 7.



GRIMUKU

Relativiser



Comme dans un jeu de mots fléchés, vous allez compléter ces grilles en plaçant un **nombre à un chiffre** par case vide de manière à ce que le nombre qui précède la flèche soit le résultat de la multiplication des nombres qui suivent.
 Par exemple : $20 \Rightarrow \dots \times \dots$ peut se compléter en $20 = 4 \times 5$ ou $20 = 5 \times 4$.

			← -27		← 18	↖ 6	
			100		-12		
	↕ -3		↘		-36	↗	
	-32	↗		↖	-20		
				↖ -12	↘		← -4
			← -10				-50
40	↗				15	↗	
60	-1				36		
↘			← 20		↘	← 30	
			15			10	
		↖ 48	↘		← 3		
		↖ 24			-75	↗	
	↖ -48			↖ -1			
	25	↗		-16	↗		

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres -1, -2, 2, -3, 3, 4, -5 et 6.

				-4	-42	↗		
				-72				
-64	↗			36	↗			
96								↖
↘		↖ -8		↘				-28
		-14					↖	-56
		↖	↖ -56				6	
			84	↗			-32	
	↖ -72				63		↘	
	4	↗			12	↗		
	↘	↖ 8			↘	-16		
		24	↗			24	↗	
			↖ -6					↖ -27
			21					-9

Pour cette grille, utiliser uniquement les nombres -1, 1, -2, 2, -3, 3, -4, 7, -8 et -9.



GRIMUKU

Solutions



Solutions de la fiche 1

18 = 6	9 × 2	2 = 14	1 × 2
3	14 = 12	2 × 7	8
2 × 6	4 =12	2 × 4	16 =8
10 =	2 × 5	14 =	2 × 7

5 × 7	=35 45 =	5 × 9	10
4	30 = 40	6 × 5	12
20	8	25 =15	3 × 5
3 × 5	=15 20 =	5 × 4	

6 × 7	=42 63	7 × 2	=14 21
36 = 7	4 × 9	35 = 16	5 × 7
1	28	7 × 8	10 =56
7 × 7	=49 14 =	2 × 7	

Solutions de la fiche 2

12 = 2	2 × 6	21
1	9 =	3 × 3
2 × 3	18 =6	7

9	28 = 16	7 × 4
2 × 4	=8	9
18	4 × 3	36 =12

10 = 16	2 × 5	15 6 =	3 × 2
8	12 = 21	3 × 4	18 9
2 × 7	=14 12 =	2 × 6	18 =6
24 =	3 × 8	27 = 8	3 × 9

7 × 3	=21 18	6
6	12 =	3 × 4
42	9 × 6	24 =54

18 = 36	9 × 2	72
4 × 6	=24	9
9	54 48 =	6 × 8

Solutions de la fiche 3

27 ↗	3	9	28	3	6 ↖	18 16
9 ↘	14 ↗	2	7 ↘	8 ↗	4	2
4	4 ↖	18 ↗	4	5 ↖	24 ↗	8

9	4 ↖	36 ↗	2	3 ↖	6 ↗	8
2	24 ↗	3	8	24 ↗	4	6
18 ↘	8	4	16 ↗	7	4	48 ↗

7	27 ↗	5	6 ↖	30 ↗	8	6
4	9 ↘	24 ↗	6	4 ↖	20 ↗	3
28 ↘	3	4	36 ↗	5	3	18 ↗

9 ↘	9	1	6 ↗	2	3	27
36 ↘	7 ↖	42 ↗	6	9 ↖	54 ↗	3
6	63 ↗	3	4	18 ↗	5	9



GRIMUKU

Solutions



Solutions de la fiche 4

48	3	2	2	2	2	70	7
16						10	
2	2	2	2	75	5	3	5
84	3	7	2	2	6	3	2
27					63		
3	5	28	2	3	3	3	54
		15					35
3	90		7	2	6	7	2
		14			98		7
3	3	9	3	5	3	54	5
			96			45	

7	7	125	5	5	5	700	3
		49					
5	32	2	225	3	5	5	3
	42		81				
5	2	2	3	5	25	7	9
					300		8
175	3	2	3	75	2	2	2
					70		
18					210		
5	7	2	3	70	5	2	7
7		2	3	2	7	5	14
							420

3	7	72	3	2	2	3	2
		21					
105	7	5	3	20	2	2	5
				100			
120							
3	2	2	2	5	15	3	5
					42		
3	98	7	18	2	7	2	50
					28		35
	4						
7	2	70	7	5	2	36	7
		14				70	
63	2	3	6	2	3	3	5
			90				

Solutions de la fiche 5

16	2	2	4	96	6	32	3
				32			
72	3	9	81	4	2	2	2
			243				
2	6	2	9	4	2	144	3
						36	
3	6	18	3	2	2	3	18
							27
2	2	2	3	24	2	3	9
				54			
2	12	4	3	4	48	4	3
					12		

Pour cette grille, il existe d'autres solutions.

3	45	5	30	3	2	3	1
	21		18				
5	7	1	1	35	1	6	7
				20		84	
3	3	3	27	2	3	3	3
			70				
28	1	2	7	2	54	2	5
					10		
14							
7	1	7	5	5	1	2	105
							49
2	1	2	2	8	1	7	7
				1			

12	3	4	14	7	2
			2		
6	4	24	1	3	8
40	8	5	1	21	1
				15	
25					
5	96	2	2	5	16
5	6	4	18	3	6
			120		

Pour cette grille, il existe d'autres solutions.

18	2	9	45	5	9
			45		
25	2	9	5	5	9
				25	
5	16	5	5	40	5
5	2	20	5	2	2
16	2	2	2	2	90
					50
81					
5					
9	2		2	5	5
9	2	2	100	2	
			36		

Pour cette grille, il existe d'autres solutions.



GRIMUKU

Solutions



Solutions de la fiche 6

+2	-2	-4	-2	+7	-14
+15	-5	-3	+3	-3	-1
-35	+10	+2	-1	-21	+7
+7	-2	+2	-1	-21	+7
-5	+2	-10	-2	-3	-7
		+6			

-1	-1	+1	-7	-9	+63
-9	+16	-4	-4	+2	+4
+9	+49	+2	+28	-2	-9
-14	-7	+2	+18	-2	-9
-1	-7	+7	-7	-1	-36
					+7

-1	-1	+1	-3	+4	-12	-1	+1
-7	-35	+5	-7	+20	+4	+5	+2
+7	-8	+21	-2	-7	-5	-1	
+6	-2	-3	+14	-2	-7	-1	
-1	+4	-9	-3	+3	-28	+1	-2
		-4			-2		

Solutions de la fiche 7

+14	+7	+1	+2
+4			
-1	+2	-2	-1
	+12		
-1	-3	+4	-2
			+15
-4	-3	-1	+3
	+24		
-1	-8	+8	-1
		-21	
+9	-3	+3	-1
+4			
+1	+7	-7	-1
	+20		
+4	-1	+1	-5

1	7	-1	7
-49			1
-18	1	1	-8
2	1	4	-1
-1	3	-4	8
		-3	-15
1	-1	5	-1
9	-21	1	-1
	-8		
-1	-1	3	3
			8
-1	8	1	-1

-6	-2	3	-8	-3	-3	9
-27						42
3	-7	-21	-2	49	-7	-7
				-35		
-3	14	-6	-2	5	21	-6
	60					
3	+5	15	-2	-7	5	70



GRIMUKU

Solutions



Solutions de la fiche 8

3	5	15	-1	-1	7	1	-35
		-9					7
-1	-1	3	3	-1	2	7	-14
			-2				14
2	-1	3	2	1	-21	3	-1
				-12			7
-6					42	10	
25	5	-1	-1	-1	-5	5	2

5	-50	-2	-2	3	-2	1	-24
	-6						15
5	-2	-1	10	3	5	-1	-1
			-5				
-1	3	3	-1	3	27	-2	7
					81		
2	-90	-2	5	3	3	2	
	-12					-35	5

30	-2	5	-3	-12	7	-3	-21
-25				-20			18
5	-3	-15	2	5	5	3	2
		-4					
5	6	4	2	-2	-2	-9	-3
	32					-12	
-1	-1	-1	1	2	-70	4	-3
				-2			

Les deux grilles, ci-dessus et ci-contre, admettent plusieurs solutions.

Solutions de la fiche 9

-3	3	3	-27	6	3	18	-2	6
			100			-12		
-1	-3	4	4	-2	-36	6	-1	6
	-32				-20			
-1	2	-1	-5	-12	-2	-2	-1	-4
				-10				-50
40	-1	4	-5	-1	-2	15	-3	-5
60						36		
-5	4	-1	20	-1	-5	6	30	-1
			15				10	
4	6	48	-3	-1	3	-3	-5	-5
		24			-75			
-3	-48	-5	-5	-1	-2	-2	-2	2
	25			-16				

-1	-9	2	1	-4	-42	2	-3	7
					-72			
-64	-2	-4	-8	36	-9	-1	-1	-4
96								
-8	1	-8	7	-2	-1	-2	2	-28
		-14						-56
2	-4	7	-56	-3	7	-4	6	-3
			84				-32	
-1	-72	-2	-2	1	63	1	-4	-3
	4				12			
-2	-4	8	3	-2	-4	-16	-8	-3
		24				24		
-3	-1	7	-6	-3	-3	1	-1	-27
			21					-9

Ces deux grilles admettent plusieurs solutions.