

## 4. Mise en commun - Résolution de problème

- ▶ Objectif : enrichir son répertoire de stratégies et de procédures de résolution

### Exemples de mise en œuvre

- Confronter les différentes solutions proposées par la classe
- Chercher des points communs entre les problèmes analysés et ceux déjà résolus dans une précédente épreuve (forme, procédure, stratégie, outils, domaine...)
- Un affichage des énoncés et quelques procédures de résolution peut être élaboré avec la classe en regroupant les énoncés.
- Réinvestir ces procédures et stratégies dans la résolution de problèmes similaires

05/12/2016

# Compter tout

## ⚠️: Organiser le Comptage

Exercice 2 : Les triangles (4 points)  
Compter le nombre de triangles qui sont dans la figure 1.

Il y a 11 triangles

4

7

Exercice 2 : Les carrés (3 points)  
Combien de carrés y a-t-il dans cette figure ?  
Explique comment tu as fait.

Il y a 30 carrés

16 carrés de 1      9 carrés de 4

4 carrés de 9      1 carré de 16

Exercice 3 : Le sacre (4 points)  
Adam, Basile et Carlos visitent à leur tour la course. Trouve toutes les possibilités d'ordre d'arrivée.  
Explique comment tu as fait.

	1	2	3
A	B	C	
A	C	B	
B	A	C	
B	C	A	
C	A	B	
C	B	A	

Il y a 6 possibilités.

Exercice 2 : Numéros de téléphone (4 points)  
Un numéro de téléphone est composé de huit chiffres qui ne se répètent jamais.  
Exemple : 04 45 75 33  
Quels sont les numéros de téléphone qui peuvent se lire  
« quatre - vingt - onze - soixante - quinze - quatre - vingt(s) - treize » ?  
Explique comment tu as fait.

quatre - vingt - onze - soixante - quinze - quatre - vingt(s) - treize  
80 - 11 - 75 - 93

quatre - vingt - onze - soixante - quinze - quatre - vingt(s) - treize  
91 - 60 - 15 - 93

quatre - vingt - onze - soixante - quinze - quatre - vingt(s) - treize  
91 - 75 - 80 - 13

numéros de téléphone sont :

80 - 11 - 75 - 93  
11 - 60 - 15 - 93  
75 - 80 - 13





# ESSAIS / AJUSTEMENTS

Defi 3 : Le magicien (4 points)

Un vieux d'un spectacle de magie, le magicien fait monter sur scène deux enfants. Il leur demande d'écrire le produit de leurs âges sur une ardoise. Un moment 94, l'autre demande ensuite d'en déduire la somme. Ils écrivent 19. Le magicien annonce alors l'âge de l'aîné.

Quel est cet âge ?

	Age de l'aîné	Age du plus jeune	+	x
$10 + 9 = 19$ ✓	10	9	19	90
$10 \times 9 = 90$ ✗				
$11 + 8 = 19$ ✓	11	8	19	88
$11 \times 8 = 88$ ✗				
$12 + 7 = 19$ ✓	12	7	19	84
$12 \times 7 = 84$ ✓				

L'aîné a 12 ans

Defi 4 : Pièces et CD-Rom (4 points)

David donne 23 pièces pour payer un CD-Rom qui coûte 14 €. Il ne donne que des pièces de 1€ ou de 2€.

Combien a-t-il donné de pièces de 1€ et de 2€ ? Explique comment tu as fait.

$2 + 2 + 2 + \cancel{2} + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 14$

David a donné 4 pièces de 2€ et 6 pièces de 1€

Defi 5 : L'éleveur de porcs le même (4 points)

Un éleveur d'ombas fait qu'il a four 56 croquettes pour nourrir ses 6 ombas. Il a que des chats et des chiens, mais il ne peut plus combien de chats. Il se rappelle que ses chiens mangent 6 croquettes chacun, et que ses chats n'en mangent que 5.

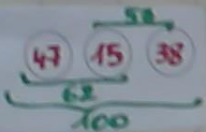
Combien a-t-il de chiens et de chats ? Explique comment tu as fait.

$5 + 6 + 5 + 6 + 5 + 6 + 5 + 6 + 5 + 6 = 56$

Il a 6 chiens et 4 chats.

Defi 6 : Les biscuits (4 points)

53 biscuits sont répartis dans 3 assiettes : dans la première et la deuxième assiette, il y a en tout 62 biscuits ; dans la deuxième et la troisième assiette, il y a en tout 53 biscuits. Combien y a-t-il de biscuits dans chaque assiette ? Explique comment tu as fait.



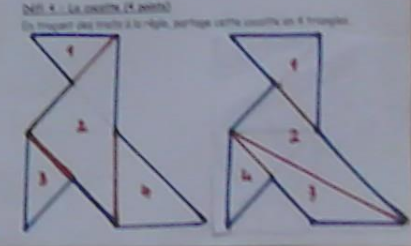
A1	A2	A3	A1+A2=62	A2+A3=53	Total=100
40	40	20	80 ✗	60 ✗	100 ✓
45	17	36	62 ✓	53 ✓	98 ✗
47	15	38	62 ✓	53 ✓	100 ✓

Dans la 1<sup>ère</sup> assiette, il y a 47 biscuits.  
 Dans la 2<sup>ème</sup> assiette, il y a 15 biscuits.  
 Dans la 3<sup>ème</sup> assiette, il y a 38 biscuits.

Vérification:  $47 + 15 = 62$   
 $15 + 38 = 53$   
 $47 + 15 + 38 = 100$

Defi individuel : Grand Dédé sur ses balances

En utilisant les informations données par ces trois dessins, détermine combien pèsent le grand Dédé, le petit François et le chat Boudin. Explique comment tu as fait.



Defi 1 : Pièces et billes (4 points)

Dans un étui, il y a des pièces et des billes. Pour compter 23 euros et 14 pièces, combien y a-t-il de pièces ? Combien y a-t-il de billes ? Explique comment tu as fait.

Defi 2 : Bille, Flack (4 points)

Reproduis la figure avec l'aiguille. Explique comment tu as fait.



et organiser les essais

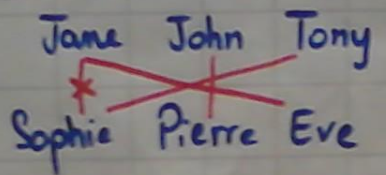
Exemple de trace écrite mémoire d'une classe

**Defi 3 - Les voitures (4 points)**  
 Charles, Paul, Michel, Jacques et Pierre possèdent chacun une voiture différente.  
 Peugeot, Renault, Citroën, Fiat, Ligier ou Ferrari.  
 (List of clues follows)

	Peugeot	Renault	Fiat	Ligier	Ferrari
Paul	X	O	X	X	X
Michel	X	X	X	O	X
Jeanne	X	X	O	X	X
Jérôme	O	X	X	X	X
Pierre	X	X	X	X	O

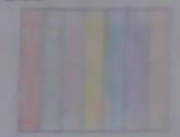
Tableau de vérité

**Defi 4 - Correspondants (4 points)**  
 L'école est jumelée avec une école anglaise.  
 Sophie, Pierre et Eve ont chacun un correspondant : Jane, John et Tony.  
 (List of clues follows)



Sophie correspond avec Tony  
 Pierre correspond avec John  
 Eve correspond avec Jane

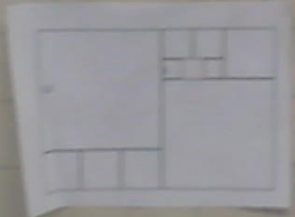
**Defi 5 - Les feutres (4 points)**  
 Dans une boîte de feutres, il y a 7 feutres. Les feutres sont toujours rangés de la même façon.  
 Retrouvez dans quel ordre sont rangés les feutres grâce aux indices suivants.  
 (List of clues follows)



On suit les étapes une à une puis on retourne en arrière pour corriger les erreurs.

Les feutres sont rangés dans l'ordre suivant:  
 Rouge - Vert - Rose - Jaune - Bleu - Violet - Orange

**Defi 6 - Les villes (4 points)**  
 (Text describing a logic puzzle about cities and distances)



Exemple de trace écrite mémoire d'une classe



# Exemples d'objectifs d'apprentissage pour des problèmes « pour apprendre à chercher »

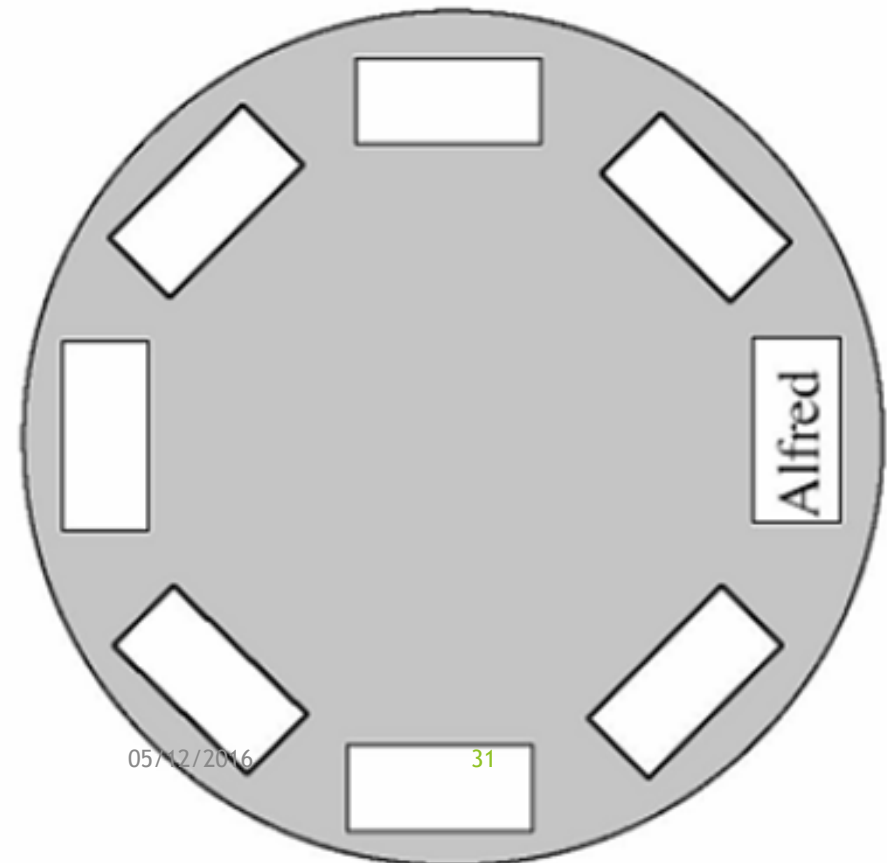
## 3) Chacun sa place (4 points)

Alfred, Brice, Carla, Dany, Émile, Frédéric, Gina et Henri vont s'installer autour d'une table ronde. Alfred a déjà choisi sa place et a mis des cartons vides sur la table pour indiquer la place de ses camarades.

- Gina veut être à côté de Frédéric, mais pas à sa gauche.
- Carla veut être assise entre Brice et Émile.
- Dany veut être à côté de Gina.
- Émile veut être juste en face d'Alfred.
- Henri veut être assis juste à la droite d'Alfred.

**Trouvez une disposition possible et écrivez le nom des enfants à leur place.**

**Indiquez les étapes qui vous ont permis de placer toutes les personnes.**



- ▶ Solution : dans le sens des aiguilles d'une montre A, D, G, F, E, C, B, H
- ▶ Objectifs d'apprentissage: apprendre à faire des hypothèses et des déductions.
- ▶ Synthèse possible en classe
- ▶ Pour résoudre ce problème, il faut faire des essais et vérifier si ça marche avec les informations de l'énoncé
- ▶ On peut aussi utiliser des étiquettes des prénoms pour faire les essais
- ▶ Pour organiser notre recherche, on peut numéroter les informations de l'énoncé
- ▶ ...

# 1) Planche à recouvrir (4 points)

Zoé doit recouvrir complètement cette planche  
9 cases carrées :

Pour ce faire, elle dispose :

- d'une pièce recouvrant exactement 3 cases
- de trois pièces recouvrant chacune exactement 2 cases.

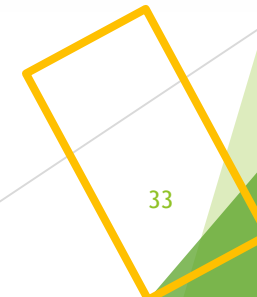
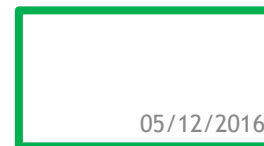
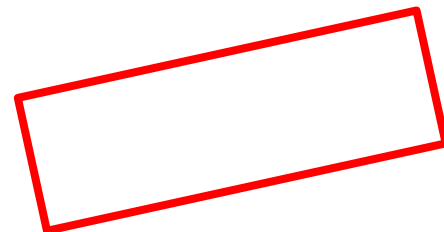
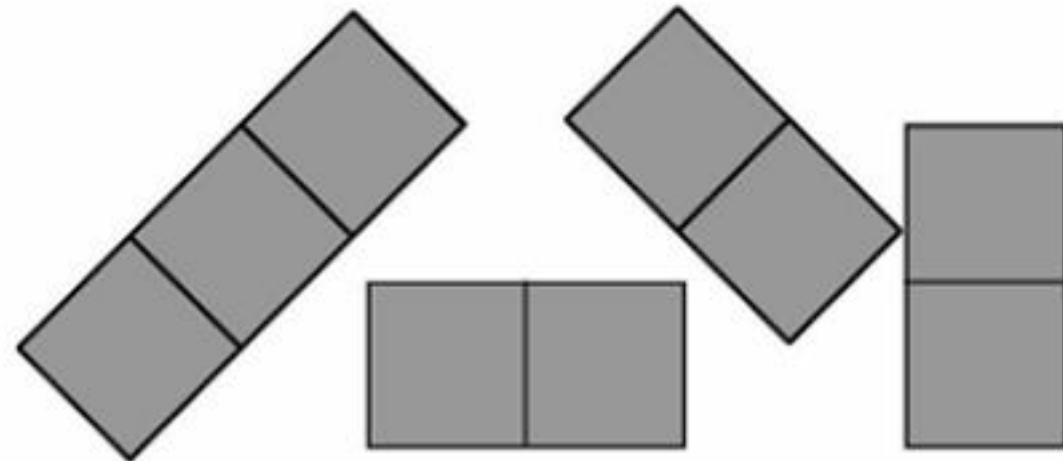
**Comment Zoé peut-elle recouvrir  
complètement sa planche ?**

**Indiquez toutes les possibilités.**

**Expliquez votre démarche.**

A	B	C
D	E	F
G	H	I

de



- Solution : 12 possibilités de pavage

ABC, DE, GH, FI	GHI, AB, DE, CF	ADG, BE, CF, HI	CFI, BE, AD, HG
ABC, EF, HI, DG	GHI, BC, EF, AD	ADG, EH, FI, BC	CFI, EH, DG, BA
ABC, DG, EH, FI	GHI, AD, BE, CF	ADG, BC, EF, HI	CFI, BA, ED, HG

- Objectif d'apprentissage : **apprendre à organiser un comptage**
- **Synthèse possible en classe :**
- Pour ne pas oublier de disposition, il faut organiser le comptage :
  - sur plusieurs exemplaires (colorier ou repasser les contours)
  - Coder les placements : ABC-DG-EH-FI / ABC-DE-GH-FI.....
- On place d'abord la grande pièce et on cherche toutes les façons de placer les 3 petites pièces



## 4. Mise en commun - Validation

- ▶ Objectif : Elaborer des moyens de contrôle de son résultat

### Exemples de mise en œuvre

- ▶ Demander aux élèves de contrôler les résultats trouvés par les groupes et justifier leur réponse (« Est-ce que ce résultat marche? Pourquoi ça ne marche pas? »...)
- ▶ Réinvestir cette compétence individuellement

05/12/2016

Pour se mettre d'accordOrganisations

au moins 2 élèves / défi  
prévoir du temps pour échanger

tout le groupe participe à la validation ?

Outils

vérifier si le résultat est juste :  
*Est-ce que ça marche ?*

Utiliser l'écrit

Utiliser des arguments mathématiques

VALIDATION

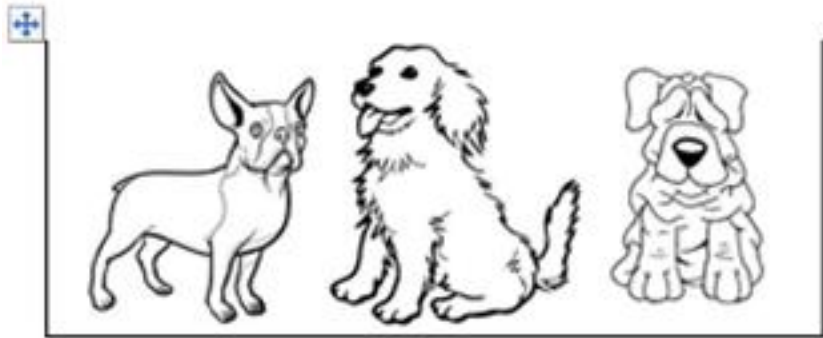
Moyens pour vérifier une solution

① Organiser le comptage pour ne rien oublier (la course)

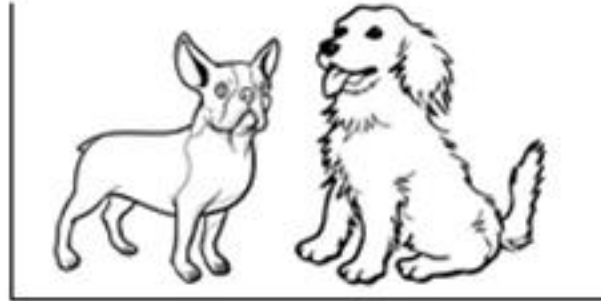
② Vérifier que la solution trouvée correspond à l'énoncé (Exemple : les feutres, les chiens, le magicien)  
*Est-ce que ma solution marche ?*

# Exemples d'objectifs d'apprentissage pour des problèmes « pour apprendre à chercher »

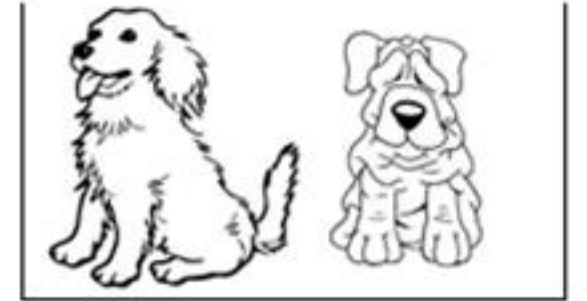
## 5) Toutous (4 points)



55 kg

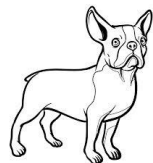


37 kg



43 kg

Quelle est la masse (le poids) de chaque chien ?  
Explique comment tu as fait.



.... kg



.... kg



.... kg

05/12/2016

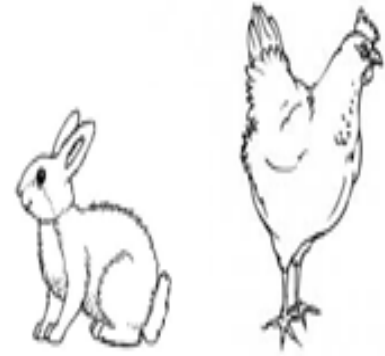
37



- ▶ Solution : A:12kg, B : 25kg, C :18kg
- ▶ Objectifs d'apprentissages possibles : apprendre à contrôler un résultat (3 critères)
- ▶ Synthèse possible en classe
- ▶ Pour vérifier le résultat, je dois me poser la question « est-ce que mon résultat marche ? » : il doit correspondre à l'énoncé
- ▶ Pour savoir si le résultat trouvé (le poids de chaque chien, A, B et C) est correct, il doit vérifier les 3 critères suivants *en même temps* :
- ▶  $A+B+C = 55\text{kg}$  et  $A+B=37\text{kg}$  et  $B+C = 43\text{kg}$

### Défi 1 : Poules et lapins

Dans un élevage, il y a des poules et des lapins. Paul compte 23 têtes et 68 pattes.  
Combien y a-t-il de poules ? Combien y a-t-il de lapins ?



Pour chaque résultat, mets une croix dans la colonne « correcte » ou « incorrecte » puis dis pourquoi

Résultats proposés	Correcte	Incorrecte	Car...
23 poules et lapins			
11 têtes et 34 pattes			
10 lapins et 13 poules			
11 lapins et 12 poules			
12 lapins et 10 poules			

## 4. Mise en commun - Communiquer la réponse

### ▶ Communication de la réponse

- ▶ Expliciter les attendus : forme, contenu...
- ▶ Analyser des écrits de différents groupes au regard du barème (pourquoi tel groupe a eu 3 points et l'autre 4 points alors qu'ils ont trouvé le résultat correcte ?)
- ▶ Modifier sa réponse pour qu'elle réponde aux attendus.



## BULLETIN - RÉPONSES

- SOIN : écriture  
présentation

- Réponse :  
phrase-réponse avec  
le résultat trouvé

Explication/Justification

comment nous avons  
fait .

### Notation par défi :

4 pts : Réponse correcte et complète + explication détaillée.

3 pts : Réponse correcte et complète + explication incomplète ou peu claire

2 pts : Réponse correcte et complète **sans** explication ;

Ou Réponse incomplète + explication cohérente ;

Ou Réponse incorrecte (erreur de calcul) + explication cohérente.

1 pt : Début de raisonnement correct.

0 pt : Incompréhension du problème ou réponse non communiquée.

## REGLEMENT DU RMT

- Vous disposez d'un temps limité pour relever des défis :

...7... défis en 50 min

- Un seul bulletin-réponses doit être fourni par :

~~Chaque équipe~~ La classe

- Les résultats trouvés doivent être expliqués.

Fournir une phrase-réponse et expliquer comment vous avez fait.

- Les résultats et les explications sont pris en compte dans la notation.

- Vous pouvez utiliser tout le matériel dont vous avez besoin.

- Vous ne pouvez recevoir aucune aide des adultes dans la classe.

05/12/2016

42

### Défi 3 : Bon anniversaire Camille

Comme Camille a trois ans aujourd'hui, on va mettre trois bougies sur son gâteau d'anniversaire.

Maman a dans sa boîte cinq bougies : une bleue, une orange, une rose, une verte et une jaune.

De combien de façons différentes peut-on choisir les trois bougies à mettre sur le gâteau ?

Explique comment tu as fait.



Attribuer des points à chaque réponse communiquée en fonction du barème

	Réponse 1	Réponse 2	Réponse 3	Réponse 4																																																										
Résultat communiqué	Bleu, Rouge, Vert Rouge, Vert, Jaune Vert, Jaune, Bleu Orange, Jaune, Vert Vert, Bleu, Jaune Rouge, Bleu, Orange Orange, Bleu, Vert	BOJ JVR OJV BVR RVO BJR RJV	<table border="1"> <tr><td>B</td><td>J</td><td>O</td><td>1</td></tr> <tr><td>R</td><td>B</td><td>V</td><td>2</td></tr> <tr><td>O</td><td>V</td><td>R</td><td>3</td></tr> <tr><td>V</td><td>B</td><td>J</td><td>4</td></tr> <tr><td>O</td><td>R</td><td>J</td><td>5</td></tr> <tr><td>J</td><td>B</td><td>R</td><td>6</td></tr> <tr><td>J</td><td>V</td><td>R</td><td>7</td></tr> <tr><td>V</td><td>O</td><td>B</td><td>8</td></tr> <tr><td>O</td><td>B</td><td>R</td><td>9</td></tr> <tr><td>B</td><td>O</td><td>R</td><td>10</td></tr> </table>	B	J	O	1	R	B	V	2	O	V	R	3	V	B	J	4	O	R	J	5	J	B	R	6	J	V	R	7	V	O	B	8	O	B	R	9	B	O	R	10	<p>On peut choisir les trois bougies parmi 10 façons différentes</p> <table border="1"> <tr><td>BOR</td><td>ORV</td><td>RVJ</td></tr> <tr><td>BOV</td><td>ORJ</td><td></td></tr> <tr><td>BOJ</td><td>OVJ</td><td></td></tr> <tr><td>BRV</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BRJ</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BVJ</td><td></td><td></td></tr> </table>	BOR	ORV	RVJ	BOV	ORJ		BOJ	OVJ		BRV			BRJ			BVJ		
B	J	O	1																																																											
R	B	V	2																																																											
O	V	R	3																																																											
V	B	J	4																																																											
O	R	J	5																																																											
J	B	R	6																																																											
J	V	R	7																																																											
V	O	B	8																																																											
O	B	R	9																																																											
B	O	R	10																																																											
BOR	ORV	RVJ																																																												
BOV	ORJ																																																													
BOJ	OVJ																																																													
BRV																																																														
BRJ																																																														
BVJ																																																														
Explication	On s'est aidé des couleurs	J'ai fait plusieurs essais et j'ai classé.		<p>Nous avons organisé le comptage.</p> <p>Nous avons cherché toutes les possibilités où il y a un Bleu, puis parmi celles où il n'y en a pas, toutes celles où il y a un Orange, puis parmi celles qui restent, toutes celles où il n'y a pas d'Orange.</p> <p>A chaque fois, on a vérifié si on n'avait pas déjà écrit la même.</p>																																																										
Points attribués																																																														
Car ...																																																														

## 4. Mise en commun - Transfert des compétences

- ▶ Difficulté à transférer des compétences acquises en groupe au travail individuel.

### Points d'appui:

- ▶ Résoudre des problèmes similaires individuellement
- ▶ **Expliciter** ce qui est mis en jeu lors du travail de groupe : processus de recherche, de validation, obstacles, solutions possibles...

Rendre l'élève conscient de ses apprentissages

05/12/2016

## Paroles d'élèves

Zakaria

Ce que j'ai appris est qu'il y a différents problèmes, des faciles des dures. Ceux que je connais et ceux que je ne connais pas.

Ynès

Ça peut être facile ou difficile, il peut y avoir plusieurs réponses, il peut y avoir plusieurs essais.

Ilyana

Ce que j'ai appris, c'est que je ne dois pas perdre facilement, baisser les bras. Que je peux.

Yanis

J'ai appris à vérifier une solution

Jérémy

On doit essayer encore et encore, on fait des calculs, des essais [...]

Winnie

Qu'on peut faire plein de choses que moi je ne savais pas et j'ai compris plein de tactiques pour résoudre

William

J'ai appris que ce n'est pas mental, qu'il faut des recherches

Chivan

J'ai appris plusieurs méthodes pour résoudre certains problèmes en faisant des dessins, des tableaux...

Nabil

Les problèmes doivent se résoudre en équipe, il faut utiliser une calculatrice, essayer. J'ai appris que ça peut être parfois difficile et d'autres non. Je n'arrive pas à faire les problèmes du genre : la voiture rouge n'est pas à Georges, mais il aime les voitures italiennes. Mais les problèmes simples du genre Grand Dédé (compter le poids) pour moi, c'est facile



CM2

# DEFI MATHS

On a appris  
en s'amusant.

résoudre des énigmes en équipes

On est plus intelligentes  
à plusieurs

On est devenus  
solidaires.

# Le matériel

Liste possible :

*matériel à manipuler* : jetons, cartes, pions, cubes, buchettes, planche de bois + clous + élastiques, les jeux de la classe, Tangrams, matériel fabriqué sur demande des élèves...

*supports* : calques, feuilles A4, A3, quadrillages, feuilles cartonnées, brouillon, calendrier, grands tableaux, schémas (ou ébauches de schémas), agrandissements

*outils* : feutres, surligneurs, ciseaux, règles, crayons, colle

*instruments* : instruments pour tracer, pour mesurer, calculatrices, tables de multiplication, ordinateur



# STRATEGIES ET PROCEDURES DE RESOLUTION

# Stratégie et procédure

- ▶ Julio définit une **stratégie** comme étant « *un niveau de description assez global et qui cherche à rendre compte de l'orientation générale que prend l'activité de résolution* ».
- ▶ Alors, à partir de la stratégie adoptée, l'élève peut élaborer une ou des **procédures**, c'est-à-dire des suites d'actions ou d'opérations pour atteindre le but qui définit le problème. Il peut utiliser pour cela des outils tels que le tableau, le schéma, le calque, des calculs...



# Quels « types » de problèmes « pour chercher »

- ▶ A. Peix propose quelques catégories de problèmes (P35.1) « pour chercher » que l'on peut rencontrer dans les diverses ressources pour l'école primaire.
- ▶ Exemples pour chaque catégorie : Séquence 4. Exemples de pratiques
- ▶ R. Charnay parle en termes de **stratégies de résolution possibles** :
  - ▶ des problèmes pouvant être résolus par **essais et ajustements** : c'est le cas de la plupart des problèmes de recherche que l'on peut proposer au cycle 1 et au cycle 2. Souvent, ces problèmes ne peuvent être résolus que comme cela, compte tenu des connaissances des élèves.
  - ▶ des problèmes d'**étude exhaustive des cas** (recherche de tous les cas possibles)
  - ▶ des problèmes nécessitant le recours à la **déduction**

05/12/2016

# Essais et ajustements C3

Valid.

8

Dans sa tirelire, Aki n'a que des pièces de 20 centimes et de 50 centimes.  
En tout, il a 13 pièces qui représentent 5 euros.  
**Combien a-t-il de pièces de chaque sorte ?**

10\*

Quand ils réunissent leurs chocolats, Nicolas et Lili ont 60 chocolats.  
Mais le nombre de chocolats de Nicolas n'est que le quart du nombre de chocolats de Lili.

Cap Maths CM1

Nicolas : 5

Lili : 20

Total : 25 C'est plus

Nicolas : 10

Lili : 40 Total : 50 C'est un peu plus

53

# Essais et ajustements C2

## Exemple1 C2



Aider les élèves en difficulté en mathématiques,  
CP-CE1 : Numération, résolution de problèmes, géométrie  
dans l'espace

Auteur : Catherine Berdonneau

Éditeur : Hachette Education, Paris

**A A B B C C**

Placer les lettres sachant :

- qu'entre 2 A, il faut 1 lettre
- qu'entre 2 B, il faut 2 lettres
- qu'entre 2 C, il faut 3 lettres

--	--	--	--	--	--

05/12/2016

*Matériel : plateau constitué d'une bande de 6 cases, 6 étiquettes ( 2 A, 2 B, 2 C )*

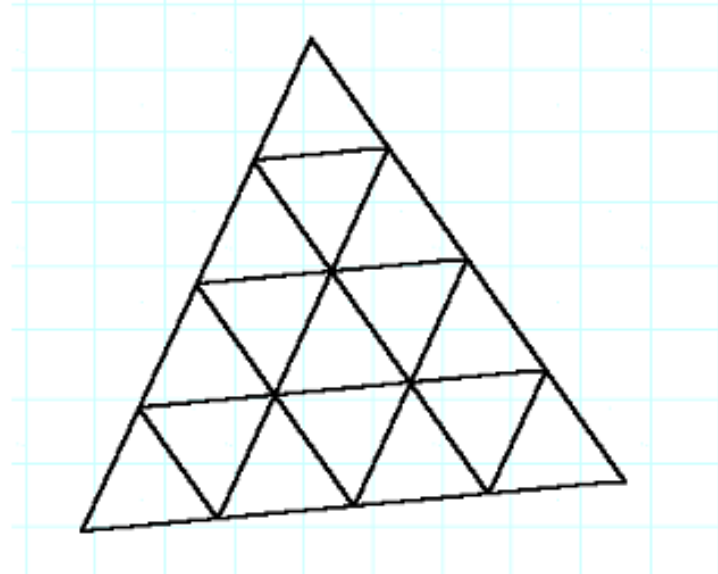
# Etude exhaustive des cas C2

Solène a un drapeau vide avec 3 rectangles :



Elle veut le colorier avec 3 couleurs : rouge, bleu, vert.  
Combien de drapeaux différents peut-elle colorier ?

Combien y a-t-il de triangles dans cette figure ?





# Etude exhaustive des cas

Valid.

Dans un restaurant, on propose :

Deux entrées

Trois plats

Deux desserts

Combien de menus entrée+plat+dessert peut-on composer?



05/12/2016

Défi Maths CM1 RETZ

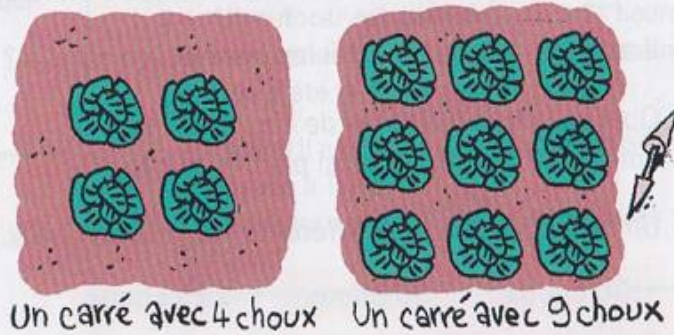
# Etude exhaustive des cas C3

## CHERCHER

### Savez-vous planter les choux en deux carrés ?

Le jardinier décide de changer sa façon de planter les choux. Désormais, il plante tous les choux en faisant deux carrés. Par exemple, avec une barquette de 13 choux, il peut réaliser cette disposition :

- 1 Le jardinier peut-il planter 20 choux en faisant deux carrés ?
- 2 Le jardinier peut-il planter 45 choux en faisant deux carrés ?



Cap Maths CM2

Côté	2	3	4	5	6	7
Carré	4	9	16	25	36	49

Obtenir 20 ou 45 en ajoutant 2 résultats.

Ou calculer toutes les sommes de « carrés » en observant si on a obtenu 20 ou 45 (ce qui assure l'unicité ou non des réponses)

# Changement de cadre (schématisation)

10\* Quand ils réunissent leurs chocolats, Nicolas et Lili ont 60 chocolats.  
Mais le nombre de chocolats de Nicolas n'est que le quart du nombre de chocolats de Lili.

Part de Nicolas

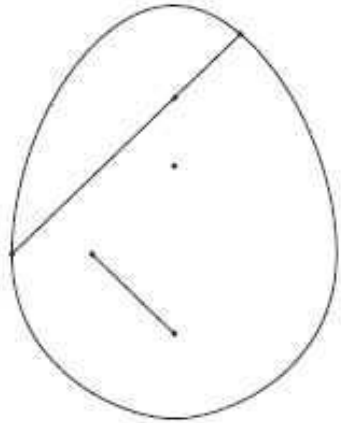
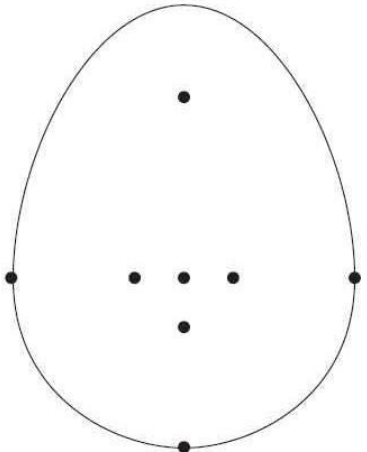
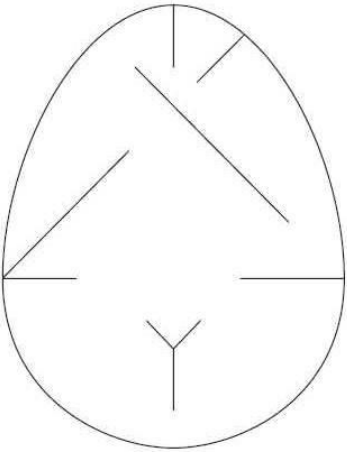
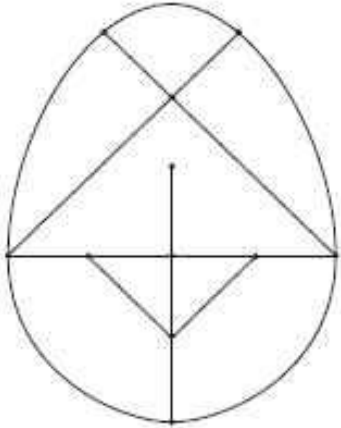
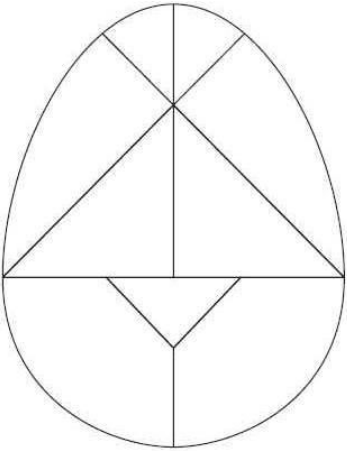


Part de Lili



La part de Nicolas est égale à un cinquième du total.

# Stratégies « montantes » et « descendantes » C2



05/12/2016



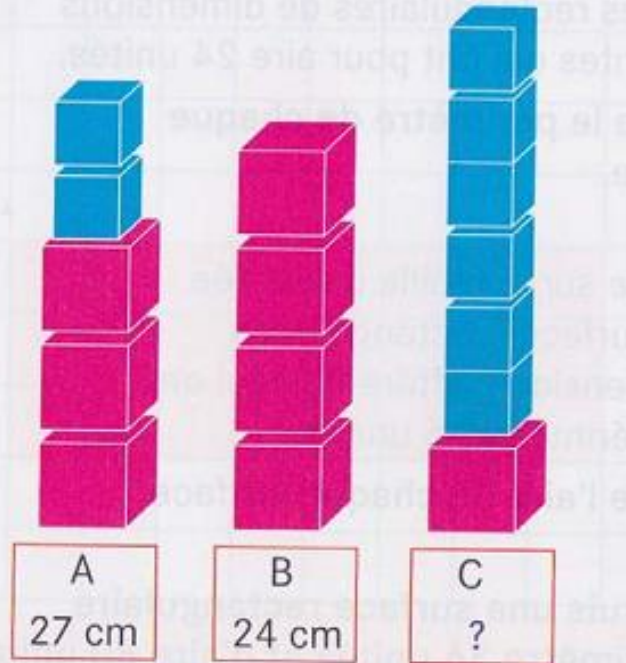
# Stratégies « montantes » et « descendantes » C3

Juju a réalisé des tours avec des cubes bleus et des cubes roses.

Les cubes roses sont plus gros que les cubes bleus.

Voici les trois tours qu'il a réalisées et les hauteurs des tours A et B.

Quelle est la hauteur de la tour C ?



Cap Maths CM1

Que peut-on déduire de ce qui est connu ?

Que faudrait-il connaître pour répondre à la question ?

# Généralisation



30 personnes. Combien de poignées de main?

30 personnes. Combien de poignées de main ?

Recherche avec 4 personnes (comptage effectif) : 6 poignées de main

Recherche avec 5 personnes (changement de cadre) : 10 poignées de main



Recherche avec 7 personnes (changement de cadre) : 21 poignées de main



$$6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$$



# MOYENS DE CONTRÔLE D'UN RESULTAT

dans le cadre d'un problème pour chercher

# Que disent les recherches ?

- ▶ A. Peix distingue trois moyens de contrôle qu'un élève de cycle 3 peut utiliser afin de valider son résultat :
  - ▶ **le retour à l'énoncé** : c'est vérifier que le résultat respecte tous les critères de l'énoncé, ce qui est valable pour la majorité des problèmes proposés en cycle 3 (ouverts ou non).
  - ▶ **l'organisation du comptage** dans des problèmes d'étude exhaustive des cas
  - ▶ **la validation matérielle** du résultat : c'est résoudre de manière effective le problème et comparer le résultat avec celui obtenu par raisonnement.
  - ▶ **L'invalidation par le contre-exemple**
- ▶ En fin de cycle 3, elle conseille aux enseignants de solliciter d'abord une validation du résultat par un raisonnement et par l'utilisation des connaissances, afin d'amener les élèves à la conceptualisation de la situation. Ensuite, si nécessaire, on peut proposer une validation matérielle.

05/12/2016



- Toutes les contraintes de l'énoncé sont bien respectées
- Une organisation et l'examen de tous les cas
- Une validation matérielle
- L'invalidation par le contre-exemple

**Points d'appui :**

- Prévoir a priori les arguments dont disposent les élèves
- Confrontation des procédures (contradictions)

**Et si la validation n'est pas à la portée des élèves?**

05/12/2016

64

05/12/2016

## Dans un problème pour chercher, la validation des solutions est-elle toujours à la portée des élèves ?

### Validation des solutions dans le cadre d'un problème pour chercher

Contrairement à ce qui se passe en situation-problème, il peut arriver que la validation ne soit pas à la portée des élèves, par exemple lorsqu'il faut formuler puis prouver une conjecture.

Un point important est alors d'établir avec les élèves ce dont on est sûr, et ce qu'on pense être vrai, sans l'avoir vraiment prouvé.

Par exemple, pour le problème "Le plus grand produit" (Ermel CM2), les élèves doivent trouver, parmi les décompositions additives d'un nombre, celle qui donne le plus grand produit si on multiplie tous les nombres de la décomposition additive. Après étude de plusieurs exemples, ils en arrivent à formuler une conjecture du type "il faut prendre les nombres de 2 à 6". Celle-ci peut être affinée par l'affirmation suivante: "il ne faut ni 5, ni 6". En effet, 5 peut être remplacé par  $3+2$  qui donne un plus grand produit ( $3 \cdot 2 > 5$ ), 6 peut être remplacé par  $3+3$  qui donne un plus grand produit ( $3 \cdot 3 > 6$ ). Donc les élèves peuvent établir qu'il ne faut ni 5, ni 6, ce qui constitue une partie de la preuve mathématique.

On peut aussi se contenter d'explications du type "exemple générique", qui sont acceptées comme des preuves pour la classe.

Exemple : dans le problème des "Cordes", les élèves doivent trouver combien de cordes relient deux à deux des points placés sur un cercle (le nombre de points étant connu). Si la demande leur est faite pour 86 points, le dessin et le comptage ne sont pas possibles. Ils peuvent alors élaborer le raisonnement suivant : chaque point est relié aux 85 autres, ce qui fait pour chaque point 85 cordes ; cela se produit 86 fois. D'où  $85 \cdot 86$  cordes. Mais les cordes ont été comptées deux fois : il y a donc  $(85 \cdot 86)/2$  cordes.

Un tel raisonnement est dit de type "exemple générique" car il est mené pour 86 points comme il pourrait l'être pour tout autre nombre de points.

Il est accepté comme preuve dans la mesure où il convainc la classe, les élèves n'ayant pas accès à cet âge à une démonstration utilisant des lettres, ni aux connaissances sur la combinatoire.