Stage Hippocampe

Dates : **30-31 Mars et 1er Avril 2026**

L'établissement : Collège Louis Aragon (Roquevaire)
Les élèves : 23 élèves de première
(13 garçons et 11 filles)
Professeurs accompagnants :
Mme Cuttica et Mme Rebuffat, professeures de Mathématiques

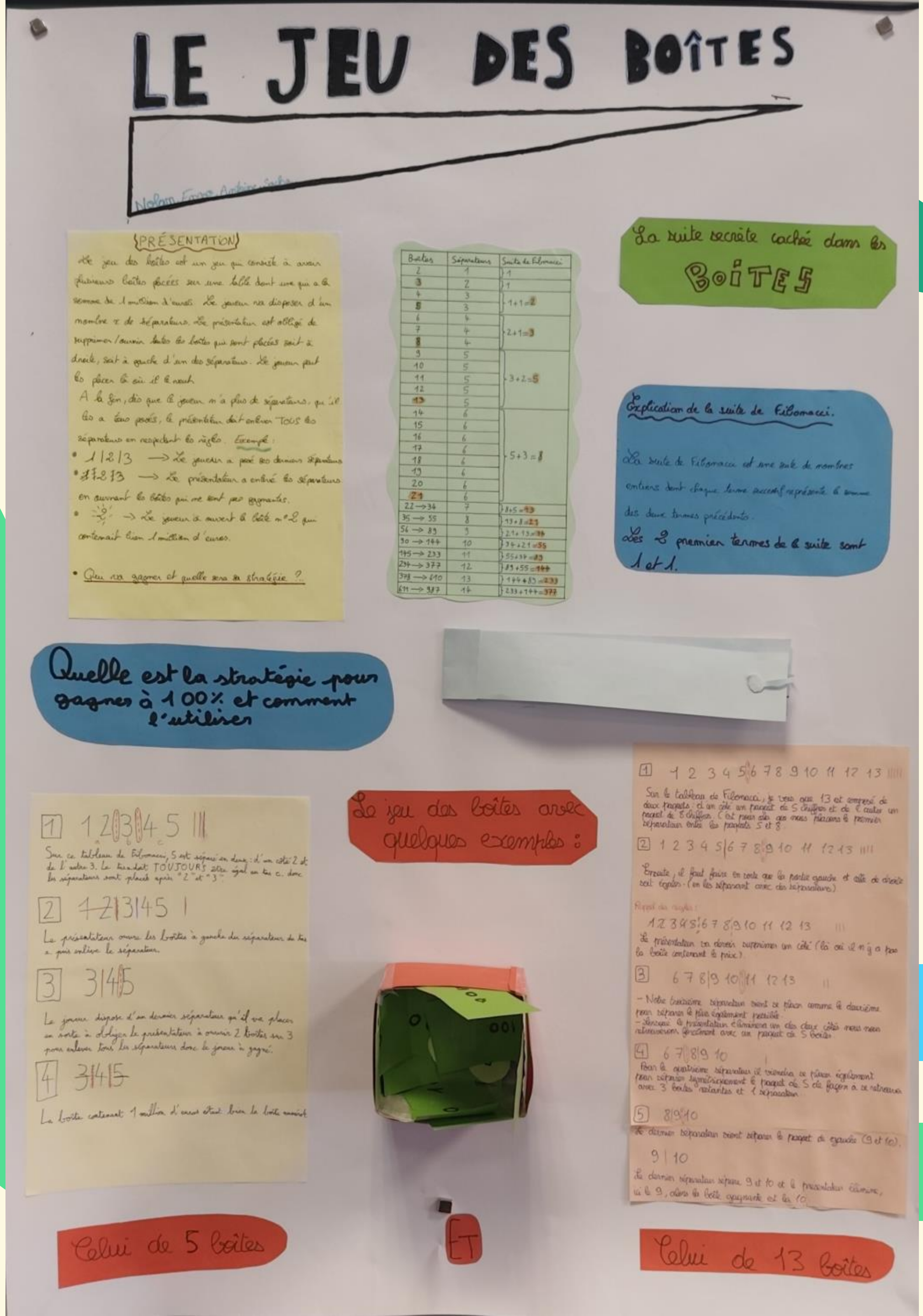
Responsable du stage :
Enea Parini, Maître de conférences à l'Institut de Mathématiques de Marseille (I2M)
Les tuteurs :
Sandrine Anthoine, Chargée de recherche à l'I2M
Irina Mamsurova, Doctorante à l'I2M
Stéphane Rigat, Maître de conférences à l'I2M

Stage de Mathématiques

Thème du stage : « Jouer avec les nombres »

Faculté des sciences
Aix Marseille Université
Département IRES

Posters réalisés

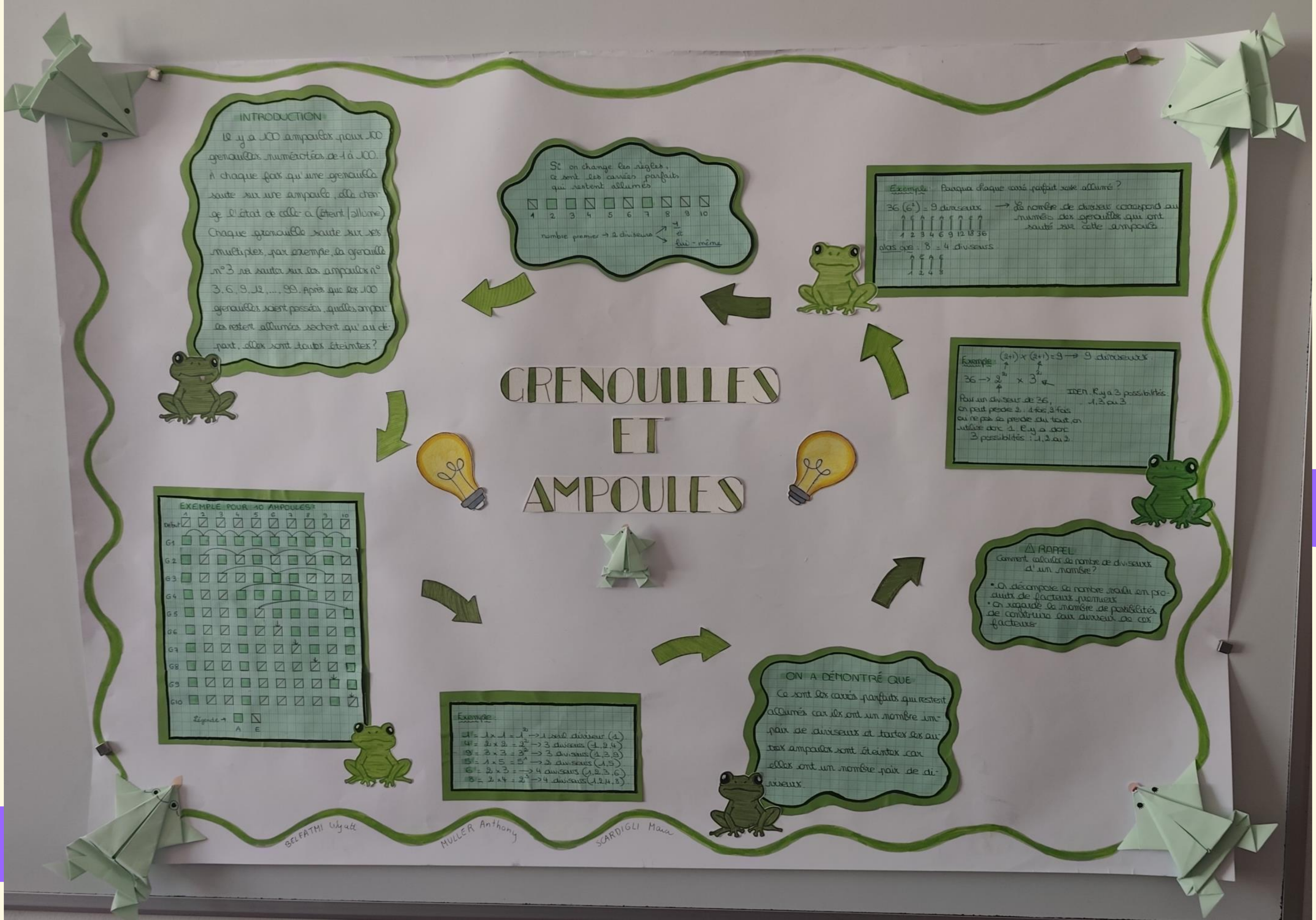


amU Faculté des sciences
Aix Marseille Université
Département IRES

IRES
STAGES HIPPOCAMPE

IRES

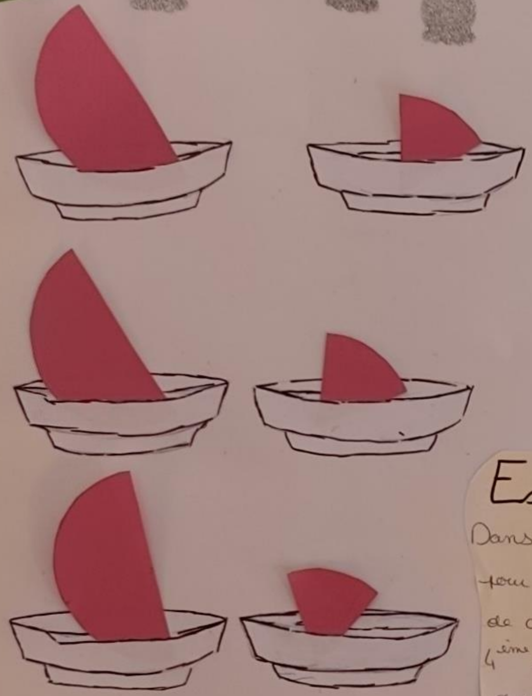
STAGES HIPPOCAMPE



IRES

STAGES HIPPOCAMPE

Partage de Gateaux



Problème :

Notre problème consiste à répartir un certain nombre de gâteaux à un certain nombre de personnes avec des contraintes : Chaque personne doit avoir plusieurs assiettes contenant chacune une quantité de gâteau différente mais toutes les personnes doivent avoir les mêmes assiettes. Chaque fraction de part de gâteaux doit avoir 1 comme numérateur.

Exemple :

Dans le problème nous avons 2 gâteaux pour 3 personnes, nous avons alors choisi de couper les gateaux en deux et la 4ème moitiée en trois : Chaque personne a donc $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{6}$ de gateaux. $\frac{2}{3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$

Méthode glouton

La méthode glouton consiste à chercher le plus petit des entiers dont l'inverse est plus petit que la fraction de départ :

$\frac{a}{b} = \frac{1}{x} + \dots$ donc $\frac{a}{b} - \frac{1}{x} = \frac{ax}{bx} - \frac{1b}{bx} = \frac{ax-b}{bx}$. On cherche x tel que $ax-b$ soit positif et que $ax-b$ soit strictement inférieur à a. Pour conclure l'algorithme se termine car on aboutit à une fraction dont le numérateur est strictement inférieur au numérateur de la fraction de départ

Exemple méthode glouton

$\frac{9}{20} = 0{,}45$ on choisit alors $\frac{1}{3}$

car $\frac{1}{3} = 0{,}33$ et que $\frac{1}{2} > 0{,}45 > \frac{1}{3}$

$\frac{9}{20} - \frac{1}{3} = \frac{27}{60} - \frac{20}{60} = \frac{7}{60}$

$\frac{7}{60} \simeq 0{,}1166 \simeq \frac{1}{9}$ / $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{3}{9} + \frac{1}{9} = \frac{4}{9}$

$\frac{9}{20} - \frac{4}{9} = \frac{81}{180} - \frac{80}{180} = \frac{1}{180}$

Donc $\frac{9}{20} = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{180}$

Verification $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{180} = \frac{81}{180}$

$\frac{81}{180} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3}{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5} = \frac{9}{20}$.

En revanche l'algorithme glouton n'est pas toujours la méthode la plus efficace : $\frac{9}{20} = 0{,}45$

$= 0{,}20 + 0{,}25$

$= \frac{1}{5} + \frac{1}{4}$.

Numérateur en 2

Lorsque 2 est le numérateur de la fraction de départ, on peut faire une équation :

$\frac{2}{n} = \frac{1}{x} + \dots$ $\quad \frac{2}{n} - \frac{1}{x} = \frac{2x}{nx} - \frac{n}{nx} = \frac{2x-n}{xn}$

Donc $\frac{2}{n} = \frac{1}{x} + \frac{2x-n}{nx}$

On sait que n doit être impair donc il existe un entier x tel que $2x - n = 1$

Ex :

$\frac{2}{3135} \simeq 0{,}00064$

Avec la même Méthode on écrit :

$\frac{2}{3135} - \frac{1}{x} = \frac{2x-3135}{3135}$

on cherche x tel que :

$2x - 3135 = 1$

$\Leftrightarrow 2x = 1 + 3135$

$\Leftrightarrow 2x = 3136$

$\Leftrightarrow x = 3136 : 2$

$\Leftrightarrow x = 1568$

Donc :

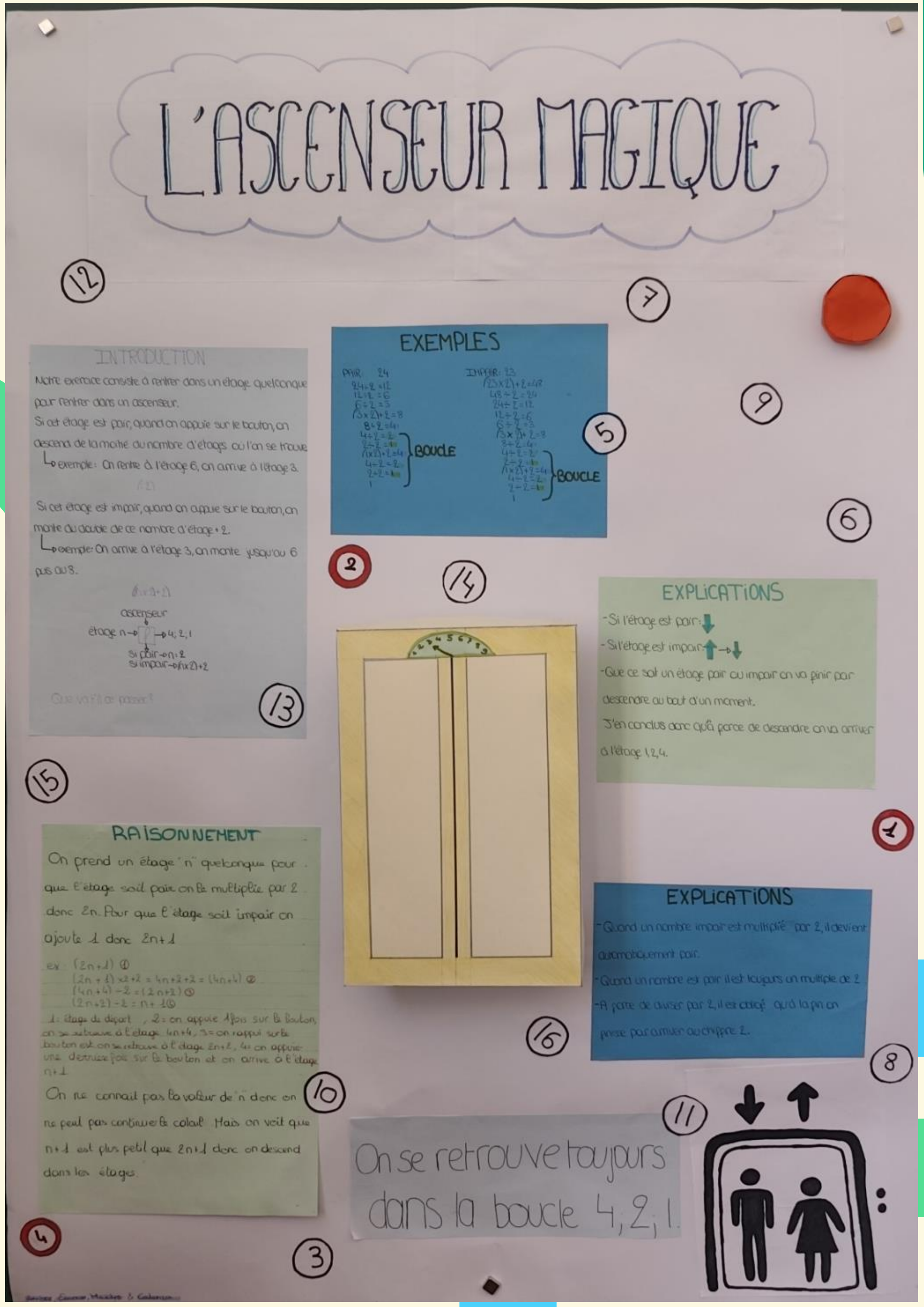
$\frac{2}{3135} = \frac{1}{1568} + \frac{1}{1568 \times 3135}$

$= \frac{1}{1568} + \frac{1}{4915680}$

Numérateur en 4

On pense que $\frac{4}{n}$ se décompose toujours comme la somme de 3 fractions de la forme $\frac{1}{k}$ mais nous n'arrivons pas à le prouver. Ce problème a été posé dans les années 40 mais n'a toujours pas été résolu

amU Faculté des sciences
Aix Marseille Université
Département IRES



IRES
STAGES HIPPOCAMPE

IRES

STAGES HIPPOCAMPE

Usine de Bonbons

Problème 1 :

Nous avons une usine de bonbons avec 5 machines. Certaines produisent des bonbons de 10 g et d'autre qui disfonctionnent, produisent des bonbons de 11 g. L'objectif est de savoir quelles sont les machines qui disfonctionnent en sachant que l'ont possède une balance qui peut faire une unique pesée.

Formule qui nous permet de calculer le nombre de bonbons à prendre par machines :

$2^{(M-1)}$

Le M représente le numéro de la machine

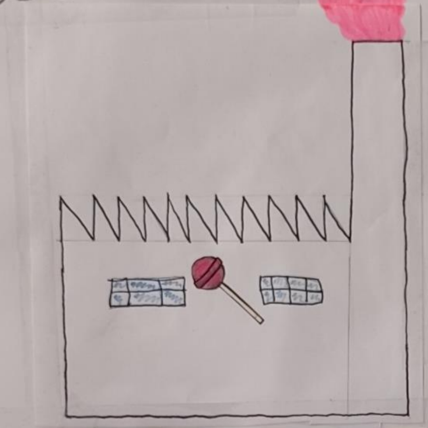
Nous pouvons utiliser la même formule pour plus de machines.

Ex : 1000ème machine = 2^{999}

Total attendu (Ta) = 310 g car 31 bonbons de 10 g donc 31 × 10 = 310 g

1	2	3	4	5	M (machine)
1	2	4	8	16	B (Bonbons)

× 2 × 2 × 2 × 2



Clément ROUQUETTE

Lou Bouisseren

Arthur Eradin - Chantal

Léo L. P

TOTAL RÉEL − TOTAL ATTENDU = g EN TROP OU EN MOINS

Escemple de calcule pour trouver les machines défaillantes : avec 313 g.

313 − 310 = 3 g de trop

il y a donc 3 bonbons de 11 g

C sont donc les machines 1 et 2 qui sont défaillant car 1 g + 2 g = 3 g.

Exemple de calcule pour trouver la/les machines défaillante avec 1210 g.

1211 − 1210 = 1 il y a 1 bonbon de 11 g.

C'est donc la machine 1 qui est défectueuse

Problème 2

C'est le même problème que le 1er sauf que les machines défaillantes peuvent faire soit 11 g soit 9 g

(Nous avons trouvé) une formule qui Nous Conset de Calculer le Nombre de Bombons à Prendre Par Machine

$3^{(M-1)}$

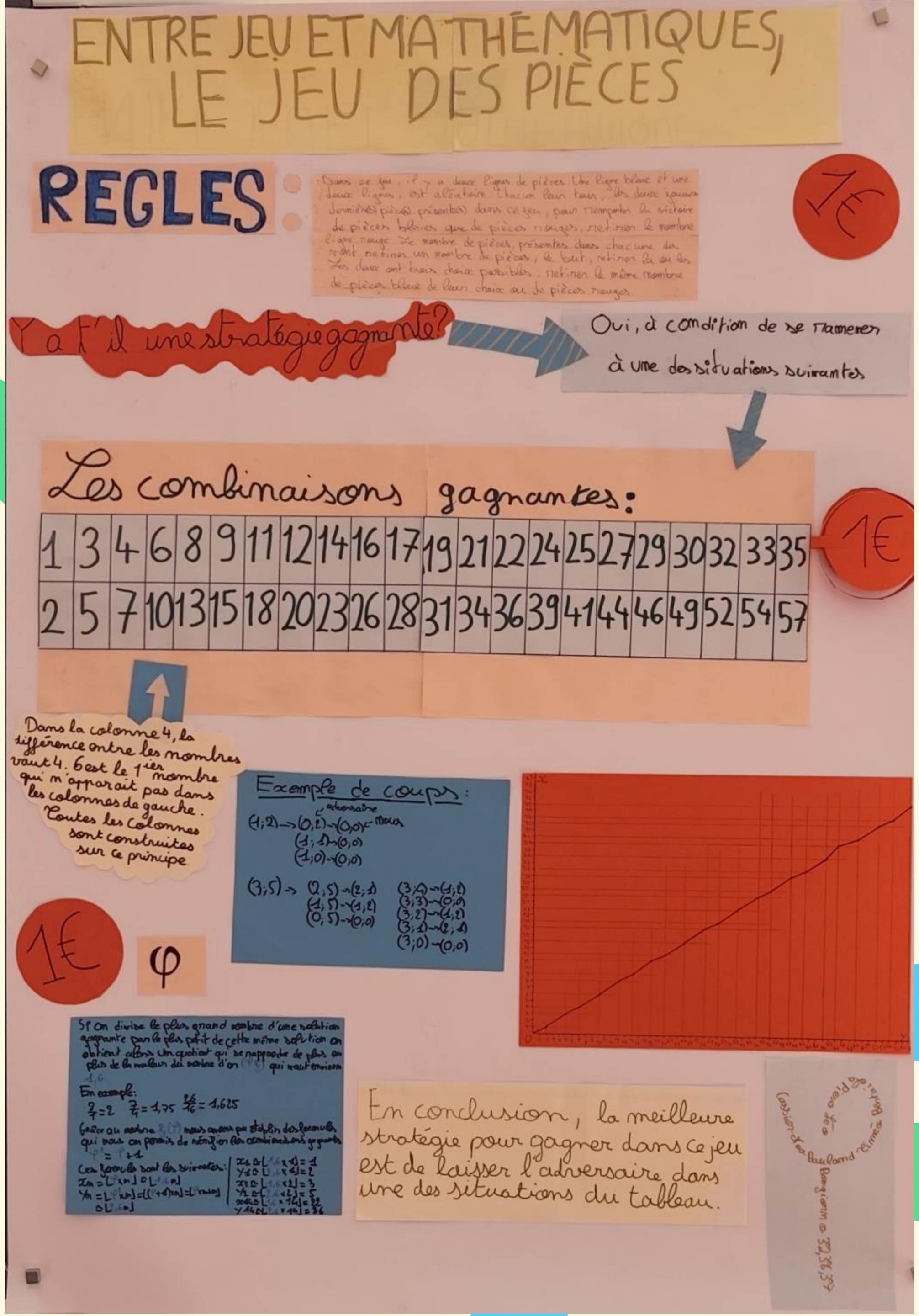
Le M représentant le Numéro de la Machine

Ex 1000ème machine = 3^{999}

Le Total attendu (Ta) est de 1210 g Car il y a 121 bonbons au total.

1	2	3	4	5	M (machines)
1	3	9	27	81	B (Bonbons)
a	b	c	d	e	Lettres assignées

× 3 × 3 × 3 × 3



amU Faculté des sciences Aix Marseille Université
Département IRES

IRES
STAGES HIPPOCAMPE

IRES

STAGES HIPPOCAMPE

amU Faculté des sciences Aix Marseille Université

Département IRES

IRES

STAGES HIPPOCAMPE

amU Faculté des sciences Aix Marseille Université

Département IRES

IRES

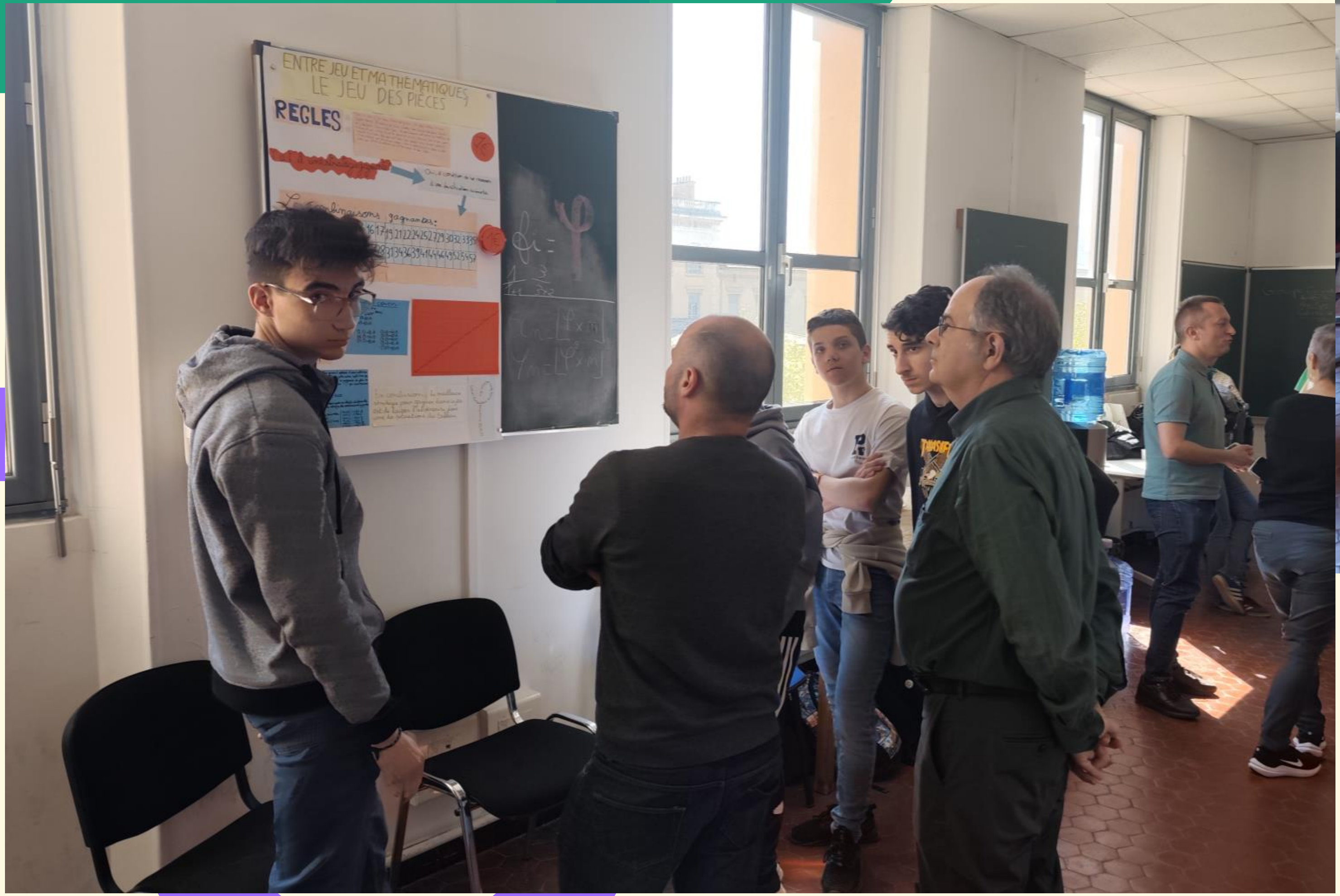
STAGES HIPPOCAMPE

IRES

STAGES HIPPOCAMPE

amU Faculté des sciences Aix Marseille Université

Département IRES



IRES

STAGES HIPPOCAMPE