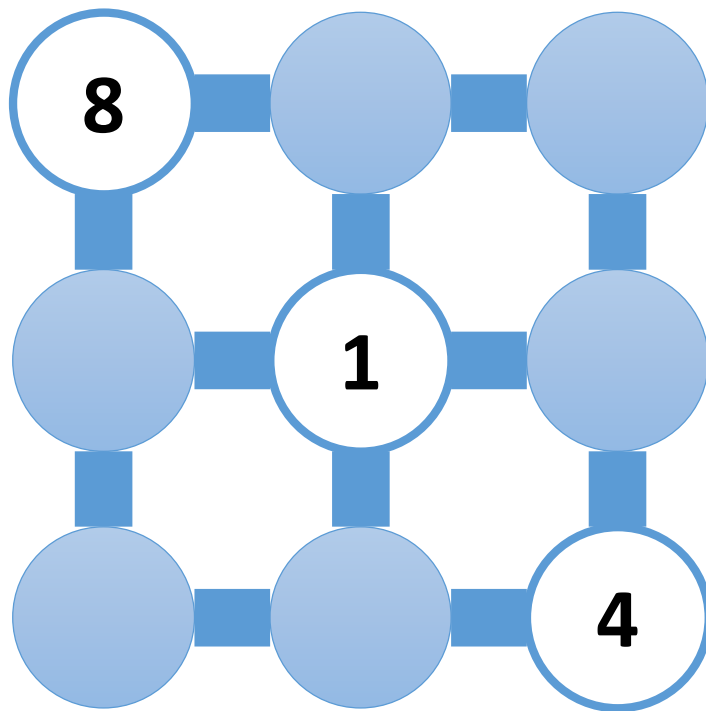


utilise les jetons pour compléter les additions



18

12

15

16

9

20

2

3

5

6

7

9

Des clefs pour apprendre en mathématiques

créer des conditions d'apprentissage et d'enseignement apaisées

Thierry Dias

Haute Ecole Pédagogique de Lausanne

thierry.dias@hepl.ch

1. Apprendre en mathématiques

2. Première clé : JOUER

2.1 - Jouer pour apprendre

2.2 - Enseigner avec le jeu

2.3 - Exemples de situations ludiques

3. Deuxième clé : RITUALISER

3.1 – Un rituel : pourquoi, comment

3.2 – Exemples de rituel

4. Des trucs pour faire réussir

Apprendre en mathématiques c'est :

- franchir des obstacles,
- recommencer,
- et avoir envie de le faire...



L'élève apprend en s'adaptant à un milieu* composé de plusieurs difficultés, de déséquilibres. (Brousseau 98)

Grace aux nombres négatifs
je sais que : $2 - 3 = -1$

Le plus petit nombre est 0

donc $(2 - 3)$ est impossible

Il existe des nombres
plus petits que 0



Etayage
nécessaire de
l'enseignant

Mais l'accumulation des obstacles peut laisser des traces à celles et ceux qui les franchissent avec difficulté...

incertitude

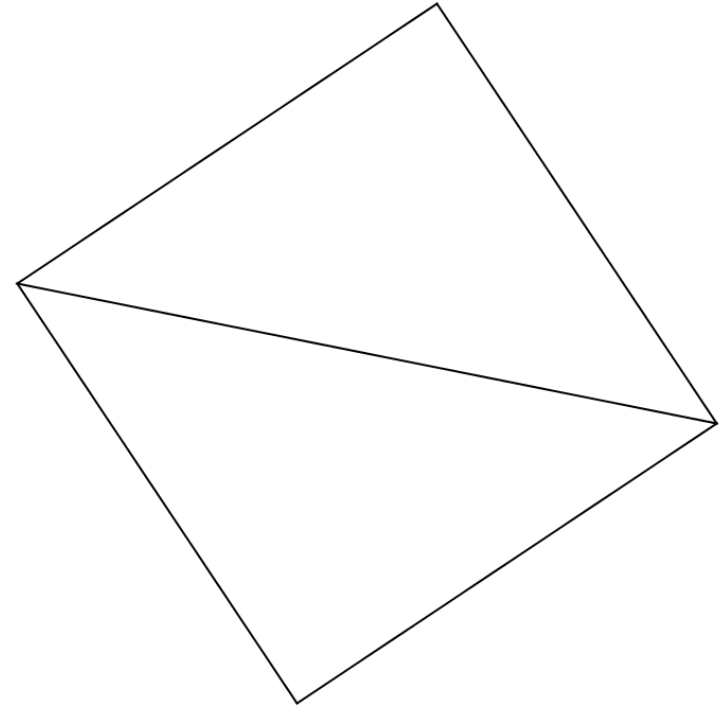
incompréhension

anxiété

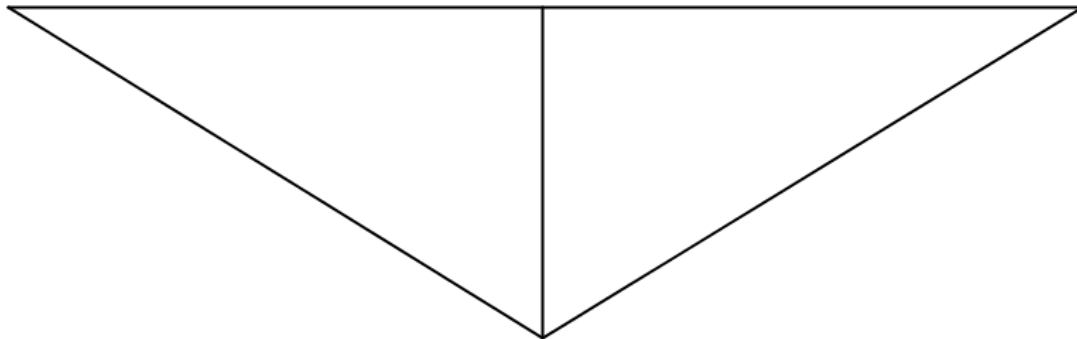
surprise

erreur

Combien peut-on voir de triangles dans cette figure ?

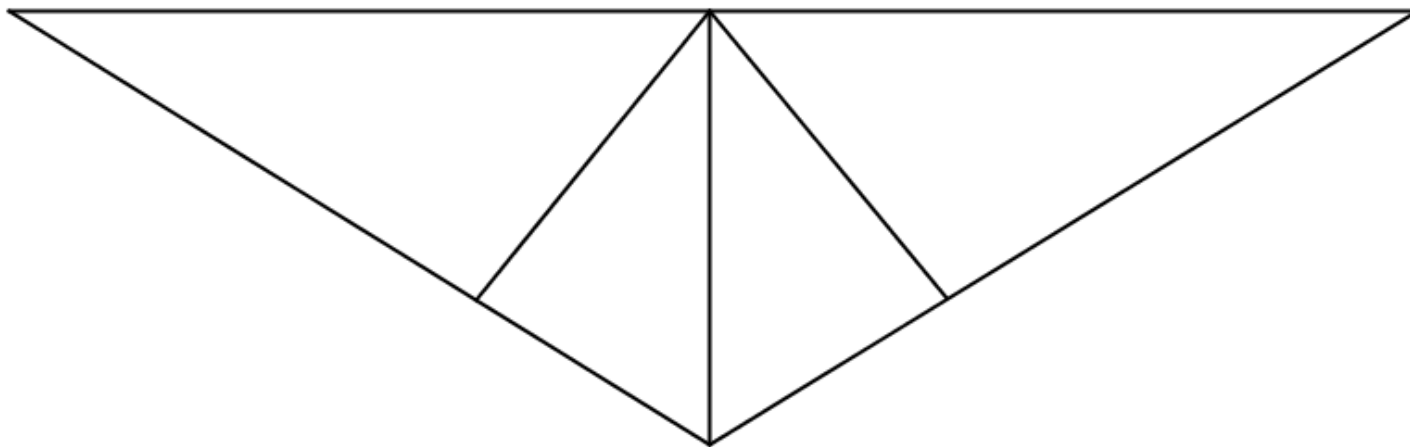


Et dans celle-ci ?



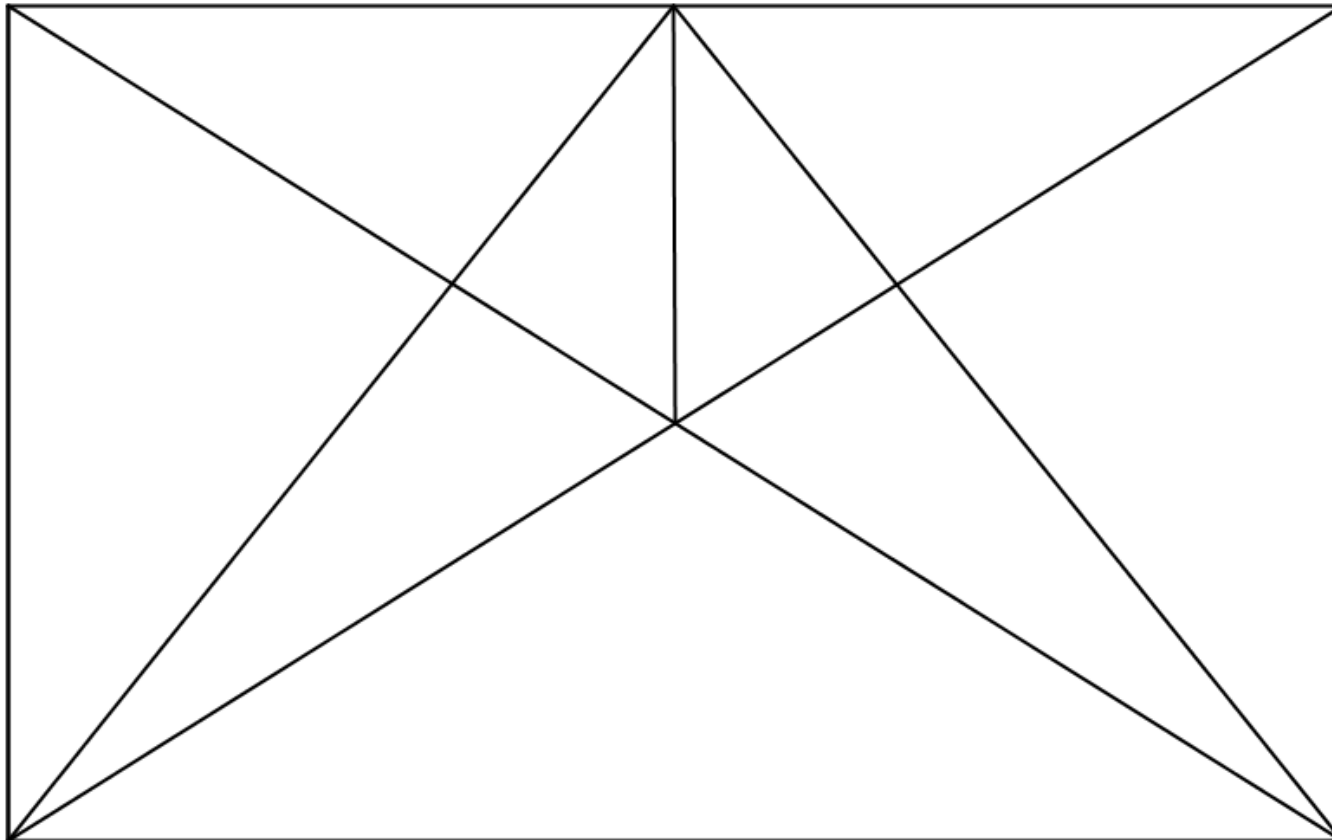
1
2
2.1
2.2
2.3
3
3.1
3.2
4

Et dans celle-ci ?



1
2
2.1
2.2
2.3
3
3.1
3.2
4

Et dans celle-là ?



de quoi a-t-on peur finalement ?

- d'être interrogé
- de la question non conventionnelle
- des autres qui savent
- des autres qui vont plus vite
- de l'absence de réponse

mais tout ça n'est pas très spécifique aux maths...

1

2

2.1

2.2

2.3

3

3.1

3.2

4

Programmes de mathématiques au cycle 3, **compétences** à travailler :

Chercher
Modéliser
Représenter
Raisonner
Calculer
Communiquer

Quelques idées de mise en œuvre en appui sur des connaissances didactiques.

3 atouts pour mieux apprendre





→ connaissances en actes

ingrédients nécessaires :

- un environnement qui incite à agir
- du matériel adapté à la **représentation**
- un climat propice aux interrogations et à la **recherche**
- une ritualisation de la vérification



→ connaissances en mots

comprendre en **communiquant** :

- dire, parler, **raisonner**
- expliquer, questionner
- échanger des points de vue
- débattre, argumenter



→ stabilisation des connaissances

s'entraîner pour :

- "roder son moteur" (faire et refaire)
- travailler à son rythme, à son niveau de compétence
- se dépasser, aller plus loin (/vs aller plus vite)
- **modéliser**, généraliser

1

2

2.1

2.2

2.3

3

3.1

3.2

4



Connaissances en actes

recherche



Connaissances en mots

mise en commun

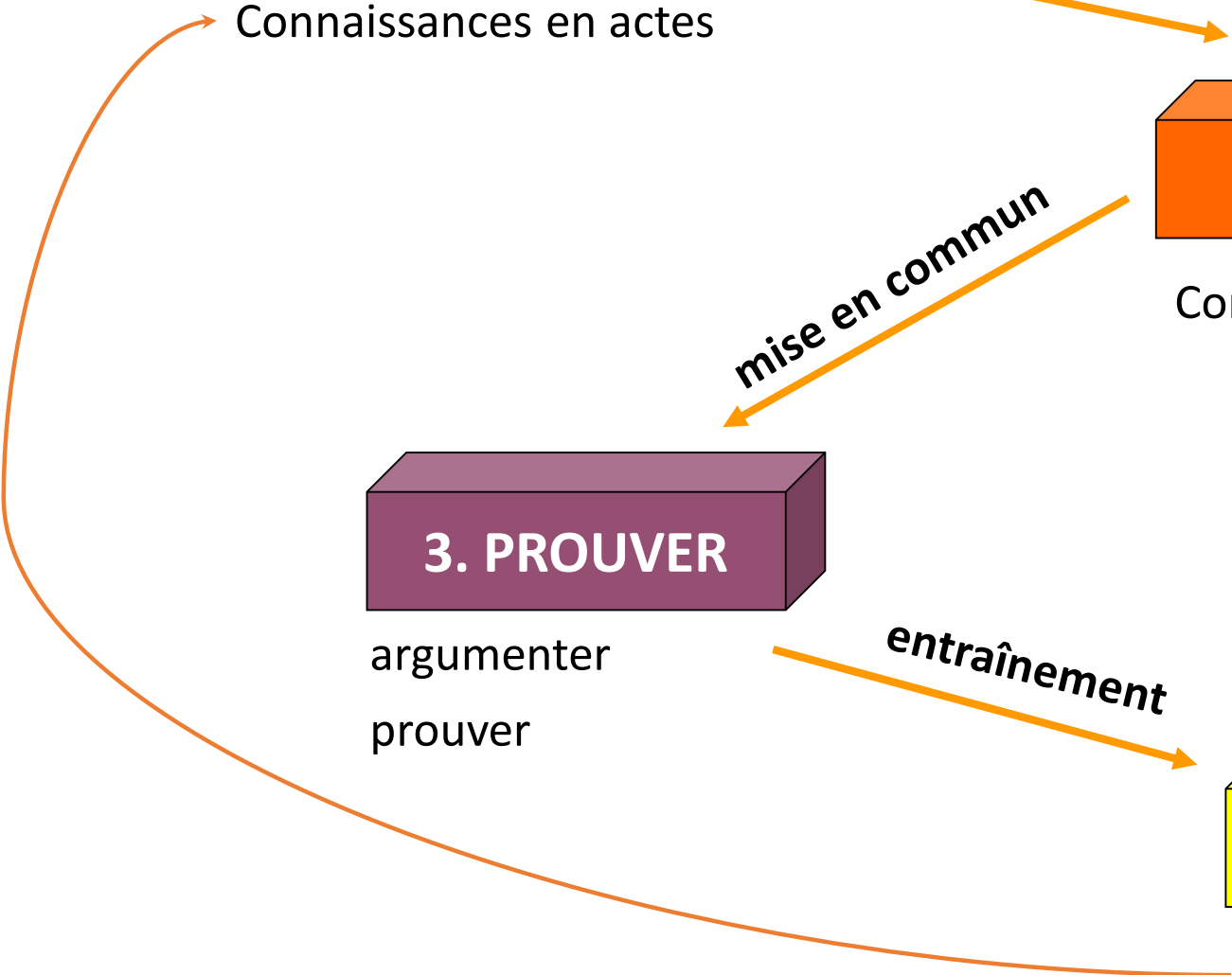


argumenter
prouver

entraînement



stabilisation du savoir



ALORS ?

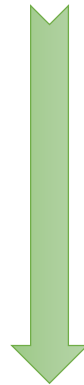
QUE FAIRE... ET COMMENT ?

apprendre en mathématiques : construire une **culture scientifique**



acquérir
des connaissances

- savoirs
- techniques
- méthodes



construire
des capacités

- collaboration
- communication
- stratégies
d'apprentissage
- pensée créatrice
- démarche réflexive

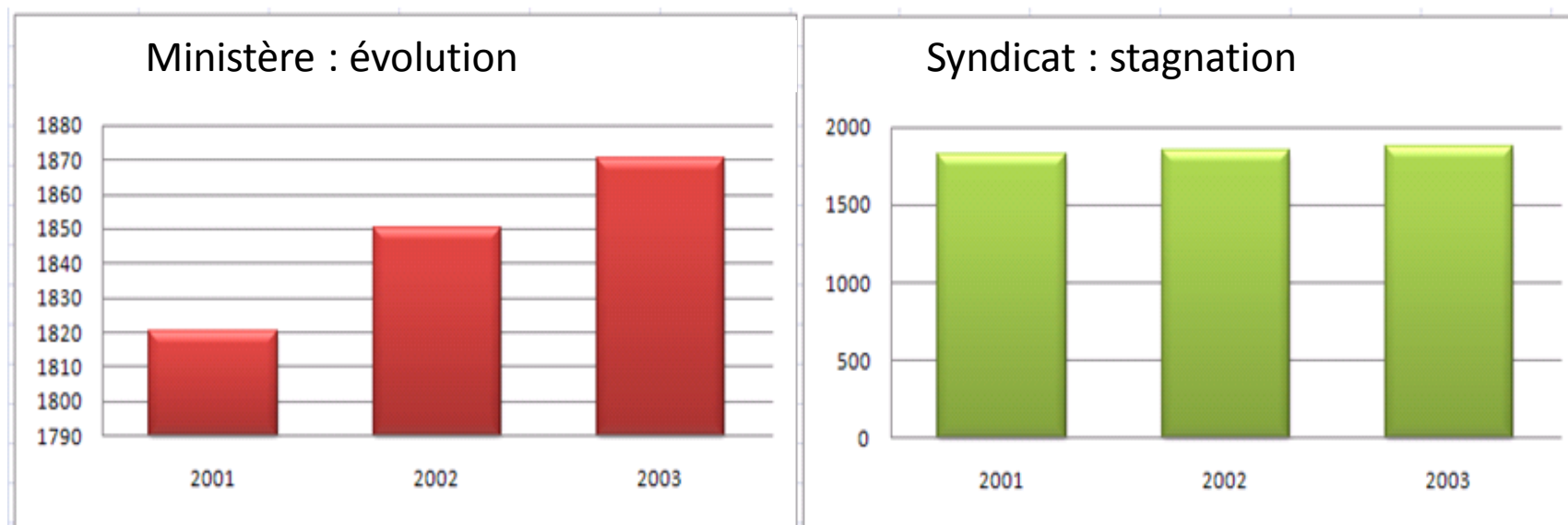


développer
des attitudes

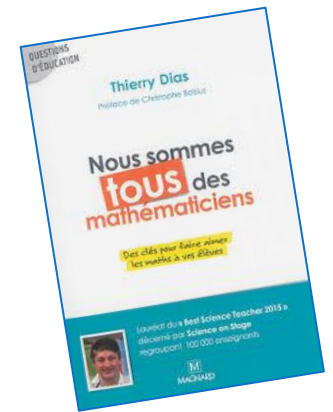
- curiosité
- ouverture d'esprit
- remise en question de
son idée
- exploitation positive de
ses erreurs

développer des attitudes

Un exemple :
comment représenter la variation entre 1820 € et 1870 € ?



4 CLEFS



jeu

Utiliser ses connaissances

rituel

Stabiliser ses connaissances

investigation

Construire des connaissances

narration

Mettre en lien ses connaissances

La clef n° 1 : JOUER

- combattre l'anxiété par le plaisir,
- développer la motivation et l'autonomie
- utiliser ses connaissances pour agir, décider et convaincre

1. Jouer pour apprendre

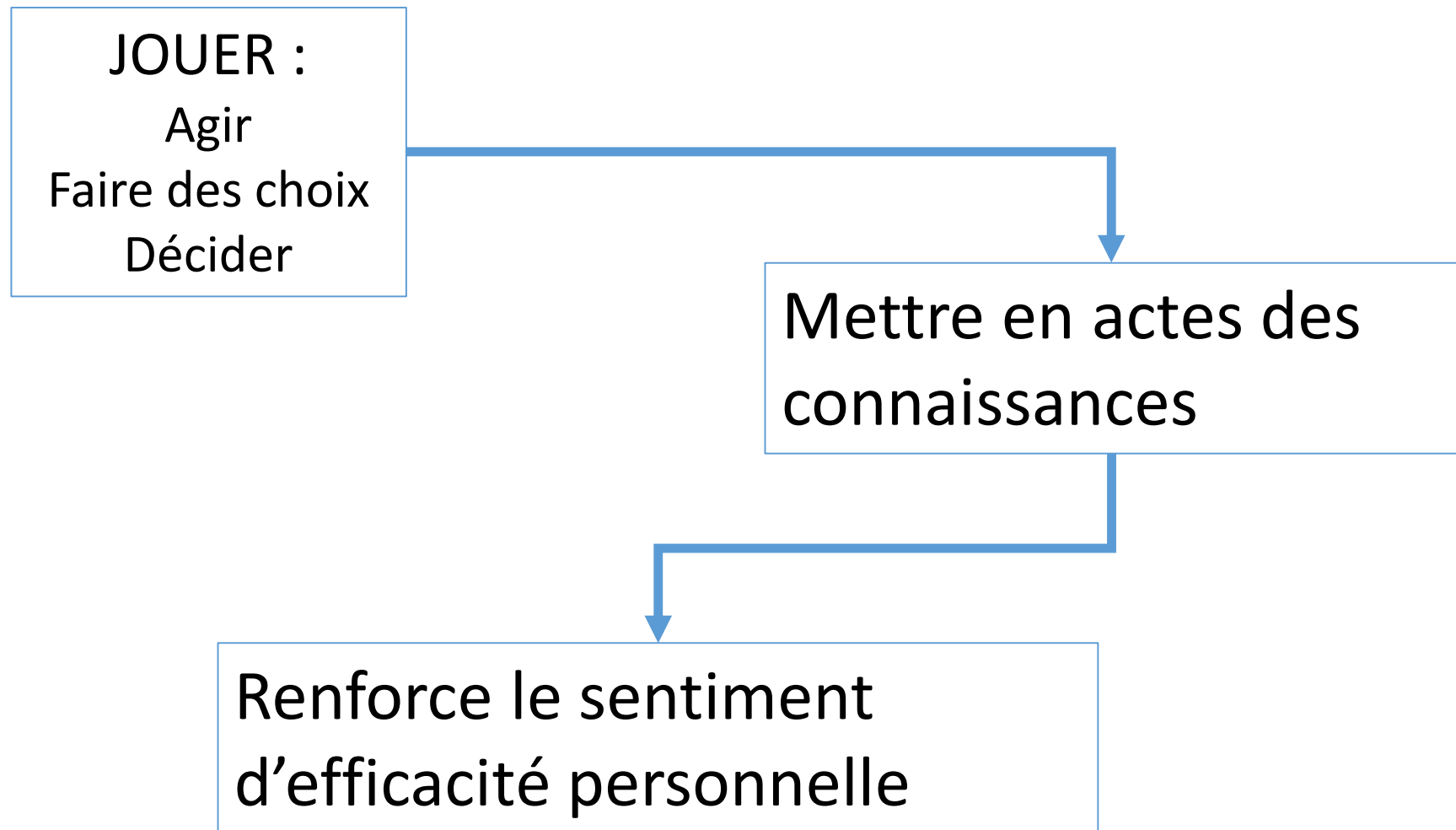
programmes de l'école élémentaire (2015)

Les élèves travaillent notamment en étant confrontés à des situations conservant le plus souvent possible un caractère ludique. En effet, certains jeux adéquatement choisis et mis en œuvre permettent d'initier et/ou d'approfondir le travail mathématique à mener.

Au moins deux bonnes raisons...

1. Le jeu :
un véritable **révélateur de connaissances**.
2. Le jeu :
un environnement encadré par des **règles**

1 Le jeu est un véritable **révéléateur de connaissances**. Chaque stratégie,
2 chaque prise de décision se fait selon les compétences des acteurs.



1
2
2.1 En mathématiques, le jeu se pratique dans un
2.2 environnement relativement **réglé** qui permet certaines
2.3 actions et en interdit d'autres.
3

3.1
3.2 Il favorise la socialisation mais aussi **l'apprentissage des**
4 **règles**. Intégrer des règles et les appliquer est fondamental
en mathématiques.

2. Enseigner avec le jeu

Quelques précautions quand même...

La pratique du jeu en classe

- proposer une activité adaptée, aménagée,
- privilégier la collaboration à la confrontation,
- repérer des objectifs d'apprentissage et des compétences transversales,
- assurer un climat de classe propice et réglementé,
- imposer des changements de rôles : joueurs et non-joueurs

1

2

2.1

2.2

2.3

3. Jeux de maths

quelques exemples

3.1 Jeux d'orientation

3.2 Jeux de nombres et de calcul

4 Jeux de mémoire

JEUX D'ORIENTATION



Cycle 3 mathématiques

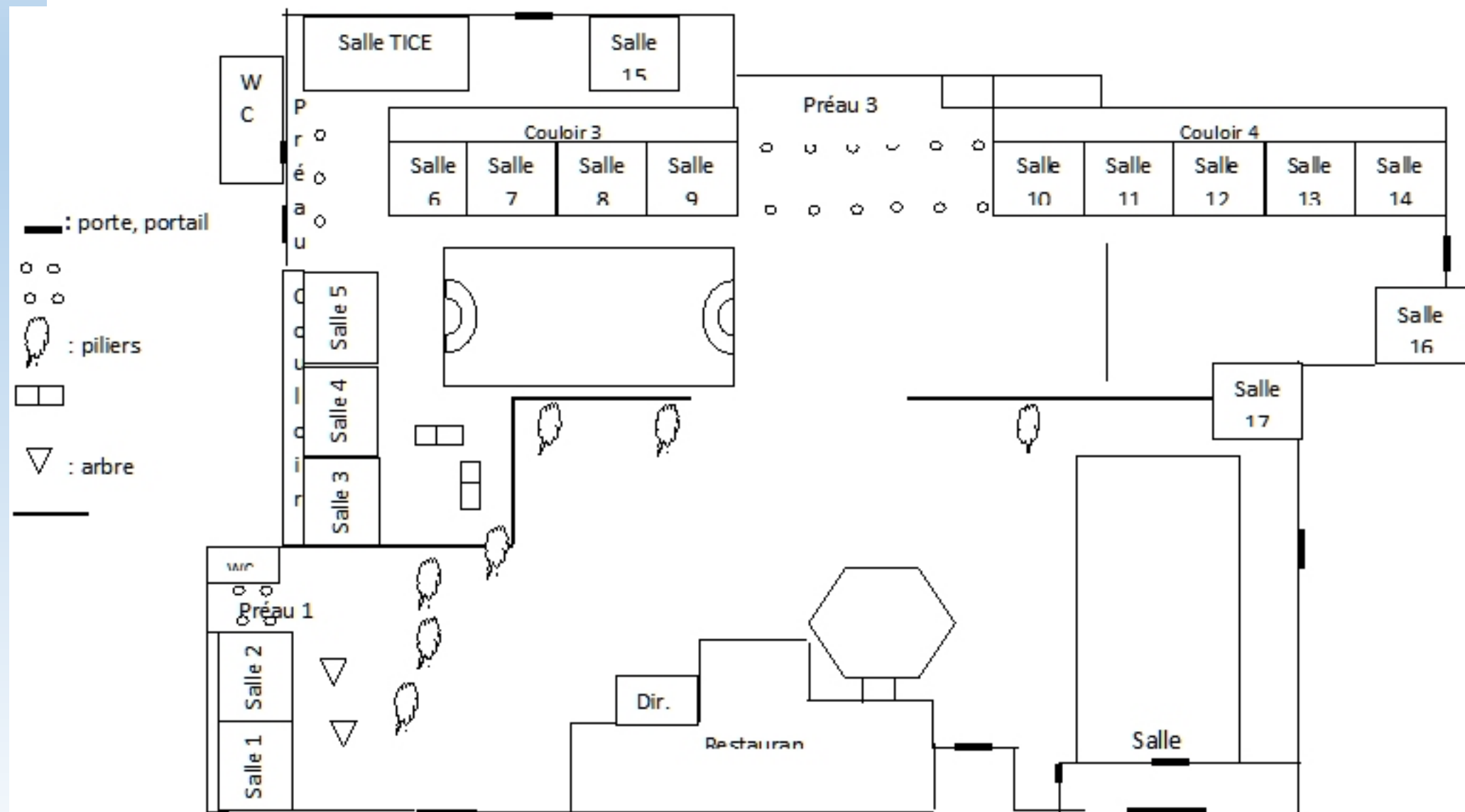
Croisements entre enseignements

Les activités de repérage ou de déplacement sur un plan ou sur une carte prennent sens à travers des activités physiques (course d'orientation), mais aussi dans le cadre des enseignements de géographie (lecture de cartes) ou de technologie (réalisation d'un objet simple).

La chasse au trésor



La chasse au trésor



La chasse au trésor

Chaque équipe choisit un trésor à cacher (plutôt petit pour être facilement dissimulable). Les élèves partent dans l'école munis du plan et décident ensemble d'un endroit où cacher le trésor. Il doit être accessible mais non visible.

Variante possible : plusieurs trésors

Les élèves indiquent tous les repères nécessaires qu'ils souhaitent sur ce plan.

La chasse au trésor

De retour en classe, on établit deux documents par équipe :

- Un plan sur lequel on trace l'itinéraire pour aller de la classe au trésor : document 1. Ce plan peut comporter des repères choisis par les élèves.
- Un document expliquant le chemin à suivre sous forme d'un texte indiquant les étapes nécessaires au trajet : document 2.

La chasse au trésor

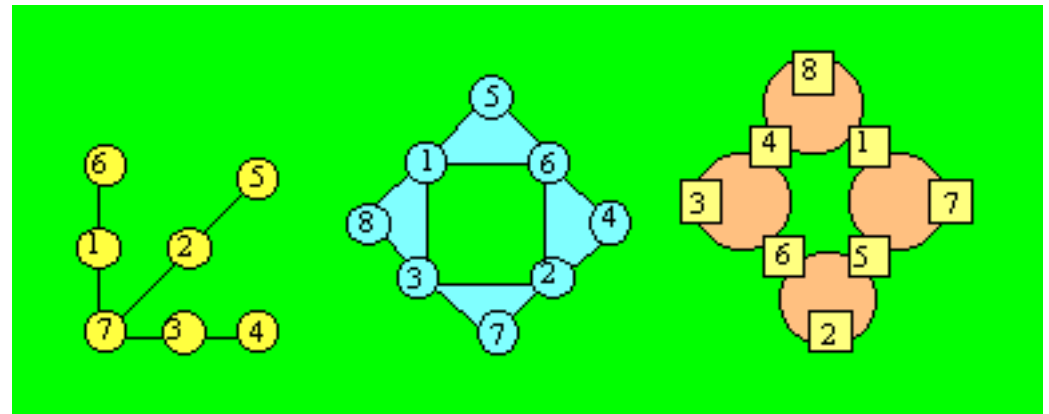
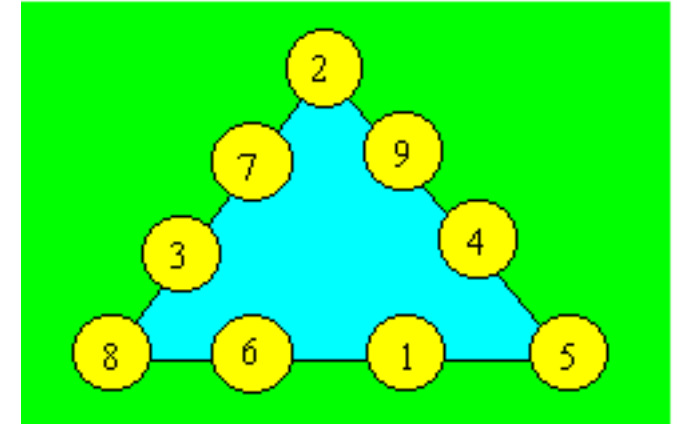
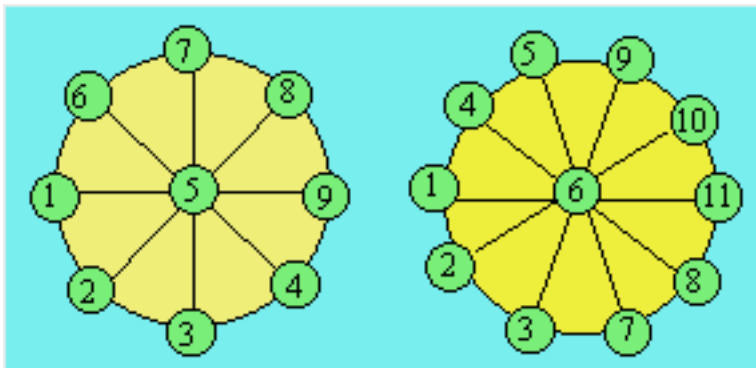
Pour le document 2, on peut fournir aux élèves un répertoire de mots d'orientation (devant, dessous, tout droit, etc...) et éventuellement des instruments de mesure (étalon de longueur, étalon de hauteur, décamètre, boussole, etc...)

Le document 1 (plan) sert de guide pour le document 2 car il évite des allers et retours dans la cour ou dans l'école.

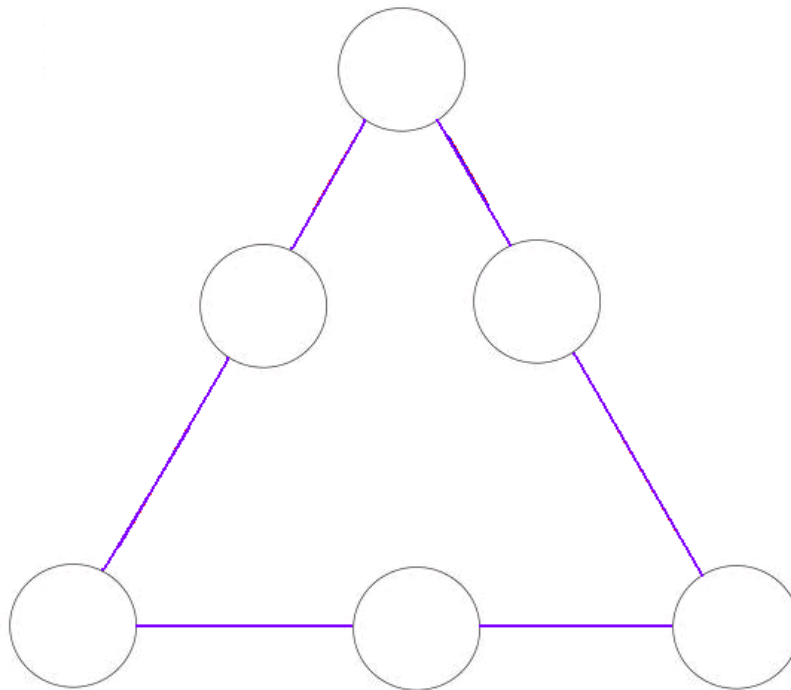
Lorsque les équipes ont terminé le travail de préparation, elles échangent les documents 2 (textes) entre elles et partent à la recherche des trésors.

Pour terminer le jeu, les équipes échangent les documents 1 (les plans) pour vérifier les trajets.

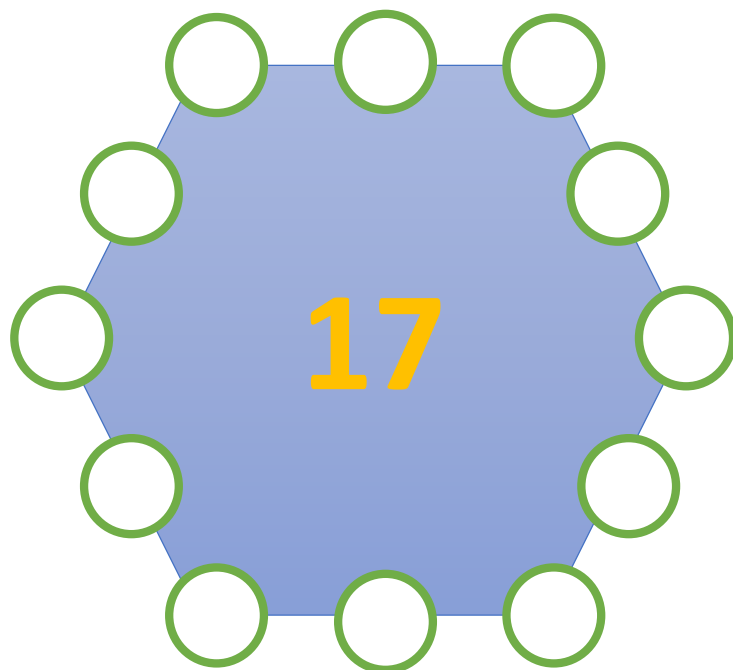
JEUX de NOMBRES et de CALCUL



Placer les six nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6 dans les cases pour que la somme des trois nombres soit égale à 10 sur chacun des côtés du triangle.



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



1

2

2.1

2.2

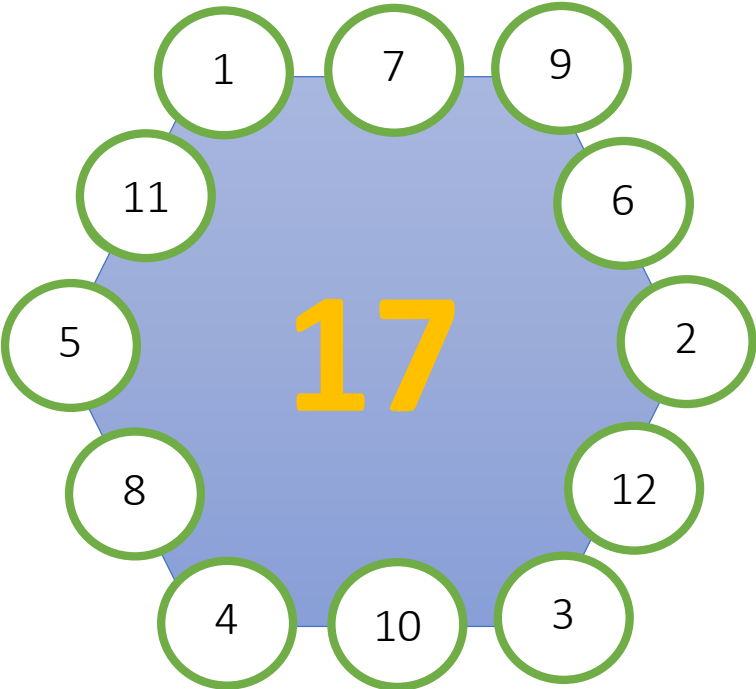
2.3

3

3.1

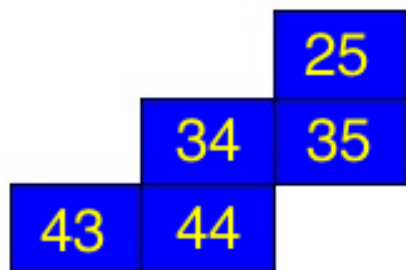
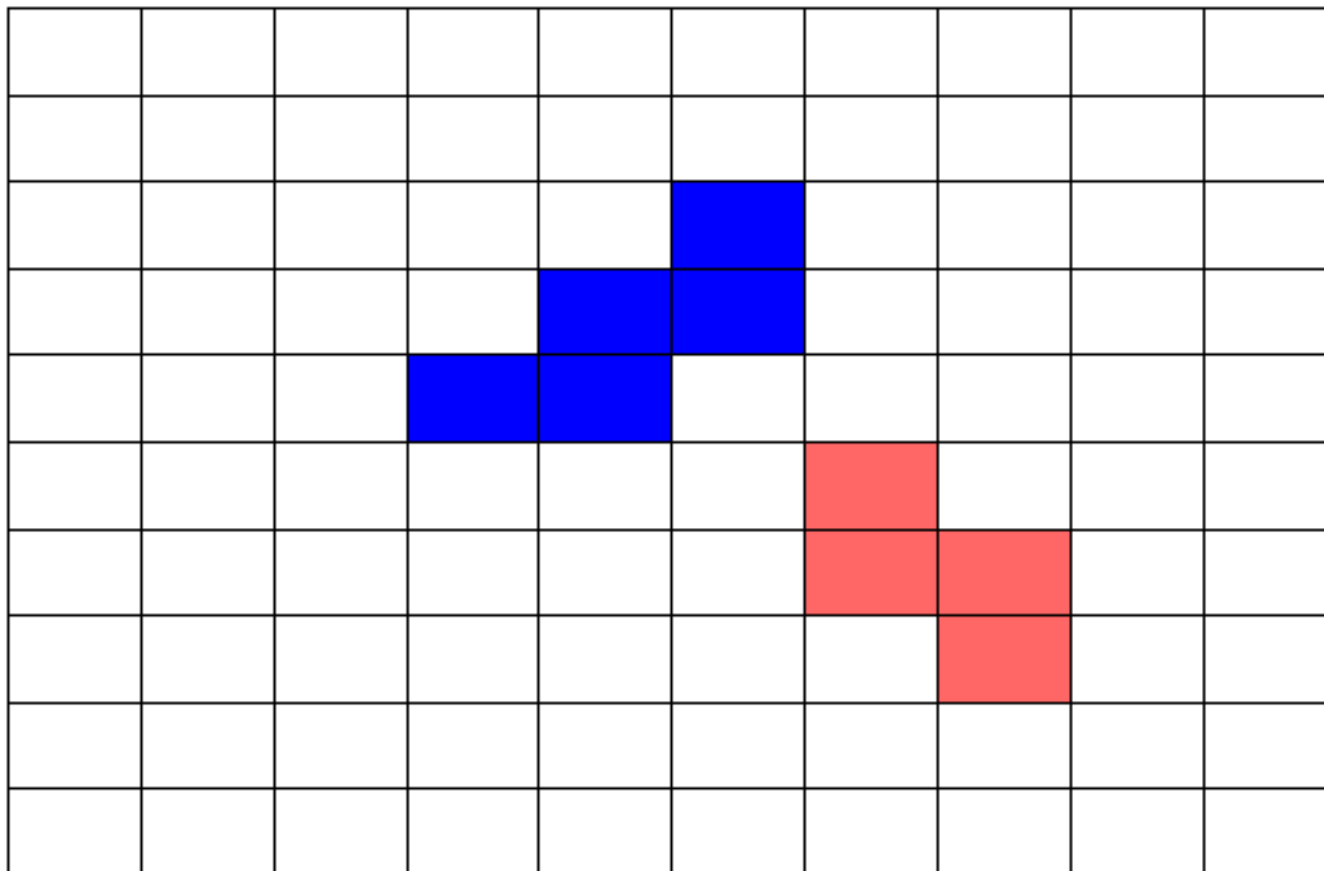
3.2

4

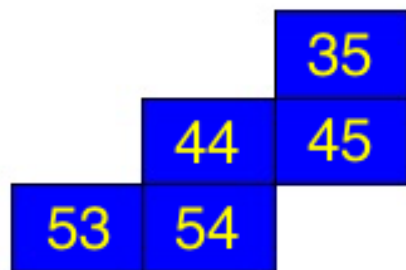


0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

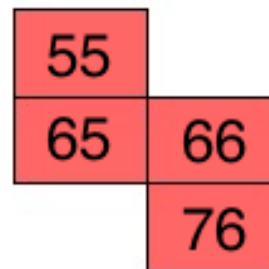
1
2
2.1
2.2
2.3
3
3.1
3.2
4



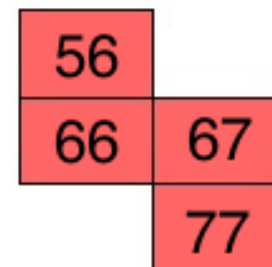
A



B

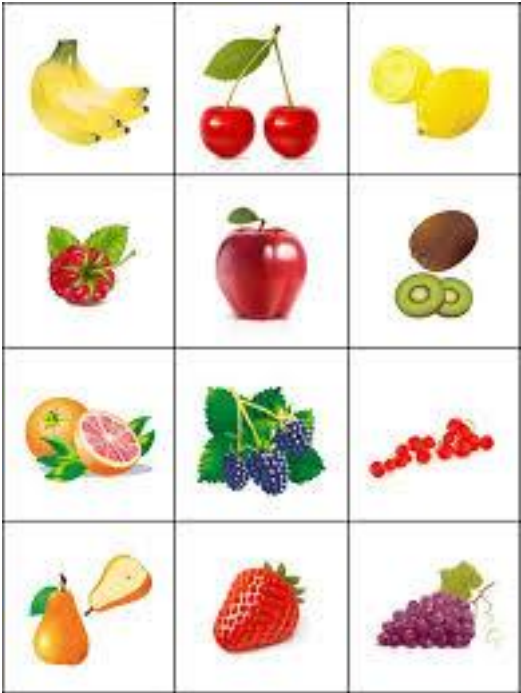


C

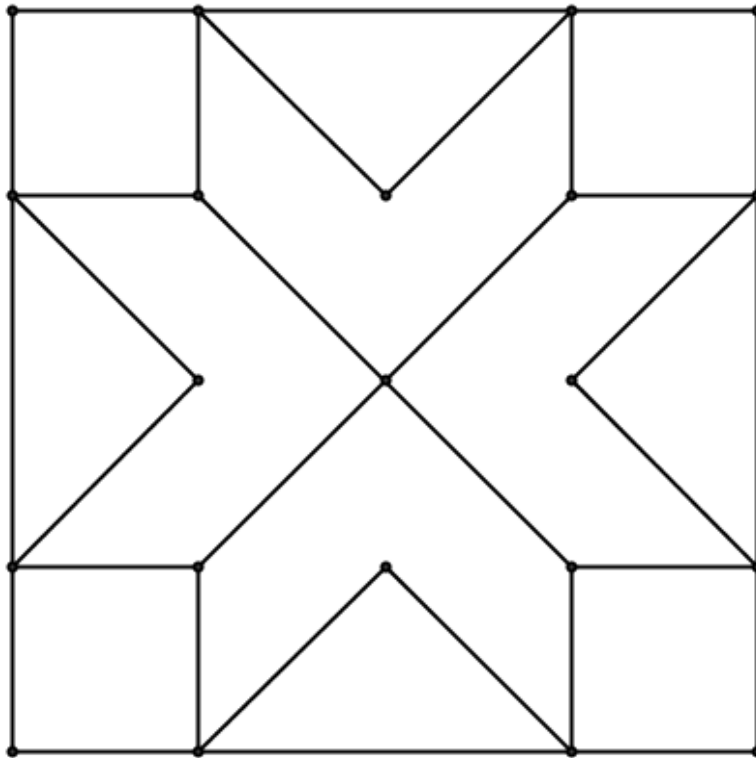


D

JEUX DE MEMOIRE



40 secondes d'observation, puis reproduction figure cachée



20 secondes + 20 secondes

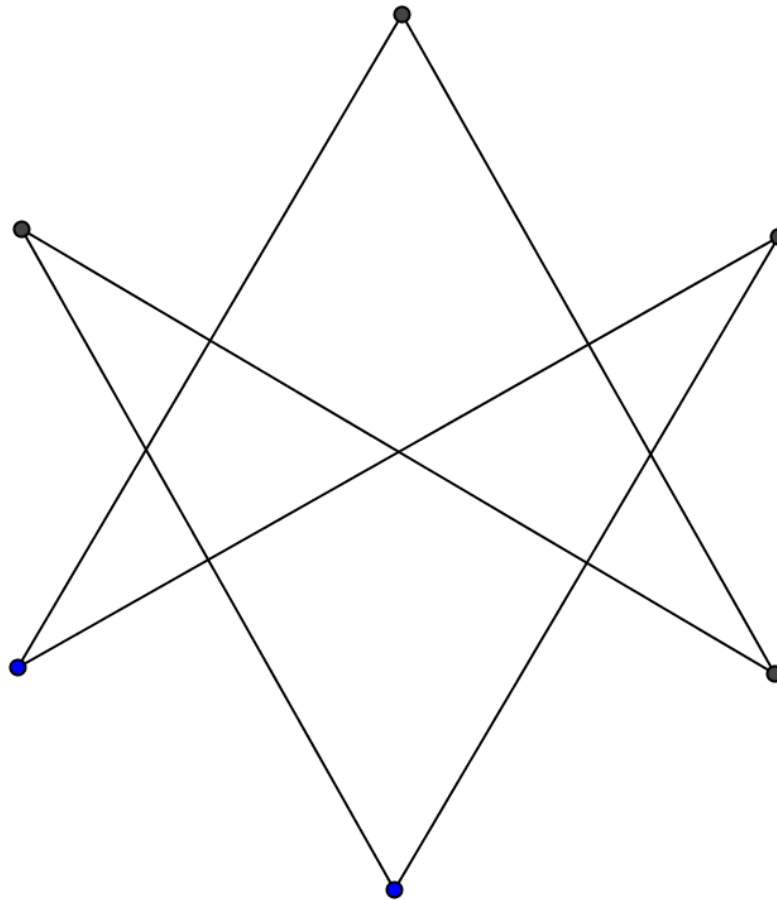
20 secondes



20 secondes

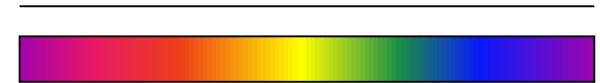


40 secondes d'observation, puis reproduction figure cachée



20 secondes + 20 secondes

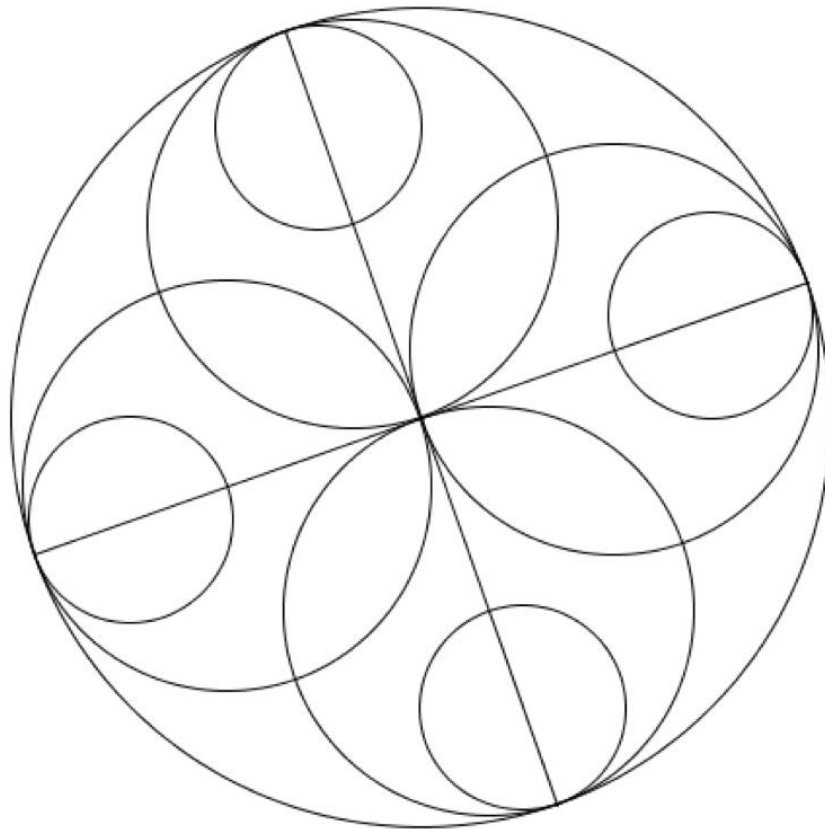
20 secondes



20 secondes



20 secondes d'observation, puis réponses aux questions



20 secondes



1. Combien de cercles comportait la figure ?
2. Combien de cercles différents en taille comportait la figure ?
3. Combien de branches comportait la rosace du centre ?

Observer et retenir les nombres inscrits dans les cases coloriées.

10s

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Observer et retenir les nombres inscrits dans les cases coloriées.

10s

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Observer et retenir les nombres inscrits dans les cases coloriées.

10s

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

La clef n° 2 : RITUALISER

- combattre les tensions entre savoir et apprendre.
- s'entraîner pour stabiliser ses connaissances.

Un rituel : pourquoi ?

- Gagner de l'aisance, de la facilité, de la fluidité grâce à la répétition.
- Acquérir des automatismes (fondamental en mathématiques).
- Réviser, faire fonctionner ses connaissances, s'entraîner.
- Peut se baser sur différents repères : le temps, un lieu, un matériel, une démarche, un jeu. Le principe est la redondance de ces repères avec une fréquence importante sur une période donnée.

Un rituel : comment ?

Trois caractéristiques majeures :

REGULARITE

REPETITION

REGLES

Un rituel : comment ?

- **La régularité :**

- annoncés dans un calendrier ou un agenda,
- se déroulent à la même heure, ont toujours la même durée et, si possible, se déroulent dans même lieu.

- **La répétition :**

gestes, paroles, actes et codes rythment ces moments

- **Les règles :**

tout n'est pas permis dans un rituel, il y a des règles à respecter pour s'exprimer et pour écouter

Exemple de rituel

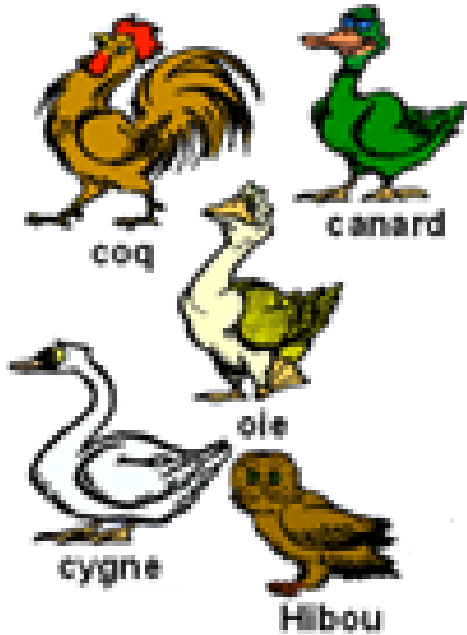
Un jour : une énigme

Raisonnement

Calcul

Number of the day

Niveau 1



Le coq n'a personne derrière lui.

L'oie n'a personne devant elle.

Le canard est entre le cygne et le hibou.

Le cygne n'est pas devant le hibou.

oie

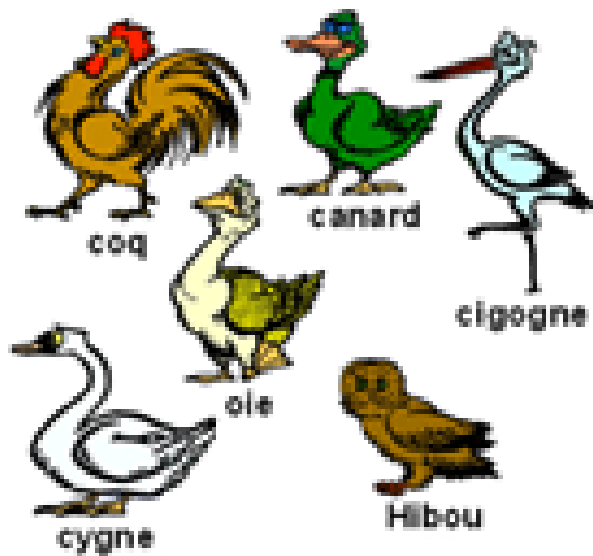
hibou

canard

cygne

coq

Niveau 2



Le cygne suit le canard.

Le coq suit le cygne.

La cigogne est juste devant le canard.

Le coq est avant dernier.

L'oie n'est pas première.

hibou

cigogne

canard

cygne

coq

oie

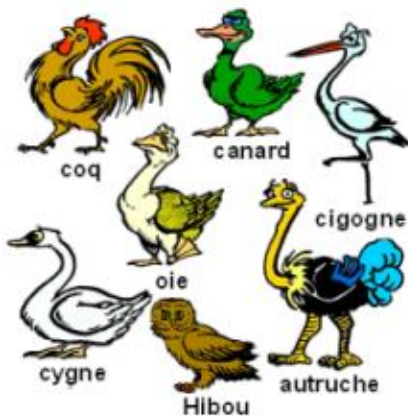
Niveau 3

Le hibou n'est pas derrière le cygne.

L'autruche est suivie par 4 oiseaux.

L'oie est juste devant le coq.

Le canard n'a personne devant lui.



canard

hibou

autruche

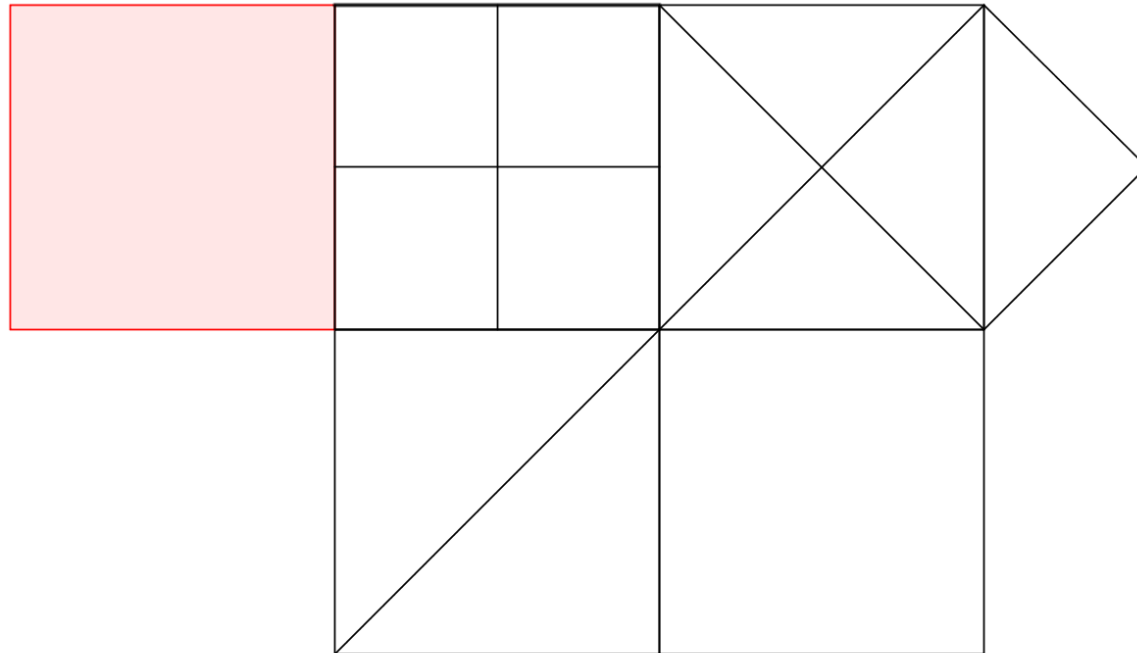
oie

coq

cigogne

cygne

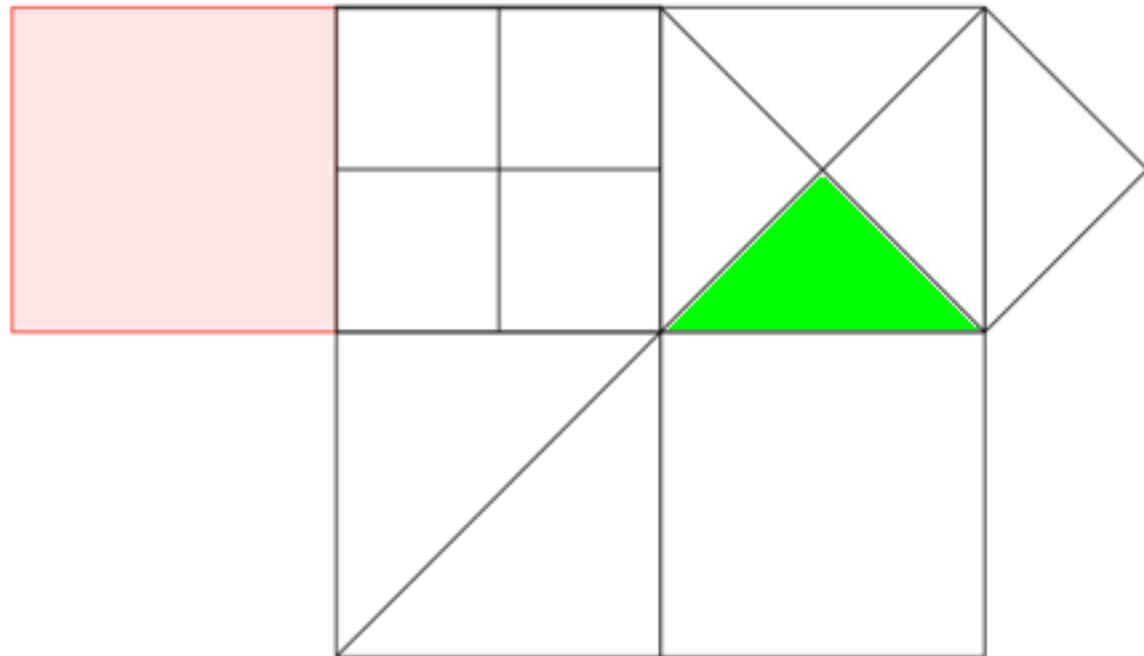
Si l'aire du carré rouge est 1...



Si l'aire du carré rouge est 1...

Alors quelle est l'aire de la surface verte ?

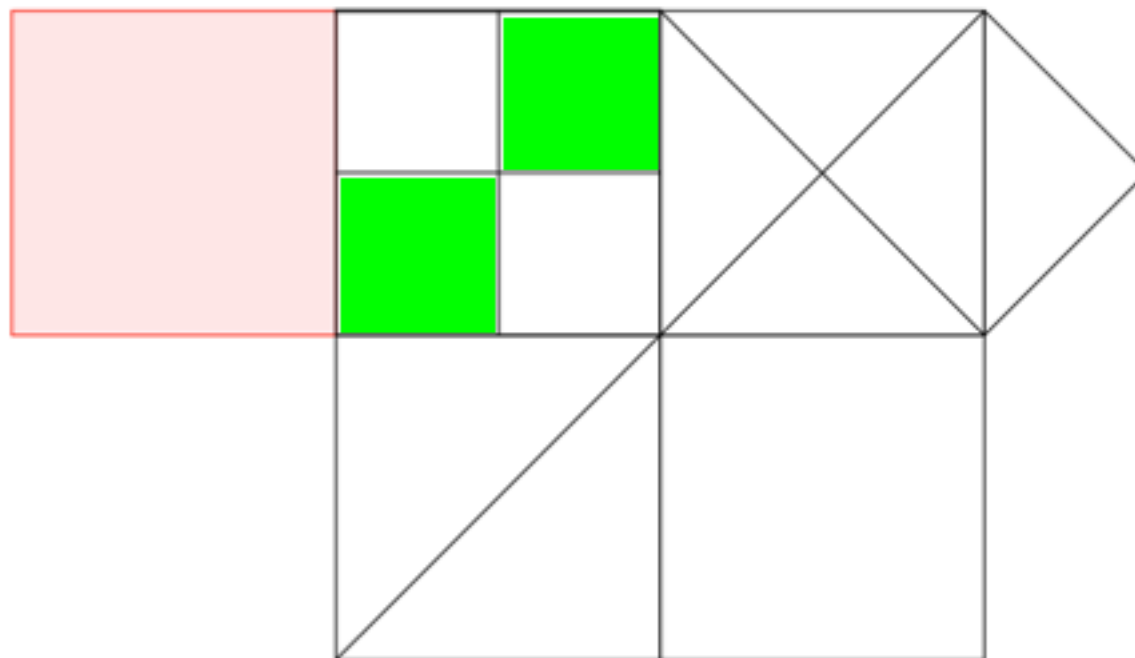
lundi



Si l'aire du carré rouge est 1...

Alors quelle est l'aire de la surface verte ?

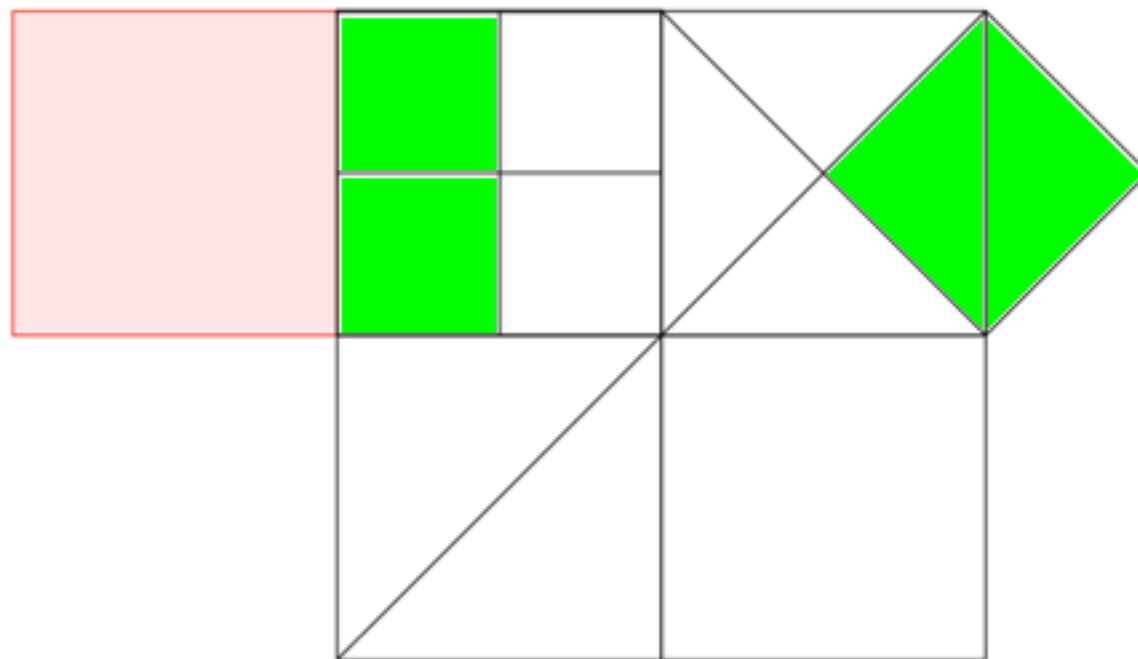
mardi



Si l'aire du carré rouge est 1...

Alors quelle est l'aire de la surface verte ?

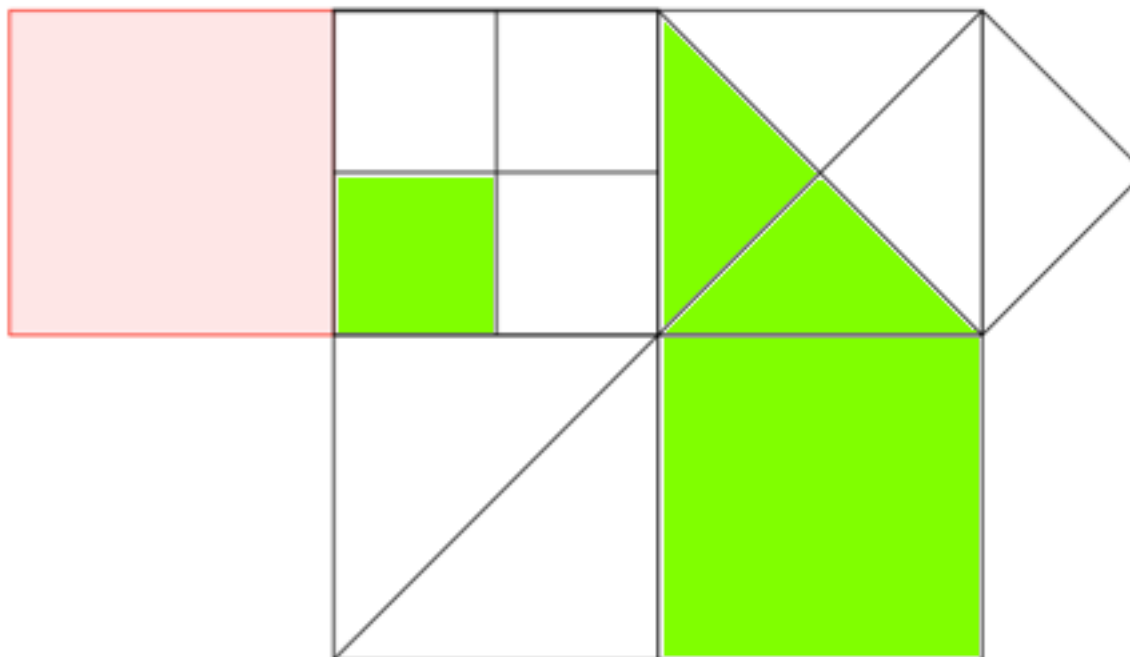
mercredi



Si l'aire du carré rouge est 1...

Alors quelle est l'aire de la surface verte ?

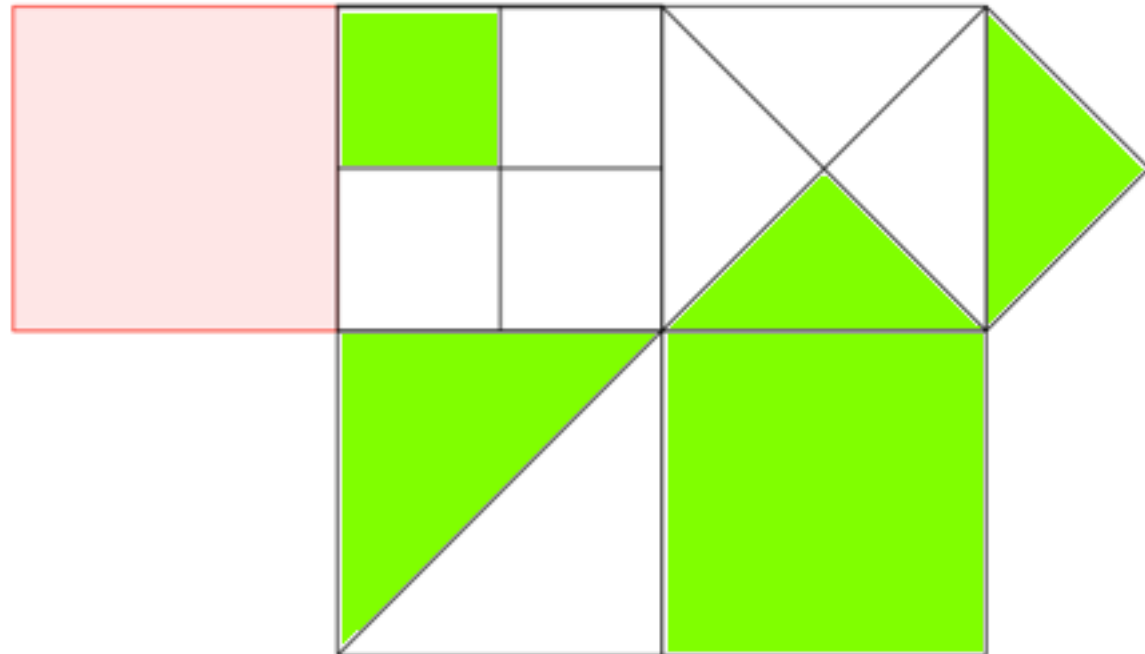
jeudi



Si l'aire du carré rouge est 1...

Alors quelle est l'aire de la surface verte ?

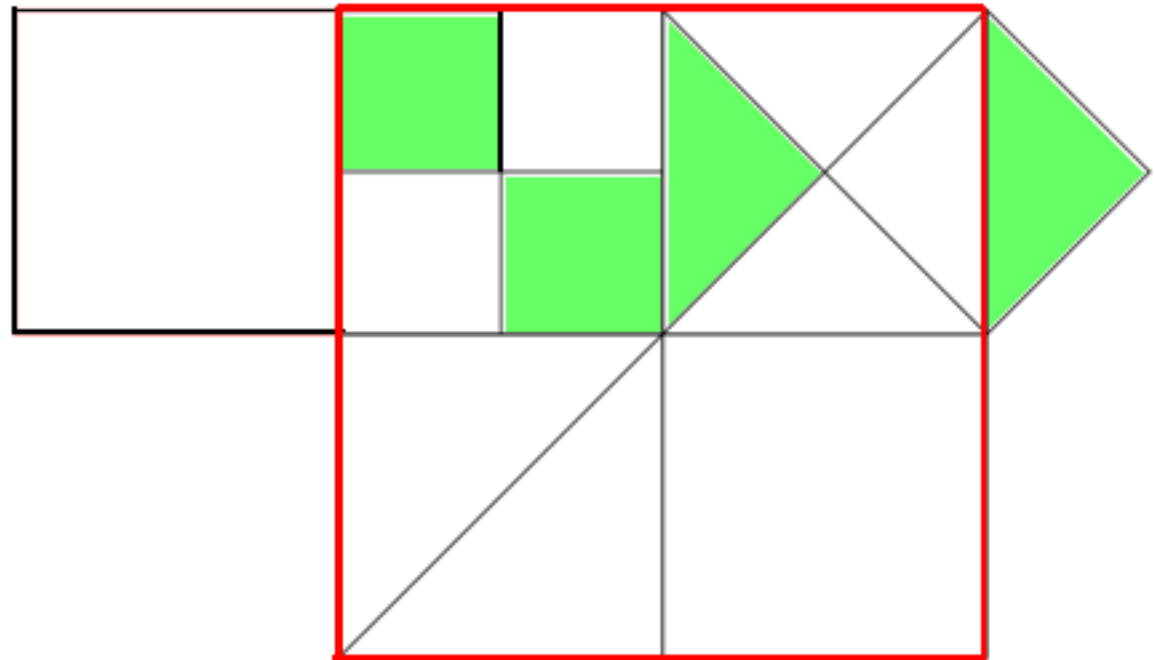
vendredi



Si l'aire du carré rouge est 1...

Alors quelle est l'aire de la surface verte ?

samedi



Ecris ce nombre avec des lettres :

.....

Fais la somme de ses chiffres :

complète :

centaines

dizaines

unités

Dessine ce nombre avec des cubes en faisant des paquets de 10 :

Ecris sa décomposition :

.....

Nombre du JOUR :

PAIR ou IMPAIR

10 de plus :

10 de moins :

100 de plus :

1000 de plus :

AVANT LUI :

APRES LUI :

Où est-il ??

10 fois plus :

10 fois moins :

100 fois plus :

1000 fois plus :

Ecris tous ses diviseurs :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	15
52	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	16
51	93	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	17
50	92	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	18
49	91	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	19
48	90	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	20
47	89	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	21
46	88	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	22
45	87	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	23
44	86	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	24
43	85	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	25
42	84	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	26
41	83	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	27
40	82	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	28
39	81	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	29
38	80	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	30
37	79	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	31
36	78	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	32
35	77	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	33
34	76	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	34
33	75	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	35
32	74	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	36
31	73	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	37
30	72	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	38
29	71	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	39
28	70	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	40
27	69	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	41
26	68	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	42
25	67	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	43
24	66	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	44
23	65	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	45
22	64	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	46
21	63	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	47
20	62	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	48
19	61	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	49
18	60	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	50
17	59	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	51
16	58	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	52
15	57	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	53

Variables didactiques possibles :

Domaine mathématique

Durée

Dispositif social

Différenciation

1
2
2.1
2.2
2.3
3
3.1
3.2
4

Faire des mathématiques,
faire faire des mathématiques,
aider à faire des mathématiques,
oui il existe des trucs pour réussir !

aider
réussir



Des trucs ?

- Assurer les conditions de réussite :
diversifier, différencier
 - Respecter les temps d'apprentissage :
répéter, recommencer
-

agir

jouer

cultiver

chercher

raconter

Assurer des conditions de réussite

Créer des environnements apaisants :

ingrédients

l'action

le plaisir

le jeu

la répétition

supports

l'enquête

la narration

l'énigme

le rituel

1 « Pour commencer, il faut commencer, et on n'apprend pas à commencer.
2 Pour commencer, il faut simplement du courage. »

2.1 Vladimir JANKELEVITCH

2.2
2.3 **Oser !**

3
3.1 Lancez vous

3.2 « Lâchez vous »

④ Vous êtes toutes et tous des
mathématicien(ne)s !

merci de votre attention

thierry.dias@hepl.ch

infos complémentaires, appuis
pédagogiques et didactiques,
idées de recherches :



une nouvelle méthode à la
rentrée 2016 :

