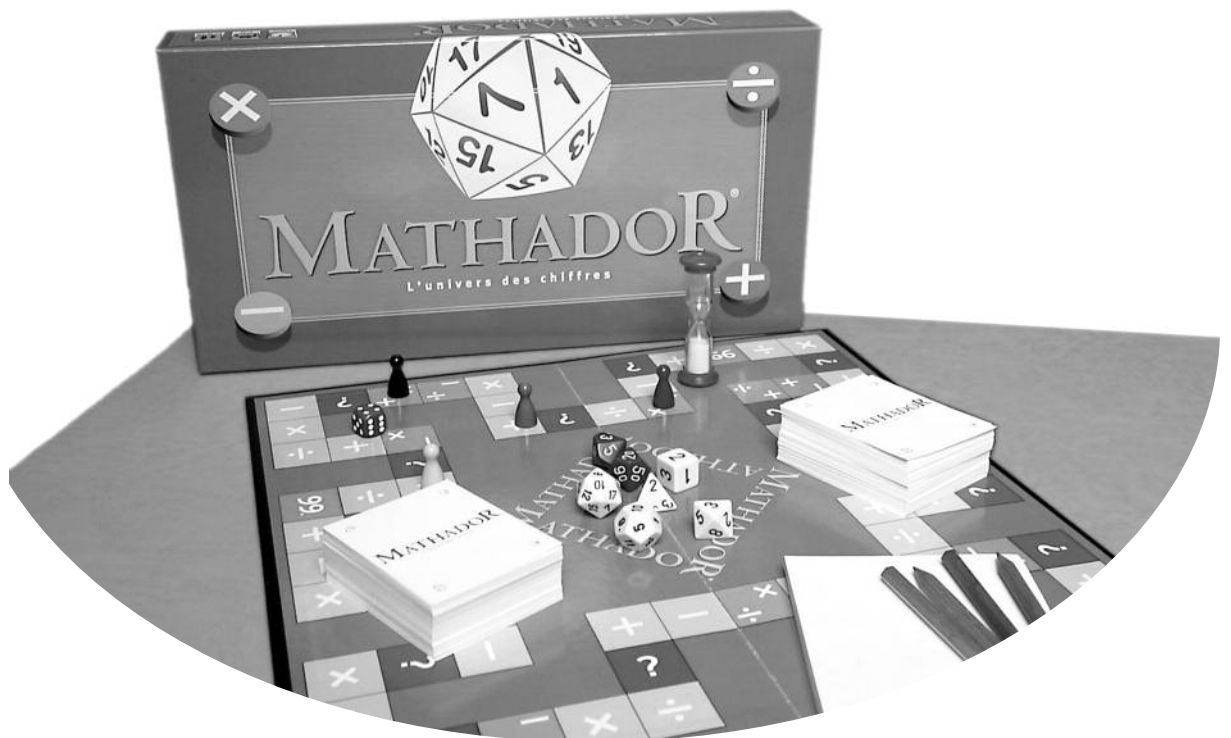


# MATHADOR

L'univers des chiffres

Jeu mathématique pour le cycle 3 et 6e-5e

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE D'ACCOMPAGNEMENT



Eric TROUILLOT

*Professeur de mathématiques*

*Concepteur du jeu*

## Sommaire

Jouer en calculant ou calculer en jouant...	3
L'apport du jeu dans la classe	3
Liens avec les programmes de mathématiques	3
Les différentes utilisations de Mathador à l'école ou au collège	4
Version avec le jeu complet	
Version simplifiée uniquement avec les dés	
Règle du jeu pour le collège	
Règle du jeu pour l'école primaire (cycle 3)	
Conseils pratiques	4
Quelques situations de jeux	5
Exemples de cas faciles	
Exemples de cas moyens	
Exemples de cas difficiles	
Exemple de cas impossible	
D'autres idées	
Activité numérique pour la classe	6
Activité géométrique pour la classe	8

## 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 primaire et au collège.

Cette activité peut prendre différentes formes. Le jeu est l'une des approches possibles et présente de nombreux avantages. Le jeu peut notamment donner la possibilité à un élève en difficulté de se libérer des contraintes psychologiques inhérentes à une approche plus classique du calcul. Il peut aussi permettre à tous les élèves de pratiquer le calcul de façon différente et plus ludique. L'approche par le jeu apporte un plus, un complément mais ne peut en aucun cas se substituer aux activités traditionnelles nécessaires et indispensables.

Qu'est-ce qu'un jeu mathématique ? Un jeu ? Des mathématiques ? Les deux ?

Quelles sont les conditions à remplir pour qu'une activité mathématique soit considérée comme un jeu ?

Questions difficiles : L'accessibilité au plus grand nombre c'est-à-dire faire appel aux connaissances les plus élémentaires, l'idée de défi et surtout de plaisir semblent des paramètres nécessaires pour avoir le label jeu. Mais cette liste n'est pas exhaustive et d'autre part, ces paramètres sont très personnels. En effet, 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" !

## L'apport du jeu dans la classe

La plupart des élèves prennent du plaisir à chercher car l'aspect 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.



L'élève est acteur dans son calcul car il a des choix opératoires et numériques à effectuer contrairement à des situations de calculs plus classiques où l'élève est plus guidé dans sa démarche. En fait, l'aspect combinatoire est aussi important que l'aspect calculatoire.

La notion de défi est très présente : saine émulation que l'on peut retrouver dans d'autres circonstances en classe ou dans les concours tels que Kangourou ou le championnat des jeux mathématiques et logiques.

Il n'y a pas toujours de corrélation entre la réussite scolaire et la réussite au jeu. Le jeu est parfois une façon de valoriser des élèves en situation scolaire d'échec et de les remotiver.

## Liens avec les programmes de mathématiques

On peut facilement établir des liaisons avec certaines parties des programmes du collège et du cycle 3 de l'école primaire :

- 1) 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 l'emporte souvent sur l'aspect calculatoire.
- 2) Lien avec les règles de priorités dans les calculs en essayant de faire écrire en ligne un calcul trouvé mentalement ou au brouillon (voir fiche d'activité calcul).
- 3) La notion de démarche scientifique est très présente dans la mesure où pour réussir les calculs, il est souvent nécessaire d'effectuer différents tests calculatoires afin d'approcher au plus près le résultat à atteindre. Lors de ces calculs d'approche, l'élève travaille les différentes décompositions d'un nombre et ceci avec les 4 opérations.
- 4) Pour réussir ses calculs l'élève travaille également les ordres de grandeur et le sens des opérations.
- 5) La manipulation des dés à 4 faces (le tétraèdre), à 6 faces (le cube), à 8 faces (l'octaèdre), à 10 faces (le décaèdre), à 12 faces (le dodécaèdre) et à 20 faces (l'icosaèdre) est l'occasion de faire un lien avec l'étude des solides en géométrie dans l'espace (voir fiche d'activité géométrique).

## Les différentes utilisations de Mathador à l'école ou au collège



### • Version avec le jeu complet

- en petits groupes dans le cadre d'activités en atelier
- lors des heures de consolidation ou d'approfondissement
- lors des heures de remédiation pour les élèves en difficulté
- dans le cadre de l'aide aux devoirs dispensé par les aides-éducateurs
- en club de jeux mathématiques
- au foyer socio-éducatif du collège

Il existe différentes formules de jeu : formule souple, formule courte, formule moyenne, formule école. Elles sont explicitées sur la règle située à l'intérieur de la boîte.

### • Version simplifiée uniquement avec les dés

— Règle du jeu pour le collège

1) Il faut déjà lancer les 2 dés rouges à 10 faces. L'addition des 2 nombres obtenus donne une somme entre 0 et 99. Ce nombre est le contrat qu'il va falloir atteindre.

Comment ?

2) Il faut ensuite lancer les 5 dés blancs, on obtient 5 nombres.

Le jeu consiste à atteindre le contrat entre 0 et 99 en utilisant :

- ces 5 nombres (pas forcément tous)
- les 4 opérations (pas forcément toutes)
- le tout en moins d'une minute.

3) Une partie se déroule en plusieurs étapes (une étape correspondant à un lancer des 7 dés : les 2 rouges et les 5 blancs). En plus de cette règle de base, on peut fixer une contrainte opératoire : une des 4 opérations (+ ; x ; - ou :) ou une des 6 paires constituées de 2 opérations (+ x ; + - ; + : ; -x ; -: ou x :) . Cela signifie que dans son calcul l'élève doit utiliser au moins une fois la contrainte opératoire fixée à l'avance. Si c'est une contrainte simple, il faut utiliser au moins une fois l'opération et si c'est une contrainte double, il faut utiliser au moins une

fois chacune des 2 opérations.

4) On peut établir un système de comptage de points. Dans ce cas, à l'issue de chaque étape, l'élève qui a réussi le contrat se voit attribuer le nombre de points qui correspond à la contrainte opératoire fixée puis on relance les dés pour l'étape suivante.

Voici, pour exemple, le système de comptage que j'utilise:

- + (1 point), x (1 point) , - (2 points), : (3 points),
- + x (2 points), + - (3 points), + : (4 points),
- x (3 points), -: (5 points) et x : (4 points).

5) On appelle Mathador un calcul réussi en utilisant les 5 nombres et les 4 opérations (+, -, x et :) utilisées les 4 chacune une fois. Par exemple, pour trouver 24 avec 2 ; 5 ; 17 ; 1 ; 4, on peut faire :

$$(17 + 1) \times 4 : (5 - 2) = 24$$

Un élève qui réussit un Mathador obtient 10 points.

— Règle du jeu pour l'école primaire (cycle 3)

Avec quelques modifications, on peut facilement

pratiquer ce jeu à l'école primaire au cycle 3 :

- remplacer le dé rouge à 10 faces des dizaines par le dé cubique bleu. Le chiffre des dizaines se lit alors sur le dé bleu. L'intervalle du contrat à atteindre passe de [0;99] à [10;69].
- éliminer la division des contraintes opératoires au début du cycle 3 et l'introduire progressivement en milieu et en fin de cycle 3.

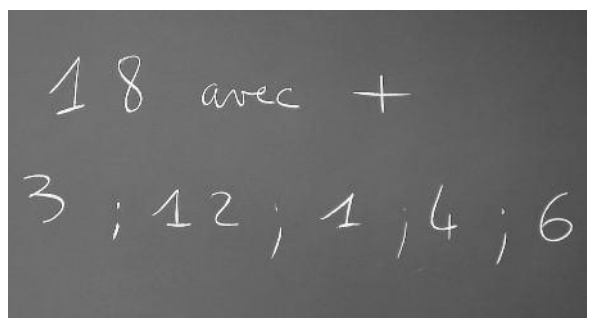
Pour le reste, le principe du jeu reste le même.

## Conseils pratiques

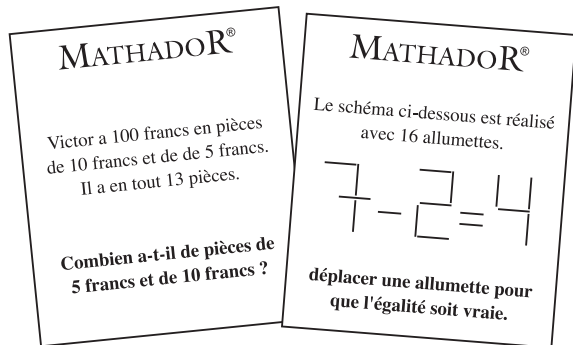
Ce jeu permet une grande souplesse dans la gestion de la classe. Dans la version simplifiée, il suffit de fixer le nombre d'étapes en fonction du temps que l'on veut y consacrer (il est possible de terminer une heure de classe par 2 ou 3 lancers des 7 dés)

On peut adapter les contraintes opératoires en fonction du niveau du groupe d'élèves (les contraintes simples + ou x sont plus faciles que les contraintes doubles + : ou -:)

Écrire au tableau le contrat et les 5 nombres obtenus afin de faciliter le déroulement du jeu pour toute la classe.



Lorsqu'on utilise la version complète du jeu, il peut être intéressant de faire jouer les élèves par groupe de 2 ou 3. Cela développe les échanges et la communication. Lorsqu'on utilise la version complète du jeu, il est conseillé de faire un tri des 250 cartes-problèmes afin de proposer des problèmes adaptés au niveau des élèves concernés. On peut aussi faire travailler les élèves sur la création de petits problèmes.



### Quelques situations de jeux

La 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 (dont quelques 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 chiffres et surtout du public d'élèves que l'on a en face de soi.

#### • Exemples de cas faciles

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

— contrat 24 avec 15 ; 8 ; 2 ; 3 ; 1

Les différentes solutions en fonction des opérations imposées :

- Contrainte + .....  $15 + 8 + 1 = 24$
- Contrainte x .....  $3 \times 8 = 24$
- Contrainte -, + ou +- .....  $15 + 8 + 2 - 1 = 24$
- Contrainte x, : ou x : .....  $3 \times 8 : 1 = 24$
- Contrainte + x .....  $(2 + 1) \times 8 = 24$
- Contrainte -x .....  $(15 - 3) \times 2 = 24$
- Contrainte + -, + : ou - : .....  $(15 + 8 + 3 - 2) : 1 = 24$
- Toute contrainte (Mathador) . . .  $(15 - (8 + 1) : 3) \times 2 = 24$

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

— contrat 18 avec 3 ; 12 ; 1 ; 4 ; 6



Les différentes solutions en fonction des opérations imposées :

- Contrainte + .....  $12 + 6 = 18$
- Contrainte x .....  $3 \times 6 = 18$
- Contrainte -, + ou +- .....  $12 + 6 + 4 - 3 - 1 = 18$
- Contrainte +, : ou + : .....  $(12 + 6) : 1 = 18$
- Contrainte + x .....  $(12 + 6) \times 1 = 18$
- Contrainte -x .....  $(4 - 1) \times 6 = 18$
- Contrainte x : .....  $3 \times 6 : 1 = 18$
- Toute contrainte (Mathador) . . .  $(12 - 4 + 1) : 3 \times 6 = 18$

#### • Exemples de cas moyens

Les cas moyens font apparaître des différences entre les élèves mais sont aussi une source de motivation et de progrès pour tous.

— contrat 63 avec 14 ; 5 ; 7 ; 8 ; 4



- Contrainte +, -, x, +-, + x ou -x . . .  $(14 + 7) \times (8 - 5) = 63$
- Contrainte -, x ou -x .....  $5 \times 14 - 7 = 63$
- Contrainte -, x ou -x .....  $(14 - 5) \times 7 = 63$
- Toute contrainte (Mathador) . . .  $(14 + 7) \times (5 - 8) : 4 = 63$

— contrat 59 avec 15 ; 2 ; 9 ; 8 ; 2

- Contrainte +, -, x, +-, + x ou -x . . .  $(2+2) \times 15 + 8 - 9 = 59$
- Contrainte +, -, x, +-, + x ou -x  $8 \times 9 - 15 + 2 = 59$
- Contrainte +, x, :, + x, + : ou x :  $(9 + 2) \times 8 : 2 + 15 = 59$
- Toute contrainte (Mathador) . . .  $(15 + 2) \times 8 : 2 - 9 = 59$

• **Exemples de cas difficiles**

Les cas difficiles sont un bon exercice de jonglage mental avec des nombres. Et pour tout le monde !

— contrat 45 avec 16 ; 2 ; 12 ; 6 ; 2



Contrainte -, :, x, -x, -: ou x: ...  $(16 \times 6 - 12 : 2) : 2 = 45$

Contrainte +, x, :, + x, +: ou x: ...  $(12 \times 6 + 16 + 2) : 2 = 45$

— contrat 37 avec 10 ; 3 ; 8 ; 3 ; 8

Toute contrainte (Mathador) ...  $(3 + 8 : 8) \times 10 - 3 = 37$

• **Exemple de cas impossible**

— contrat 99 avec 1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1



La probabilité d'un tel lancer est :

$$1 / (4 \times 6 \times 8 \times 12 \times 20 \times 10 \times 10) = 1 / 4608000$$

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 plus compte d'une progression.
- pour travailler plus particulièrement une opération, on peut imposer exclusivement cette contrainte opératoire pendant une certaine période.

**Activité numérique pour la classe**

**Objectif**

Etre capable d'écrire un calcul et ses différentes étapes à la suite d'un lancer des 7 dés et d'une recherche mentale ou au brouillon (avec ou sans la calculatrice).

**Points du programme abordés**

Pratique des 4 opérations, démarche scientifique, sens des opérations, ordre de grandeur.

Progressivement du cycle 3 à la 5ème, écriture d'un calcul en ligne avec introduction des règles de priorités.

**Exemple**

Pour obtenir le contrat 18 avec 3 ; 12 ; 1 ; 4 ; 6

L'écriture  $(12 - 4 + 1) : 3 \times 6 = 18$  sera attendue au collège.

Elle sera précédée à l'école primaire de :

$$12 - 4 = 8$$

$$8 + 1 = 9$$

$$9 : 3 = 3$$

$$3 \times 6 = 18$$

**Déroulement de l'activité**

Un élève lance les 7 dés. Tous les élèves remplissent leur tableau (voir page ci-contre) avec les nombres obtenus.

L'instituteur ou le professeur donne la contrainte opératoire et fixe la durée de la recherche.

Il suffit ensuite de réitérer cette séquence.

Le tableau suivant peut être photocopié et distribué aux élèves pour pratiquer cette activité.

Dé à 4 faces							Calculs
Dé à 6 faces							
Dé à 8 faces							
Dé à 12 faces							
Dé à 20 faces							
Signes +, -, X ou :							
2 dés à 10 faces							

## 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 collège, découvrir la formule d'Euler  $F + S = A + 2$  en donnant éventuellement quelques indications.

### Points du programme abordés

Manipulation et visualisation de solides de 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. Ensuite, ils remplissent le tableau ci-dessous.

	Nombre de sommets	Nombre d'arêtes	Nombre de faces
1er dé			
2ème dé			
3ème dé			
4ème dé			
5ème dé			