

Le calcul mental

Les pratiques en classe, notamment avec le numérique et le jeu.

Cycle 3

Eric Trouillot
Octobre 2018

Le calcul, dans la culture comme dans l'enseignement, souffre en mathématiques d'un discrédit totalement injustifié. Il ne constitue pas, selon la vision commune, la part noble des mathématiques mais plutôt une intendance qui doit suivre... mais malheureusement, souvent, ne suit pas, entraînant les lamentations des enseignants. Dénué d'intelligence, le calcul est aussi souvent perçu comme quelque chose qui peut et doit s'apprendre mécaniquement : mémorisation, répétition, devenant les mots emblématiques de cet apprentissage.

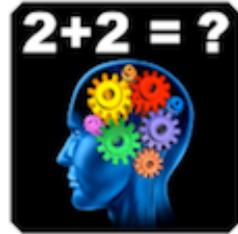
Faire aimer les mathématiques, c'est aussi faire aimer ce calcul, sans lequel elles n'existeraient pas, sans lequel elles seraient impuissantes. Pour cela un équilibre doit être trouvé dans l'enseignement et l'apprentissage du calcul entre automatiser et raison, ses deux facettes indissociables.

Michèle Artigue

Quelques repères :

- Le calcul mental, une clé dans la construction du sens du nombre et des opérations
 - Constat général sur l'importance du calcul mental et aussi sur une baisse des capacités des élèves dans ce domaine
 - Toutes les études depuis PISA en 2000 confirment la baisse des capacités de nos élèves
 - Le rapport Villani-Torossian rappelle l'importance du calcul mental à pratiquer avant et pendant le calcul à l'écrit

Les différents types de calcul mental



automatisé :

En mémoire

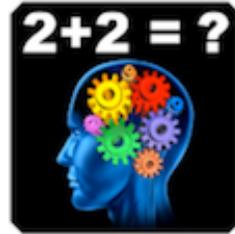
Résultats ou procédures automatisés

Stable dans le temps

Sans effort (réflexe)

Image « grand public » du calcul mental

Exemples de calcul automatisé :



- Cycle 1 :
2 et 1
- Cycle 2 :
40 + 10
- Cycle 3 :
7x8
- Cycle 4 et adultes :
6x15

Le calcul mental réfléchi :



Réflexion : procédures, stratégies, astuces

Utilise le calcul mental automatisé

Evolutif dans le temps

Demande effort et réflexion

Méthodes diverses donc enrichissant

Exemples de calcul réfléchi :



- Cycle 1 :
8 objets sont dans une boîte et j'en ajoute 5
- Cycle 2 :
 $45 + 17$
- Cycle 3 :
 6×15
- Cycle 4 et adultes :
 25×24

Limite entre automatisé et réfléchi

- $8 + 2$
- $15 + 5$
- $45 + 15$
- $210 + 90$
- $450 + 550$
- $1\ 392 + 4\ 687$
- 5×2
- 7×8
- 15×10
- 6×15
- 6×17
- 39×102

Automatisé-Réfléchi :

Limite approximative entre les cycles

$$7 + 3$$

$$15 + 5$$

$$25 + 10$$

Fin cycle 2

$$25 + 15$$

$$32 + 18$$

Fin cycle 3

$$123 + 77$$

10 – 4

20 – 5

100 – 20

Fin cycle 2

50 – 15

Fin cycle 3

930 – 230

2x6

4x5

Fin cycle 2

7x8

37x100

Fin cycle 3

6x15

45x20

Un exemple de calcul réfléchi :

Calculer 25×24 ...

- $25 + 25 + 25 + 25 + 25 + 25 + 25 + 25 \dots$
- Opération posée « dans la tête »
- $10 \times 25 + 10 \times 25 + 4 \times 25$
- $10 \times 24 + 10 \times 24 + 5 \times 24$
- $20 \times 25 + 4 \times 25$
- $25 \times 4 \times 6$
- $24 \times 5 \times 5$
- $100 \times 24 : 4$
- $25 \times 25 - 25$
- $24 \times 24 + 24$

Et dans la classe...

Proposer régulièrement des situations de recherche de calcul mental réfléchi

Situation adaptée à la classe et ouverte

Temps de recherche

Un support pour écrire

Ecriture en ligne des opérations

Puis verbalisation et échanges dans la classe

Ecriture au tableau de différentes propositions

Analyses, institutionnalisation

Un complément au calcul mental automatisé et réfléchi : **le calcul mental à l'envers**



Principe du « compte est bon » avec un nombre-cible
Sollicitation des connaissances automatisées et réfléchies
« L'automath » ne fonctionne plus : il faut faire des choix
On retrouve l'esprit « classe inversée »
Ressort ludique qui apporte la dimension jeu-plaisir

- On retrouve dans le calcul mental à l'envers la dichotomie automatisé-réfléchi.

Exemple, 25 déclenche un 5x5 (automatisé) mais 91 ne déclenche par forcément un 7x13 (réfléchi)

- Pratique de décomposition-recomposition du nombre-cible et travail sur les ordres de grandeur, deux clés du sens du nombre
- Allers-retours entre direct et à l'envers : cercle vertueux
 - Calculer avec Chercher-Raisonner et Communiquer
- Important de pratiquer ces trois composantes du calcul mental

Exemples de calcul mental à l'envers :

- Montre moi 5 en utilisant les doigts de tes deux mains
- Fabrique le nombre 10 en utilisant une addition
- $56 = ?$
- Décompose 120 sous la forme d'une somme
- Décompose 7,5 sous la forme d'un produit

Quelques détours :

- Les paradoxes du calcul mental
- Mental et écrit, un équilibre à trouver
 - Les neurosciences

Les paradoxes du calcul mental :

Connaître le plus possible d'automatismes

Attention à « l'automath » !

Des automatismes construits avec du sens

Avec de la régularité et de la répétition

Un travail de mémorisation bien sûr mais pas
que de la mémorisation pure

Pour une mise en place solide du calcul mental
automatisé et réfléchi

Mental-Écrit

- La place du mental pose indirectement la question de l'équilibre entre écrit et mental à l'école
- C'est culturel : plus de mental en orient (boulier)
 - Calcul mental : vision globale du nombre
 - Associer mental avec langage et verbalisation, développe le sens du nombre et des opérations
- Calcul écrit : les techniques opératoires renvoient sur une vision locale des chiffres qui composent le nombre
- Créer une véritable culture des pratiques mentales :
Manipulation, diaporamas, logiciels, jeux dans le cadre d'une progression annuelle de calcul mental

Que nous disent les neurosciences ?

Dans les apprentissages, favoriser :

- L'attention (éviter trop de tâches simultanées)
 - Engagement actif (curiosité)
 - Retour d'informations aussi vite que possible
 - Régularité
- Répétition de situations (vers l'automatisation)

Essayer de rendre attractif le travail répétitif qui rime trop souvent avec rébarbatif

Le calcul mental à l'école....

Oui,

Mais comment ?

Avec l'ardoise (calcul automatisé)

Séance de calcul réfléchi : écrit possible
puis verbalisation et échanges sur les
différentes procédures

Avec un vidéo-projecteur,
un TBI ou en salle multimédia

Avec des jeux, de la manipulation

Exemples de pratiques du calcul mental à l'oral

Chaîne d'opérations

Un nombre à décomposer avec (+,-,x,:))

Chaîne d'opérations :

automatisé-réfléchi

Annonce du nombre de départ :

12

Puis des opérations au fur et à mesure :

+ 5

- 10

+ 23

- 20

x 2

Un nombre à décomposer avec (+, -, ×, ÷)

Mental à l'envers

Choisir un nombre et demander à chacun de le décomposer mentalement sous la forme d'une somme, d'une différence, d'un produit et d'un quotient

Pour le cycle 2 : **20**

Pour le cycle 3 : **70**

Le diaporama de calcul mental :

- Séance de 5 à 10 questions
- Facile à préparer et à modifier
- A insérer dans une progression annuelle
 - Pratiquer dans la régularité
- Automatisé, réfléchi, à l'envers et du jeu
 - Pour le cycle 2 : images, photos ...
 - Nécessite ordinateur+vidéo ou TBI

Diaporamas pour le cycle 3

CALCUL MENTAL

SÉRIE 5

A l'oral

$$127 + 49 =$$

176

$$127 + 50 - 1$$

$$74 - 47 =$$

27

$$74 - 50 + 3$$

$$56 = ? \times 7$$

8

$$\text{car } 8 \times 7 = 56$$

$$40:5 =$$

8

$$650 + ? = 1\,000$$

350

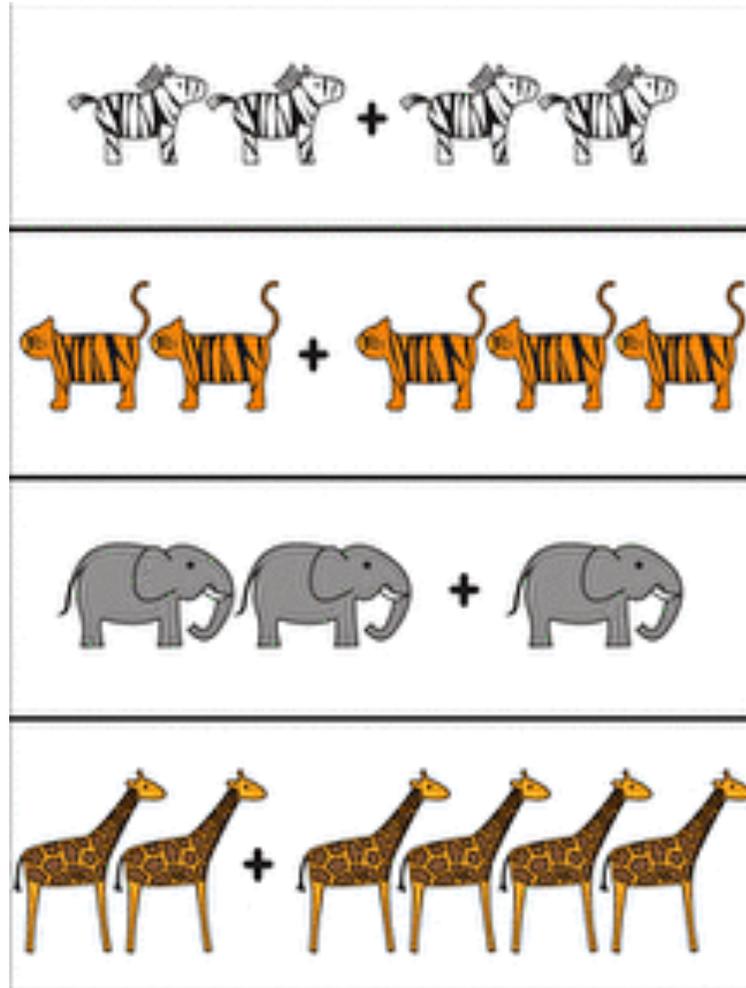


31

Diaporamas pour le cycle 2

$$4 + 6$$

10



Les tigres sont-ils plus nombreux que les girafes ?

$$22 + 10$$

32

$$9 - 4$$

5

$$3 + ? = 10$$

7

**Combien faut-t-il ajouter à
3 pour faire 10 ?**

7

$$? - 7 = 4$$

11

Des diaporamas :

APMEP

Le Blog du site Mathador :

**Calcul mental Mode
d'emploi**

Jeux de grilles :

TRIO

Mental à l'envers

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

TRIO : cycle 3

Il faut essayer de fabriquer un nombre cible en utilisant trois nombres alignés dans la grille avec les quatre opérations au choix

Le premier qui trouve gagne un point



48

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

50

Où trouver TRIO ?

- Brochures JEUX 5 et 6 de l'APMEP
- [TRIO en ligne](#)

Mathador : cycles 2 et 3

Mental à l'envers

- Avec les dés
- Avec le numérique : ordinateur, TBI ou tablette
- Le concours pour les classe

Mathador Flash

cycles 2 et 3

Canopé Besançon



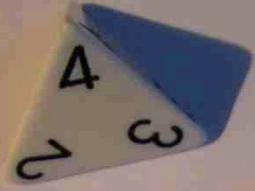
mathador
FLASH

mathador
FLASH

Jeux mathématiques
De 7 à 77 ans
A partir de 2 joueurs
Durée : 15 minutes

mathador
FLASH

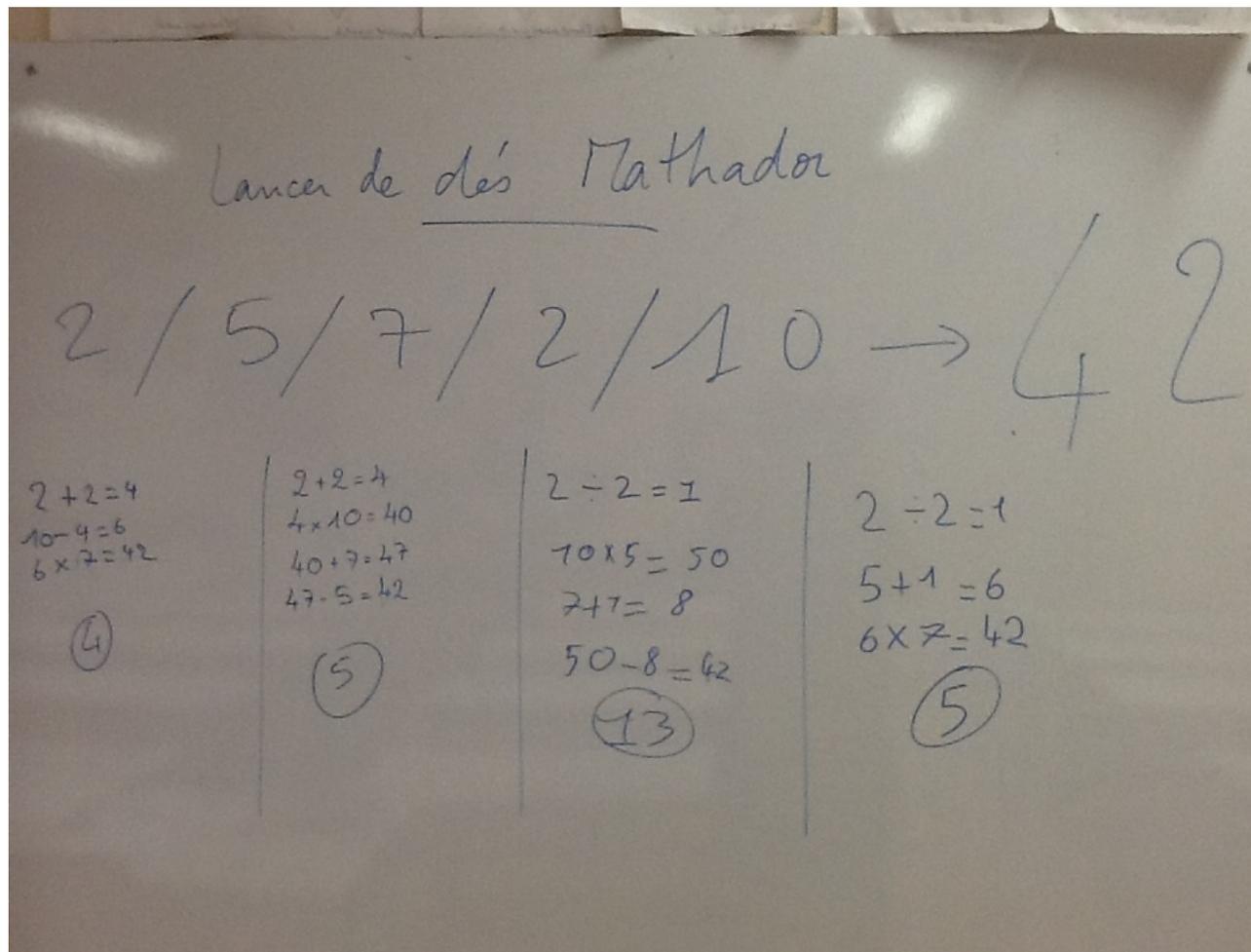
Qui calculera le plus vite ?





Et dans la classe...

Temps de recherche et écriture en ligne des opérations puis verbalisation et propositions au tableau de différentes solutions avec le système de points



**Versions avec
plateaux :**

**Mathador Junior
Mathador**

Canopé Besançon

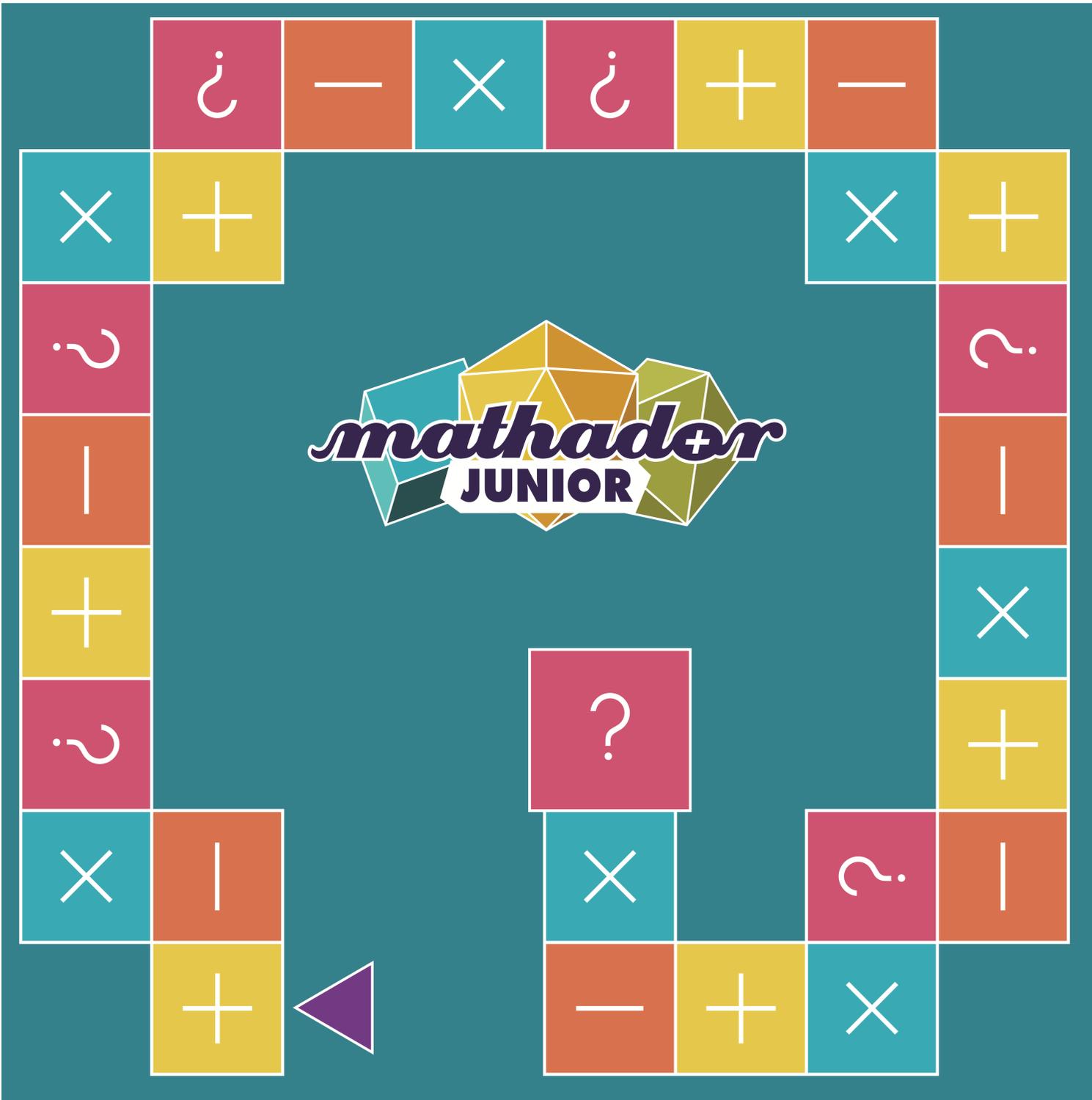
mathader JUNIOR

Deviens champion en calcul mental !



CANOPÉ
1000000000





mathader

Le jeu des accros au calcul mental



CANOPÉ
EDITIONS



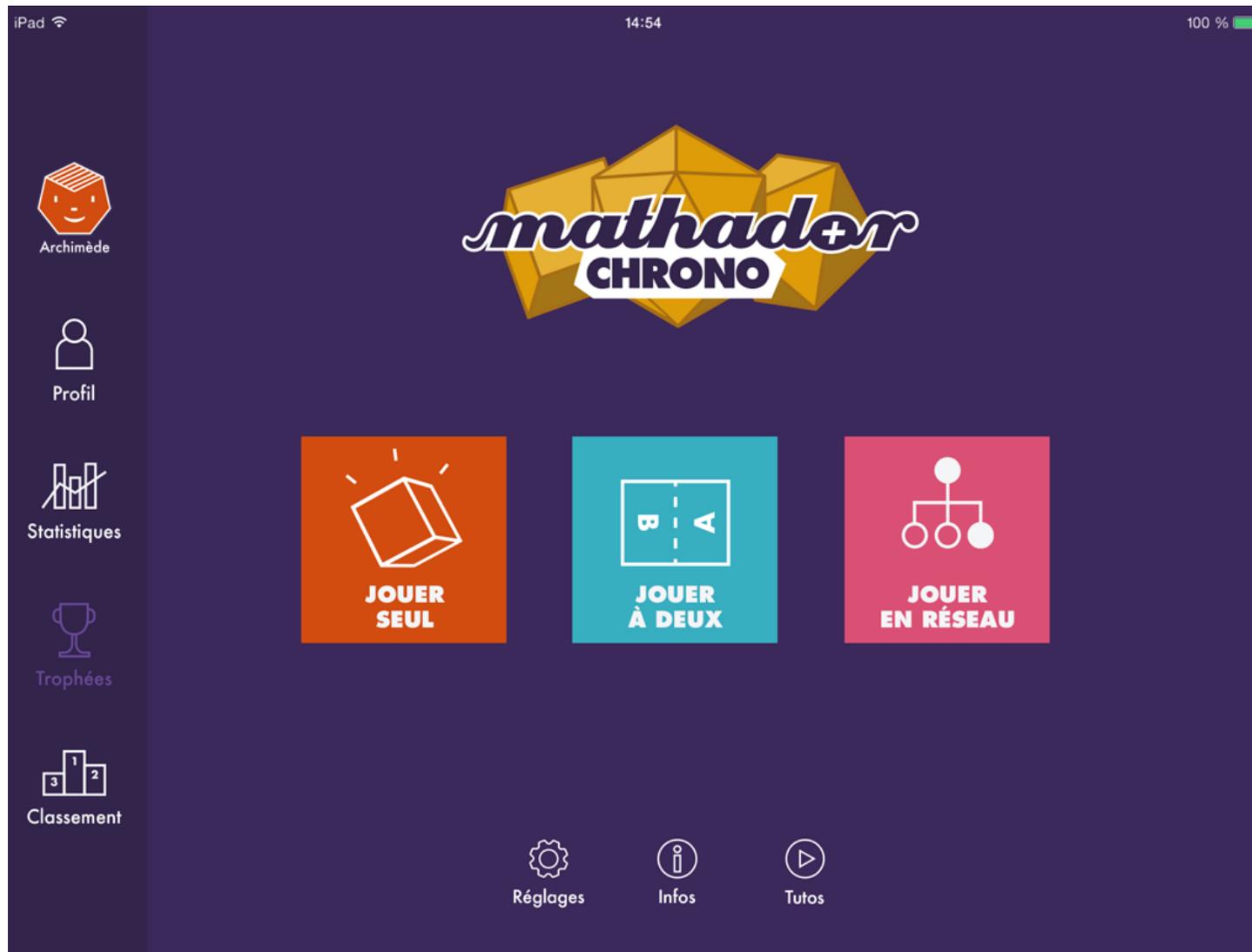
Mathador en numérique :
Sur le site Mathador ou avec les
applis sur la tablette

[MATHADOR Chrono](#)

[MATHADOR Solo](#)

[Concours Mathador Classe](#)

Mathador Chrono





Accueil



[Invité]

4
cible

2:30

Pts
0

18 5 1 8 10

Annuler Passer

+ - × ÷

3 minutes pour marquer le maximum de points en enchaînant les calculs. Bonne chance !

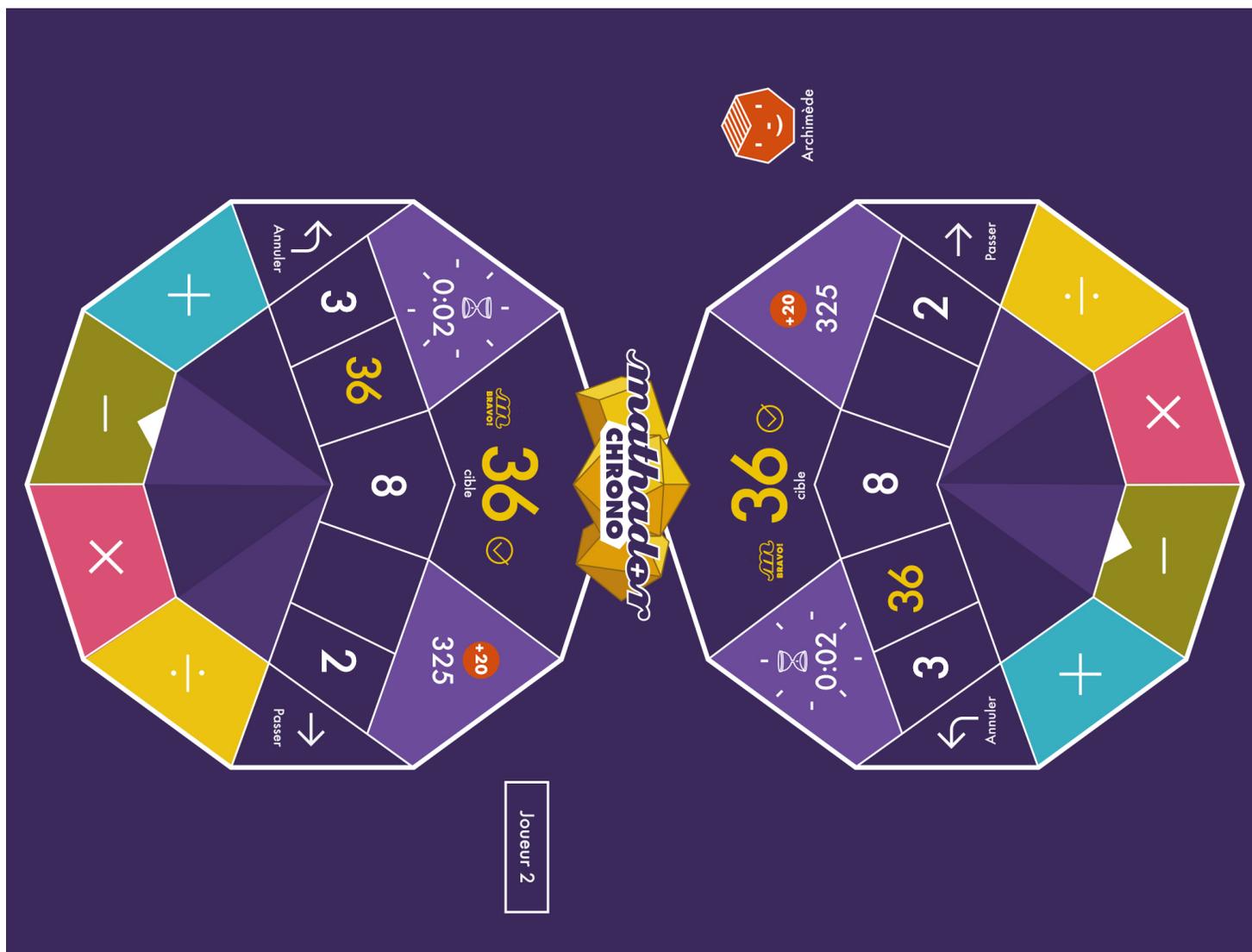
Les statistiques



Les classements

Jour		Semaine		Mois															
MiloR  1 Pts 647	miam  2 Pts 261	YannG2  3 Pts 246	SophieE  4 Pts 231	MattoC1  5 Pts 224	tuit  6 Pts 222	Kuik  7 Pts 216	JustineD  8 Pts 200	nathpac  9 Pts 191	PR2  10 Pts 191	LucileS  11 Pts 187	lilianJ  12 Pts 185	magda  13 Pts 178	AlexL  14 Pts 173	Cartables  15 Pts 172	NathanB4  16 Pts 164	MalT  17 Pts 161	SigogneM  18 Pts 159	JHAMaths  19 Pts 158	Khrimely  20 Pts 157

Les parties à deux



Mathador Solo





16

Annuler

16

2

+

-

x

÷

$$12 + 4 = 16$$

$$16 \div 8 = 2$$

$$2 \times 8 = 16$$

$$\square \cdot \square = \square$$

183 → Pts



14 : 38

Valider

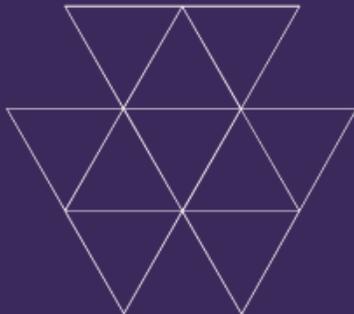
Les énigmes

Accueil

mathador
SOLO

Archimède

Sachant que tous les petits triangles équilatéraux ont un côté de longueur 1 cm, quel est le périmètre de cette figure en centimètres ?



4 0

3 9

2 8

· >

· >

NIVEAU 10.8

MES BONUS

1 1 7

250 Pts

09 : 58

Valider

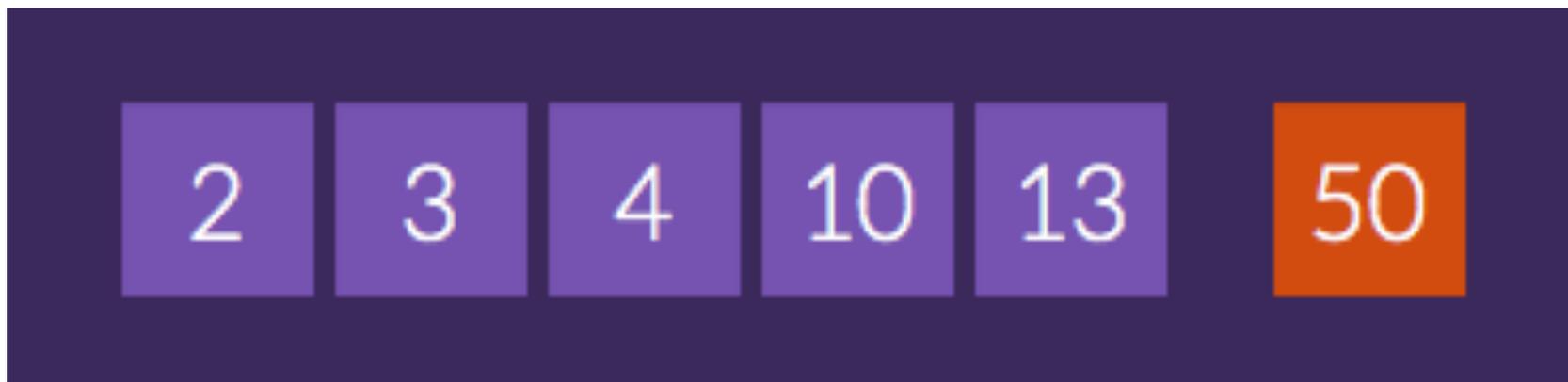
La formule Mathador Classe

Liste des élèves (11)				
Identifiants jeux	Stats Solo	Stats Chrono		
CE1 (1)				
Nom	Niveau	Identifiant	Mot de passe	Réinitialiser le mot de passe
Déborah Rondi	CE1	DeborahR	ElephantViolet371	
CE2 (5)				
Nom	Niveau	Identifiant	Mot de passe	Réinitialiser le mot de passe
Harry Caud	CE2	HarryC1	ChameauMalin863	
Bella Ciao	CE2	BellaC	KoalaCoquet732	
Simon Denthiez	CE2	SimonD4	CoyotePourpre119	
Rémi Taine	CE2	RemiT	ChienRieuR251	
Sarah Vage	CE2	SarahV4	FuretCourtois135	
CM1 (5)				
Nom	Niveau	Identifiant	Mot de passe	Réinitialiser le mot de passe
Jean Bon	CM1	JeanB	CygneHardi624	
Justine Petitegoutte	CM1			
Sally Sant	CM1	SallyS	BuffleViolet240	
Marie Tournel	CM1	MarieT1	SingeAgile793	
Alain Verse	CM1	AlainV1	TatouLibre179	

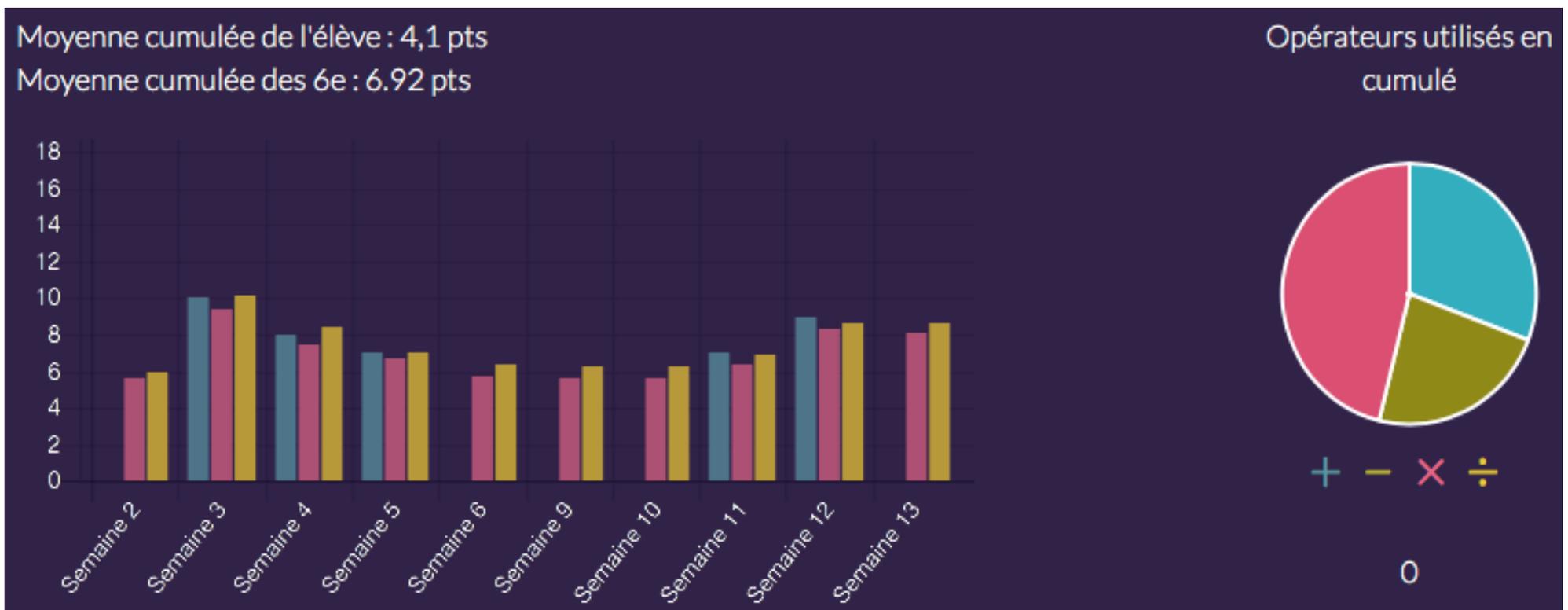
Le concours Mathador

Du CE1 à la 3^e

Individuel et collectif – Outil pour pratiquer le calcul mental avec le plaisir de chercher et la régularité d'un tirage hebdomadaire. Le concours dure de janvier à mai. Classements mises à jour chaque semaine.



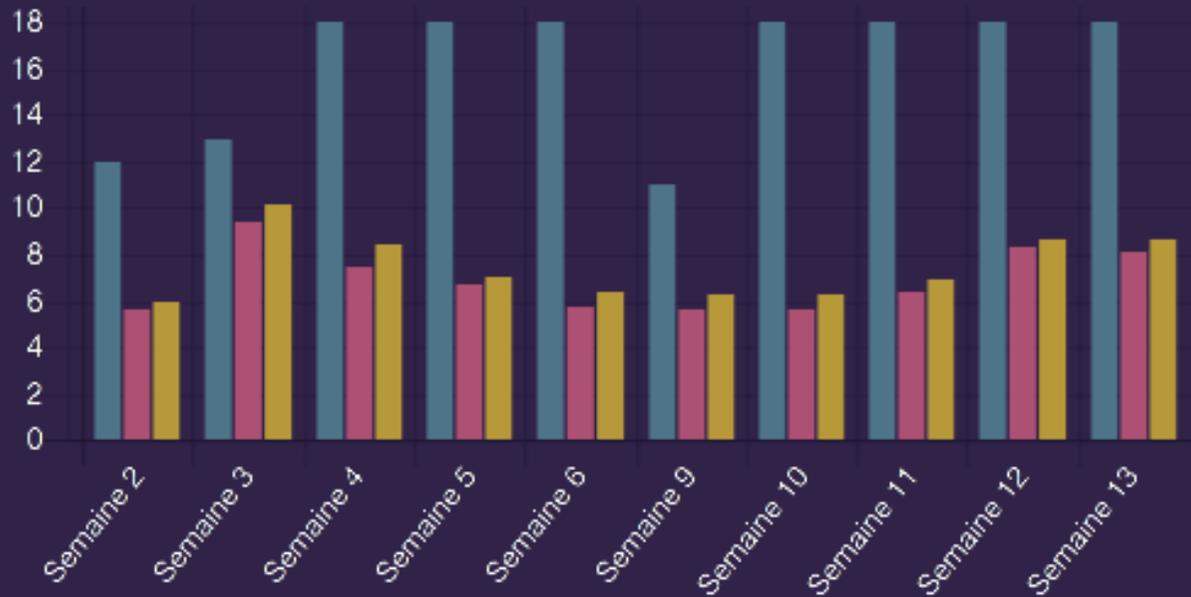
Des statistiques pour chaque élève de la classe



Des statistiques pour chaque élève de la classe

Moyenne cumulée de l'élève : 16,2 pts
Moyenne cumulée des 6e : 6.92 pts

Opérateurs utilisés en cumulé



+ - × ÷

7

Des liens TICE :

*ordinateur+vidéo, TBI, salle info et
maison*

[Calcul@tice](#)

[Mathador](#)

[Matoumatheux](#)

[Mathématiques magiques](#)

D'autres jeux

Canopé

Pour le cycle 3

Le coffret Multiplay :

Cycles 2 et 3

Canopé Besançon

Décadex, Magix34 et Multiplay

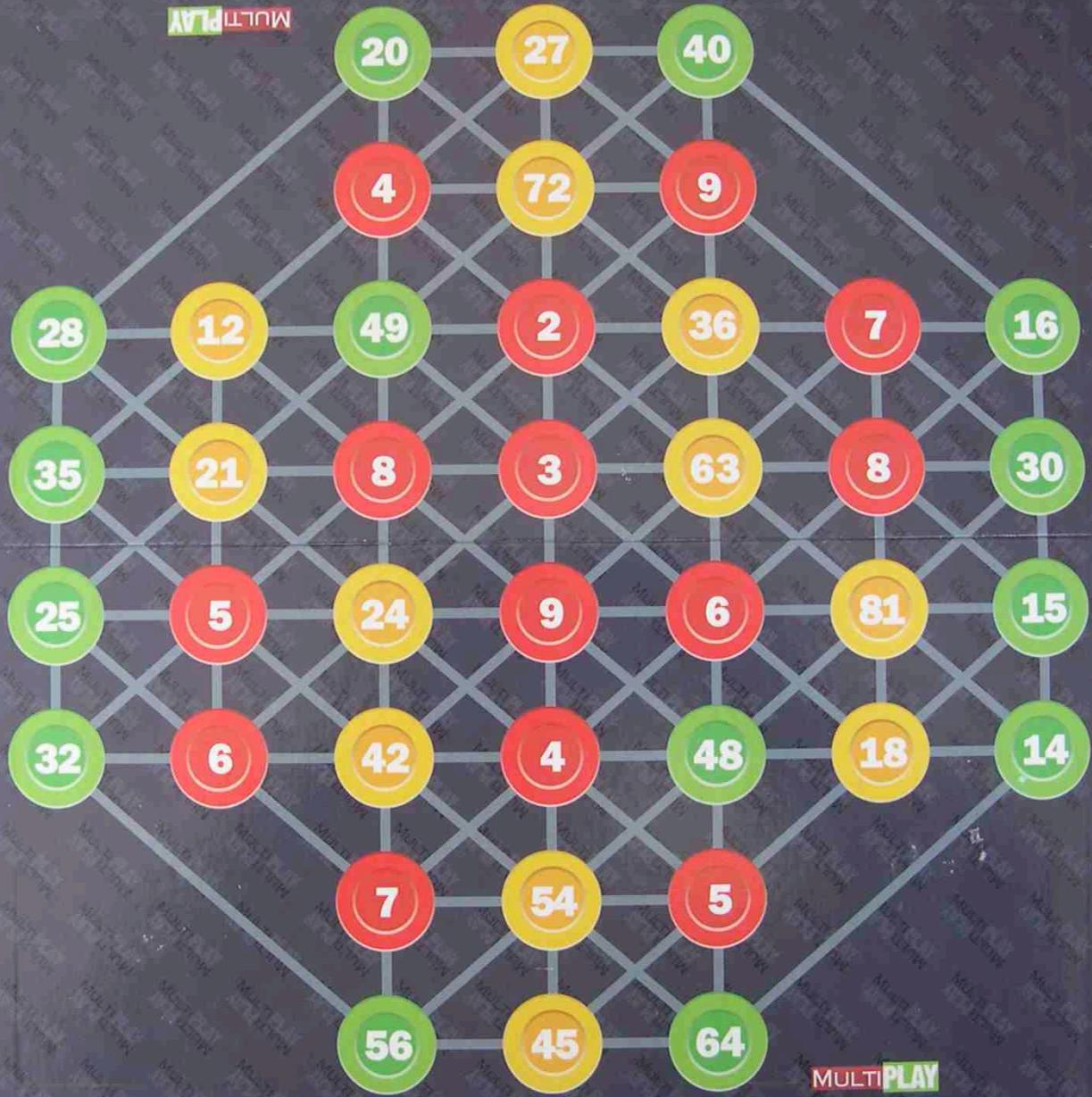


MULTIPLAY

Cycle 3

Mental à l'envers et stratégie

MULTIPLAY



MULTIPLAY

MULTIPLAY :

Avec ses trois anneaux jaunes ou bleus, il faut essayer d'en placer deux sur deux cases rouges et le 3ème sur le résultat de la multiplication des deux nombres avant l'adversaire

Calcul mental et stratégie



Jeux de cartes :

Détective Mathéo

Cycles 2 et 3

automatisé

$$5 \times 5$$

$$2 \times 2$$

$$8 \times 7$$

$$9 \times 9$$

$$2 \times 3$$

$$2 \times 8$$

3×7

5×2

6×5

7×7

5×5

4×2

25

4

56

81

6

16

L'association « calcul mental, jeu et numérique », c'est :

- Se fabriquer un répertoire personnel
 - Travailler les décompositions-recompositions des nombres
 - Donner du sens aux nombres, aux opérations et aux ordres de grandeur et pourquoi pas, établir une relation « amicale » avec eux !

Etablir une progression annuelle de calcul mental pour mettre en place le triptyque :

R-R-V

Régularité : *diaporamas*

Répétition : *jeu-numérique-manipulation*

Verbalisation : *apprendre des autres – statut de l'erreur*

En phase avec les 4 piliers des sciences cognitives

La conclusion du BO Spécial Calcul du 26 avril 2018 :

La place du calcul dans l'enseignement des mathématiques est aujourd'hui reconnue unanimement et la nécessité d'acquérir des automatismes ne fait plus débat. Si la résolution de problèmes est bien au centre de l'activité mathématique, la familiarité avec les nombres et leurs propriétés, ainsi qu'une maîtrise minimale du calcul sont indispensables aux élèves pour qu'ils puissent appréhender le problème et appliquer leur intelligence à la recherche et à la poursuite des voies de résolution qui s'offrent à eux. Par ailleurs, la majorité des élèves aiment manipuler les nombres, calculer, c'est pour eux une forme de jeu. ***Enseigner explicitement et intensivement le calcul aux élèves revient en fait à leur offrir à la fois des outils pour la résolution de problèmes et la suite de leurs études et le plaisir de jouer avec les nombres.***

Et maintenant,
c'est à vous de
calculer et de jouer....

eric.trouillot@ac-besancon.fr

Twitter : @TrouillotEric et @Mathador

Facebook : Eric Trouillot

D'autres jeux

Canopé

Pour le cycle 3

Le coffret Multiplay :

Cycles 2 et 3

Canopé Besançon

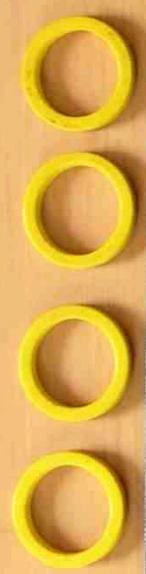
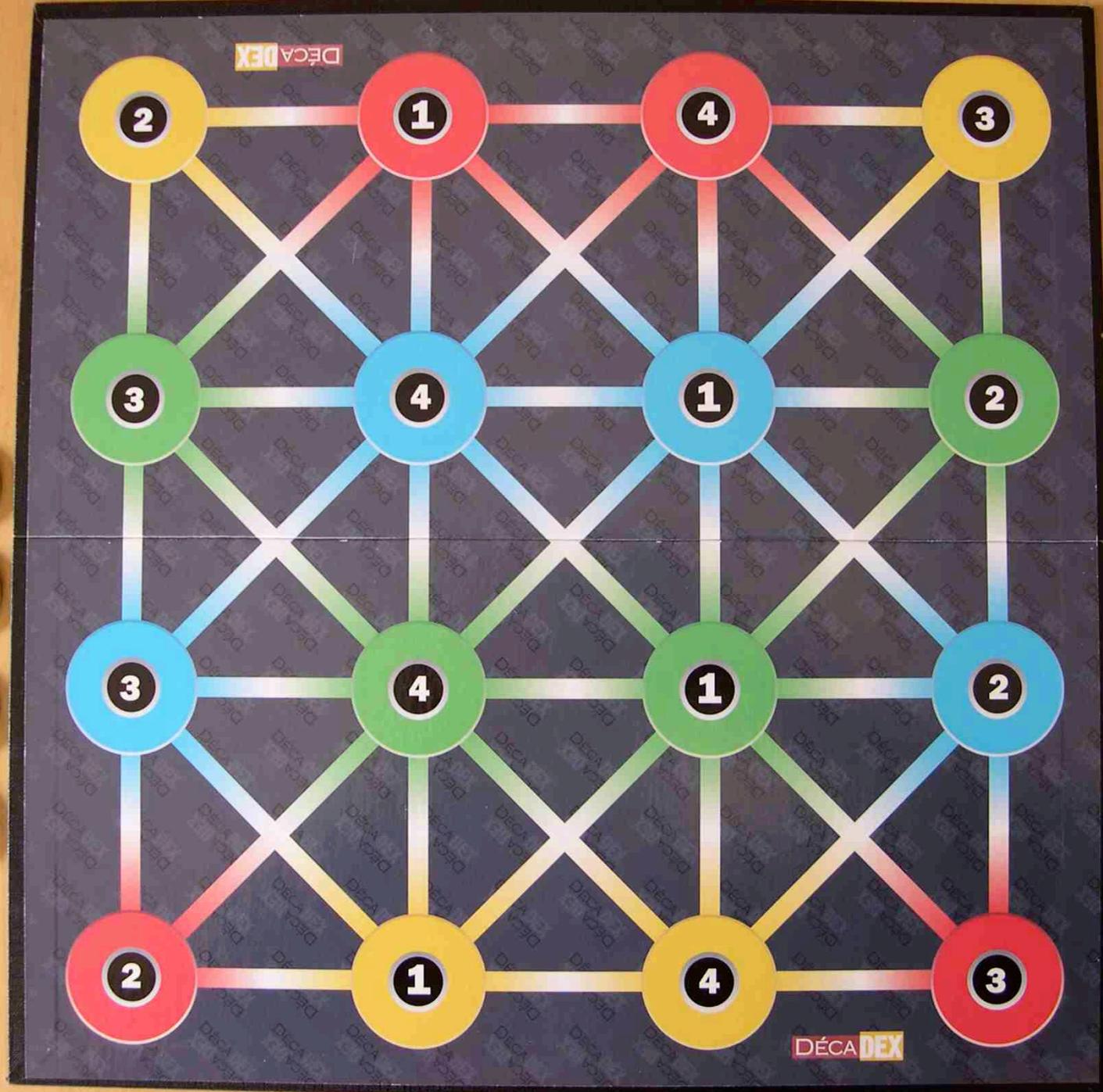
Décadex, Magix34 et Multiplay



DÉCADEX

Cycle 2

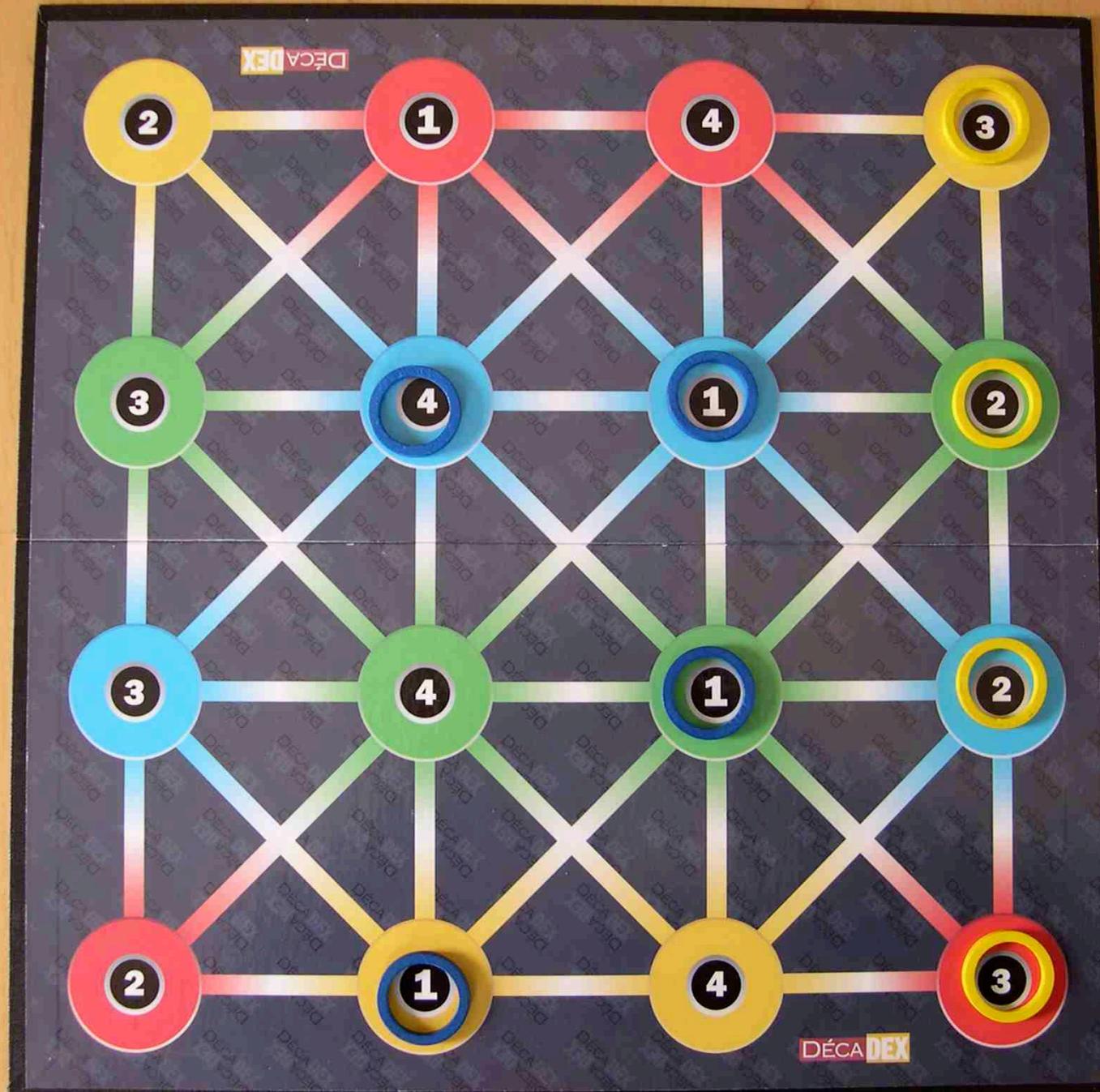
Mental à l'envers et stratégie



DÉCADEX :

Avec ses quatre anneaux jaunes ou bleus, il faut essayer de faire une somme totale de 10 avant l'adversaire

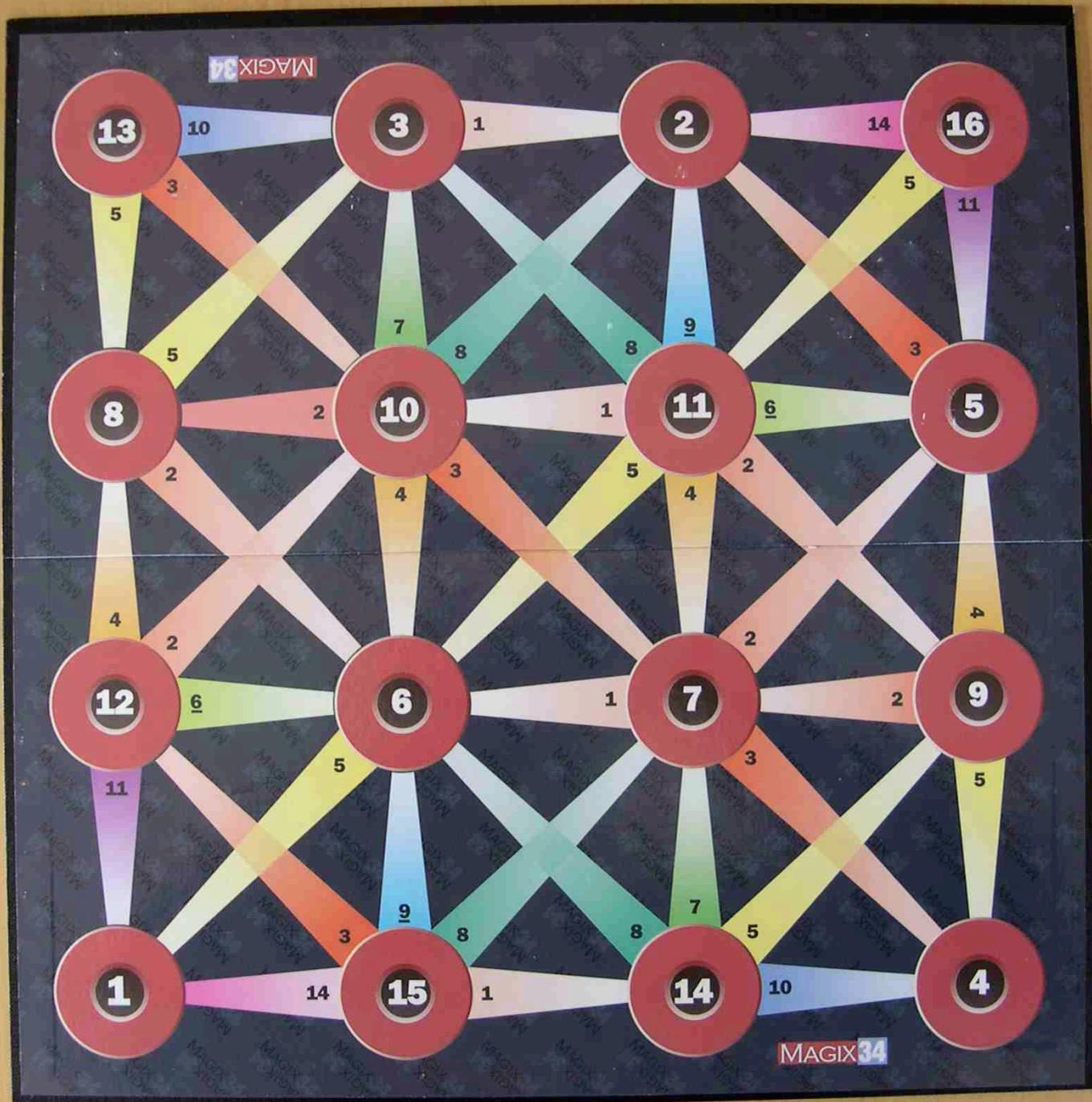
Calcul mental et stratégie



MAGIX 34

Cycle 3

Mental à l'envers et stratégie



MAGIX 34 :

Avec ses quatre anneaux jaunes ou bleus, il faut essayer de faire une somme totale de 34 avant l'adversaire

Calcul mental et stratégie

