



# Chapitre 3 Matériel bonus

## — Introduction —

Êtes-vous quelqu'un qui souhaite qu'il y ait plus d'exemples, de discussions et de commentaires dans les descriptions intentionnellement brèves des leçons? Si oui, vous êtes au bon endroit ! Ce fichier contient du matériel bonus pour certaines des activités du chapitre 3.

Pour les puzzles, de nombreux exemples de puzzles résolus sont donnés, ainsi que des commentaires supplémentaires sur la façon de les créer. Le programme Early Family Math est basé sur l'idée que les mathématiques précoces sont quelque chose qu'une famille devrait faire ensemble, et faire des puzzles pour votre enfant à faire avec vous est une partie importante de ce processus. Une fois que vous maîtrisez chaque casse-tête, vous devriez constater que la plupart des énigmes, sinon toutes, sont assez faciles à créer.

Beaucoup de ces puzzles ont différents niveaux de difficulté, et il y a de nombreuses suggestions et exemples dans les pages à venir sur la façon de créer ces niveaux. Commencez toujours par les énigmes les plus faciles. Il est de loin préférable que votre enfant connaisse le succès, la compréhension et le plaisir avec des énigmes un peu trop faciles, que d'être frustré, découragé et trop sollicité par des énigmes trop difficiles. Une fois que votre enfant gagne en confiance et en enthousiasme pour une activité mathématique, c'est le moment d'intégrer lentement de plus grands défis. De plus, tous les puzzles ne seront pas amusants pour tout le monde, alors ne poussez pas les puzzles et les activités qui ne semblent pas se connecter.

Voici ce que vous trouverez dans les pages suivantes :

- **Chapitre 3 — Shape Sums**
- **Chapitre 3 — Nim Doubler la limite**
- **Chapitre 3 — Compter Evens and Odds**
- **Chapitre 3 — Sum Groups**
- **Chapitre 3 — Zoo Rescue**
- **Chapitre 3 — Common Sums**
- **Chapitre 3 — Sudoku Variations**
- **Chapitre 3 — Combien de manières**
- **Chapitre 3 — Commande de jeux de cartes**
- **Chapitre 3 — Pyramide des différences**

---

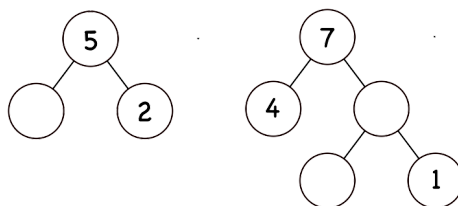
## — Trucs juridiques —

Chaque famille devrait avoir l'opportunité d'apprendre et d'apprécier les mathématiques ensemble. À cette fin, Early Family Math est une collection de matériel que les familles et les éducateurs peuvent librement éditer, traduire, copier et distribuer, sans demander la permission, à des fins non commerciales uniquement. © Copyright Early Family Math - 2022 v. 1.2 Creative Commons: Attribution-NonCommercial 4.0 International License

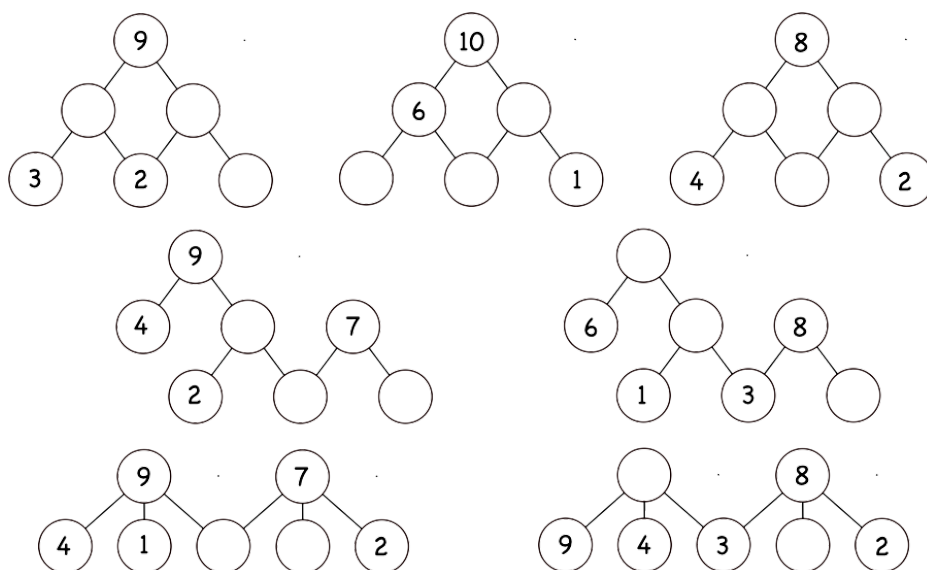
## Chapitre 3 — Sommes de formes

Ces puzzles utilisent des cercles numérotés reliés de manière ascendante, et chaque cercle est la somme de tous les cercles directement en dessous et connecté à celui-ci.

Les puzzles les plus faciles ont la plupart des cercles remplis. Voici deux exemples simples à résoudre.



Ces énigmes peuvent être rendues plus difficiles en ayant un cercle utilisé dans plus d'une direction. Les sept puzzles suivants sont des calculs directs, sauf celui le plus à droite de la première rangée. C'est plus délicat car le cercle du milieu est partagé par deux cercles inconnus au-dessus. Ce casse-tête implique des nombres suffisamment petits pour qu'il puisse être résolu facilement avec un peu d'essais et d'erreurs.

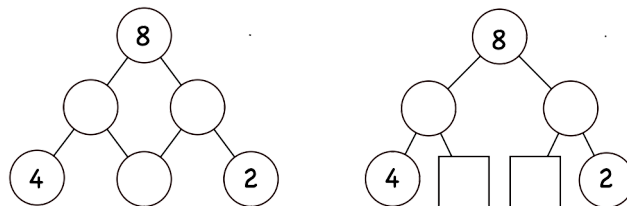


Une autre option pour ajouter de la complexité à ces puzzles consiste à utiliser des formes non circulaires. Alors que la valeur dans un cercle peut ou non dupliquer la valeur dans un autre cercle ou forme, la valeur dans une forme non circulaire doit correspondre à la valeur dans tous les autres endroits avec la même forme. Par exemple, tous les carrés ont la même valeur. Utilisez des formes assorties pour vous entraîner à ajouter des jumeaux, des jumeaux proches et à diviser par deux.

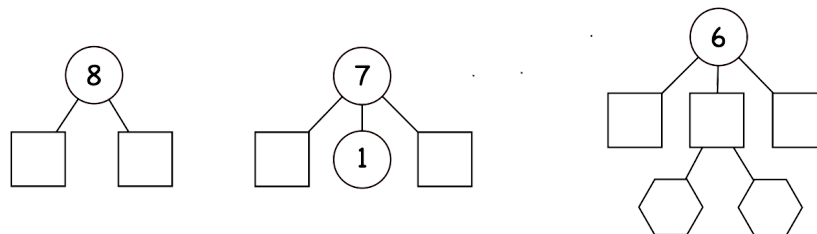
Si vous le souhaitez, vous pouvez ajouter la règle selon laquelle deux formes non circulaires qui ont des formes différentes doivent avoir des valeurs différentes - par exemple, un carré et un hexagone devraient avoir des valeurs différentes.

Réalisez n'importe laquelle de ces énigmes en commençant par un diagramme entièrement rempli, puis en supprimant quelques chiffres. Si le puzzle comporte des nombres répétés, utilisez un carré ou une autre forme au lieu d'un cercle pour ce nombre répété.

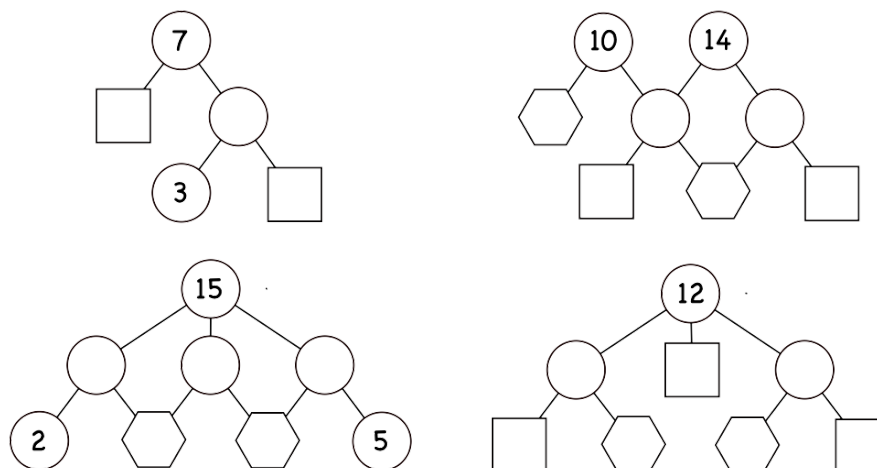
Les deux énigmes suivantes illustrent la différence psychologique entre utiliser un cercle dans deux directions et remplacer le cercle par deux carrés. Ces deux énigmes sont essentiellement les mêmes, mais un jeune enfant trouvera le premier beaucoup plus facile à comprendre et à utiliser. Veuillez donner à votre enfant beaucoup de pratique avec des puzzles en cercle uniquement avant de vous aventurer dans des puzzles plus sophistiqués avec des formes non circulaires.



Des puzzles similaires aux trois suivants sont utiles pour s'entraîner à ajouter des jumeaux, des quasi-jumeaux et des triplés.



Voici quelques exemples d'utilisation de formes non circulaires pour créer des puzzles plus complexes. Si votre enfant les aime, il existe de nombreuses autres variantes à explorer. Bonne énigme !



# Chapitre 3 — Nim doublant la limite

## — Une pile —

Fixez un total de départ, disons 20. Laissez votre enfant choisir s'il doit jouer en premier ou en deuxième. Lors du premier tour, un joueur choisit de soustraire 1 ou 2 du total actuel. Après le premier tour, un joueur peut soustraire n'importe quel nombre de 1 jusqu'à deux fois le nombre utilisé au dernier tour. La première personne à atteindre 0 gagne.

Il existe de nombreuses versions alternatives de ce jeu. Certains d'entre eux sont :

- La première personne à atteindre la cible perd.
- Au lieu d'utiliser la plage de 1 à 2, la plage initiale est de 1 à un de moins (ou deux de moins) que le nombre cible.
- Entraînez-vous à additionner plutôt qu'à soustraire en commençant à 0 et en faisant gagner (ou perdre) la première personne à atteindre la cible.
- La limite initiale est un (ou deux) de moins que le nombre cible, et au lieu de doubler la valeur utilisée du dernier tour, utilisez la valeur du dernier tour comme limite.
- La limite initiale est un (ou deux) de moins que le nombre cible, et au lieu de doubler la valeur utilisée du dernier tour, utilisez le triple de la valeur du dernier tour.

Comme vous pouvez le voir, il existe de nombreuses variantes. Créez vos propres règles familiales si vous aimez le jeu.

Pour la plupart, ces jeux sont beaucoup plus difficiles à analyser que les versions de Nim qui utilisent un ensemble fixe de choix pour chaque mouvement.

## — Plus d'un tas —

Une autre façon de créer de nouvelles versions de ce jeu consiste à utiliser plusieurs numéros. Imaginez cette version comme ayant plusieurs piles de jetons (cailloux, morceaux de nourriture). Par exemple, vous pourriez avoir deux piles avec 12 jetons dans une pile et 8 dans l'autre. Une règle standard à utiliser est que vous pouvez prendre n'importe quel nombre de jetons, mais ils doivent tous provenir d'une même pile.

Les versions alternatives de ce jeu sont :

- Il y a plus de deux piles.
- Vous avez la possibilité de prendre le même nombre de jetons dans toutes les piles.
- Vous avez la possibilité de prendre le même nombre de jetons dans les piles de votre choix.
- Vous ne pouvez prendre des jetons que dans la plus grande pile.

Comme vous pouvez l'imaginer, il existe encore plus de versions de ce jeu ; cependant, c'est peut-être plus que suffisant pour l'instant !

# Chapitre 3 — Compter les pairs et les impairs

## — Configuration de base —

Utilisez une petite collection de cartes numériques impliquant de petites quantités. Commencez avec trois cartes et utilisez plus tard d'autres cartes si votre enfant aime l'enquête.

Supposons que les nombres soient 1, 2 et 3. La question est : si vous choisissez au hasard deux cartes et que vous les ajoutez, êtes-vous plus susceptible d'obtenir un nombre pair ou nombre impair ?

Il y a deux façons d'examiner cela. Une façon est de faire des expériences. Mélangez les cartes, choisissez au hasard deux cartes et voyez si la somme est paire ou impaire. Après chaque expérience, cochez la colonne appropriée sur une feuille de papier pour compter les résultats pairs et impairs.

La deuxième façon est de compter combien de façons il y a d'obtenir un nombre impair par rapport à un nombre pair. Par exemple, dans le cas de l'utilisation de 1, 2 et 3, il existe une façon d'obtenir un nombre pair ( $1 + 2$ ) et deux façons d'obtenir un nombre impair ( $1 + 3$ ,  $2 + 3$ ). Ainsi, pour les nombres 1, 2 et 3, les sommes impaires sont deux fois plus probables.

Après avoir joué avec 1, 2 et 3 pendant un moment, essayez d'autres groupes de trois cartes. 2, 3 et 4 se comportent-ils différemment ? Les groupes 1, 3, 5 et 2, 4, 6 ne produisent que des nombres pairs - pourquoi ? Après avoir joué avec trois cartes pendant un certain temps, voyez ce qui se passe avec 4 cartes ou plus.

Pour en faire un jeu, laissez un joueur être pair et l'autre joueur être impair. Voyez qui a le plus de succès après une douzaine d'essais.

## — Analyse d'enquête —

Ce qui est amusant dans une enquête, c'est qu'elle invite une personne à jouer avec les chiffres et à devenir mathématicienne. Comme mentionné ci-dessus, jouez avec différents groupes de trois nombres. Après quelques expérimentations, votre enfant peut remarquer que tout groupe de trois nombres qui a au moins un nombre pair et un nombre impair se comporte de la même manière. Cependant, si tous les nombres sont tous des nombres impairs ou tous des nombres pairs, alors les sommes sont toutes paires. Ce qui amène la question habituelle : pourquoi cela arrive-t-il ?

Après quelques expérimentations, même un jeune enfant peut trébucher sur la belle règle de théorie des nombres qui dit:

- Pair plus Pair est Pair
- Pair plus Impair est Impair
- Impair plus Impair est Pair

Pourquoi cette règle fonctionne ? Utilisez l'activité Formes de nombres pour représenter des nombres pairs et des nombres impairs avec deux rangées de jetons - quand l'addition de ces nombres donnera-t-elle deux rangées égales ?

Une fois cette règle découverte, votre enfant peut se rendre compte que les nombres particuliers n'ont pas tellement d'importance. Avoir les nombres 1, 2, 3 n'est vraiment pas différent d'avoir les nombres 3, 4, 5 (ou 3, 12, 17 d'ailleurs). L'analyse dépend vraiment du nombre de nombres pairs et impairs.

Dans cet esprit, voici un tableau des résultats possibles pour les groupes de taille trois et quatre.

#### 3 nombres :

- 3 Pairs, 0 Impair - 3 sommes paires
- 2 Pairs, 1 Impair - 1 somme paire, 2 sommes impaires
- 1 Pair, 2 Impairs - 1 somme paire, 2 sommes impaires
- 0 Pair, 3 Impairs - 3 sommes paires

#### 4 nombres :

- 4 Pairs, 0 Impaires - 6 Sommes paires
- 3 Pairs, 1 Impair - 3 Sommes paires, 3 Sommes impaires
- 2 Pairs, 2 Impairs - 2 Sommes paires, 4 Sommes impaires
- 1 Pair, 3 Impairs - 3 Sommes paires, 3 Sommes Impaires
- 0 Pair, 4 Impairs - 6 Sommes paires

Les résultats sont surprenants et laissent beaucoup de choses à étudier si l'on est intéressé ! Que se passe-t-il avec 5 nombres, 6 nombres ou plus ? Pourquoi est-ce que l'échange de nombres pairs et de nombres impairs ne semble pas changer les résultats ? Par exemple, si vous avez 3 pairs et 1 impair, vous obtenez les mêmes résultats que 1 pair et 3 impairs. Dans des circonstances telles que 3 pairs et 1 impair, pourquoi les résultats sont-ils équilibrés alors que les comptes pairs et impairs sont au départ déséquilibrés ?

Ce sont des mathématiques sympas et même un petit enfant peut jouer avec !

# Chapitre 3 — Groupes de somme

Ces puzzles utilisent une grille de nombres avec une somme cible. Trouvez des groupes de deux, trois ou quatre nombres qui s'additionnent à la cible. Les membres d'un groupe doivent partager des côtés. Utilisez des jetons, tels que différents types d'aliments, pour identifier chaque groupe dans le puzzle. Une fois terminé, l'ensemble du puzzle sera composé de groupes identifiés.

6	1	2	2
	5	3	4
	1	3	3

8	0	8	3	2
	2	4	4	3
	6	5	5	7
	1	2	3	1

Ces puzzles permettent de s'entraîner particulièrement bien avec les liens numériques. En utilisant des jetons au lieu d'un crayon, vous pouvez réutiliser les feuilles de puzzle encore et encore.

Créez ces puzzles en commençant par une grille vide et en insérant des nombres autour de la grille en utilisant des paires et des triplets qui s'additionnent à la somme cible. C'est plus amusant si le puzzle n'a qu'une seule solution, mais ne vous en faites pas.

6	1	2	2
	5	3	4
	1	3	3

1	6	2
1	0	4
4	1	5

1	2	3
5	3	4
1	3	2

4	2	1
3	5	1
3	1	4

1	0	1
5	5	4
3	3	2

6	5	1	4	2
	3	1	3	3
	2	2	3	1
	5	1	4	2

4	5	1	3
2	1	3	3
5	2	2	4
1	3	1	2

1	5	2	4
3	2	3	2
1	1	2	4
3	3	5	1

1	5	2	1
3	2	1	5
1	2	3	1
2	4	3	3

7	2	4	3
	5	2	1
	6	1	4

2	6	1
1	4	5
4	3	2

7	1	3
0	3	4
1	6	3

5	1	1
4	4	3
3	7	0

4	4	3
1	2	2
6	1	5

7	5	2	1	1
	6	1	2	6
	3	4	3	1
	4	3	5	2

6	1	4	1
4	5	2	3
3	2	3	4
1	6	3	1

4	5	2	1
3	1	3	4
2	3	4	2
3	2	2	1

2	5	3	4
1	5	4	3
6	2	1	6
6	1	2	5

8

5	1	7
1	2	3
6	2	5

6	2	4
3	1	4
5	3	4

4	4	1
4	2	7
2	3	5

7	1	0
1	2	8
5	3	5

1	0	4
4	8	4
3	6	2

8

0	8	3	2
2	4	4	3
6	5	5	7
1	2	3	1

2	3	5	3
6	4	3	2
2	4	3	5
4	2	1	7

2	3	2	1
3	2	5	2
1	6	1	3
7	4	4	2

7	1	2	3
2	1	6	5
3	5	1	3
5	4	4	4

9

1	0	9
4	6	5
4	3	4

5	6	3
4	5	7
3	1	2

1	2	7
3	5	4
0	9	5

4	1	8
2	3	3
5	4	6

7	4	5
2	6	2
1	8	1

9

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

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

5	2	2	1
3	5	2	6
3	1	3	4
3	7	2	5

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

10

8	2	3
5	3	4
5	7	3

6	5	5
1	3	6
2	8	4

7	5	4
3	1	9
4	6	1

4	2	1
4	5	3
4	1	6

1	9	7
4	3	3
3	4	6

10

1	5	3	2
4	3	7	4
5	3	5	6
3	4	1	4

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

4	1	5	5
5	3	2	1
6	5	7	2
4	1	6	3

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



# Chapitre 3 — Zoo Rescue

## — Description du jeu —

Dans ce jeu, utilisez deux dés ou deux jeux de cartes numérotées allant de 1 à 6. Chaque joueur dispose de 6 jetons – les jetons animaux sont parfaits pour ce jeu si vous en avez. Chaque joueur dispose également d'un morceau de papier avec des cases numérotées de 0 à 5. Chaque joueur décide où mettre ses 6 jetons – il est possible de mettre plus d'un jeton dans une case.

Pendant le tour d'un joueur, deux nombres sont créés en lançant les dés ou en piochant deux cartes, et la différence de ces nombres est utilisée. Un joueur peut libérer un de ses jetons s'il en a un dans cette case. Le premier joueur à sauver tous ses jetons gagne.

## — Stratégie de placement de jetons —

Comment un joueur doit-il placer les 6 jetons ? Comme c'est souvent une bonne idée, commençons par une question plus simple : où serait le meilleur endroit pour mettre 1 jeton. Ce serait clairement dans la case la plus susceptible de se produire. Plutôt que de faire une analyse délicate, nous pouvons simplement énumérer les possibilités et voir quelles différences se produisent le plus.

1-1	0		2-1	1		3-1	2		4-1	3		5-1	4		6-1	5
1-2	1		2-2	0		3-2	1		4-2	2		5-2	3		6-2	4
1-3	2		2-3	1		3-3	0		4-3	1		5-3	2		6-3	3
1-4	3		2-4	2		3-4	1		4-4	0		5-4	1		6-4	2
1-5	4		2-5	3		3-5	2		4-5	1		5-5	0		6-5	1
1-6	5		2-6	4		3-6	3		4-6	2		5-6	1		6-6	0

En comptant les résultats, nous avons 0 - 6, 1 - 10, 2 - 8, 3 - 6, 4 - 4, 5 - 2. Donc, 1 est clairement le meilleur choix et cela arrivera 10 / 36 du temps. Nous pouvons les classer par ordre de fréquence comme 1, 2, 3, 0, 4 et 5.

La question beaucoup plus difficile est de savoir ce qu'on doit faire avec plus d'un jeton. Une fois que vous avez vu ces chiffres, une bonne question pour un enfant plus âgé est : pourquoi ne mettriez-vous pas tous vos jetons sur 1 ? Pour voir la réponse à cela, imaginez la situation plus simple où vous n'avez que deux jetons et vous ignorez tous les résultats qui ne sont pas 1 ou 2. Alors 1 se produirait 10/18 du temps et 2 se produirait 8/18 du temps . Si vous mettez les deux jetons sur 1, vous devrez obtenir un 1 puis un 1 pour gagner après deux lancers. Cependant, si vous mettez un jeton sur 1 et un jeton sur 2, vous réussirez après deux lancers avec un 1 puis un 2, ou un 2 puis un 1 - quelque chose qui a environ 60% plus de chances de se produire !

Plutôt que d'entrer dans une analyse longue et détaillée, restons-en à quelque chose d'assez simple qui fait appel à notre intuition - mettez la plupart de vos jetons sur 1, le deuxième sur 2, et peut-être un sur 0 ou 3. Il n'y a aucune garantie que vous gagnerez, mais vous devriez vous débrouiller plutôt bien sur le long terme !

# Chapitre 3 — Sommes communes

## — Introduction à l'enquête —

Prenez une feuille de papier et faites 12 rangées. Dans chaque rangée, mettez 8 carrés. La colonne de carrés la plus à gauche a les nombres de 1 à 12 écrits dans les carrés. Mettez 1 jeton sur chacun des 12 numéros. Commencez à lancer une paire de dés. Après chaque lancer, déplacez le jeton pour la somme des dés d'une case vers la droite. L'objectif pour chaque jeton est d'être le premier à aller tout à droite sur la page.

Laissez votre enfant proposer des questions à étudier. Certaines questions naturelles sont :

- quel jeton va gagner et pourquoi ?
- Quels jetons fonctionnent bien et lesquels fonctionnent mal ?
- Quel jeton est le pire ?
- Comment les gagnants changeront-ils si les rangées sont modifiées pour avoir moins de carrés ou plus de carrés ?

Demandez à votre enfant d'expliquer ses idées sur les réponses à ces questions, puis étudiez ses idées en réalisant des expériences.

Ajoutez un élément compétitif à cela en devinant quel jeton gagnera avant le début du tour.

## — Une analyse —

Comme pour l'analyse du jeu précédent, la façon la plus simple d'analyser cela est de lister toutes les possibilités.

1+1	2		2+1	3		3+1	4		4+1	5		5+1	6		6+1	7
1+2	3		2+2	4		3+2	5		4+2	6		5+2	7		6+2	8
1+3	4		2+3	5		3+3	6		4+3	7		5+3	8		6+3	9
1+4	5		2+4	6		3+4	7		4+4	8		5+4	9		6+4	10
1+5	6		2+5	7		3+5	8		4+5	9		5+5	10		6+5	11
1+6	7		2+6	8		3+6	9		4+6	10		5+6	11		6+6	12

En résumé la fréquence que nous avons : 1 - 0, 2 - 1, 3 - 2, 4 - 3, 5 - 4, 6 - 5, 7 - 6, 8 - 5, 9 - 4, 10 - 3, 11 - 2, 12 - 1. Par le Bref, ce sont de bons chiffres à retenir pour tout jeu de dés qui consiste à additionner les deux dés !

Ainsi, 1 perdra toujours et 7 est le plus susceptible de gagner. Cependant, la différence de fréquence entre 7 et 6 ou 8 n'est pas très grande. Si vous ne faites que quelques rouleaux, il serait très difficile de prédire avec certitude lequel gagnerait. Ce n'est que lorsque vous faites un grand nombre de lancers que vous pouvez garantir que 7 finira par gagner.

## Chapitre 3 — Variations de Sudoku

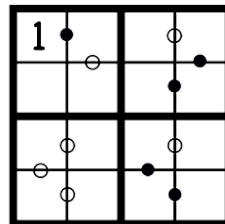
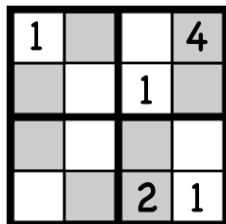
Il existe de nombreuses variantes de Sudoku dans le monde, et il existe encore plus d'autres puzzles similaires à ces variantes de Sudoku. Cette section examinera cinq de ces variantes de Sudoku. Ceux-ci suivent tous la règle du "carré latin" - que chaque nombre se produit exactement une fois dans chaque ligne et colonne.

Vous pouvez créer n'importe lequel de ces Sudokus en commençant par un puzzle rempli du type approprié - soit un Sudoku Carré Latin, soit un Sudoku Jigsaw. Toutes les solutions Sudoku données dans le matériel bonus pour les chapitres 1-2 devraient vous être utiles pour cela. Une fois que vous avez une solution en main, ajoutez les informations supplémentaires nécessaires pour ce type spécial de puzzle et supprimez certains ou tous les numéros.

### — Sudokus Jigsaw avec des informations supplémentaires —

Ces deux types de puzzles sont des carrés latins qui ont la restriction supplémentaire que chaque sous-région a chaque nombre apparaissant exactement une fois. En plus d'être un Sudoku Jigsaw, ils ont des propriétés supplémentaires.

Sudokus pairs-impairs. Dans ces énigmes, les nombres pairs sont grisés. Ces informations supplémentaires ont tendance à rendre ces énigmes très faciles et il est généralement possible de supprimer presque tous les nombres.



Kropki Sudokus. C'est la même chose que le Sudoku ordinaire, sauf que deux types de points placés entre les cellules sont ajoutés. Si le point est creux, alors les deux nombres ne font qu'un. Si le point est rempli, alors un nombre est la moitié de l'autre nombre. Semblable aux puzzles Pair-Impair, ces informations supplémentaires ont tendance à rendre ces puzzles assez faciles et cela signifie que presque tous les nombres peuvent être supprimés.

### — Sudokus avec addition et soustraction —

Ces casse tête sont divisés en sous régions qui ont un certain nombre de cibles qui leur sont assignées. Contrairement au Sudoku standard, il est permis de répéter un nombre dans une sous-région tant que le puzzle est toujours un carré latin. Si une sous-région ne contient qu'un seul carré, le nombre cible sera la valeur de ce carré.

Dans un puzzle Sumdoku Sudoku, la somme de tous les nombres dans une sous-région est le nombre cible donné. Dans un puzzle Diffdoku Sudoku, toutes les sous-régions ont un ou deux carrés. Si une sous-région a deux carrés, alors la différence des deux nombres est le nombre cible donné.

3+		3	7+
6+	4+		
		6+	4+
7+			

3-	1-	3	2-
		3-	
1-	1		2-
	2-		

Dans un puzzle Sumdiffdoku Sudoku, l'addition et la soustraction sont utilisées. Les sous-régions sont marquées d'un « + » ou d'un « - » pour indiquer s'il faut prendre une somme ou une différence.

Les trois types de puzzles sont généralement créés sans aucun numéro. Bien sûr, les sous-régions avec un carré sont essentiellement des carrés avec le nombre rempli. Pour un jeune enfant, vous voudrez peut-être fournir quelques-uns des nombres pour faire le puzzle dans leur niveau de sophistication.

Pour varier les calculs mathématiques, utilisez différents groupes de nombres au lieu des 1 à 4 habituels pour un 4 par 4. Par exemple, utilisez les nombres 1, 3, 5 et 7. Si vous faites cela, énumérez les nombres au-dessus du puzzle ainsi votre enfant saura quoi utiliser.

# Chapitre 3 — Combien de manières

Compter le nombre de manières de faire des choix peut conduire à des résultats intéressants. La plupart de ces situations de comptage gagnent à être examinées systématiquement. C'est difficile à faire pour un enfant, et ce n'est pas grave - laissez-le jouer avec et profiter de l'exploration. Être systématique peut attendre qu'ils soient plus âgés.

## — Enquête 1 —

En dessinant uniquement du rouge et du bleu, de combien de façons peux-tu dessiner un monstre avec un chapeau, des yeux et une cape ? Comment cela change-t-il si vous ne coloriez que le chapeau et la cape ? Comment cela changerait-il si vous utilisiez trois couleurs, ou si vous ne pouviez utiliser chaque couleur qu'une seule fois ?

Faire cette enquête de manière sophistiquée implique une multiplication, et il est trop tôt pour cela. Cependant, votre enfant peut jouer avec ces idées et commencer à comprendre comment faire ce genre de comptage.

Abordons ces questions une à une. Le chapeau peut être rouge ou bleu, les yeux peuvent être rouges ou bleus et la cape peut être rouge ou bleue. Chaque objet à colorier double le nombre de possibilités. Ainsi, 2 doublé puis doublé à nouveau donne 8 possibilités. Les énumérer est un bon moyen de le voir. Soit R pour le rouge et B pour le bleu, et liste les couleurs dans l'ordre pour le chapeau, les yeux et la cape. Les possibilités sont : RRR, RRB, RBR, RBB, BRR, BRB, BBR, BBB.

Ne colorier que le chapeau et la cape donne 2 doublés, soit 4 possibilités. La liste pour cela est : RR, RB, BR, BB.

Si vous aviez trois couleurs pour les trois choses à colorier, vous auriez  $3 \times 3 \times 3 = 27$  possibilités (une longue liste).

En général, si vous avez des événements qui ne s'influencent pas, multipliez les possibilités. Si vous n'êtes autorisé à utiliser chaque couleur qu'une seule fois, les événements se limitent et s'influencent mutuellement. Listons-les en utilisant V (pour vert) pour la troisième couleur : RBV, RVB, BVR, BRV, VRB, VBR.

## — Enquête 2 —

Vous avez une rangée de 5 bonbons identiques. De combien de façons peux-tu les colorier pour donner 2 rouges et 3 bleus ?

Marquez 2 morceaux de papier avec un R et 3 morceaux de papier avec un B. Votre enfant peut jouer avec les dix façons de les disposer. La liste est la suivante : RRBBB, RBRBB, RBBRB, RBBBR, BRRBB, BRBRB, BRBBR, BBRRB, BBRBR, BBBRR. Une façon de voir les choses est qu'une fois que vous avez décidé des 2 points pour le

rouge, le bleu n'a pas le choix et doit aller dans les 3 autres points. Fait intéressant, vous pouvez également le regarder dans l'autre sens en plaçant les 3 pièces bleues en premier.

Si vous vous amusez, variez cette enquête en changeant les trois nombres - assurez-vous simplement que les deux plus petits nombres s'additionnent au nombre total de bonbons.

### — Enquête 3 —

Trouvez toutes les façons d'obtenir une somme en additionnant les nombres 1 et 2. Faites cela avec et sans tenir compte de l'ordre.

Ne considérez pas l'ordre. Regardez l'exemple de l'addition jusqu'à 4. Les possibilités sont  $1+1+1+1$ ,  $2+1+1$  et  $2+2$ . Il y a 3 façons de le faire. Après avoir essayé quelques exemples supplémentaires, vous vous rendez compte que vous comptez le nombre de façons d'utiliser les 2 pour obtenir des nombres inférieurs ou égaux à 4. Vous pouvez avoir 0 à 2 des 2, il y a donc 3 façons de le faire. En général, la réponse sera un de plus de la moitié du nombre pour les nombres pairs, et un de plus de la moitié d'un de moins que le nombre pour les nombres impairs.

Pensez à l'ordre. Pour l'exemple de 4, les possibilités sont  $1+1+1+1$ ,  $2+1+1$ ,  $1+2+1$ ,  $1+1+2$  et  $2+2$ . Il y a donc 5 façons de le faire. Jouez avec de nombreux exemples et faites un tableau des résultats. Voici ce que vous devriez obtenir (d'accord, vous n'êtes probablement pas allé jusqu'à 10) :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	5	8	13	21	34	55	89

Après avoir regardé ces chiffres, votre enfant peut remarquer que chaque paire de nombres s'additionne au nombre suivant. Pourquoi cela arrive-t-il? Ces nombres sont appelés nombres de Fibonacci et ils apparaissent étonnamment souvent.

Pour voir pourquoi ces nombres apparaissent dans cette enquête, regardez l'exemple de 4 et regardez le dernier nombre utilisé dans la somme. Le dernier nombre est soit 1 soit 2. S'il s'agit d'un 1, alors les nombres précédents donnent toutes les manières d'additionner jusqu'à 3. Si le dernier nombre est un 2, alors les nombres précédents donnent toutes les manières d'additionner jusqu'à 2. Ainsi, le nombre de manières d'additionner jusqu'à 4 est le total des manières d'additionner jusqu'à 3 plus les manières d'additionner jusqu'à 2.

Nombres plus grands. Si vous appréciez cela, vous pouvez jouer avec le nombre de façons d'obtenir des sommes qui impliquent les nombres de 1 à 3 ou même de 1 à 4. Rechercher des modèles dans ces cas est beaucoup plus difficile, mais jouer avec les nombres sera juste aussi amusant.

# Chapitre 3 — Commande de jeux de cartes

## — Introduction —

Le défi consiste à empiler un jeu de cartes numérotées, disons de 1 à 5, de sorte que ce qui suit soit vrai :

La carte du dessus est 1. Mettez de côté cette carte du dessus. Déplacez la carte suivante au bas du paquet. La carte suivante est 2 et est mise de côté. Déplacez la carte suivante au bas du paquet. Continuez jusqu'à ce que toutes les cartes soient mises de côté dans l'ordre.

Une fois que votre enfant trouve cela facile pour 1 à 5, mettez-le au défi de le faire pour de plus grandes plages de nombres.

## — Soyez systématique —

La difficulté avec ce puzzle est d'être systématique. Pour n'importe quel jeu de cartes de taille, vous pouvez jouer avec et éventuellement trouver la réponse. Cherchons des modèles intéressants qui facilitent les choses.

Supposons que vous disposiez les cartes dans l'ordre sur la table. Voici les solutions pour les premiers cas. Les numéros indiqués après la flèche donnent l'ordre des cartes restantes après le premier passage à travers les cartes.

1

1 2 -> 2

1 3 2 -> 3

1 3 2 4 -> 3 4

1 5 2 4 3 -> 5 4

1 4 2 6 3 5 -> 4 6 5

1 6 2 5 3 7 4 -> 6 5 7

S'il y a un nombre pair de cartes (disons 6), alors les positions impaires sont remplies avec la première moitié des cartes dans l'ordre (3 dans ce cas), et les autres emplacements sont remplis en utilisant la solution pour la moitié du nombre les cartes n'ont augmenté que de valeur. Dans l'exemple pour 6, les points impaires sont remplis de 1, 2, 3 et les points pairs sont remplis de 4, 6, 5 - les valeurs 1, 3, 2 (la solution pour un jeu de trois cartes) ont chacune augmenté par 3.

Le modèle pour un nombre impair de cartes est un peu plus délicat. Comme précédemment, les points impairs sont remplis avec la première moitié environ des nombres (1 à 4 dans le cas de 7). Si vous regardez les exemples, la première carte après la flèche va être déplacée à la fin, donc ce devrait être la carte que vous voulez en dernier dans cette séquence. Après cette observation, la réponse se déroule comme dans le cas pair.



# Chapitre 3 — Pyramide des différences

## — Introduction —

Le défi consiste à placer les nombres de 1 à 6 dans une pyramide avec une carte dans la rangée du haut, deux cartes dans la deuxième rangée et trois cartes dans la troisième rangée, où chaque nombre est la différence des deux nombres en dessous.

Si vous rencontrez des problèmes, voici deux conseils qui vous aideront. Le 6 doit être dans la rangée du bas car il ne peut pas être la différence d'une paire de nombres. De même, le 5 doit être soit dans la rangée du bas, soit dans la rangée du milieu au-dessus du 6 et du 1.

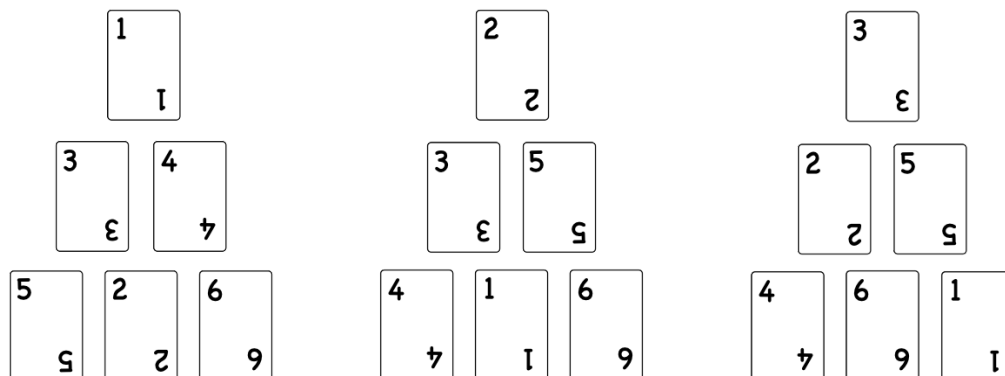
## — Quelles sont les solutions « différentes » ? —

Si votre enfant trouve ce puzzle facile à faire, mettez-le au défi de trouver toutes les façons de le faire. Discutez de ce que signifie le fait que deux solutions soient différentes - si une solution est l'image miroir d'une autre, doit-elle être considérée comme différente ?

Répondre à la question de savoir en quoi les solutions sont différentes est utile au début. Parce que l'image miroir de toute solution est facile à faire et est également une solution, il est logique de les ignorer. Ignorer les images miroir réduira de moitié le nombre de solutions à considérer.

Par exemple, nous pouvons supposer que non seulement le 6 se trouve dans la rangée du bas, mais qu'il se trouve soit au milieu, soit à droite de la rangée du bas. Poursuivant cette réflexion avec le 5, la rangée du bas ne peut avoir que quatre dispositions possibles : 5 a 6, b 5 6, c 1 6 ou d 6 1.

À ce stade, il s'agit de travailler sur les différentes valeurs possibles d'un , b, c et d. Après quelques essais et erreurs, vous constaterez que a est égal à 2, b ne peut jamais fonctionner, c doit être égal à 4 et d doit être égal à 4. Ainsi, en ignorant les images miroir, il existe exactement trois solutions :



### — Des pyramides plus grandes —

Utilisons les cartes de 1 à 10 pour faire une pyramide à quatre rangées. C'est beaucoup plus compliqué. Quelques cartes peuvent être placées, mais après cela, cela demande une certaine détermination. Parce que 10 ne peut pas être la différence de deux cartes, il doit aller sur la rangée du bas. De même, soit le 9 se trouve dans la rangée du bas, soit il se trouve dans la rangée juste à côté au-dessus du 1 et du 10. Les cartes 8 et 7 sont également de bonnes cartes à utiliser pour se débarrasser des possibilités.

Cela signifie que la rangée du bas ressemble à l'une des suivantes (en ignorant les images miroir) :

ab 9 10, c 9 d 10, 9 ef 10, gh 10 9, i 9 10 j, 9 k 10 L, mn 1 10, o 1 10 p, qr 10 1

Cela fait beaucoup de possibilités à envisager !

Heureusement, si vous considérez où 8 et 7 peuvent aller, les possibilités se réduisent à la liste suivante (en supposant qu'il n'y ait pas d'erreurs !). Il est facile de terminer chacun d'eux une fois que vous avez la rangée du bas.

8 3 10 9, 6 1 10 8, 8 1 10 6

Les pyramides de taille 15, 21 ou supérieure sont laissées aux vrais dédies. Bonne chance et profitez-en !