

Pattern et algèbre

Journée IREM

27 mai 2026

Groupe didactique IREM d'Aquitaine



INTRODUCTION DES SUITES ARITHMÉTIQUES ET GÉOMÉTRIQUES

ÉTUDE DE MOTIFS ÉVOLUTIFS (PATTERNS)

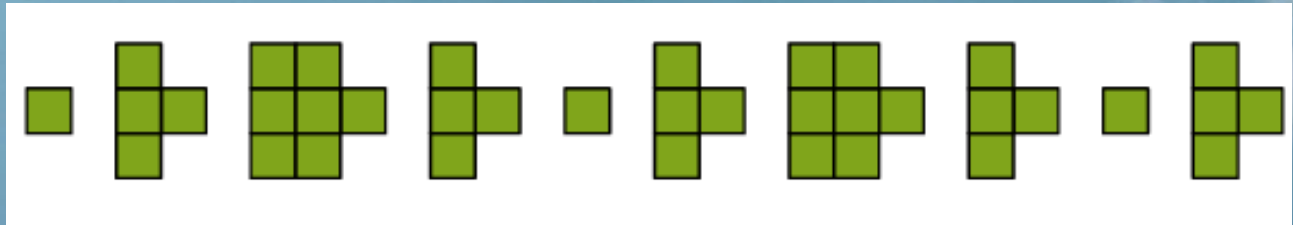
Les patterns sont présents depuis longtemps dans les programmes, comme dans le bien connu problème des carrés bordés présenté dans une fiche Eduscol et analysé par plusieurs recherches en didactique.

PATTERN

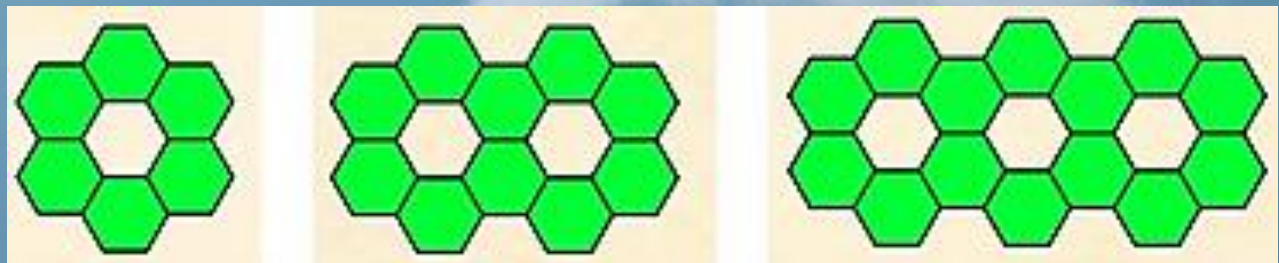
Ensemble d'objets dont tous les éléments sont reliés les uns aux autres par une règle spécifique.

Pour les patterns géométriques, le motif de base (core en anglais) correspond à la chaîne d'éléments la plus courte qui se répète dans le pattern répétitif ou qui évolue dans le pattern évolutif.

Répétitif



Évolutif



Pattern numérique CM1

Identifier et formuler une règle de calcul pour poursuivre une suite de nombres.

Par exemple, trouver les 3 termes suivants :

3 ; 7 ; 11 ; 15 etc.

4 ; 12 ; 36 ; 108 etc.

1 ; 2 ; 6 ; 11 ; 12 ; 16 etc.

80 ; 85 ; 83 ; 88 ; 86 ; 91 ; 89 ; 94 ; 92 etc.

CM1, algèbre :

Initier les élèves à la pensée algébrique
Identifier des régularités
et poursuivre une suite de motifs évolutive.

L'élève sait, par exemple, déterminer le nombre d'éléments des motifs que l'on trouvera aux trois étapes suivantes pour les suites dont les premiers motifs sont :



Étape 1



Étape 2



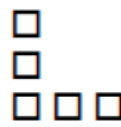
Étape 3



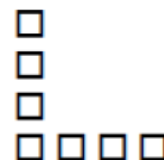
Étape 1



Étape 2



Étape 3



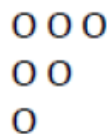
Étape 4



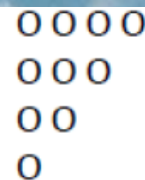
Étape 1



Étape 2



Étape 3



Étape 4

L'élève sait dire comment le nombre d'éléments pour une étape peut se déduire du nombre d'éléments pour l'étape précédente, par exemple :

- « À chaque étape, le nombre de cœurs est égal au nombre de cœurs de l'étape précédente plus trois. »
- « À chaque étape, le nombre de ronds est égal au nombre de ronds de l'étape précédente plus le numéro de l'étape. »

Pattern numérique CM2

Identifier et formuler une règle de calcul pour poursuivre une suite de nombres.

En CM2 pour trouver un élément lointain :

3 ; 7 ; 11 ; 15 etc.

4 ; 12 ; 36 ; 108 etc.

3 ; 7 ; 12 ; 18 etc.

7 ; 15 ; 31 ; 63 ; 127 etc.

5 ; 8 ; 11 ; 14 ; 17 etc.

CM2, algèbre :

Trouver le nombre d'éléments pour une étape donnée dans une suite de motifs évolutive.

L'élève sait, par exemple, déterminer le nombre d'éléments des motifs que l'on trouvera aux trois étapes suivantes des suites dont les premiers motifs sont :



Étape 1



Étape 2



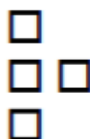
Étape 3



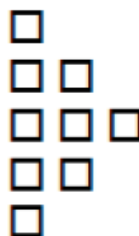
Étape 4



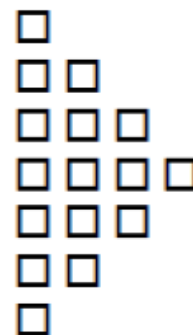
Étape 1



Étape 2



Étape 3



Étape 4

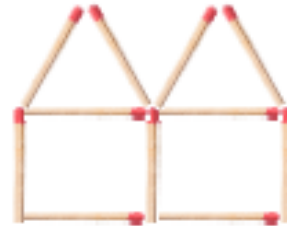
Pour cela, l'élève sait formuler une relation, soit entre le nombre d'éléments à une étape donnée et le nombre d'éléments à l'étape précédente, soit, directement, entre le nombre d'éléments à une étape donnée et le rang de l'étape.

L'élève résout des problèmes comme, par exemple, le suivant :

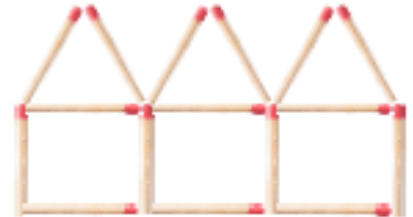
On fabrique des petites maisons avec des allumettes, comme indiqué sur le dessin ci-dessous :



Étape 1



Étape 2



Étape 3

Combien faut-il d'allumettes pour réaliser

- 1 maison
- 4 maisons
- 25 maisons ?

L'élève identifie une relation entre le nombre de maisons et le nombre d'allumettes, par exemple en organisant ses calculs dans un tableau :

Nombre de maisons	Nombre d'allumettes
1	6
2	$11 = 6 + 1 \times 5$
3	$16 = 6 + 2 \times 5$
4	$21 = 6 + 3 \times 5$
...	
25	$6 + 24 \times 5 = 126$

6°, algèbre :

Identifier la structure d'un motif évolutif en repérant une régularité et en identifiant une structure

La pensée arithmétique correspond à un raisonnement qui ne s'appuie que sur des données numériques connues présentes dans l'énoncé ainsi que sur les opérateurs numériques usuels pour obtenir le résultat recherché.

La pensée algébrique s'exprime par un raisonnement qui mobilise au moins une donnée inconnue en opérant sur elle comme si elle était connue. Ce type de raisonnement nécessite une fiction : *faire comme si* ce nombre était connu et calculer avec lui comme avec les nombres connus.

D'après l'article « Première rencontre avec l'algèbre » de Mirène Larguier.

Arithmétique et algèbre : continuités et discontinuités

Arithmétique et algèbre partagent les mêmes symboles et les mêmes signes mais avec des interprétations différentes selon le contexte

LES OPERATIONS	
Pratiques et sens différents Achèvement de calcul Ex : $4+6 (=10)$ Expression et information monstrative Ex : $2x + 6$ ou $2(x + 3)$ (parité)	Exécution du calcul Ex : $2 \times (10 + 7) = 2 \times 10 + 2 \times 7 = 20 + 14 = 34$ Enoncé de propriété générale Ex : $k \times (a + b) = k \times a + k \times b$

Arithmétique et algèbre : continuités et discontinuités

Arithmétique et algèbre partagent les mêmes symboles et les mêmes signes mais avec des interprétations différentes selon le contexte

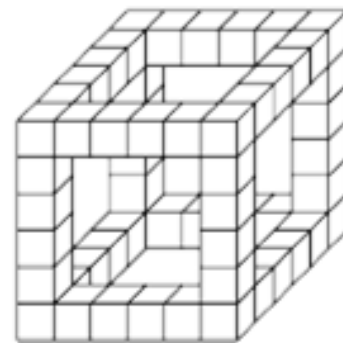
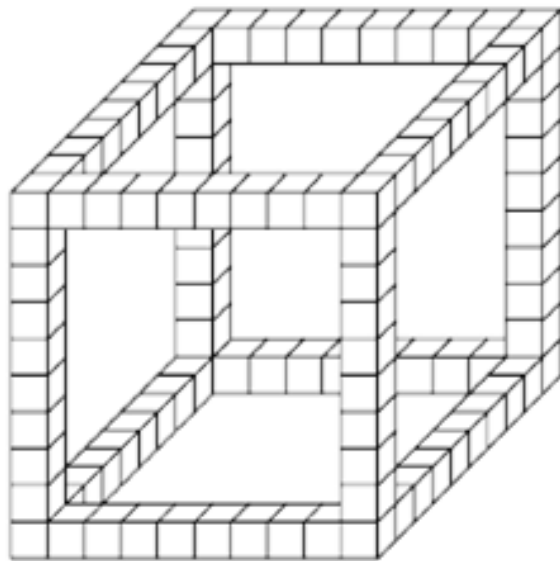
LE SIGNE EGAL	LES LETTRES
Pratiques et sens différents Annonce résultat Ex : qui peut donner lieu à des écritures telles que $2 \times 8 = 16 + 4 = 20$ Relation d'équivalence (identité) / Equation Ex : $2x + 6 = 2(x + 3)$ ou résoudre $2x + 6 = 15$	Significations différentes Lettre étiquette, unités Ex : $A = L \times l$ (pour aire, longueur et largeur) ou m pour mètre. Inconnue (équations), nombre généralisé (identités), variable (fonctions ou formules)

Exemple d'activité de recherche :

Les squelettes de cubes

(issue des maths ensemble et pour chacun 4°)

Squelettes de cubes



Consigne élève :

Pouvez vous dire combien il faut de petits cubes pour fabriquer n'importe quel squelette ?

A vous de chercher !

← Pensée arithmétique Pensée algébrique →

A	B	C	D	E	F	G
Cas particuliers pris comme exemples	Expression de la relation entre u_n et u_{n+1}	Exemple générique	Expression de la généralité en langage naturel	Justification juste de la généralité	Modélisation sous la forme d'une expression mathématique sans usage des lettres	Modélisation en langage algébrique avec usage des lettres

D'après l'article « Première rencontre avec l'algèbre » de Mirène Larguier.

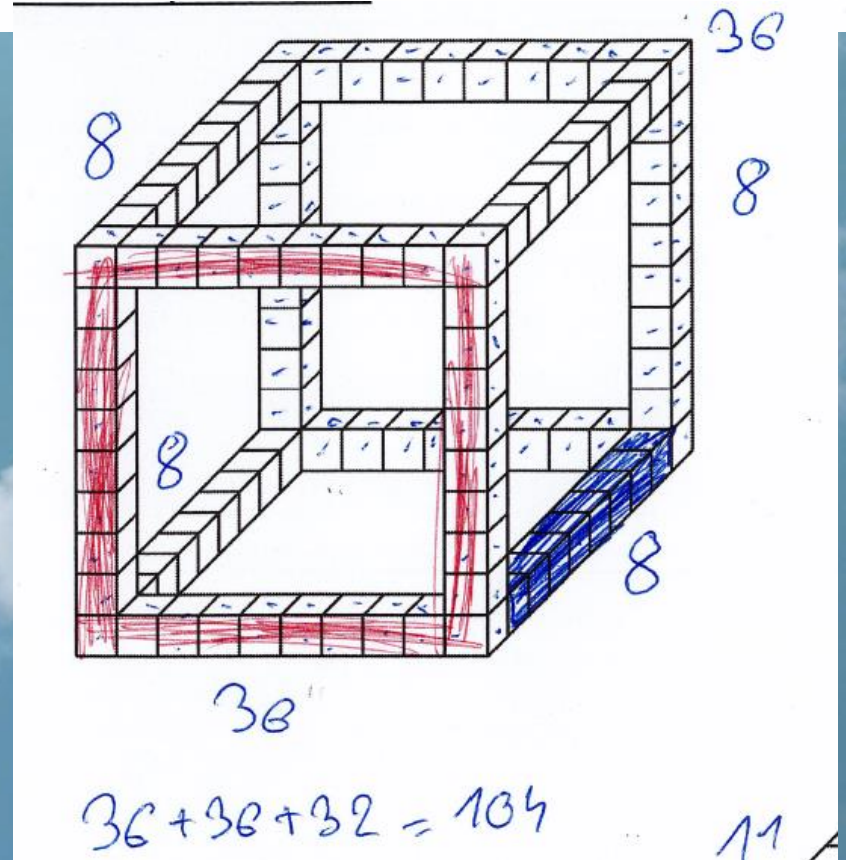
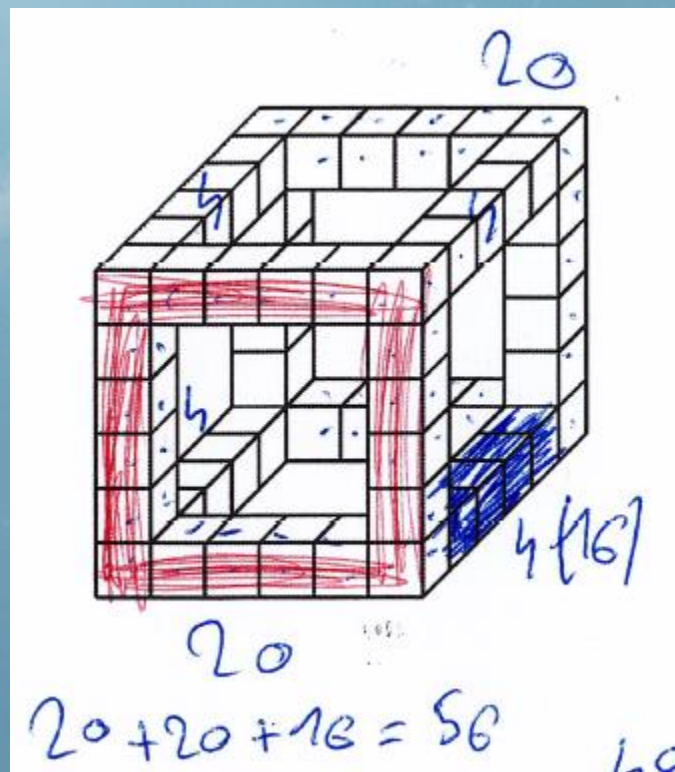
Consigne atelier : dire pour chaque copie à quelle colonne du tableau elle correspond principalement.

Squelettes de cubes :

Loukas raconte vaguement

Pouvez-vous dire combien il faut de petits cubes pour fabriquer n'importe quel squelette ?

Il faudrait d'abord compter les petits cubes de l'axe vertical et horizontal en comptant les sommets.



Squelettes de cubes : Arthur explique avec des phrases

Pouvez-vous dire combien il faut de petits cubes pour fabriquer n'importe quel squelette ?

Je compte les cubes d'un côté puis je le multiplie par 12 puis je rajoute 8 pour les sommets.

par exemple $8 \times 12 = 96 + 8 \text{ pour les sommets} = 104$

Je compte les cubes d'un côté puis je multiplie par 12
puis je rajoute 8 pour les sommets.

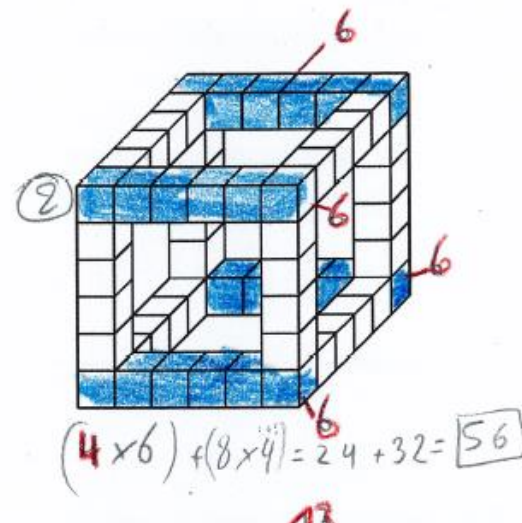
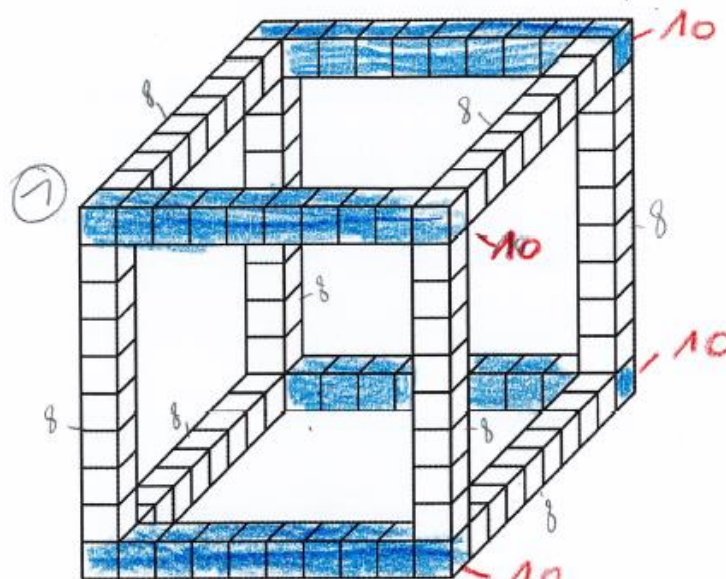
Par exemple $8 \times 12 = 96 + 8 \text{ pour les sommets} = 104$

Squelettes de cubes : Ines colorie

Ines

Exercice des squelettes de cube

1 cube = 12 arête.



Pouvez-vous dire combien il faut de petits cubes pour fabriquer n'importe quel squelette ?

les carreaux que j'ai colorié en bleu c'est ceux ou je compte toute la ligne ex: le ① il y a 4 lignes ou il y a 10 carreaux et il y a 8 lignes ou il y a 8 carreaux. Je multiplie par 4 le nombre de lignes d'arête entière et par 8 le reste des lignes en faisant -2.

Squelettes de cubes :

Gaspard commence à généraliser

On peut ainsi fabriquer des « squelettes de cubes » aussi grands qu'on veut.

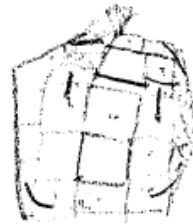
Pouvez-vous dire combien il faut de petits cubes pour fabriquer n'importe quel squelette ?

(on a 8 cube sur et après le même nombre de cube par rangée.)

12 rangée $\times 6$

$$4 \times 6 = 24$$

8 cube
AU
extrémité



$$8 \text{ extrémités} + 24 = \text{au moins } 32 \text{ cubes}$$

$$\text{On fait le N de cube} \times 12 \text{ rangée} + 8 \text{ cube} = \text{N cube total.}$$

de 1 rangée (sans extrémités)

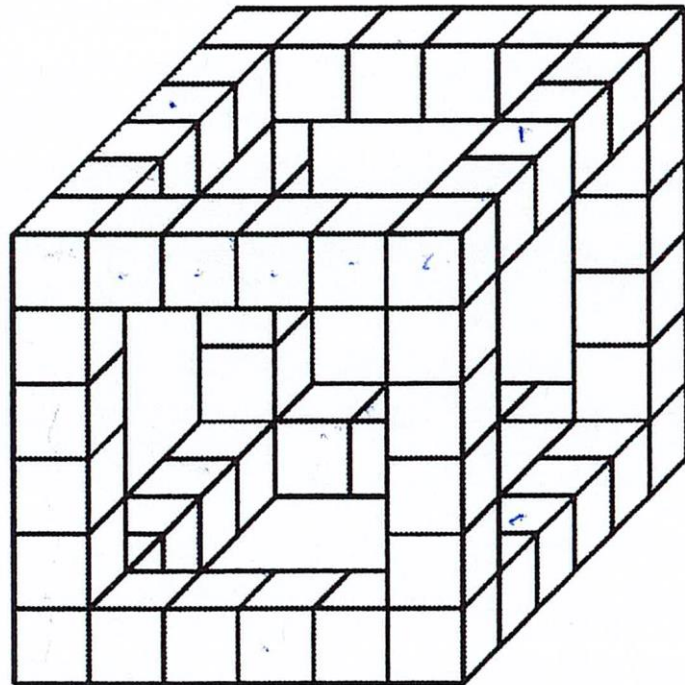
On fait

le N de cube de 1 rangée (sans extrémités) $\times$ 12 rangée + 8 cube = N cube total

Squelettes de cubes :

Ethan, simili-formule, sans calcul numérique

Longueur du côté $\times 4 + (\text{Longueur du côté} - 2) \times 8$



Squelettes de cubes :

Tess et ses 2 ou 3 variables

Pouvez-vous dire combien il faut de petits cubes pour fabriquer n'importe quel squelette ?

 Il y en a 8 dans tous les squelettes.

 il faut multiplier le nombre d'arêtes (12) par le nombre de petits cubes entre les cubes qui font les 8 angles de du squelette.

Les cubes rouges valent "a" et les bleus "b"
Le nombre de cubes entre les bleus vaut "c" donc

$$8 \times a + c \times 12$$

....

Squelettes de cubes : Naoma avec 2 côtés différents

Il faut prendre un côté, et compter combien il contient de petits cubes et le multiplier par huit et ensuite faire la même chose avec un autre côté et lui retirer 2 cubes et multiplier le résultat par 4.

$$(c-1) \times 8 + (d-2) \times 4 =$$

↑ ↑
côté comportant autre côté comportant
tous les petits tous les petits
cubes cubes

Squelettes de cubes :

Nouha se mélange dans sa phrase
mais arrive à conclure

Pouvez-vous dire combien il faut de petits cubes pour fabriquer n'importe quel squelette ?

IL FAUT AVOIR AUTANT DE PETIT CUBE D'UN CÔTÉ DU CÔTÉ
ET LE REPRODUIRE 12 FOIS POUR AVOIR UN CUBE DONT
8 ARRÊTE AUTANT DE CUBE DES 4 CÔTÉS DE CHAQUE FACE

$$(x \times 12) + 8$$

x EST LE NOMBRE DE CUBE SUR UNE ARRÊTE SANS LES SOMMETS.

x = NOMBRE DE CUBE SUR UNE ARRÊTE

12 = NOMBRE TOTAL D'ARRÊTES

8 = NOMBRE DE SOMMETS

Squelettes de cubes :

Sofia et sa formule

Pouvez-vous dire combien il faut de petits cubes pour fabriquer n'importe quel squelette ?

On prend tous les cubes d'une arête sauf les deux du bout.
Ensuite on les multiplie par le nombre d'arête.
Enfin on rajoute les cubes de chaque coin.

$$A \times 12 + 8$$

A = nombre de cubes sur une arête sans les coins

Squelettes de cubes :

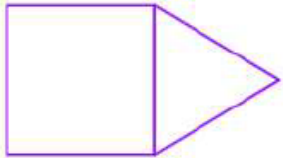
Mettre en commun les différentes productions :

- *phrases d'explications
- *utilisation de couleurs
- *calculs arithmétiques
- *mélange de mots et de calculs (N de cubes)
- *utilisation du signe =
- *expressions littérales

Objectifs :

- Donner du sens au calcul algébrique
- Favoriser la production d'expressions littérales comme modèles de généralisation des calculs arithmétiques
- Faire le lien entre arithmétique et algèbre

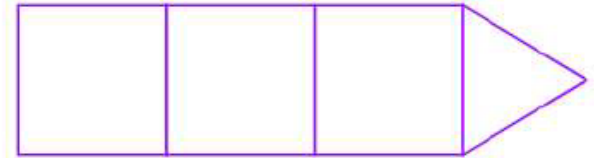
Une progression en calcul littéral à partir de patterns



Etape 1



Etape 2



Etape 3

Consignes :

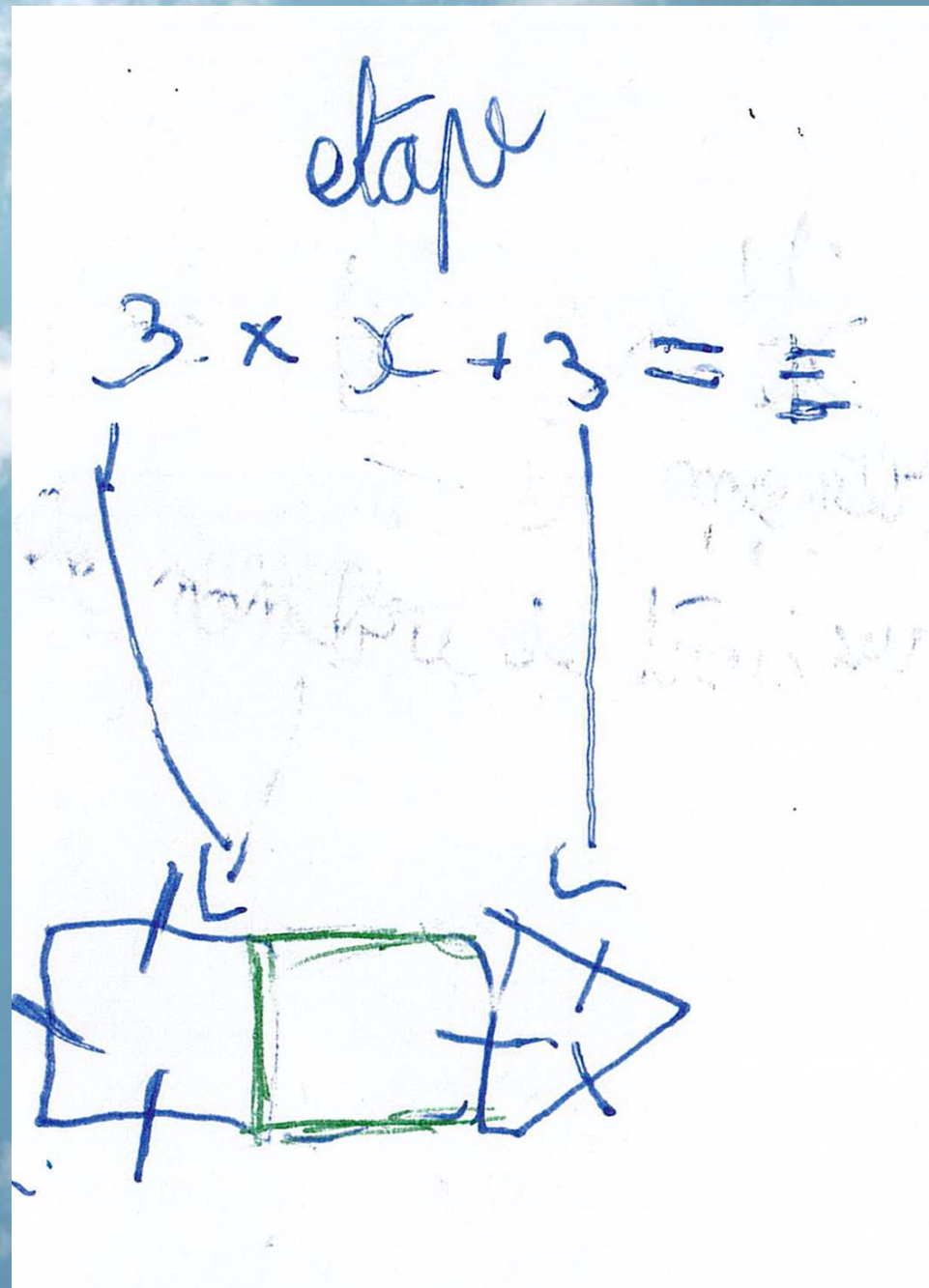
- Dessiner l'étape 4 et compter le nombre de traits dans chaque dessin à chaque étape.
- Trouver le nombre de traits à l'étape 5 sans la dessiner.
- Calculer le nombre de traits à l'étape n° 43.
- Ecrire une formule qui donne le nombre de traits à une étape quelconque dont le numéro est noté x .

Que font les élèves?

Trouver le plus de stratégies possibles.

Quels sont les objectifs de cette activité?

MAXIME



....

ADRIEN

3) ~~5 étapes = 18 traits, donc étape 5 pour aller à 43, ^{ça fait} ~~43 + 5 = 38~~~~
 $3(= D) + 3(E) \times 43 = \underline{132 \text{ traits}}$

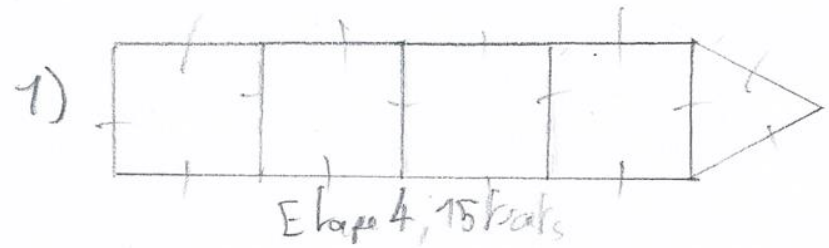
4) il faudrait faire $3 + (3 \times x) = \text{?}$, ~~donc~~ $x = \text{?}$ n'importe quel nombre, avec le nombre de l'étape que l'on cherche.

....

NOE

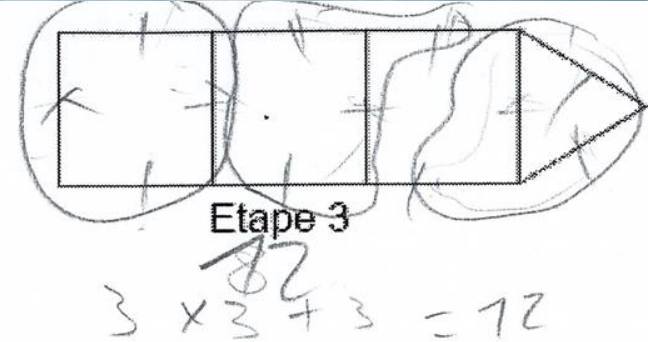
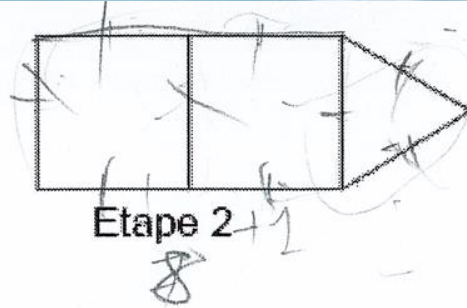
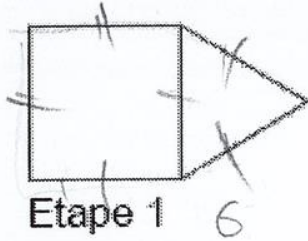
2) on a par 3 traits a chaque etape donc:
 $6 \text{ trait de base} + 3 \times [x-1 (\text{etape 1})] = 18$

3) meme calcul
 $6 + 3 \times (43-1) = 132$



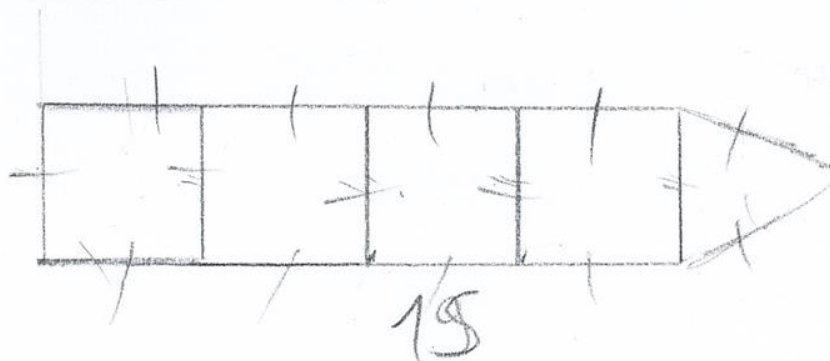
4) ~~etape~~ nombre de traits a l'etape $x = 6 + 3 \times (x-1)$
Si on considere que $x \neq 0$

ANAÏS



Consignes :

- Dessiner l'étape 4 et compter le nombre de traits dans chaque dessin à chaque étape.
- Trouver le nombre de traits à l'étape 5 sans la dessiner.
- Calculer le nombre de traits à l'étape n° 43.
- Ecrire une formule qui donne le nombre de traits à une étape quelconque dont le numéro est noté x.



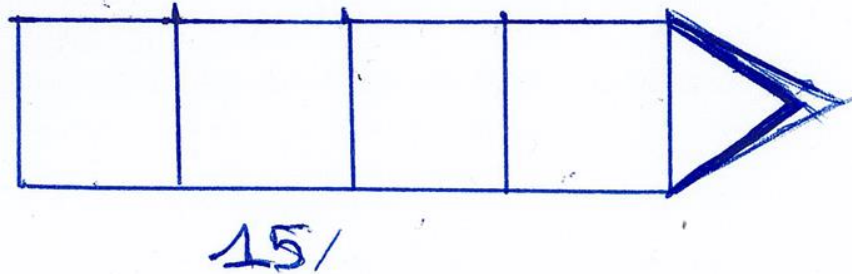
$$5 \times 3 + 3 = 18$$

$$45 \times 3 + 3 = 132$$

$$x \times 3 + 3 =$$

$$(x + 1) \times 3 =$$

LOLA



étape 5 : 48/

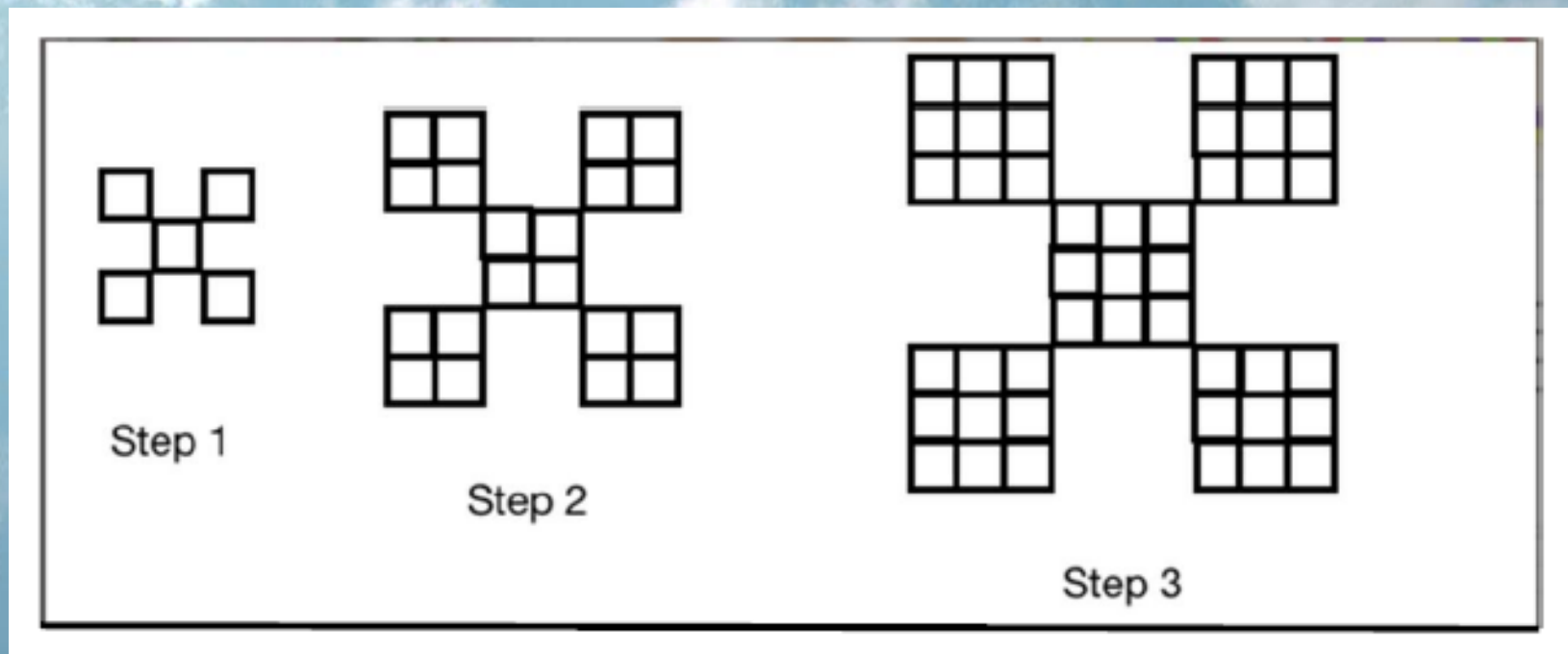
$$43 - 3 = 40 \quad \text{étape 3} = 42$$

$$40 \times 3 = 420$$

$$420 + 42 = 462$$

....

Une progression de calcul littéral à partir de patterns



Léa

①

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

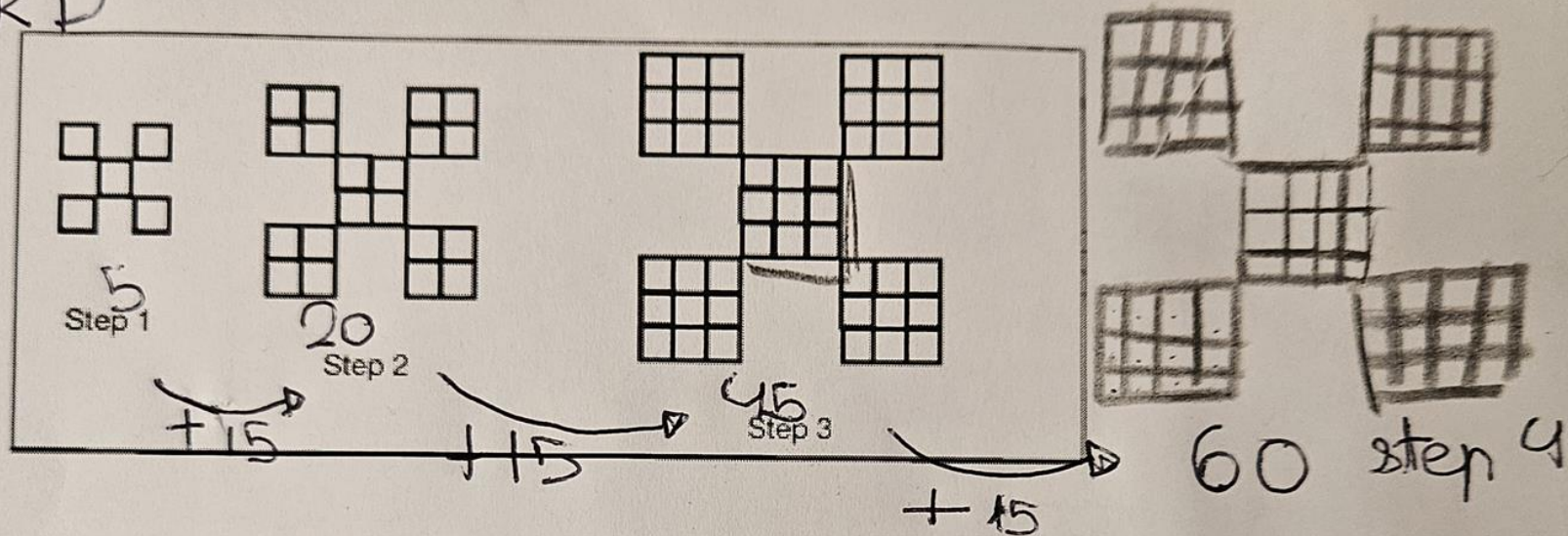
② à l'étape 50 il ya 100 carreaux car $4 \times 4 = 16$
 et $16 \times 5 = 80$

$$80 + 20 = 100$$



Les carreaux
 en plus de l'étape
 5

Simon RD

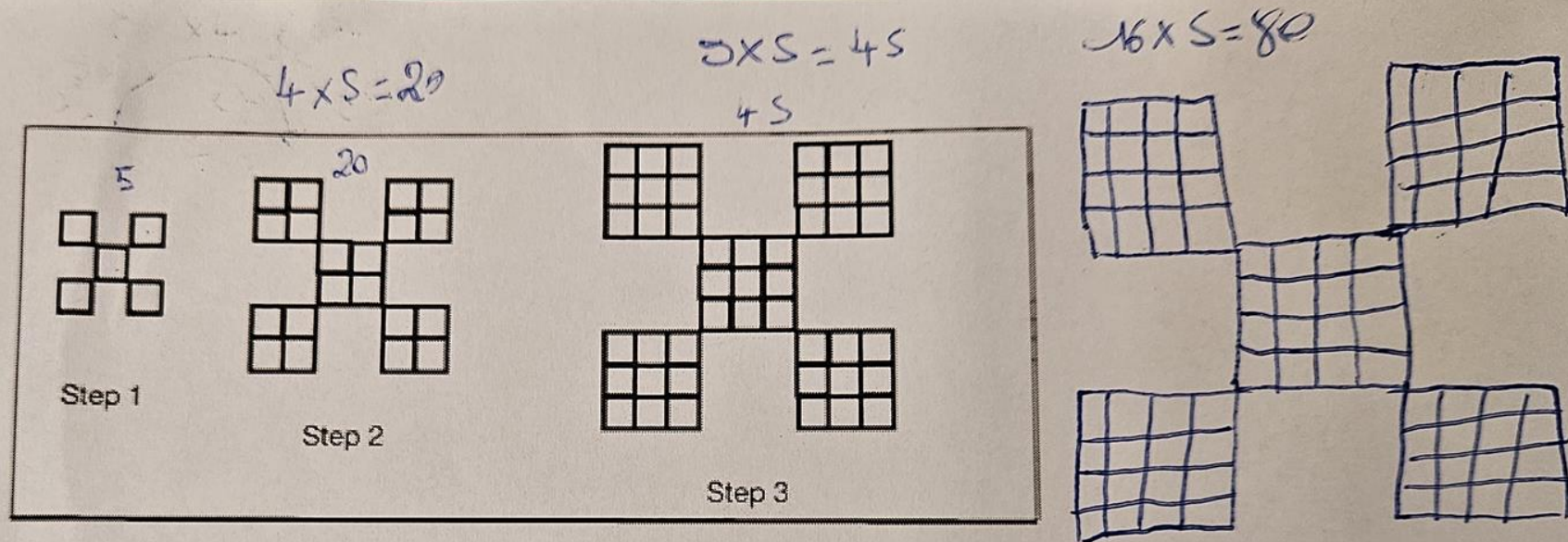


- dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape
- trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner
- calcule le nombre de carreaux à l'étape 43 $\text{step 1} + (15 \times 42)$
- écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x

$$0 + (15 \times x)$$

~~$y = \text{com}$~~ $x = \text{nombre de l'étape qu'on veut}$

Pomax



- a) dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape
- b) trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner
- c) calcule le nombre de carreaux à l'étape 43
- d) écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x

$$5 \times 5 = 25 \quad 25 \times 5 = 125$$

125 carreaux

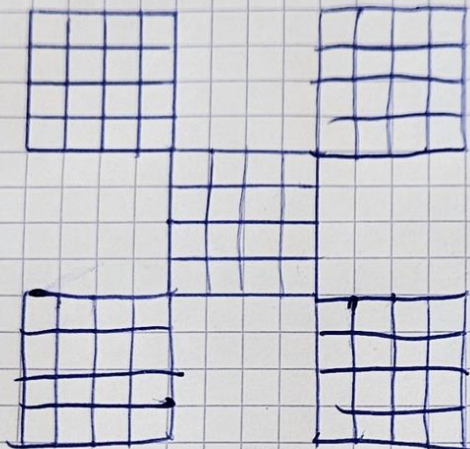
$$1849 \times 5 = 9245$$

9245 carreaux

$x \times x$ et $x \times 5$

Faustine

a.



c. $43 \times 43 = 1849$

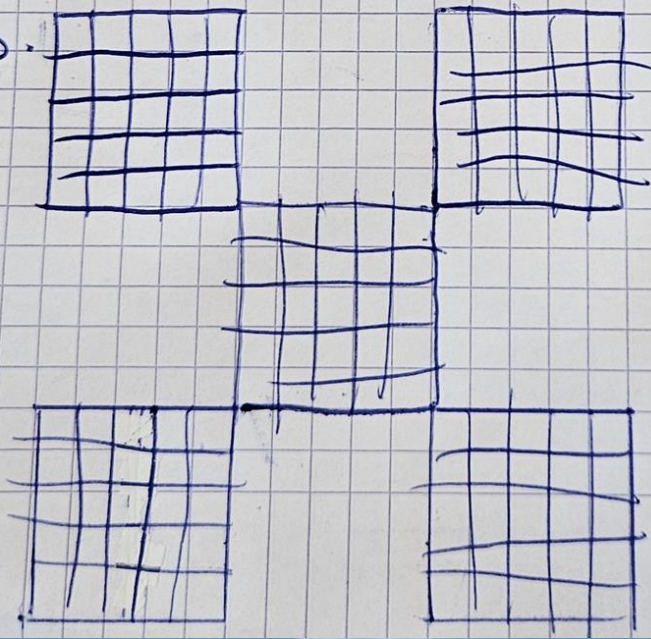
Dans chaque case
il y aura 1849 cases

$$1849 \times 5 = 9254$$

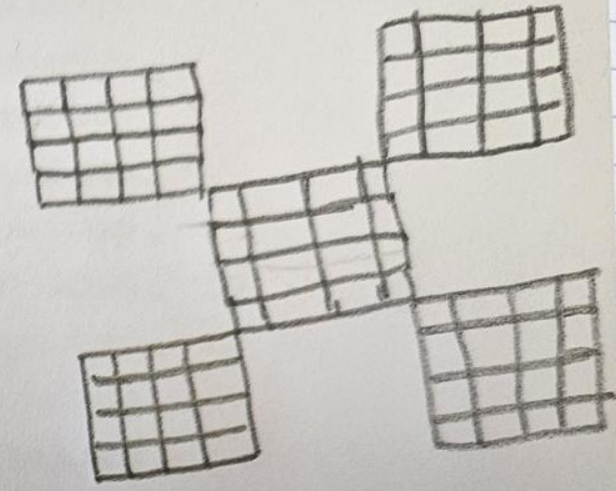
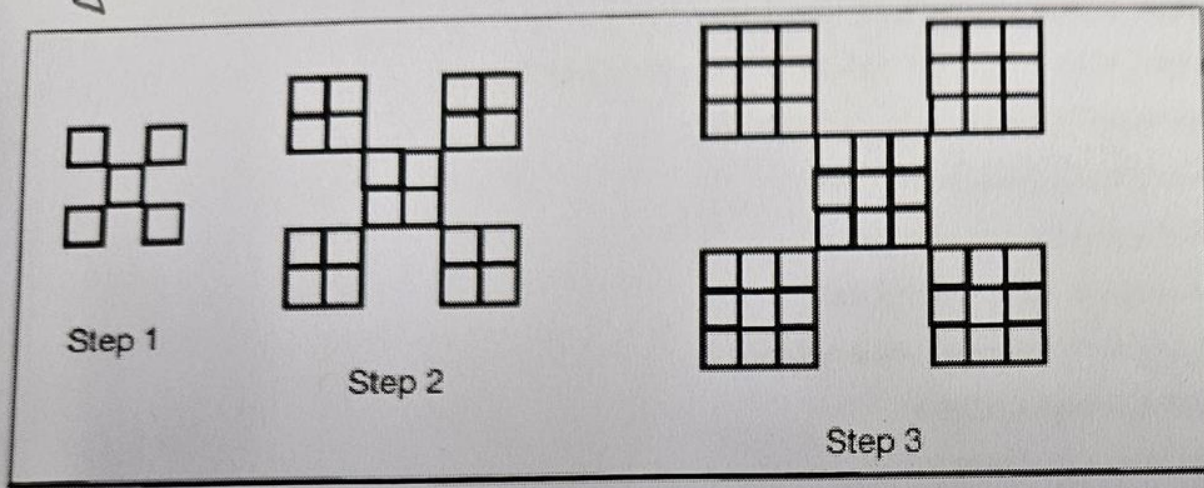
En tout il y aura 9254
cases.

d. $x \times x \times 5$

b.



Auguste



- a) dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape 80
- b) trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner 125
- c) calcule le nombre de carreaux à l'étape 43 9245
- d) écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x
- $$x \times x = x$$
- $$x \times 5 = x$$

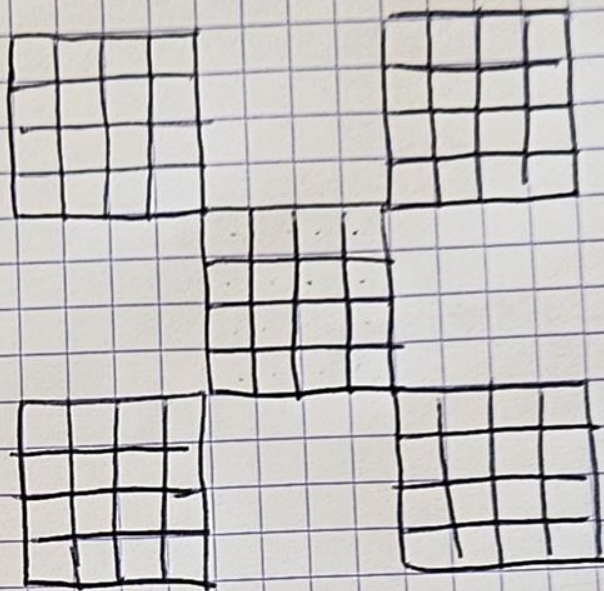
....

a) Step 1 = 5 carreaux

Step 2 = 20 carreaux

Step 3 = 45 carreaux

Step 4 = 80 carreaux



b) $5 \times 5 = 25$

$25 \times 5 = 125$

Il y a 125 carreaux au step 5

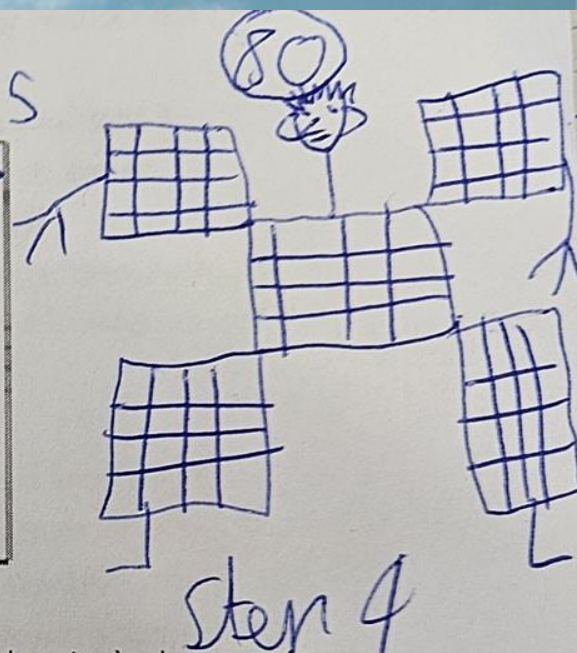
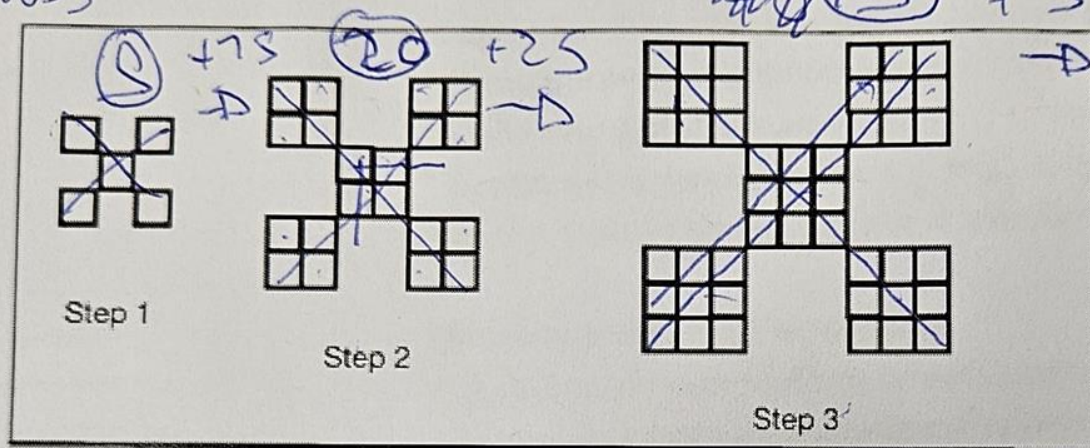
c) $43 \times 43 = 1849$

$1849 \times 5 = 9245$

step 43 = 9245

d) $x^2 5$

Janis

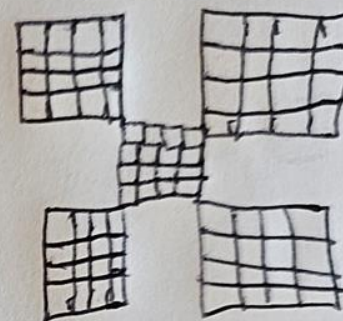
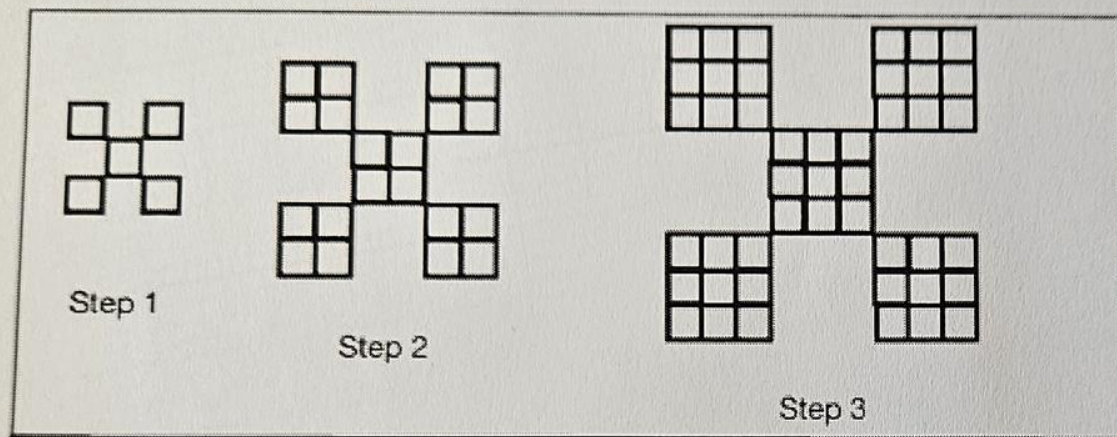


- dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape
- trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner 125
- calcule le nombre de carreaux à l'étape 43 45×45
- écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x $1049 \times 5 = 9245$

étape quelconque (x) $\times$ étape quelconque (x) = x^2

$x^2 \times 5 =$ le résultat

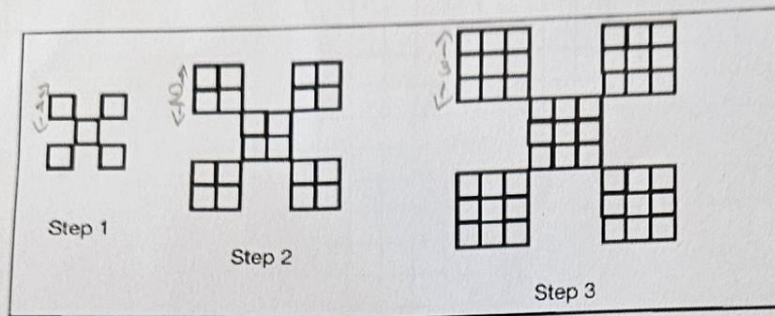
ELLIOT



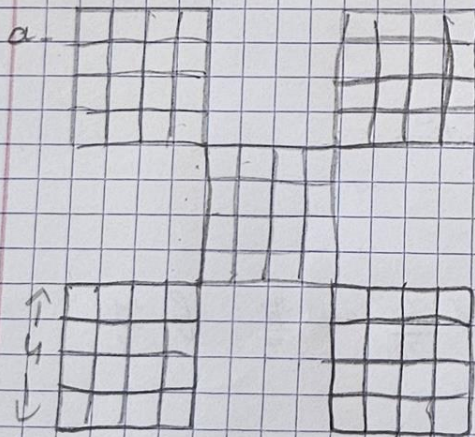
- a) dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape
- b) trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner *125 carreaux*
- c) calcule le nombre de carreaux à l'étape $43 \times 43 = 1849$ *$1849 \times 5 = 9245$ carreaux*
- d) écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x

$$x \times x = y \rightarrow y \times 5 = \text{résultat final}$$

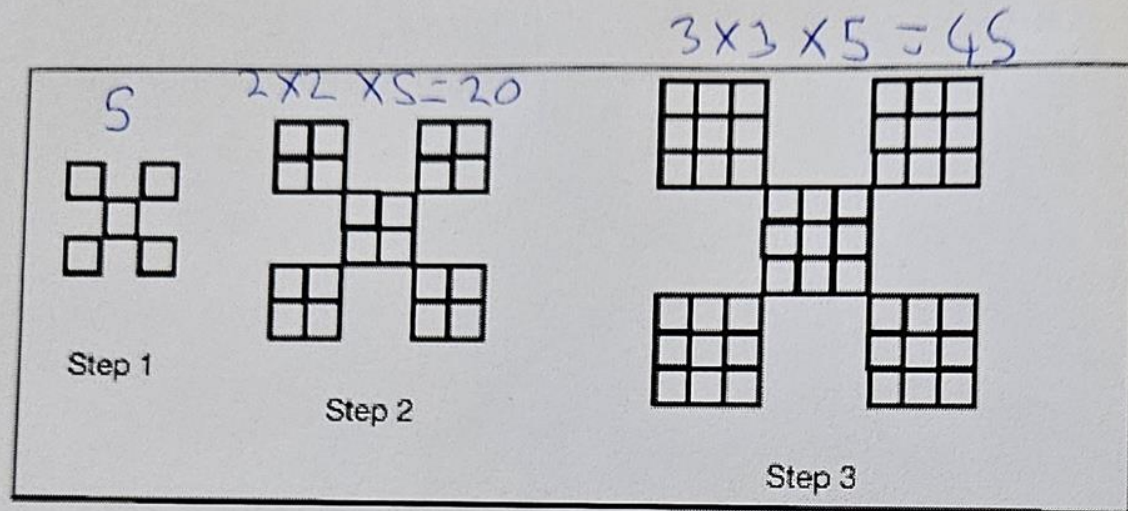
Lelio



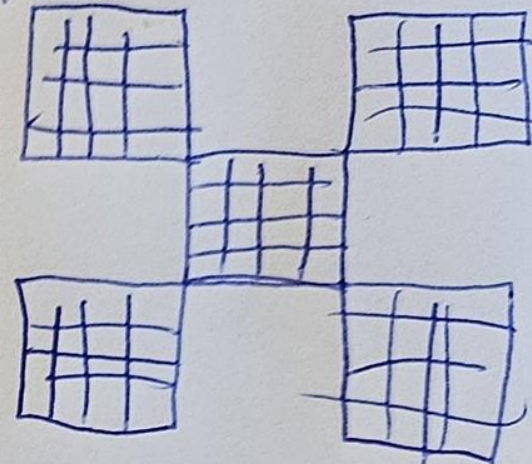
- a) dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape
- b) trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner *aire du carré donc $5 \times 5 = 25$
et multiplier par 5 donc $25 \times 5 = 125$ carreaux*
- c) calcule le nombre de carreaux à l'étape 43
 $43^2 \times 5 = 9245$
- d) écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x $x^2 \times 5$



Nae



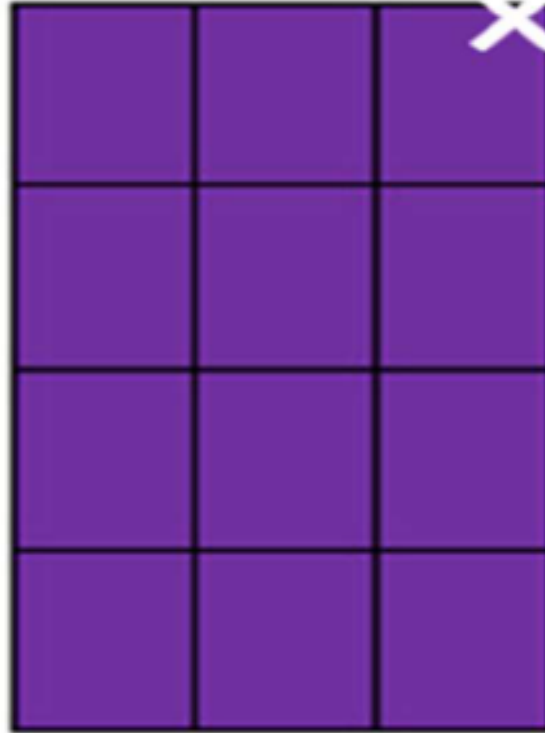
$$4 \times 4 \times 5 = \cancel{120} 80$$



- a) dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape
- b) trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner $5 \times 5 \times 5 = 125$
- c) calcule le nombre de carreaux à l'étape 43 $43^2 \times 5 = 9245$
- d) écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x $x^2 \times 5 = m$
- si m = nombre de carreaux $m = 5x^2$

....

Une progression de calcul littéral à partir de patterns

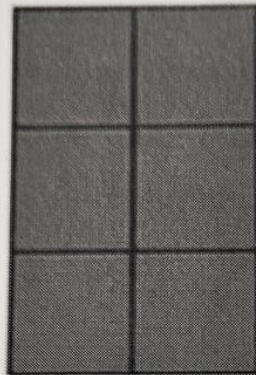


....

Jouer



2

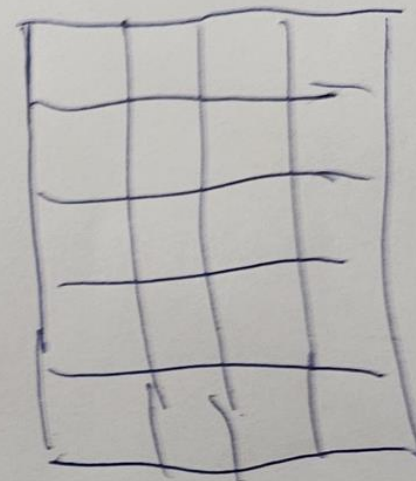


6

$x+1$



12



20

a) dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape

b) trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner 30

c) calcule le nombre de carreaux à l'étape 43

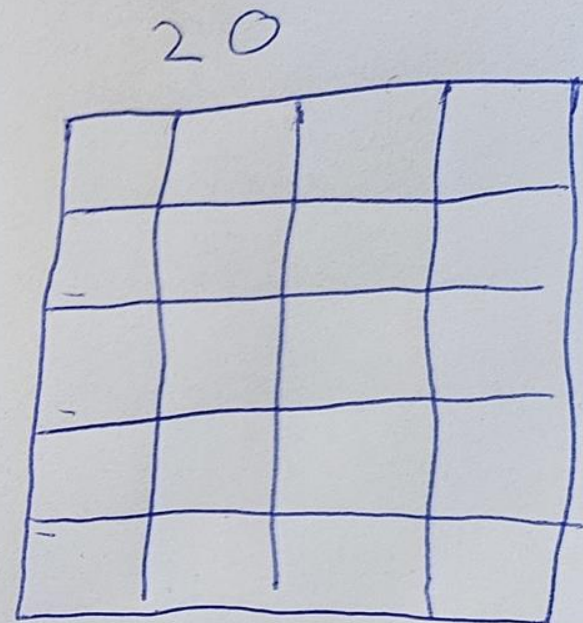
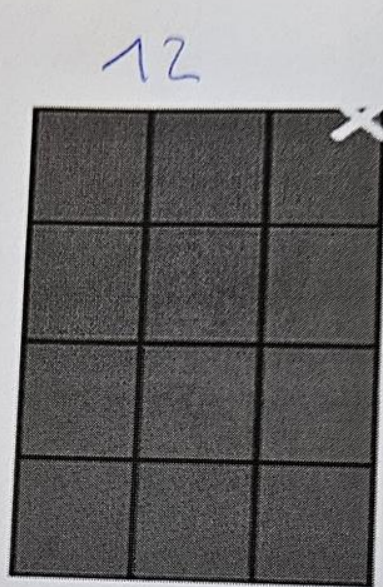
$$1849 + 43 = \boxed{1892} \text{ carreaux}$$

d) écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x

$$x(x+1) = x^2 + x$$

$$\begin{array}{r} 1892 \\ + 43 \\ \hline 1935 \end{array}$$

Nbre

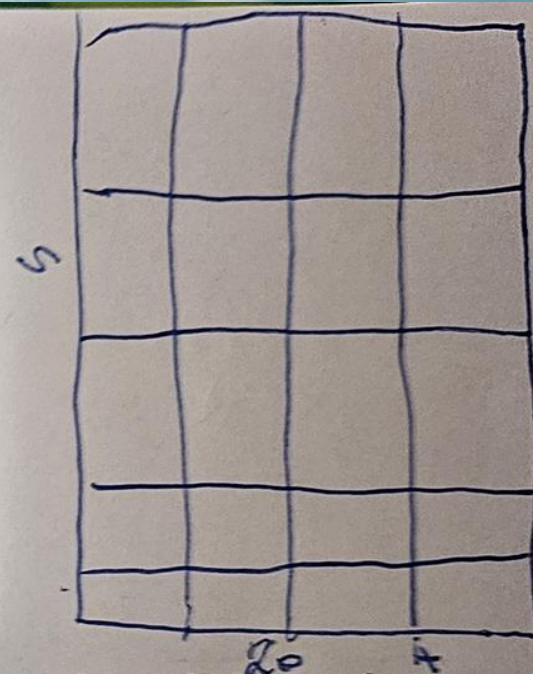
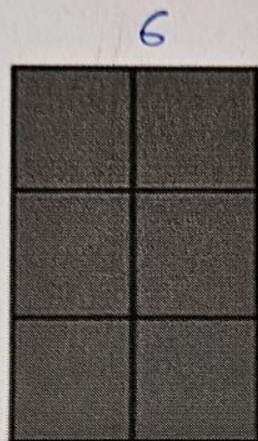


- a) dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape
 b) trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner $6 \times 5 = 30$
 c) calcule le nombre de carreaux à l'étape 43 $43 \times 42 = 1806$
 d) écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro est noté x

~~la 2e~~
 si $m =$ nombre de carreaux

$$x \times (x + 1) = m \quad m \neq$$

Thomas



a) dessine l'étape 4 et compte le nombre de carreaux dans chaque dessin à chaque étape

IP y a 20 carreaux à l'étape 4.

b) trouve le nombre de carreaux à l'étape 5 sans la dessiner

$6 \times 5 = 30$ IP y a 30 carreaux à l'étape 5

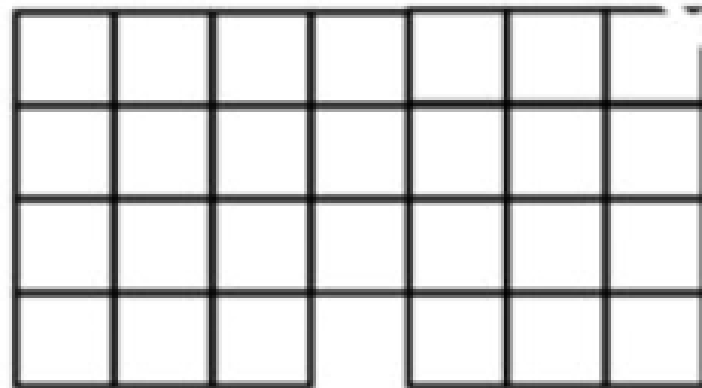
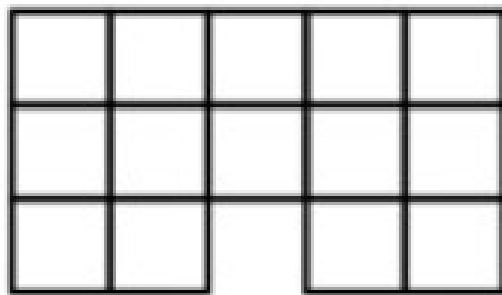
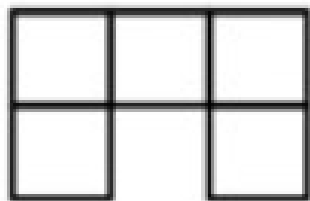
c) calcule le nombre de carreaux à l'étape 43

$43 \times 42 = 1806$ IP y a 1806 carreaux à l'étape 43

d) écris une formule qui donne le nombre de carreaux à une étape quelconque dont le numéro

est noté x $(x+1 \times x)$

Une progression de calcul littéral à partir de patterns



JADE

b)

$$58 - 16 \quad 15 - 5 \quad 61$$

$$586230 \neq 5$$

$$586230$$

$$65$$

Etape 5 fait 65 carreaux

car on remarque pour toutes les figures il y a toujours pour la ~~de~~ verticale un ~~et~~ nombre de plus que le ~~chiffre~~ ^{nombre} de carreaux et pour l'irrésoluble ses le même ~~de~~ nombre donc 5. est la colonne du milieu ses le même nombre ~~que~~ donc 5.

c)

$$43 - 44 \neq 43 \neq 43 \quad / 44$$

$$43 \times 44 = 1892 \neq 43 \neq 1935$$

$$43 \times 44 = 1892$$

Pour l'étape 43 ils ~~est~~ y a 1935 carreaux ses la même explication que la b.

SIMON

Etape 4: 44 саппеаиас

$$b) 5+4=9 \quad 9+4=13 \quad 13+4=17 \quad 17+4=21$$

$$21+4=25$$

Etape 5: 65

$$\begin{aligned} \text{Etape: } 40 &= 520 \text{ саппеаиас} \text{ donc Etape } 43 = 520 \text{ саппеаиас} + 3 \times \text{Etape } 1 \\ &= 520 + 15 \text{ саппеаиас} \\ &= 535 \text{ саппеаиас} \end{aligned}$$

$$c) \quad \cancel{2 \times (1+4)} \quad 4 \times (x+4) = 4$$

$$x \times (x+1) \times (x+4) \quad \cancel{10000}$$

MARGAUX

b) je rajoute deux carreaux à l'horizontale
et 1 carreau à la verticale

$$11 \times 6 - 1 = 65.$$

c) $43 - 5 = 38$ il y a 38 étapes de
différence

$$38 \times 2 = 76$$

$$76 + 9 = 85$$

$$38 + 5 = 43$$

9 est les 9 carreaux de
l'étape 5.

5 est le 5 carreaux à la
verticale de l'étape 5

$$85 \times 43 - 1 = 3654.$$

A l'étape 43 il y a 3654 carreaux.

$$d) a = 1 \times 1 - 1.$$

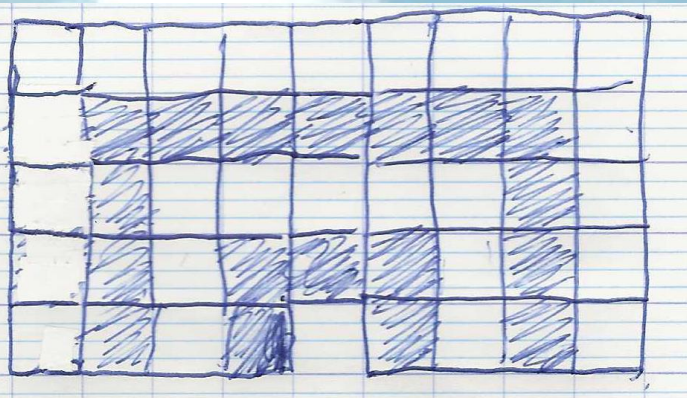
b) A l'étape 5 il y aura 65 carreaux
 $5 \times 6 = 30$, $5 \times 6 = 30$ $30 + 30 = 60$ $60 + 5 = 65$
 On a fait 2 rectangle et on a rajouter ceux du milieu

c) $43 \times 44 = 1892$ $43 \times 44 = 1892$
 $1892 + 1892 = 3784 + 43 = 3827$.
 J'ai pris 43 carreaux de large d'un côté et $43 + 1$ donc 44 du même côté j'ai fais la même chose pour l'autre côté puis j'ai rajouter $44 - 1$ donc 43 du milieu et j'ai tout additionner.

d) $(x \times x + 1) + (x \times x + 1) + x$.

$(x + x) \times (x + 1) + x$

???



c. horizontale + 2 a chaque étape
 vertical + 1 a chaque étape pour les deux colonnes
 Les deux vertical valent ~~1980~~ ~~2978~~ 1578
 La colonne horizontale vaut 1764 l'étape 43 = 3742 d'areaux
 le périmètre de l'étape d'avant
 d. ~~le périmètre~~ + 4 = ∞

10 = 19
 11 = 20
 12 = 23
 13 = 25
 14 = 27
 15 = 29
 16 = 31
 17 = 33
 18 = 35
 19 = 37
 20 = 39
 21 = 41
 22 = 43
 23 = 45
 24 = 47
 25 = 49
 26 = 51
 27 = 53
 28 = 55
 29 = 57
 30 = 59
 31 = 61
 32 = 63
 33 = 65
 34 = 67
 35 = 69
 36 = 71
 37 = 73
 38 = 75
 39 = 77
 40 = 79
 41 = 81
 42 = 83
 43 = 85

LOLA

$$b. 6 \times 5 \times 2 + 5 = 69$$

étape 5 : 69

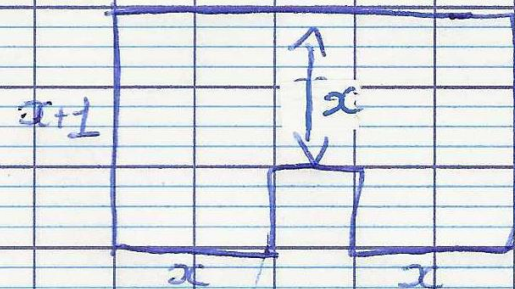
$$c. 44 \times 43 \times 2 + 43 = 3827$$

étape 43 : 3827

d. x = le nombre de l'étape

$$(x+1) \times x \times 2 + x$$

$$(x+1) \times 2x + x$$



MATISSE

dl $x = \text{l'étape donnée}$ (n'importe laquelle)

$$\text{étape } x = (x+1) \times (x + (x+1) - 1)$$

*
test avec l'étape 80 et l'étape 3

$$\begin{aligned}\text{étape } 3 &= (3+1) \times (3 + (3+1) - 1) = \\ &= 4 \times 7 - 1 \\ &= 27\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{étape } 80 &= (80+1) \times (80 + (80+1) - 1) \\ &= 81 \times 167 - 1 \\ &= 13640\end{aligned}$$

Conclusion l'étape x est bien vérifiée la formule est $(x+1) \times (x + (x+1) - 1)$.

NELL

$$b) (2 \times L) - 1$$

Soit x le numéro de l'étape + 1 carreaux

$$(2x - 1) \times x$$

$$(2 \times 6 - 1) \times 6 = 66$$

$$11 \times 6 = 66 - 1$$

étape 5: 66 carreaux

$$c) (2x - 1) \times x$$

Soit x le numéro de l'étape + 1

$$(2 \times 44 - 1) \times 44 = 3828$$

étape 43: 3828 carreaux

d) Soit x le numéro de l'étape

$$(2x + 1) \times (x + 1) - 1$$

Mise en commun des réponses de la classe :

- validation ou invalidation des réponses de la classe à la charge des élèves
- usage des propriétés algébriques pour la validation

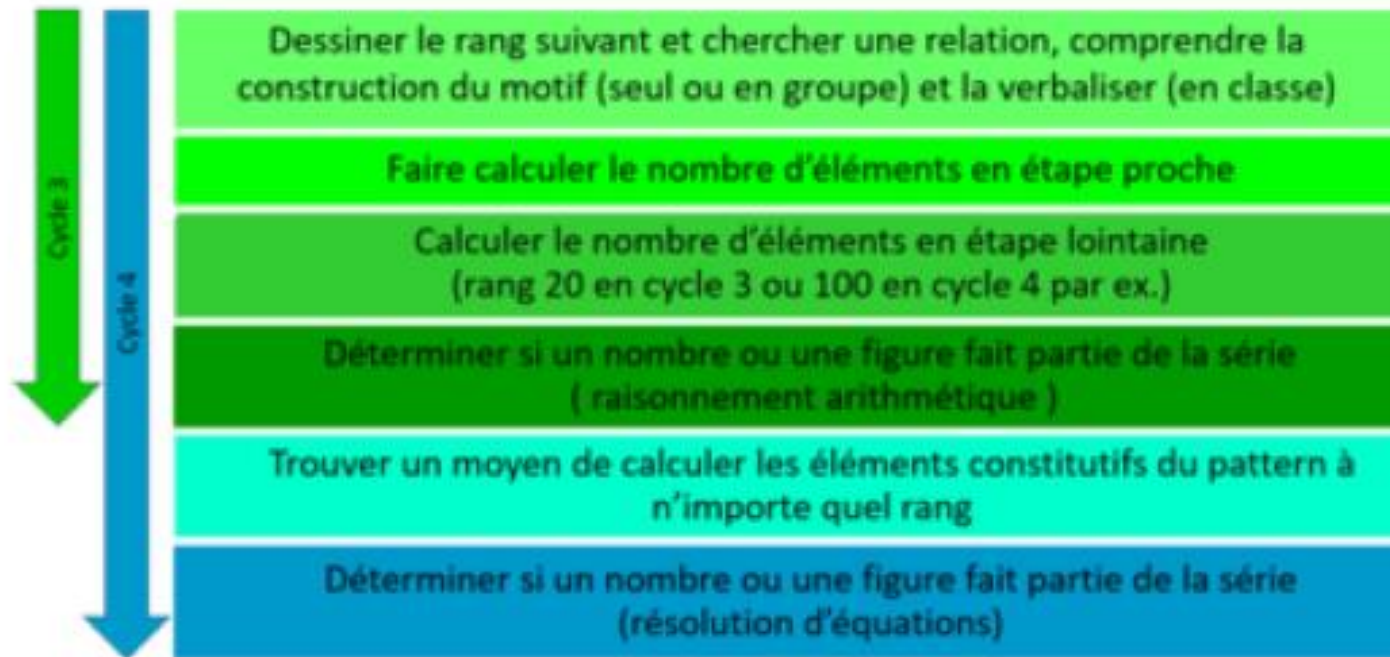
Objectifs :

- donner du sens aux propriétés algébriques (distributivité simple et double, ...)
- mettre en évidence l'utilité de l'algèbre pour généraliser un calcul
- travailler les différents modes de raisonnement (contre-exemple, ...)
- invalider le modèle de la proportionnalité



Permet d'aller vers la pensée algébrique par la modélisation

Les phases de questionnement d'un pattern



<https://maths.enseigne.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article875>

PATTERN

Objectifs de la pré-algèbre avec les patterns:

- *Différents statuts du signe égal
- *Propriétés des opérations
- *Statut des lettres
- *Transformations des écritures

Passer de l'arithmétique à l'algèbre,
Donner du sens aux écritures littérales et à leurs transformations

Identifier et généraliser des structures

Il s'agit ici de problèmes dit « de généralisation », c'est-à-dire des problèmes dont la résolution conduit à mettre en œuvre un processus de généralisation, l'identification d'un modèle (un « *pattern* »).

Dans ces problèmes, les élèves sont amenés à identifier/reconnaître une régularité.

La déduction est ensuite nécessaire pour utiliser cette régularité observée afin de construire une expression pour n'importe quel terme de la suite, qu'il soit proche ou éloigné d'un terme connu.

Identifier et généraliser des structures

Les élèves développent ainsi des compétences pré-algébriques :

- ils construisent ou identifient des *patterns* numériques ou géométriques,
- ils décrivent verbalement des *patterns* et les représentent à l'aide de tableaux ou symboles,
- ils cherchent et appliquent des relations entre des quantités qui varient pour faire des prédictions,
- ils élaborent des généralisations (ou règles) et les vérifient,

Quelques références sur les pattern :

1) la résolution de problèmes mathématiques au collège :

<https://eduscol.education.fr/document/13132/download?attachment>

2) projet de programmes mathématiques au cycle 3 janvier 2025 :

<https://eduscol.education.fr/3206/consultation-nationale-sur-les-programmes-de-francais-et-de-mathematiques-au-cycle-3>

3) document d'accompagnement 1e introduction des suites arithmétiques et géométriques

<https://eduscol.education.fr/document/41650/download>

4) Piolti-Lamorthé C., Roubin S. et Trgalová J., « Des patterns dans les classes ! », in APMEP Au fil des maths. N° 547. 22 mars 2023, <https://afdm.apmep.fr/rubriques/opinions/des-patterns-dans-les-classes/>.

5) <https://maths.enseigne.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article875&lang=fr>

6) un site de motifs : <https://www.visualpatterns.org/>

7) Créer des patterns : <http://www.dudamath.com>

8) Site des DUDUS pour créer des pattern : <https://mathix.org/linux/archives/18116>
et leur exerciceur : <https://mathix.org/linux/archives/18126>