



Éric Trouillot

# GUIDE PÉDAGOGIQUE

[www.mathador.fr](http://www.mathador.fr)



# S O M M A I R E

---

<b>PRÉSENTATION DE MATHADOR</b>	<b>2</b>
Le principe de Mathador	3
L'apport de Mathador dans la classe	3
Comment utiliser Mathador en classe	4

---

<b>PROLONGEMENTS PÉDAGOGIQUES</b>	<b>8</b>
Jouer en calculant ou calculer en jouant...	9
Jouer en classe	9
Les différents types de calcul mental	10
Le calcul mental : direct et à l'envers	11
Liens avec les programmes de mathématiques	11

---

<b>AUTRES RESSOURCES</b>	<b>12</b>
Mathador Flash	13
Jeux numériques	14
Ressources et éléments bibliographiques et sitographiques	15

# PRÉSENTATION DE MATHADOR

---

<b>PRÉSENTATION DE MATHADOR</b>	<b>2</b>
Le principe de Mathador	3
L'apport de Mathador dans la classe	3
Comment utiliser Mathador en classe	4

Le calcul sous ses trois formes – mental, à la main ou à la calculatrice – constitue une part importante de l'activité mathématique à l'école primaire et au collège.

Le jeu de plateau Mathador permet de travailler le calcul mental de façon ludique autour d'un vrai jeu de société. Les élèves alternent des défis de calcul et des énigmes mathématiques et, de cette façon, peuvent aborder le calcul mental de différentes manières.

Créés en 1999, les jeux de société Mathador et Mathador junior fusionnent dans cette nouvelle version du jeu, dont les règles s'adaptent au niveau et à l'âge des élèves.

## LE PRINCIPE DE MATHADOR

Des défis de calcul avec un nombre cible, entre 10 et 69 ou entre 0 et 99, à atteindre en combinant 5 nombres imposés à l'aide des 4 opérations. Attention, le temps est limité !

### Un exemple

Nombre cible **61**

Nombres à utiliser **2 4 6 7 9**

Exemple de solutions possibles :

$$6 + 4 = 10$$

$$9 \times 7 = 63$$

$$10 \times 7 = 70$$

$$6 + 2 = 8$$

$$70 - 9 = 61$$

$$8 \div 4 = 2$$

$$63 - 2 = 61$$

Le nouveau plateau Mathador présente 4 types de défis. Selon les épreuves, l'élève cherche à atteindre le nombre cible le plus vite possible, à trouver le plus de solutions différentes ou à marquer le plus de points, en fonction du barème Mathador :

- 1 point pour l'addition et la multiplication
- 2 points pour la soustraction
- 3 points pour la division
- si utilisation des 4 opérations : c'est un coup Mathador. L'élève remporte le défi.

## L'APPORT DE MATHADOR DANS LA CLASSE

Mathador permet de pratiquer les 4 opérations de façon ludique et originale avec des nombres allant de 0 à 99. La plupart des élèves prennent du plaisir à chercher car la dimension ludique semble l'emporter sur l'aspect calcul.

La manipulation des 7 dés est un vrai plaisir tactile pour les élèves. Les dés ont un côté magique et mystérieux qui aide l'élève à s'approprier les nombres avec lesquels il va jongler. Le dé est un des rares objets qui permet d'établir un contact physique avec le nombre, il lui donne une forme et lui permet d'accéder à notre monde en 3D !

À l'inverse du calcul mental classique, direct (une opération donnée, un résultat attendu), l'élève est, ici, rendu acteur dans son calcul : il a des choix opératoires et numériques à effectuer, contrairement à des situations plus classiques où il est guidé dans sa démarche. Les choix qu'il doit réaliser pour atteindre le nombre-cible lui imposent un travail sur le sens des opérations et les ordres de grandeur. Le nombre-cible à fabriquer est consciemment ou inconsciemment analysé avant de chercher à l'atteindre.

- Travail sur le sens des nombres et des opérations
- Travail sur la perception des ordres de grandeur
- Acquisition d'automatismes
- Mémorisation d'opérations complexes
- Plus grande aisance dans les calculs
- Plaisir à manipuler les nombres

La notion de défi est très présente avec l'objectif de fabriquer le nombre-cible. On retrouve cette émulation dans d'autres circonstances en classe, dans les rallyes mathématiques ou dans les concours individuels tels que Kangourou ou le Championnat des jeux mathématiques et logiques.

# COMMENT UTILISER MATHADOR EN CLASSE

## AVEC LE JEU COMPLET :

- en petits groupes dans le cadre d'activités en atelier
- dans le coin jeu de la classe où les élèves peuvent se rendre à des moments bien définis ou lorsqu'ils ont terminé un travail
- pendant les heures de consolidation ou d'approfondissement
- pendant les heures de remédiation ou d'aide aux devoirs pour les élèves en difficulté
- au club de jeux mathématiques
- au foyer socio-éducatif du collège

Le jeu est prévu pour 2 à 3 joueurs individuels, et jusqu'à 9 joueurs en équipes (soit 3 équipes de 3 élèves). Le jeu en équipe est un bon moyen de développer les échanges, la collaboration et la communication.

## Moduler la difficulté du jeu

Cette nouvelle version du jeu de plateau Mathador a été conçue pour s'adapter à l'âge et au niveau en calcul des élèves.

### Dés violets :

Avant de commencer la partie, les joueurs doivent choisir les 2 dés violets qui donneront les nombres-cibles :

entre 8 et 11 ans :

dé à 6 faces et dé à 10 faces



se lit 39

nombre-cible  
entre  
10 et 69

à partir de 11 ans :

2 dés à 10 faces



se lit 39

nombre-cible  
entre  
0 et 99



### Cartes énigmes :

Deux paquets de cartes énigmes sont proposés :



Chaque paquet est composé de 110 cartes réparties en 4 niveaux de difficulté :

Cartes bleues : niveau 1 et niveau 2

●
○
○
○

et

●
●
○
○

Cartes orange : niveau 3 et niveau 4

●
●
●
○

et

●
●
●
●

Il peut être intéressant de faire un tri au sein d'un des paquets afin de proposer les énigmes les plus adaptées au niveau des élèves concernés.

Si des élèves d'âges différents jouent ensemble, il est possible d'utiliser les deux couleurs de cartes durant la partie.



### Sablier :

Toutes les épreuves (défis avec les dés et énigmes) se jouent en temps limité à l'aide d'un sablier. Il est possible d'allonger le temps de recherche, notamment pour les élèves les plus jeunes, en ajoutant un sablier pour certaines épreuves.



### Dé vert :

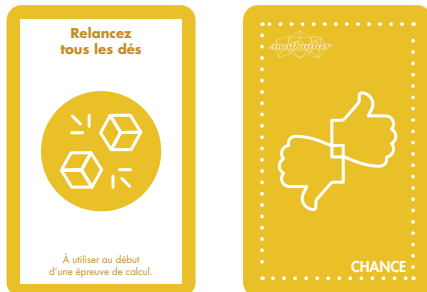
Cette nouvelle version de Mathador propose un dé avec les 4 signes opératoires. Facultatif, ce dé s'utilise lors des défis. Il ajoute une contrainte dans le jeu en imposant une opération à effectuer obligatoirement pour atteindre le nombre cible. De quelle façon l'utiliser ?

- il peut permettre d'équilibrer le jeu quand le niveau en calcul des élèves est trop hétérogène ou que des élèves d'âges différents jouent ensemble. Dans ce cas, on décide en début de partie quels joueurs utiliseront le dé et pour quels types de défis ;
- il peut être utilisé par tous les joueurs si l'on souhaite corser la partie.



## Cartes chance

Les cartes chance sont une nouveauté dans cette nouvelle édition de Mathador. Elles peuvent apporter une aide ou donner une contrainte aux joueurs. Certaines cartes imposent d'utiliser un signe opératoire (le +, le – ou le  $\times$ ) lors du défi suivant. Si certains élèves ne maîtrisent pas encore la multiplication, vous pouvez faire le choix de retirer ces cartes du paquet avant de commencer la partie.



### UNIQUEMENT AVEC LES 7 DÉS :

Cette configuration de Mathador permet une grande souplesse dans la gestion de la classe. Il suffit de fixer le nombre de lancers en fonction du temps que l'on veut y consacrer. Il est par exemple possible de terminer une heure de classe par un ou deux lancers des 7 dés. En effet, la régularité et la répétition des temps de jeu sont des facteurs importants, soulignés par les neurosciences cognitives, pour progresser en aisance en calcul mental en développant son répertoire numérique et opératoire.

Il est préférable que les dés soient lancés par les élèves (cinq élèves lancent chacun un dé blanc et deux autres, les dés violets). Le professeur écrit ensuite au tableau le nombre-cible et les 5 nombres à utiliser et annonce la durée de recherche.

On peut également imposer des contraintes opératoires que l'on choisira en fonction du niveau du groupe d'élèves (les contraintes simples + ou  $\times$  sont plus faciles que les contraintes doubles  $+ \div$  ou  $- \div$ ).

Avec cette formule de jeu, il est nécessaire de laisser 3 à 4 minutes de recherche et de demander aux élèves d'écrire leurs opérations en ligne. Ensuite, la verbalisation des solutions par des échanges à l'oral dans la classe est un moment important pour consolider ses connaissances et découvrir des chemins nouveaux pour fabriquer le nombre-cible. Dans le cadre de cette démarche, il est intéressant de noter au tableau quelques solutions que les élèves écriront également, de façon à stabiliser de nouvelles procédures.

### Quelques situations de jeux

Le nombre de situations provenant d'un lancer des 7 dés de Mathador est proche de 4 500 000.

En fait  $4 \times 6 \times 8 \times 12 \times 20 \times 100 = 4\,608\,000$ .

Cette très grande distribution de lancers donne le partage empirique et approximatif suivant : 1/3 de cas faciles, 1/3 de cas moyens et 1/3 de cas difficiles avec des cas impossibles. La notion de cas facile, moyen ou difficile est évidemment très personnelle et subjective. C'est à chacun d'établir son univers Mathador en fonction de sa propre perception des nombres et surtout du public d'élèves que l'on a en face de soi.

#### ◇ Exemple de situation facile

Les cas faciles sont accessibles à tous et permettent d'intéresser et de remotiver des élèves en difficulté numérique ou en situation de blocage.

Nombre-cible à fabriquer : 18 avec : 1 4 3 6 12

Quelques exemples de solutions :

$$12 + 6 = 18$$

$$3 \times 6 = 18$$

$$12 + 6 + 4 - 3 - 1 = 18$$

$$(12 + 6) \div 1 = 18$$

$$(4 - 1) \times 6 = 18$$

Il peut être intéressant, surtout avec un cas facile, d'essayer de chercher le maximum de solutions.

#### ◇ Exemple de cas moyen

Les cas moyens font apparaître des différences entre les élèves mais sont aussi, par les échanges suscités dans la classe, une source de motivation et de progrès pour tous.

Nombre-cible à fabriquer : 63 avec : 4 5 8 7 14

Quelques exemples de solutions :

$$(4 + 5) \times 7 = 63$$

$$(14 + 7) \times (8 - 5) = 63$$

$$5 \times 14 - 7 = 63$$

$$(14 - 5) \times 7 = 63$$

$$(14 + 7) \times (5 - 8 \div 4) = 63$$

### ◇ Exemple de cas difficile

Les cas difficiles sont un bon exercice de jonglage mental avec les nombres et les opérations. Et pour tout le monde ! Pendant la recherche d'un cas difficile, des aides intermédiaires ou des pistes pourront être données aux élèves.

Nombre-cible à fabriquer : 45 avec : 2 6 2 12 16

Quelques exemples de solutions :

$$(16 \times 6 - 12 \div 2) \div 2 = 45$$

$$(12 \times 6 + 16 + 2) \div 2 = 45$$

### ◇ Exemple de cas impossible

Nombre-cible à fabriquer : 99 avec : 1 1 1 1 1

La probabilité d'un tel lancer est :  $1/(4 \times 6 \times 8 \times 12 \times 20 \times 10 \times 10) = 1/4\ 608\ 000$

L'impossibilité du cas ci-dessus est évidente mais ce n'est pas toujours aussi flagrant et dans un tel cas, il peut être intéressant d'effectuer une recherche plus approfondie.

## D'AUTRES IDÉES

→ Proposer aux élèves des situations fixées à l'avance (nombres et opérations) de façon à mettre en place une démarche pédagogique tenant compte d'une progression. Idée pratique : on peut photographier des situations choisies puis les insérer dans des diaporamas de calcul mental. Cela peut permettre de créer des diaporamas qui contiennent des situations de calcul mental automatisé, réfléchi, ainsi que des situations ludiques.

→ Pour travailler plus particulièrement une opération, on peut imposer exclusivement cette contrainte opératoire pendant une certaine période.

**POUR ALLER PLUS LOIN ...**

Lire l'article [Faire vivre le calcul mental en classe #1](#)

BLOG

## ACTIVITÉ GÉOMÉTRIQUE POUR LA CLASSE

### Objectif

Découverte de solides et plus particulièrement des 5 polyèdres réguliers appelés aussi les 5 solides de Platon.

Mise en place du vocabulaire : sommet, arête et face.






Pour le collègue, découvrir la formule d'Euler :  $F + S = A + 2$  en donnant éventuellement quelques indications.

### Points du programme abordés






Manipulation et visualisation de solides dans l'espace. Utilisation du vocabulaire associé : sommet, arête et face.

### Déroulement de l'activité

Les 5 dés blancs circulent dans la classe et pour chacun de ces 5 dés, les élèves comptent le nombre de faces, d'arêtes et de sommets. Puis ils remplissent le tableau ci-dessous.

	Nombre de sommets	Nombre d'arêtes	Nombre de faces
Tétraèdre 			
Hexaèdre 			
Octaèdre 			
Dodécaèdre 			
Icosaèdre 			

Solution :

	Nombre de sommets	Nombre d'arêtes	Nombre de faces
Tétraèdre 	4	6	4
Hexaèdre 	8	12	6
Octaèdre 	6	12	8
Dodécaèdre 	20	30	12
Icosaèdre 	12	30	20

# PROLONGEMENTS

## PÉDAGOGIQUES

---

<b>PROLONGEMENTS</b>	
<b>PÉDAGOGIQUES</b>	<b>8</b>
Jouer en calculant ou calculer en jouant...	9
Jouer en classe	9
Les différents types de calcul mental	10
Le calcul mental : direct et à l'envers	11
Liens avec les programmes de mathématiques	11



# JOUER EN CALCULANT OU CALCULER EN JOUANT...

La pratique du calcul sous les 3 formes, mental, à la main ou à la calculatrice, est une part importante de l'activité mathématique à l'école élémentaire et au collège. Cette activité peut prendre différentes formes. Le jeu est l'une des approches possibles : s'il ne se substitue en aucun cas aux activités traditionnelles nécessaires et indispensables, il présente de nombreux avantages. Par le changement de cadre qu'il implique, il valorise et remotive les élèves même les plus en difficulté.

Pour être qualifiée de jeu, une activité mathématique doit remplir des conditions d'accessibilité au plus grand nombre et de plaisir. Conditions nécessaires... mais très subjectives. Nous le vivons tous les jours dans nos classes : certains élèves prennent naturellement du plaisir en pratiquant les mathématiques et pour d'autres, c'est une vraie galère !

Les travaux des ludologues (Gilles Brougère et René Cailliois notamment) ont permis de lister des conditions nécessaires permettant d'établir une sorte de label Jeu :

1. L'évasion ou l'ouverture d'une parenthèse spatio-temporelle.
2. Une activité réglée : la règle du jeu.
3. Une prise de décision : tout joueur est acteur.
4. Un peu de hasard, d'incertain ou d'incertitude.
5. Une activité sans but clairement défini, qualifiée aussi de gratuite ou de frivole.

Le 3<sup>e</sup> paramètre semble fondamental pour la classe. Dans la grande diversité de nos élèves, une classification possible : les acteurs et les spectateurs. Le jeu a le pouvoir de modifier ce clivage et incite le spectateur à devenir acteur. L'implication plus forte facilite l'acquisition de connaissances.

À ces cinq conditions, s'ajoute parfois la notion de défi : défi individuel (je veux trouver, je veux me prouver) ou collectif (je cherche à gagner avant ou contre les autres). Les championnats individuels et les rallyes en classe entière sont la preuve que ce ressort n'est pas à négliger, même s'il ne s'agit pas d'en abuser.

## POUR ALLER PLUS LOIN ...

Lire l'article [Utiliser le jeu en cours de mathématiques, un véritable apport pédagogique ?](#)

BLOG

# JOUER EN CLASSE

[La place du jeu à l'école](#) est en construction : solide à l'école maternelle, de moins en moins au fil des années. On oppose encore trop souvent jeu et travail, comme si le véritable travail ne devait s'opérer que dans l'effort et la douleur alors qu'à l'inverse, le jeu, lui, ne serait que plaisir et frivolité.

Un dossier intéressant sur Éduscol sur la place et l'importance du jeu à l'école : [Les mathématiques par les jeux](#)

Un argument fort en faveur du développement de la pratique du jeu en mathématiques est la proximité avec la démarche scientifique : le problème posé est le but du jeu. Pour l'atteindre, le joueur sera amené à formuler des hypothèses, à les tester, éventuellement en tâtonnant mentalement, en expérimentant, puis à faire un choix. Dans une véritable partie d'un jeu de réflexion, ce choix sera validé ou invalidé dans le cadre de la règle du jeu par la réponse de l'adversaire ou par l'évolution de la partie. De plus, pour quelques grands jeux de réflexion, il existe un stade supérieur avec des tentatives de modélisation et une théorie. Vous en conviendrez, la démarche scientifique n'est pas très loin.

La dimension affective est importante. Les pratiques ludiques, au même titre que l'utilisation de l'outil informatique, font partie de ces liens invisibles que l'élève va pouvoir tisser entre les mathématiques et le monde extérieur. Je pense que l'on sous-estime la force de ces liens dans la construction d'une image positive des mathématiques.

La place du jeu, en tant qu'outil pédagogique à part entière, est encore en construction. Le fossé qui nous sépare de la culture anglo-saxonne se comble petit à petit. Les signes positifs s'accumulent. Mais il faudra encore du temps et des preuves par l'action pour faire évoluer durablement et en profondeur cette situation. Le jeu, avec l'appui du numérique, suscite envie et motivation. Il est une formidable porte d'entrée dans l'univers des mathématiques et une façon efficace de lutter contre le développement de l'innombrisme. Enfin, il constitue le meilleur antidote à l'effet anxigène décrit par de nombreuses études sur l'enseignement des mathématiques.

# LES DIFFÉRENTS TYPES DE CALCUL MENTAL

Derrière l'appellation « calcul mental » se cachent des sens différents, des pratiques différentes et surtout des types de calcul mental différents. L'image d'Épinal nous renvoie vers une gravure d'élève en blouse grise sur l'estrade du tableau, récitant ses tables de multiplication, le maître à ses côtés avec une règle en bois à la main. On peut même parfois entrevoir en arrière-plan un bonnet d'âne accroché au mur !

Cette image, qui associe calcul mental à mémorisation et automatismes, est réductrice et fautive.

## Le calcul mental automatisé

Comme son nom l'indique, c'est la partie en mémoire, celle pour laquelle la réponse à un calcul est immédiate et ne demande pas de réflexion, un peu à l'image de ce qui est stocké dans le disque dur d'un ordinateur. Cette sollicitation du cerveau est en apparence sans effort. Des études montrent une grande stabilité dans le temps : les tables de multiplication bien apprises le sont en général pour la vie.

Cette partie automatisée n'existe pas à la naissance, elle se construit progressivement dans le temps. Les premiers contacts avec les nombres et les opérations ont certainement une importance capitale, comme les neurosciences semblent nous l'indiquer. Des premiers résultats découverts et répétés avec des manipulations d'objets vont prendre sens et petit à petit s'automatiser. Le 1 et 1 va devenir 2, puis le 1 et 1 et 1 va devenir 3, etc.

Cette partie automatisée va se développer et s'enrichir au fil du temps avec des allers-retours permanents entre calcul mental automatisé et calcul mental réfléchi, mais c'est sur les bases du calcul mental réfléchi que vont se construire les automatismes.

## Le calcul mental réfléchi

Dès l'instant où il est nécessaire de faire des choix de procédures ou de stratégies, il ne s'agit plus de calcul mental automatisé mais de calcul mental réfléchi. En pratique, le calcul mental réfléchi, par la diversité des méthodes, se rapproche de la résolution de problèmes. Une pratique régulière du calcul mental réfléchi entretient et enrichit progressivement la partie automatisée. On rentre alors dans une sorte de cercle vertueux car, en se développant, la partie automatisée libère de l'énergie et donne une capacité de réflexion plus grande qui va permettre d'aller plus loin en difficulté dans le domaine du calcul mental réfléchi.

## Quelques exemples

La limite entre partie automatisée et partie réfléchie est floue. Elle est variable d'un individu à l'autre et surtout évolutive. Elle est fonction de notre relation aux nombres, du passé scolaire, de l'attirance ou non envers les nombres, du plaisir que l'on prend en jonglant avec les nombres, du vécu professionnel, etc. Il est intéressant pour chacun d'entre nous de situer approximativement sa propre limite entre calcul automatisé et calcul réfléchi. Voici, pour chacune des quatre opérations, une liste de 6 calculs :

$4 + 1$	$6 - 1$	$5 \times 2$	$10 \div 2$
$6 + 4$	$19 - 7$	$7 \times 8$	$100 \div 4$
$32 + 18$	$100 - 40$	$15 \times 10$	$63 \div 7$
$250 + 650$	$37 - 22$	$6 \times 15$	$17200 \div 100$
$127 + 90$	$260 - 115$	$6 \times 17$	$95 \div 5$
$774 + 389$	$774 - 389$	$39 \times 102$	$972 \div 27$

Votre limite entre calcul mental automatisé et calcul mental réfléchi se situe à l'endroit où la réponse n'est plus immédiate. Le caractère évolutif de cette frontière se fait bien sentir puisque cette limite sera très différente pour un adulte ou pour un enfant en cours d'apprentissage numérique. À moins de faire partie d'une catégorie proche des calculateurs prodiges et d'avoir des automatismes impressionnants, les dernières opérations de chaque colonne font partie du calcul mental réfléchi. Des choix et des stratégies sont nécessaires pour obtenir mentalement le résultat. C'est tout l'intérêt du calcul mental réfléchi : comparer différents chemins pour se rendre compte que certains choix sont plus judicieux que d'autres, notamment en termes de rapidité et d'efficacité.

C'est l'occasion de mettre en pratique les propriétés des opérations (commutativité, associativité, distributivité) et la décomposition des nombres... Il faut cependant relativiser la pertinence d'un choix par rapport à un autre dans la mesure où ce choix est fonction de sa propre partie automatisée et qu'il n'est pas toujours transférable d'un individu à un autre. Cet équilibre entre partie automatisée et partie réfléchie est variable d'un individu à l'autre. Pour un élève, c'est encore différent car c'est un chantier permanent. La ligne de partage entre les deux parties est en constante modification. Cela signifie, par exemple, que le calcul mental réfléchi travaillé au cycle 2 est appelé à devenir, pour partie, calcul mental automatisé au cycle 3. L'apprentissage des tables de multiplication illustre bien cette situation.

# LE CALCUL MENTAL : DIRECT ET À L'ENVERS

Le calcul mental classique est direct dans le sens où il se définit par une ou des opérations données et un résultat attendu. Pour atteindre ce résultat attendu, chacun dispose de sa partie automatisée et de ses connaissances numériques et opératoires qui lui permettent de pratiquer du calcul mental réfléchi.

En quelques mots, [le calcul mental à l'envers](#), c'est le principe du « compte est bon » : un nombre-cible, qui correspond au résultat attendu du calcul mental direct, et des nombres sur lesquels on opère avec les quatre opérations de façon à fabriquer cette cible. Les déclinaisons sont nombreuses, sous forme de jeux ou non, de mêmes que les paramètres utilisés : la taille du nombre-cible, le nombre et la taille des nombres avec lesquels les calculs sont effectués, les opérations disponibles et éventuellement imposées, à l'oral ou à l'écrit, etc.

Lorsqu'on pratique le calcul mental à l'envers, le calcul mental direct change de statut : il devient outil au service de la fabrication du nombre-cible. Les connaissances automatisées en calcul mental direct sont un vrai plus. 25 peut déclencher automatiquement un  $5 \times 5$  dans votre cerveau mais 91 ne déclenche pas toujours un  $7 \times 13$  ! Dans ce cas, le premier est du calcul mental à l'envers automatisé et le second est du calcul mental réfléchi.

La gymnastique de l'esprit occasionnée par la pratique du calcul mental à l'envers est une clé pour la perception des ordres de grandeur, du sens des nombres et du sens des opérations. En effet, le nombre-cible à fabriquer est consciemment ou inconsciemment analysé avant de chercher à l'atteindre. C'est aussi une façon de faire évoluer l'image un peu binaire et réductrice du calcul, à savoir « une opération, un résultat ». Cette pratique exclusive induit l'idée fautive que le calcul doit s'apprendre, se mémoriser puis se réciter. Le calcul mental réfléchi et, en particulier le calcul à l'envers, met en évidence la diversité des approches et toute la richesse des propriétés des nombres et des opérations. Les différentes pratiques sont en fait complémentaires.

**Prenons un exemple :** pour fabriquer 63, je peux solliciter du calcul mental automatisé comme  $7 \times 9$  ou  $3 \times 21$  ou du semi-automatisé comme  $6 \times 10 + 3$  ou  $7 \times 10 - 7$ . Mais je peux aussi utiliser du calcul réfléchi comme  $5 \times 12 + 3$  ;  $5 \times 13 - 2$  ;  $7 \times 8 + 7$  ;  $8 \times 8 - 1$  ou  $5 \times 14 - 7$ ... Les allers-retours entre réfléchi-automatisé et direct-à l'envers sont permanents et favorisent une véritable construction de sens dans la relation aux nombres et aux opérations.

## LIENS AVEC LES PROGRAMMES DE MATHÉMATIQUES

On peut facilement établir des liens avec des parties des programmes du collège et de l'école primaire :

- Les calculs peuvent s'effectuer mentalement et/ou avec un support écrit. La pratique du calcul mental est un axe majeur de l'école primaire et du collège. L'utilisation des jeux Mathador développe la pratique du calcul réfléchi et consolide les automatismes.
- La pratique régulière du jeu améliore la qualité de la fréquentation des nombres. Pour atteindre le nombre-cible, l'élève travaille les ordres de grandeur et le sens des opérations dont la maîtrise constitue également un des objectifs majeurs de l'école primaire et du collège.
- La notion de démarche scientifique est très présente dans Mathador dans la mesure où, pour atteindre le nombre-cible, il est souvent nécessaire d'effectuer différents tests calculatoires afin d'approcher au plus près le résultat à atteindre. On retrouve dans ces tâtonnements les notions d'ordre de grandeur et de sens des opérations.
- Par les multiples tentatives de décomposition des nombres en sommes, différences, produits et quotients, l'élève s'initie à l'arithmétique et travaille les propriétés des opérations. Il améliore sa perception des nombres. Il se fabrique progressivement un répertoire numérique de résultats automatisés et de procédures automatisées qui lui serviront de base pour ses calculs.
- Les calculs peuvent s'effectuer mentalement, à la main ou à la calculatrice. Il peut être intéressant d'envisager des séances avec calculatrice et de faire remarquer aux élèves que la calculatrice n'est pas forcément d'un grand secours car l'aspect combinatoire donc choix des opérations l'emporte souvent sur l'aspect calculatoire.
- Au collège, on peut établir un lien avec les règles de priorité du calcul. Après avoir cherché et trouvé une solution, l'élève essaie d'écrire son calcul de 2, 3 ou 4 étapes en ligne avec, éventuellement, des parenthèses.

Le calcul mental par le jeu trouve complètement sa place parmi les 6 grandes compétences mathématiques : Chercher, Modéliser, Représenter, Reasonner, Calculer et Communiquer. En jouant, l'élève commence par « chercher » en mobilisant ses connaissances ; l'utilisation des propriétés opératoires est une forme de « modélisation » ; les nombres utilisés sont par eux-mêmes des exemples de « représentation » ; la pratique du calcul mental réfléchi est une forme de « raisonnement » ; la compétence « calcul » est bien sûr omniprésente ; et enfin, lors d'une pratique avec le groupe classe, la « communication » des différents chemins trouvés par les élèves avec la verbalisation des procédures choisies est une étape importante dans la construction du sens des nombres et des opérations.

# AUTRES RESSOURCES

---

<b>AUTRES RESSOURCES</b>	<b>12</b>
Le blog Mathador	13
Mathador Flash	13
Jeux numériques	14
Ressources et éléments bibliographiques et sitographiques	15

## LE BLOG MATHADOR

Sur ce blog Mathador, vous trouverez de nombreux billets sur la [didactique du calcul mental](#) avec des exemples de pratiques pour la classe. Différentes rubriques sont présentes sur ce blog, comme « [Des jeux à découvrir](#) » avec des présentations de jeux mathématiques dont des jeux de calcul pour la classe. Une autre rubrique « [Projet e-Fran, un territoire calculant](#) » présente le dossier d'étude de l'impact de Mathador dans les apprentissages en calcul avec l'implication de trois laboratoires de recherche universitaire : informatique, sciences cognitives et didactique des mathématiques.

## MATHADOR FLASH



Deux dés rouges pour le nombre-cible, cinq dés pour le fabriquer, et deux modes de jeu :

- mode Flash : il faut être le plus rapide pour gagner la partie
- mode Expert : les opérations valent des points ; il faut essayer d'obtenir le meilleur score.

# JEUX NUMÉRIQUES

Solo :



Grâce à une progression adaptée au rythme du joueur, Solo est idéal pour se perfectionner en calcul mental.

- 30 niveaux de difficulté croissante
- des calculs de type « compte est bon » et des énigmes mathématiques (carré magique, suite logique...)
- une invitation progressive à complexifier les calculs pour gagner points, bonus et trophées

Chrono :



Chrono est le jeu idéal pour tous ceux qui aiment le calcul mental et qui en redemandent. Contre la montre, seul ou à plusieurs, le jeu consiste à :

- résoudre un maximum de calculs en un temps limité
- utiliser des opérations complexes pour marquer le plus de points
- faire face à des épreuves de difficulté croissante

Chrono se joue seul, mais aussi en réseau en défiant amis et adversaires aléatoires.

Mathador Classe :



Cette formule d'abonnement du CE1 à la 3<sup>e</sup> permet de bénéficier de 3 services :

- pour chaque élève, un accès illimité aux applications et jeux en ligne Chrono et Solo, en classe et à la maison
- pour la classe, le concours Mathador : une épreuve par semaine, de janvier à mai
- pour l'enseignant, une interface statistique pour suivre la progression et les réalisations de ses élèves

# RESSOURCES ET ÉLÉMENTS BIBLIOGRAPHIQUES ET SITOGRAPHIQUES

## Productions éditoriales du Réseau Canopé



- Jeux et compétences mathématiques au quotidien, 2012, 143 p.
- Le calcul mental au quotidien, 2012, 78 p.
- 50 activités pour aider à l'enseignement des mathématiques..., 2007, 224 p
- Le jeu d'échecs au cycle 2, 2007, 63 p.
- 52 semaines de défis mathématiques, Souder Dominique, Mickaël Launay, Edition Pôle, 2002, 90 p.



- Mathador Flash, 2016, 1 jeu (5 dés blancs, 3 dés rouges, 1 sablier, 1 bloc de feuilles de scores, 1 bloc-notes), 1 livret d'accompagnement pédagogique téléchargeable (12 p.)
- Les Petits ateliers de jeux mathématiques : <http://www.petitsateliers.fr/math/>



- Mathador Solo, jeu en ligne et applications Android et Apple
  - Mathador Chrono, jeu en ligne et applications Android et Apple
- <http://www.mathador.fr>

## Généralités



- Logicologique : jeux et énigmes mathématiques. Paris, Dunod, 2002, 111 p., coll. Eurêka
- Jeux mathématiques et mathématiques des jeux. Delahaye Jean-Paul, Paris, Pour la science, 1998, coll. Bibliothèque scientifique
- La Bosse des maths. Quinze ans après. Nouvelle édition revue et augmentée. Dehaene Stanislas, Paris, Odile Jacob, 2010, 380 p.
- Le calcul mental, entre sens et technique. Butlen Denis, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2007, 188 p., coll. Didactiques
- Comptes pour petits et grands. Pour un apprentissage du nombre et de la numération fondé sur la langue et le sens. Baruk Stella, Magnard, 2003, 244 p., coll. Questions d'éducation
- Comptes pour petits et grands. Pour un apprentissage des opérations, des calculs, et des problèmes, fondé sur la langue et le sens. Baruk Stella, Magnard, 2003, 351 p., coll. Questions d'éducation

## Jeux dans l'enseignement des mathématiques



- Multiplay, Farradji Didier, 2004, 1 coffret de 3 jeux (Décadex, Magix 34, Multiplay), 1 livret d'accompagnement pédagogique
- Numériplay, Farradji Didier, 2008, 1 coffret de 3 jeux (Quadruplay, Équiplay, Octuplay), 1 livret d'accompagnement pédagogique
- La mini boîte à énigmes mathématiques coriaces. Lhullier Sylvain, Marabout, 2013, 120 fiches, coll. La mini boîte à



- Jeux de logique, 9-11 ans. Redouté Christian, Retz, 2013, 64 p., coll. Les petits cahiers,
- 81 jeux pour maîtriser les nombres : grande section, CP, CE1, cycle 2. Fruchaud Isabelle, Rue des écoles, 2013, 61 p., coll. 101 jeux,
- 83 jeux pour maîtriser la logique : CE1, CE2, cycles 2, 3. Racle Cathy, Rue des écoles, 2013, 61 p.
- 80 jeux pour maîtriser les nombres : CM1, CM2, cycle 3. Collectif, Rue des écoles, 2013, 61 p.
- Échecs et maths CP : le jeu pour compter, analyser, déduire. Maufras Jérôme, Vaysse Gérard Olibris, 2013, 142 p., coll. Échecs et maths
- Des jeux pour bien maîtriser les opérations : 8-9 ans. Caron Jean-Luc, Retz, 2013, 63 p., coll. Les petits cahiers
- Bloc de jeux et d'exercices CE1, 2e primaire, de 7 à 8 ans : les tables de multiplication. De Becker Paul, Chantecler, 2013
- Jeux de maths. Khan Sarah, Londres, Usborne, 2013, fiches jeux
- Mes premiers jeux de calcul mental : 6-7 ans. Rougier Roger, Retz, 2013, 55 p., coll. Les petits cahiers
- 123 jeux de nombres de 8 à 13 ans. Brasseur Gérard, Accès Éditions, 2007
- 101 jeux de nombres de 5 à 8 ans. Brasseur Gérard, Accès Éditions, 2001



- Jeux, situations et manipulations mathématiques, cycles 2 et 3 : activités ludiques pour apprendre avec plaisir. Jullemier Denis, Jullemier Guy, Hachette Education, 2013, 263 p., coll. Pédagogie pratique
- Aider les élèves en français et maths, cycles 2 et 3 : 36 séquences de jeux. Grulet Stéphane, Retz, 2010, 160 p. + 1 CD-ROM, coll. Pédagogie pratique

## Organismes spécialisés pour leurs publications sur les jeux mathématiques

- **ACL-Éditions du Kangourou - 12 rue de l'Épée de bois - 75005 Paris**  
Annales du concours Kangourou qui se déroule tous les ans dans les écoles, les collèges et les lycées et dans le monde entier.  
<http://www.mathkang.org>
- **APMEP [Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public]**  
26 rue Duméril - 75013 Paris  
Ses publications jeux : Jeux 2, Jeux 4, Jeux 5, Jeux 6, Jeux 7, Jeux 8 et Jeux 9 et Jeux Ecole.  
<http://www.apmep.asso.fr/>
- **Aritma SARL – 6 Parc des Fontenelles – 78870 Bailly**  
Le site du jeu éducatif pour enseignants, orthophonistes, ludothécaires.  
<http://www.aritma.net/>
- **Comité international des jeux mathématiques**  
Association créée par des professeurs de mathématiques désireux de proposer une autre ré exion sur leur discipline. Met à disposition de tous ses membres son savoir-faire dans le domaine des jeux mathématiques.  
<http://www.cijm.org/accueil/membres>
- **Éditions POLE - 80 boulevard Saint Michel - 75006 Paris**  
<http://www.poleditions.com/>

## Spécialistes du jeu et de la culture mathématique

- **Fédération Française des Jeux Mathématiques**  
8 rue Bouilloux-Lafont - 75015 Paris  
Annales des épreuves des championnats des jeux mathématiques et logiques avec des recueils de niveau primaire (CM1/CM2), secondaire et plus.  
[http://www.ffjm.org/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1](http://www.ffjm.org/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1)
- **IREM [Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques]**  
Annales des nombreux rallyes mathématiques organisés par les IREM.  
<http://www.univ-irem.fr/>
- **Librairie Archimède**  
2 rue de la Prée - Lieu-dit la Prée -27170 Combon
- **Librairie officielle de l'espace Infinimath**  
<http://www.librairie-archimede.com/boutique/accueil.php>
- **Librairie des maths – ACL Éditions**  
12 rue Épée de bois – 75005 Paris  
Librairie en ligne spécialisée dans les mathématiques  
<http://www.librairiedesmaths.com/site/HomeJeux.asp>



## Sitographie

### - Éducasources : Réseau Canopé

Base nationale de ressources numériques en ligne pour les enseignants du primaire et du secondaire. Recherche par niveau, disciplines, mots-clés...<http://www.educasources.education.fr/>

### - Eduscol : Ministère de l'Éducation nationale

Portail national des professionnels de l'éducation. Propose une sélection de ressources pédagogiques pour le premier degré sur les principaux éléments de mathématiques : le nombre au cycle 3 – le nombre au cycle 2 – découvrir le monde, mathématique à l'école maternelle - calcul mental – problèmes – culture mathématique... Nombreux liens vers des ressources en ligne. <http://eduscol.education.fr/cid58979/les-principaux-elements-de-mathematiques.html>

### - APMEP : Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public

Activités « Jeux et mathématiques » pour l'école maternelle et le premier degré. <http://www.apmep.asso.fr/Maternelle-Pre-mier-degre>

### - Publimath : base de données sur l'enseignement des mathématiques développée par l'APMEP et l'ADIREM

Présente un ensemble de notices sur des publications (livres, revues, logiciels, vidéos, sites web, ...) orientées vers l'enseignement des mathématiques de la maternelle à l'université. <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/>

### - IMEL [Internet et Mathématiques En Ligne] : CRDP de l'Académie de Grenoble

Nouveautés, ches pédagogiques animées en géométrie, articles des revues « Grand N » et « Petit x »... <http://www.crdp.ac-grenoble.fr/imel/index.htm>

### - Cartables.net : site éducatif pour le primaire

Ressources en mathématiques pour les maîtres et les parents (opérations, numération, géométrie, problèmes, jeux, énigmes, calcul mental, unités de mesure, sites généralistes sur les mathématiques). <http://cartables.net/ressources/Mathematiques/>

### - Primaths.net : académie de Dijon

Logiciel de calcul mental destiné aux élèves de primaire et de collège et à leurs enseignants. L'application offre à l'élève un entraînement progressif au calcul mental sous forme d'exercices paramétrables (nombres entiers, nombres décimaux, fractions) et de jeux mathématiques. <http://www.multimaths.net/index.php?page=ppres>

### - Le Matou matheux : académie de Rennes

Le Matou matheux offre une banque d'exercices de mathématiques particulièrement intéressants, que ce soit par leur qualité globale, par les niveaux de scolarisation concernés ou par la possibilité de créer des parcours personnalisés. Des jeux mathématiques et un dictionnaire complètent le site. <http://matoumatheux.ac-rennes.fr/accueil.htm>

### - Mathématiques magiques : site créé par Thérèse Eveillau, agrégée de mathématiques

Un site pour découvrir des mathématiques magiques, malicieuses, solides et... très sérieuses : tours de magie interactifs, de la télépathie, des énigmes, cours et exercices animés, des jeux, des puzzles magiques, des illusions géométriques animées... Un vrai grenier à malices mathématiques. <http://therese.eveillau.pagesperso-orange.fr/>

### - Calcul@tice : académie de Lille

Site d'entraînement des élèves au calcul mental animé par les équipes Tice et mathématiques de la DSDEN du Nord 1<sup>er</sup> et 2<sup>d</sup> degrés. L'accès aux ressources est gratuit. <http://calculatice.ac-lille.fr/calculatice/>

### - Mathenpoche

Site de l'association Sésamath qui propose de la 6<sup>e</sup> à la terminale des séries d'exercices auto-correctifs. <http://mathenpoche.sesamath.net>