

Le calcul mental en classe

Les différents types de calcul mental
Des situations de jeu avec les outils
développés par Canopé Besançon

Eric Trouillot

Canopé Lyon – Mars 2016

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 (la calculatrice...)

Etude récente du CEDRE : élèves en grande difficulté numérique, de 15% à 20% en 10 ans

Traduction : l'innumérisme continue de croître

L'image d'Epinal du calcul mental

Image à dépoussiérer... Le numérique, les jeux

Les différents types de calcul mental

automatisé :

en mémoire

résultats ou procédures automatisés

stable dans le temps

sans effort (réflexe)

bases pour le calcul réfléchi

image « grand public » du calcul mental

Exemples de calcul automatisé :

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

Le calcul mental réfléchi :

utilisation de procédures, de stratégies
utilise le calcul mental automatisé (statut
d'outil)

évolutif dans le temps et personnel
effort et réflexion

méthodes diverses donc enrichissant
peut nécessiter l'écrit

proche de la résolution de problèmes

Calcul réfléchi au cycle 2

Calculer $45 + 17$:

- Recomptage ou surcomptage
- Décompositions additives et soustractives :
- $45 + 10 + 7 = 55 + 7$
- $45 + 5 + 12 = 50 + 12$
- $45 + 15 + 2 = 60 + 2$
- $2 + 43 + 17 = 2 + 60$
- $50 - 5 + 17 = 67 - 5$
- $45 + 20 - 3 = 65 - 3$

Calcul réfléchi au cycle 3

Calculer 6×15 :

- $15 + 15 + 15 + 15 + 15 + 15$
- $2 \times 15 + 2 \times 15 + 2 \times 15$
- $3 \times 15 + 3 \times 15$
- $5 \times 15 + 15$
- $(6 \times 5) \times 3$
- $6 \times 10 + 6 \times 5$

Un exemple de calcul réfléchi :

Calculer 25×24 ...

- $25 + 25 + 25 + 25 + 25 + 25 + 25 + 25 \dots$
- $24 + 24 + 24 + 24 + 24 + 24 + 24 + 24 \dots$
- $10 \times 25 + 10 \times 25 + 4 \times 25$
- $10 \times 24 + 10 \times 24 + 5 \times 24$
- $20 \times 25 + 4 \times 25$
- $25 \times 4 \times 6$
- $24 \times 5 \times 5$
- $100 \times 24 : 4$
- $25 \times 25 - 25$
- $24 \times 24 + 24$

Le calcul mental à l'envers :

Principe du « compte est bon » avec un nombre-cible

L'élève est acteur

« L'automath » ne fonctionne plus

Sollicitation des connaissances automatisées

Donne du sens aux nombres et aux opérations

Principe non naturel qui consolide le calcul direct

Pratique de la décomposition des nombres

Ressort ludique naturel (défi)

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

25 déclenche un 5x5 (automatisé)

91 ne déclenche par forcément un 7x13 (réfléchi)

Allers-retours entre direct et à l'envers : cercle vertueux

Clé pour le travail sur le sens des nombres, le sens des opérations et les ordres de grandeur

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
- Fabrique le nombre 10 en utilisant une soustraction
- Fabrique le nombre 25 en utilisant trois nombres et les opérations que tu veux
- $56 = ?$
- Décompose 120 sous la forme d'une somme
- Décompose 7,5 sous la forme d'un produit
- Décompose 7,5 sous la forme d'un quotient

Quelques détours :

- Mental et premiers apprentissages numériques
 - Mental et écrit, un équilibre à trouver

Détour par le cycle 1, les bases du calcul mental :

- dénombrement avec un comptage utilisant la comptine numérique
(Comptage numérotage – Dénombrement)
- Utiliser des collections-témoins (doigts, dés, cartes,...) pour fabriquer des images mentales
- Décomposer le nombre obtenu de différentes façons
(les prémisses du calcul mental à l'envers)

Mental-Écrit

La place du mental pose indirectement la question de l'équilibre entre écrit et mental à l'école

Associer mental avec langage et verbalisation

C'est culturel : plus de mental en orient (Mongolie)

Calcul et techniques opératoires à l'écrit :
vision locale des chiffres qui compose le nombre

Calcul mental : vision globale du nombre

Evolution positive des programmes...

Retrouver une culture des pratiques mentales :

Diaporamas, logiciels-internet-tablettes, jeux

Le calcul mental à l'école....

Oui

Mais comment ?

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

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**

Exemple de pratique de calcul mental avec un diaporama :

Facile à préparer et à modifier

A insérer dans une progression annuelle

Pratiquer avec régularité

Automatisé, réfléchi, à l'envers et du jeu

Nécessite ordinateur+vidéo ou TBI ou salle multimédia

Quelques exemples CM et début de collège

Calcul mental automatisé

$$4 + 6$$

10

$$22 + 10$$

32

$$85 + 15$$

100

5x8

40

Calcul mental réfléchi

$$55 - 30$$

25

$$3 + ? = 10$$

7

$$28 + 43 - 18 =$$

$$10 + 43$$

$$53$$

$$127 + 99 =$$

226

Calcul mental
réfléchi
petits problèmes

4 stylos coûtent 6 €

Combien coûtent 5
stylos?

7,50 €

$6:4 = 1,50$ et

$6 + 1,50 = 7,50$

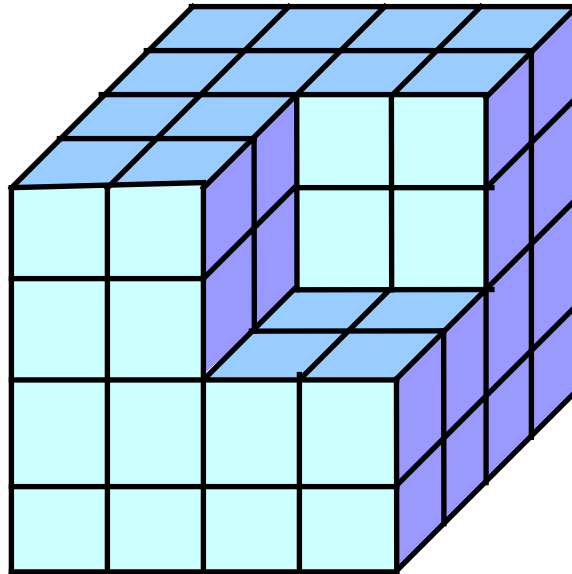
Calcul mental
réfléchi
géométrie

Quel est en centimètres le
périmètre d'un carré de 5
cm de côté ?

$$5+5+5+5 \text{ ou } 4 \times 5$$

20 cm

Combien de petits cubes dans ce solide?



56

64 - 8

Calcul mental
réfléchi
Jeux

Comment fabriquer 48
avec 3 nombres ?

$$5 \times 8 + 8$$

$$5 \times 9 + 3$$

$$9 \times 6 - 6$$

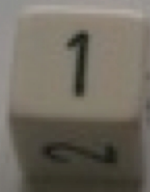


48

Comment fabriquer 72
avec 2 nombres ?
avec 3 nombres ?

$$9 \times 8 \quad ; \quad 6 \times 12$$

$$8 \times 10 - 8 \quad ; \quad 7 \times 10 + 2$$



Exemple de pratique du calcul mental avec des jeux :

Jeux utilisés en classe ou au club jeux maths

Automatisé, réfléchi et à l'envers

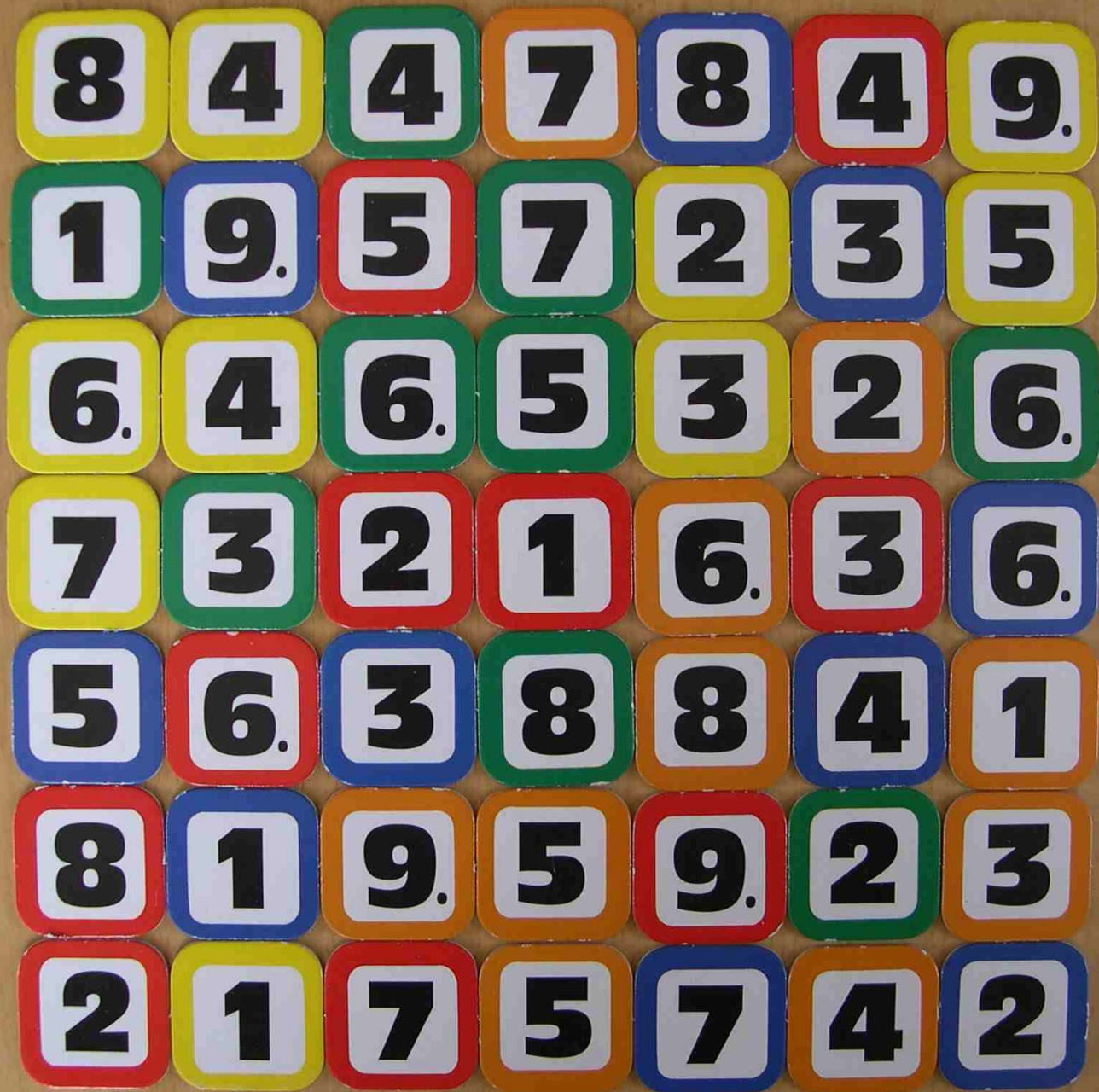
Pratiquer avec régularité

Nécessite ordinateur+vidéo ou TBI ou salle multimédia ou posséder les jeux

Quelques exemples

Jeux de grilles :

TRIO



TRIO :

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 le jeton ou un point.



15





TRIO

Brochures JEUX 5 et 6 de l'APMEP

Trio1

Trio2

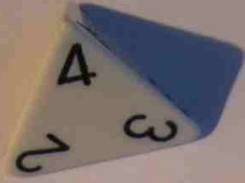
Jeux de dés :

Mathador Flash

Canopé Besançon









24 avec 2 ; 3 ; 8 ; 1 ; 15

Solutions :

1 point : $3 \times 8 = 24$

2 points : $15 + 8 + 1 = 24$

3 points :

$$15 - 3 = 12$$

$$12 \times 2 = 24$$

4 points :

$$15 + 8 = 23$$

$$23 + 2 = 25$$

$$25 - 1 = 24$$

7 points :

$$2 \times 15 = 30$$

$$8 - 3 = 5$$

$$30 - 5 = 25$$

$$25 - 1 = 24$$

13 points (coup Mathador) :

$$8 + 1 = 9$$

$$9 : 3 = 3$$

$$15 - 3 = 12$$

$$12 \times 2 = 24$$



Jeu en ligne possible sur :

MATHADOR Chrono

Concours Mathador Flash

Canopé Besançon

<http://jeux-mathematiques.fr/>

Jeux de plateaux :

Mathador Junior

Mathador

Le coffret Numériplay

Le coffret Multiplay

Canopé Besançon

mathader JUNIOR

Deviens champion en calcul mental !



CANOPÉ
ÉDITIONS



mathader

Le jeu des accros au calcul mental



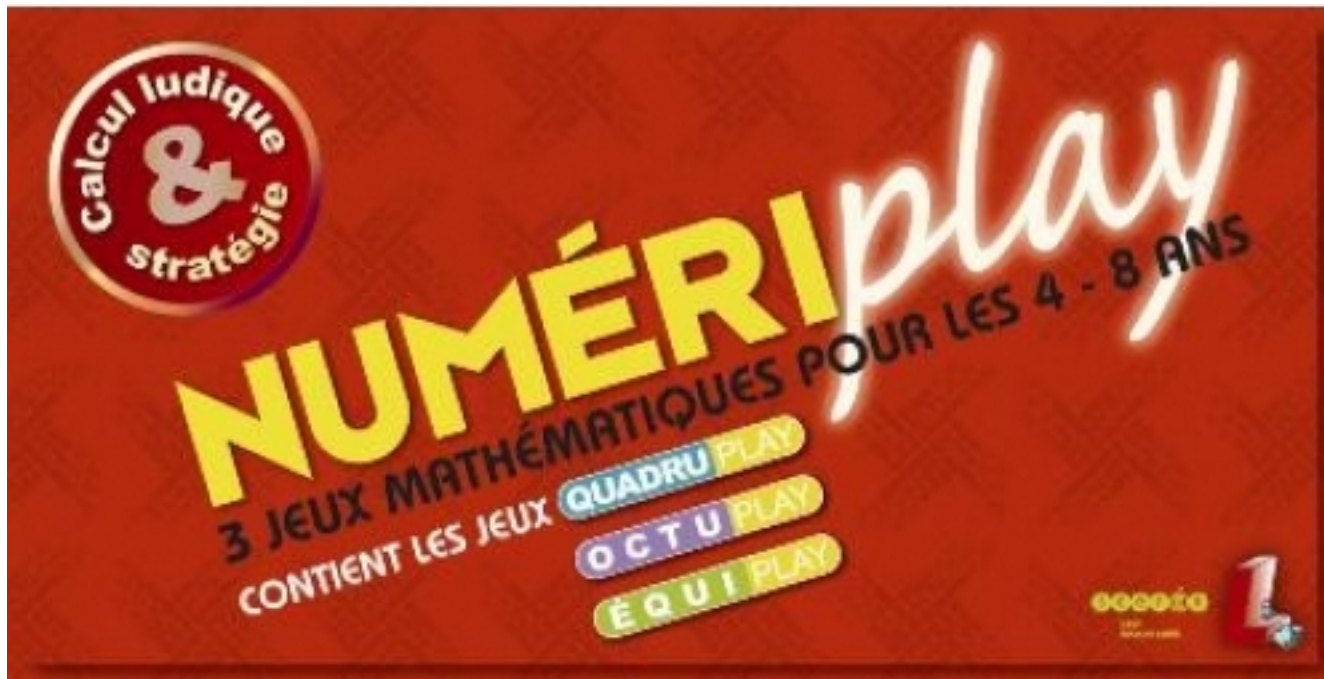
CANOP®
EDITIONS



Le coffret Numériplay

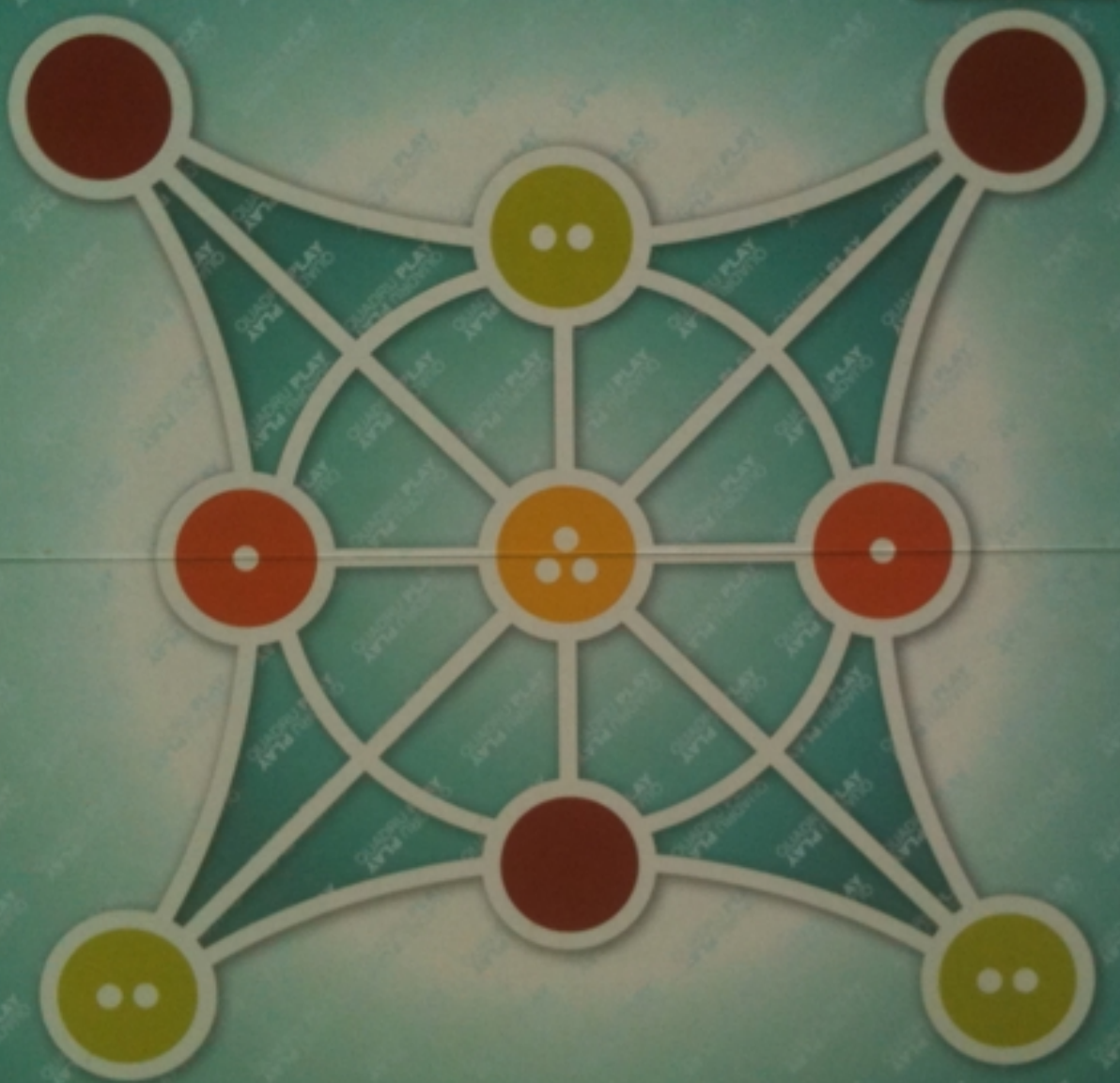
Cycle 2 - Canopé Besançon

Quadruplay, Octuplay et Equiplay



QUADRUPLAY

QUADRU PLAY



QUADRU PLAY



QUADRUPLAY

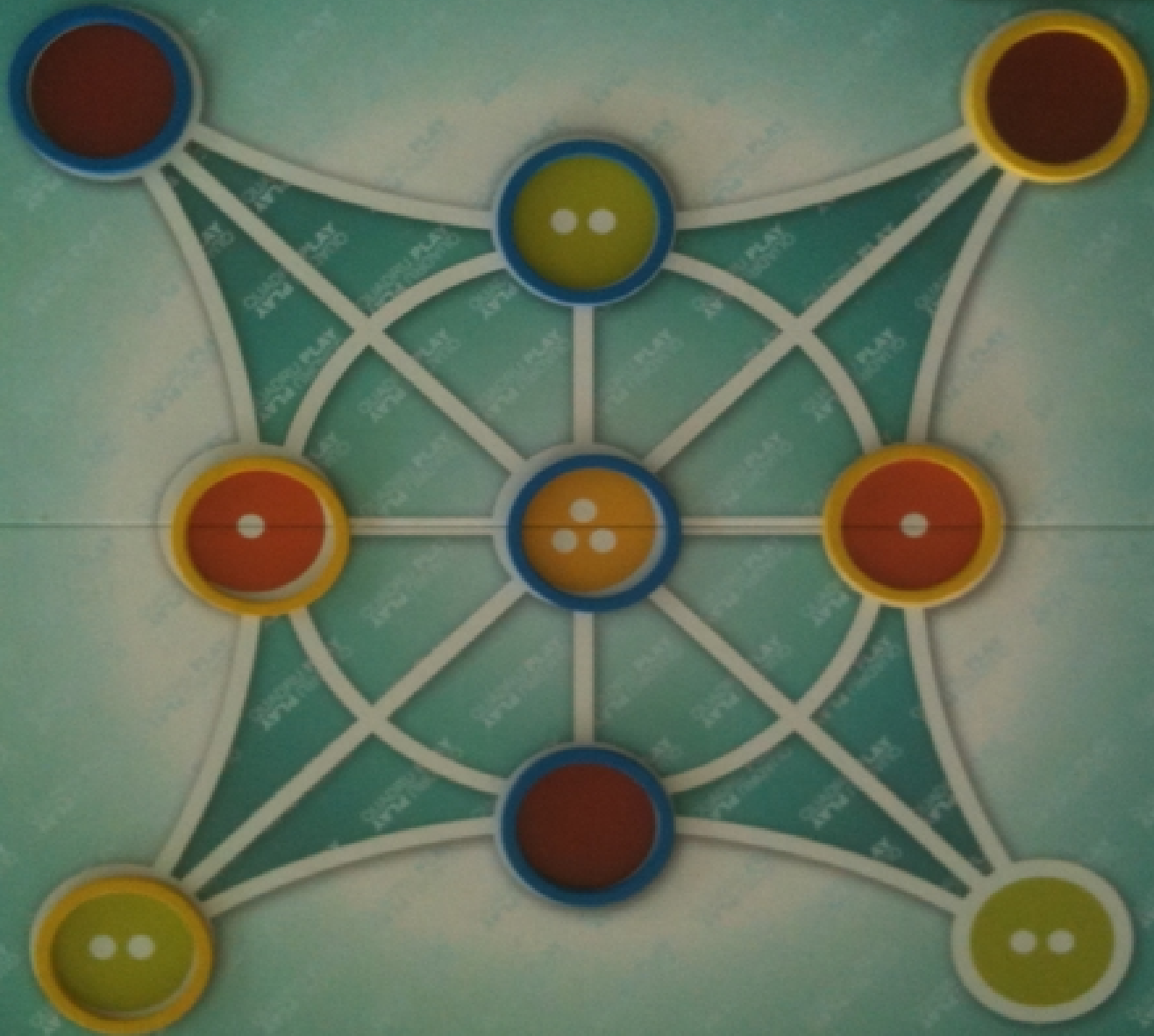
- **Objectif :**

- se représenter mentalement le nombre 4
- parvenir à le décomposer en 4 valeurs plus petites au moyen de quatre anneaux placés sur le plateau de jeu

- **Règle :**

Avec quatre anneaux placés tour à tour sur le plateau de jeu, le gagnant est celui qui arrive le premier à totaliser 4.

QUADRU PLAY



QUADRU PLAY

OCTUPLAY

OCTU PLAY



OCTU PLAY



OCTUPLAY

- **Objectif :**

- se représenter mentalement le nombre 8
- parvenir à le décomposer en 4 valeurs plus petites au moyen de quatre anneaux placés sur le plateau de jeu

- **Règle :**

Avec quatre anneaux placés tour à tour sur le plateau de jeu, le gagnant est celui qui arrive le premier à totaliser 8.

OCTU PLAY



OCTU PLAY

Le coffret Multiplay :

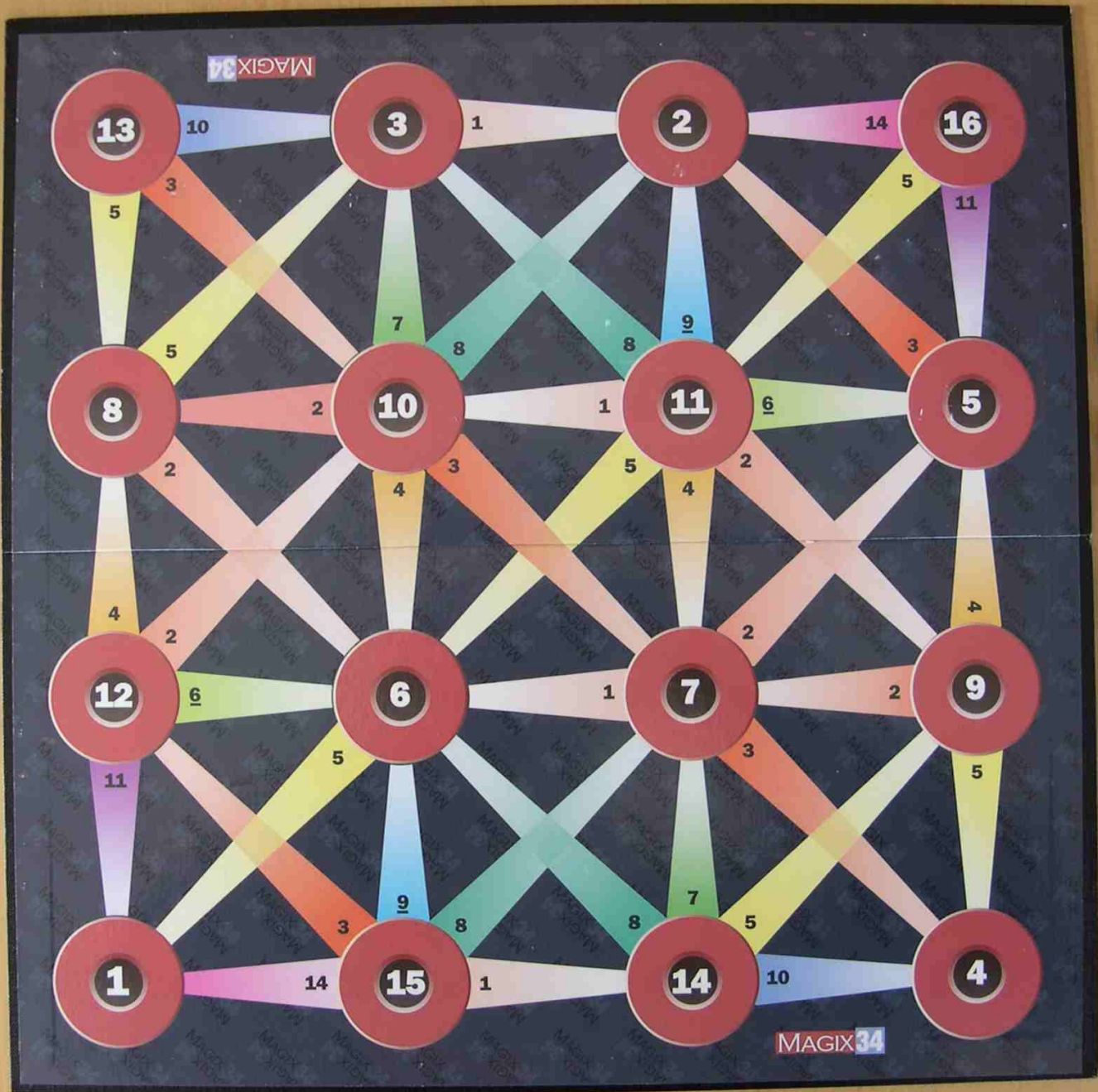
Cycles 2 et 3

Canopé Besançon

Décadex, Magix34 et Multiplay



MAGIX 34

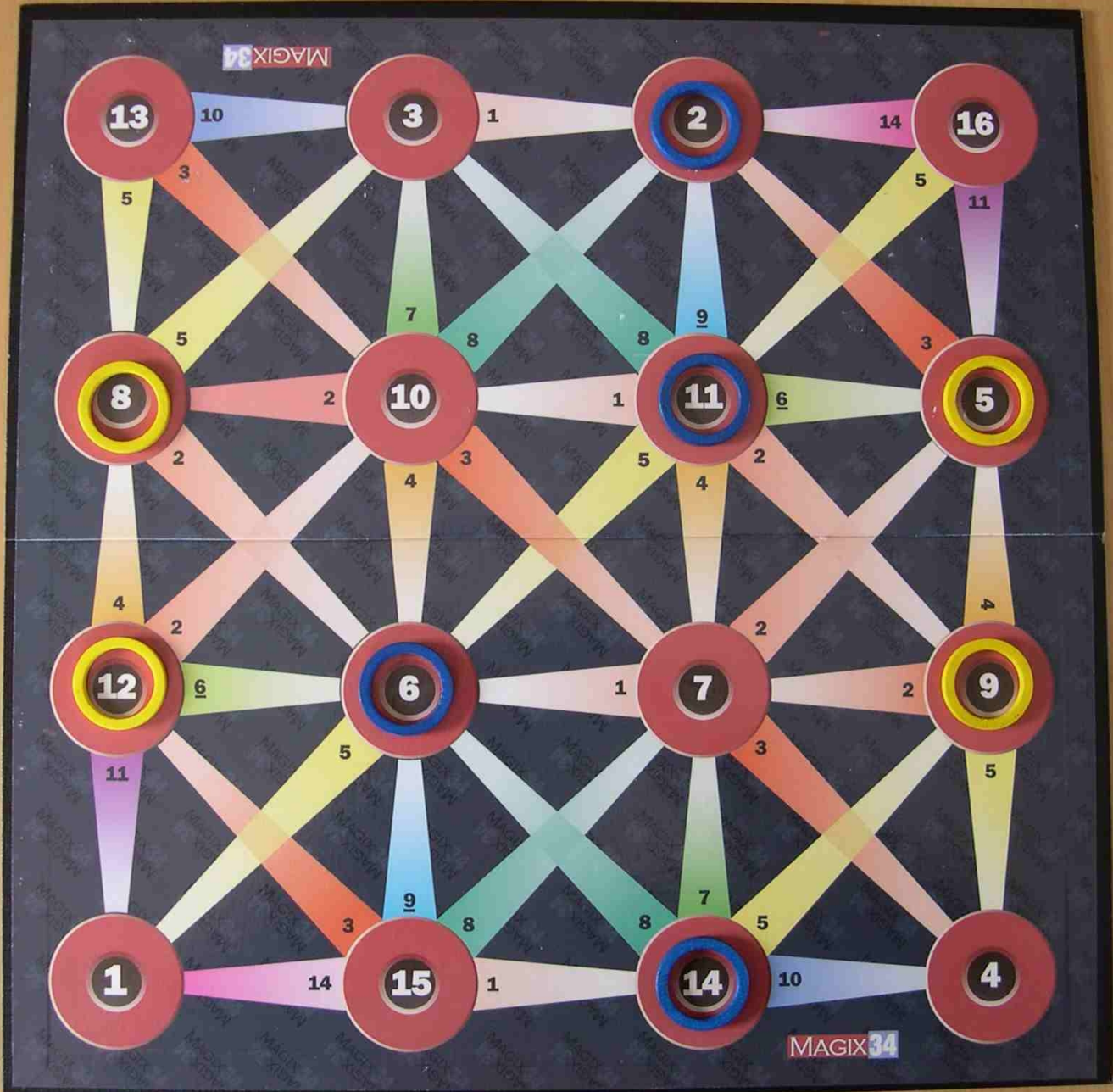


MAGIX 34

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



MAGIX 34

MULTIPLAY

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

MULTIPLAY



MULTIPLAY

Jeux de cartes :
DéTECTIVE MATHÉO

5×5

2×2

8×7

9×9

2×3

2×8

$$3 \times 7$$

$$5 \times 2$$

$$6 \times 5$$

$$7 \times 7$$

$$5 \times 5$$

$$4 \times 2$$

25

4

56

81

6

16

Jeux de calcul mental pour tablette :

- AB Maths**
- Mathador**
- SliceFractions**
- DragonBox**

Des liens TICE :

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

Matoumatheux

Mathématiques magiques

Mathador

Calcul@tice

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

- donner du sens aux nombres, aux opérations et aux ordres de grandeur
 - travailler les décompositions-recompositions d'un nombre
- Et pourquoi pas, établir une relation « amicale » avec eux !

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

eric.trouillot@ac-besancon.fr