



**ACADÉMIE
DE LILLE**

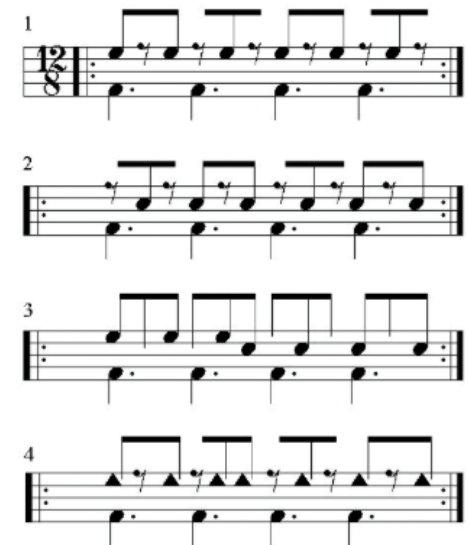
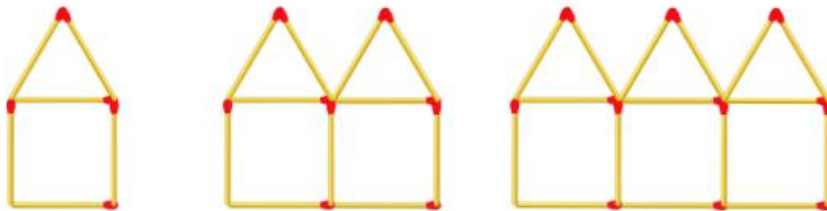
*Liberté
Égalité
Fraternité*

UNE APPROCHE DES SUITES PAR LES PATTERNS

Enseignement spécifique de mathématiques
intégré à l'enseignement scientifique en classe de première générale

Mais qu'est-ce qu'un pattern ?

Le mot ***pattern*** est un anglicisme utilisé dans de nombreux domaines professionnels. Il désigne, selon le contexte, un modèle, une structure, une organisation ou un motif répétitif possédant des propriétés caractéristiques.



Pourquoi ce choix des patterns ?

- Exemple de **démarche** pour aborder et construire une notion nouvelle
- Mise en œuvre du triptyque « **manipuler – verbaliser – abstraire** »
- Formalisme moins abouti mais **ambition** dans le raisonnement
- Importance du développement des compétences **modéliser** et **représenter**

Vigilance : le travail sur les suites ne se limite pas à l'étude de patterns

Les attendus du programme (BO n°27 du 7 juillet 2022)

<https://eduscol.education.fr/document/41635/download>

Phénomènes d'évolution

Cette partie est consacrée à des notions mathématiques permettant de **modéliser des phénomènes en évolution** : les **suites**, qui modélisent des grandeurs dont l'**évolution** est **discrète**, et les fonctions, qui modélisent des grandeurs dont l'évolution est continue.

L'objectif est d'appréhender deux modèles classiques d'évolution, la **croissance linéaire** et la **croissance exponentielle**, sans exclure la présentation d'autres modèles.

La compréhension et l'interrogation critique des modèles étudiés permettent de **développer des capacités de raisonnement et d'argumentation**. Leur mise en pratique, tant dans des situations internes qu'externes aux mathématiques, permet de consolider des habiletés en matière de calcul, d'analyse et de production de graphiques ainsi que dans l'utilisation d'outils numériques.

Les **deux modes de génération d'une suite**, par récurrence et explicite, peuvent être introduits lors de la résolution de problèmes. On peut, par exemple, **prendre appui sur des motifs géométriques** ou sur un contexte historique, comme le problème de remboursement d'une dette posé par Euler dans *Introduction à l'analyse infinitésimale*.

Lors des premières modélisations d'une grandeur discrète par une suite, on veille à utiliser la notation fonctionnelle $u(n)$, préalablement à la notation indicielle u_n .

Des ressources

// Ressources d'accompagnement

Mathématiques intégrées à l'enseignement scientifique

The diagram illustrates the curriculum structure for the general track (VOIE GÉNÉRALE) in the first year (1^{RE}). It shows three main levels: 2^{DE}, 1^{RE}, and T^{LE}. The subject of Mathematics (Mathématiques) is taught in the 1^{RE} year. A box labeled 'ENSEIGNEMENT COMMUN' is positioned below the 1^{RE} level. The specific topic being studied is 'INTRODUCTION DES SUITES ARITHMÉTIQUES ET GÉOMÉTRIQUES' (Introduction of Arithmetic Sequences and Geometries), with a sub-topic of 'ÉTUDE DE MOTIFS ÉVOLUTIFS (PATTERNS)' (Study of Evolving Motifs (Patterns)).

VOIE GÉNÉRALE

2^{DE} 1^{RE} T^{LE}

Mathématiques ENSEIGNEMENT COMMUN

INTRODUCTION DES SUITES ARITHMÉTIQUES ET GÉOMÉTRIQUES

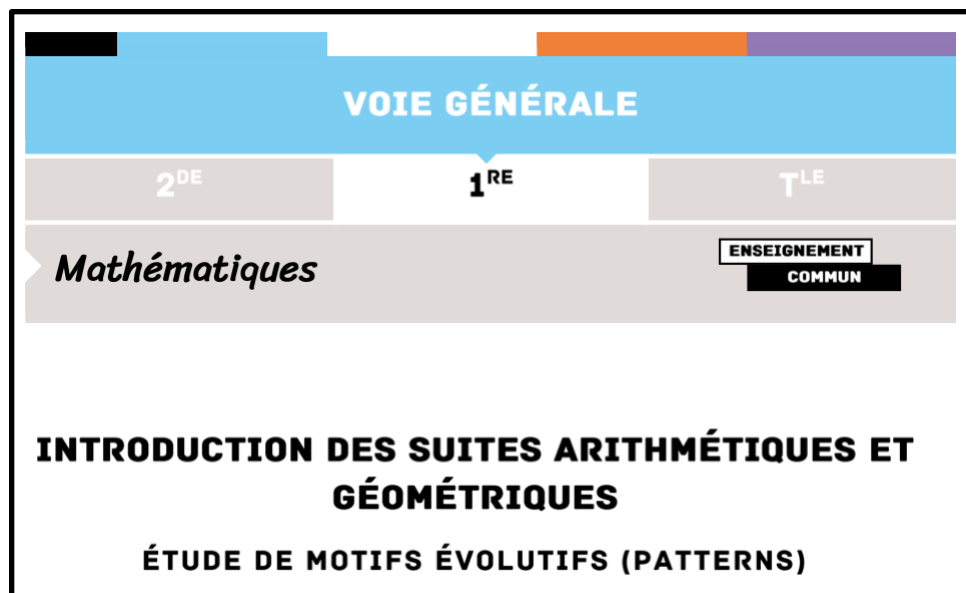
ÉTUDE DE MOTIFS ÉVOLUTIFS (PATTERNS)

<https://eduscol.education.fr/1723/programmes-et-ressources-en-mathematiques-voie-gt>

Dans la continuité de ce qui se fait au collège

// Ressources d'accompagnement

Mathématiques intégrées à l'enseignement scientifique



<https://eduscol.education.fr/1723/programmes-et-ressources-en-mathematiques-voie-gt>

Les guides
fondamentaux
pour enseigner

La résolution de problèmes mathématiques au collège

x

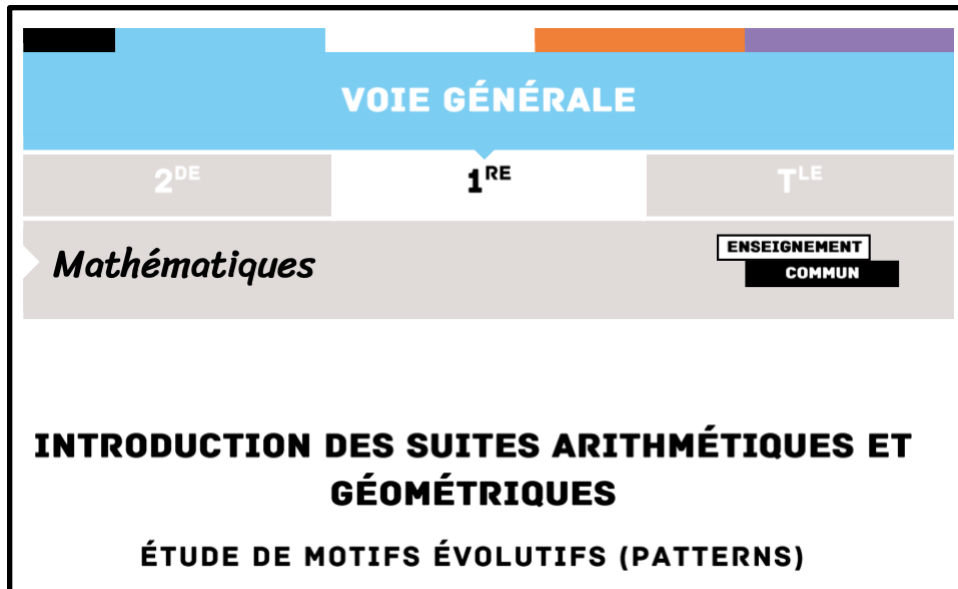
a^2

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

Dans la continuité de ce qui se fait au collège

// Ressources d'accompagnement

Mathématiques intégrées à l'enseignement scientifique



<https://eduscol.education.fr/1723/programmes-et-ressources-en-mathematiques-voie-gt>

IV

105 **Patterns. Des problèmes pour travailler les pensées algorithmique et algébrique**

106 Entrée historique

107 Algorithmes et motifs/patterns dans des pratiques ethnomathématiques

110 Point sur la recherche

111 Mathématiques. Définition d'un pattern

112 **Focus** | Une séquence d'enseignement autour d'un pattern

116 **Problème 1.** Des énoncés pour des rituels

119 **Problème 2.** Des petits carrés

121 **Problème 3.** Le flocon de Koch

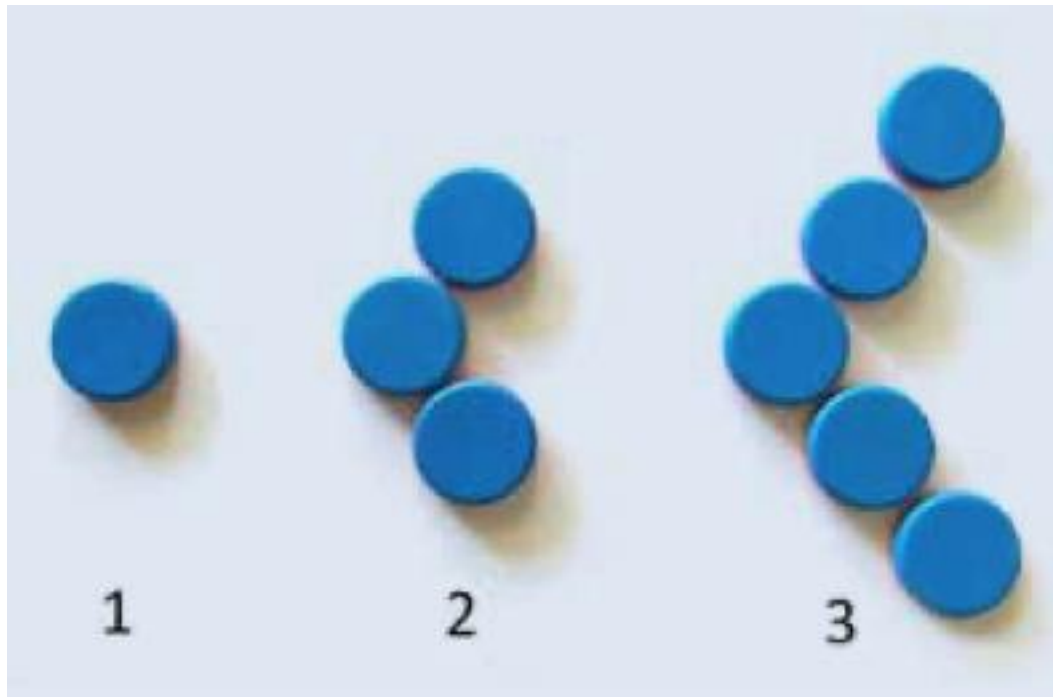
123 **Problème 4.** Des carrés et une spirale

126 **Problème 5.** Tel père, tel fils

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

1^{er} temps : la manipulation

- Avec des jetons identiques, on construit des motifs selon le modèle évolutif ci-dessous.



Exemple de questionnement progressif

Possibilité de **différencier le degré de guidage** et les **initiatives** laissées

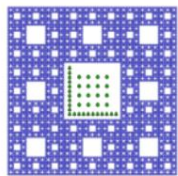
- En expliquant la règle suivie par le pattern, déterminer le nombre de jetons aux rangs 4, 5, puis 10.
 - Déterminer le nombre de jetons au rang 100.
 - Trouver un moyen de calculer le nombre de jetons du motif à n'importe quel rang.
 - Existe-t-il un motif utilisant exactement 128 jetons ? 2 023 jetons ? Si non, pourquoi ? Si oui, à quel rang ?
-

Stratégies d'enseignement

- Les premiers rangs peuvent être dessinés ou construits avec du **matériel** (possibilité de dénombrer les jetons).
- Tous les élèves ne parviendront pas à la production d'une expression littérale correcte, mais ils sauront **verbaliser une règle** en langage naturel.
- Possibilités offertes par l'utilisation de GeoGebra pour une manipulation en ligne

<https://www.geogebra.org/m/gjkkgufr>

Enseignement spécifique de
Mathématiques



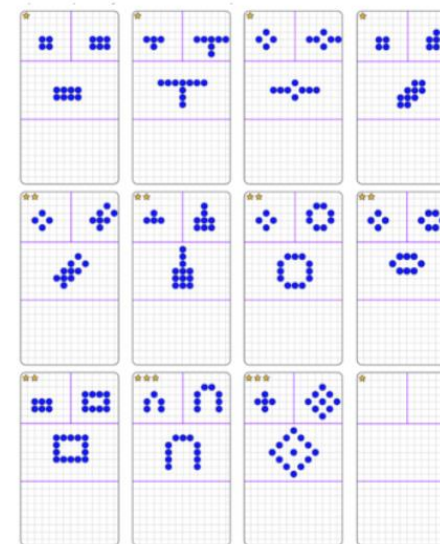
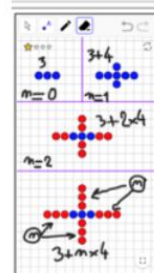
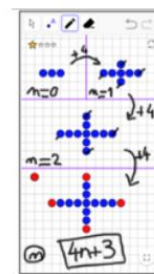
Première

GeoGebra

Ens. Spécifique Mathématiques 1re

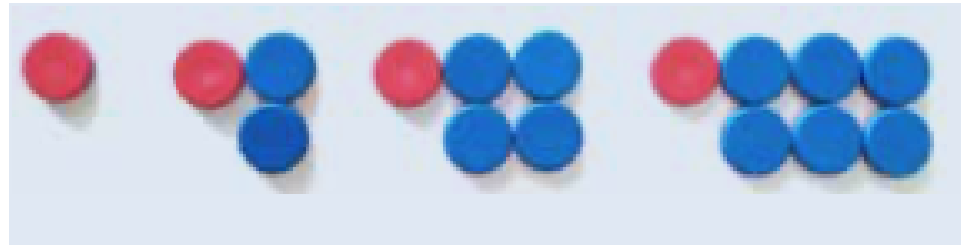
Mathématiques intégrées à l'enseignement scientifique Le programme de l'enseignement de mathématiques intégré à l'enseignement scientifique entre en...

GeoGebra



La manipulation au service de l'algébrisation

- Génération par récurrence de la suite naturelle pour les élèves.
- La réorganisation des jetons amène à la génération d'une formule explicite.



Focus sur la compétence « Représenter » ainsi développée

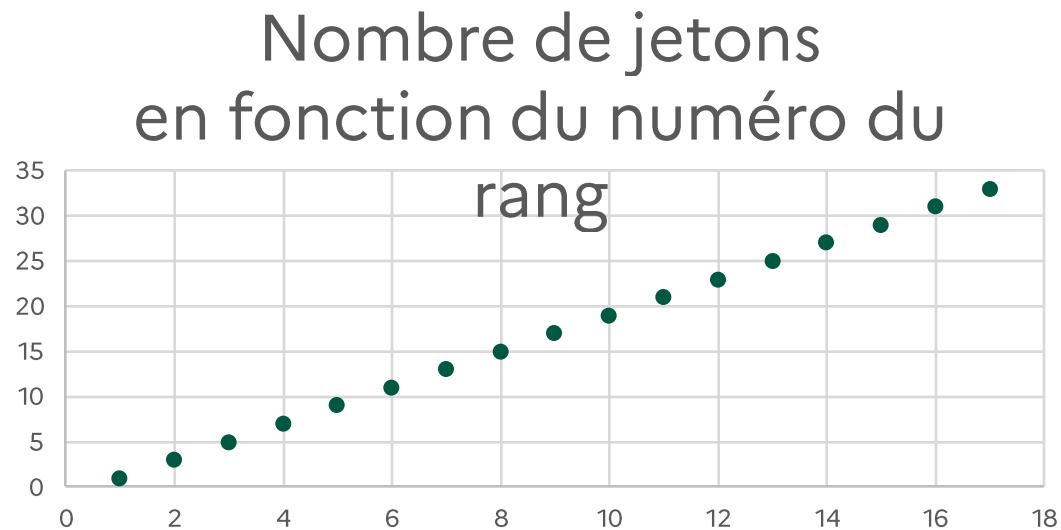
Compétences mathématiques

- **Chercher** : Exploitation d'un tableur ou d'un logiciel de géométrie dynamique pour émettre des conjectures. Possibilité d'utiliser un programme en Python pour déterminer un seuil.
 - **Représenter** : Passage du registre géométrique au registre algébrique et réciproquement.
 - **Modéliser** : Modélisations discrètes de la croissance linéaire et de la croissance exponentielle.
 - **Calculer** : Dénombrement, calculs d'aires, calculs de termes de suites arithmétiques et géométriques.
 - **Communiquer** : Expliciter des résultats et des propriétés mathématiques par oral ou par écrit tout en apportant une réponse à une problématique.
-

Focus sur d'autres modes de représentation

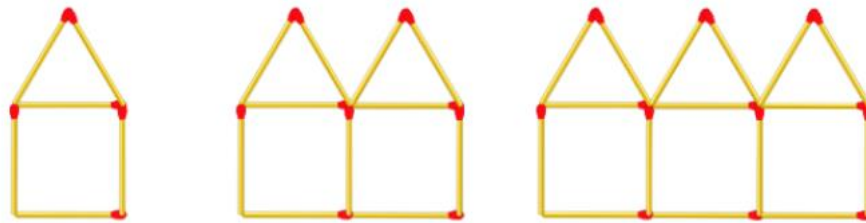
- Schémas
- Tableur (vers le **registre algébrique**)
- Tableur (nuage de points permettant de visualiser la **croissance linéaire**)

	A	B
1		Nombre de jetons
2	1	1
3	2	=B2+2



Idées de mise en œuvre en classe

- Ateliers tournants avec étude d'un pattern différent dans chaque atelier (entre 5 et 8 minutes par atelier) pour se familiariser avec différents modes de représentations.
- Questionnement spécifique pour chaque pattern étudié.
- Présentation orale (avec manipulation ou schématisation) à la classe du dernier pattern étudié.

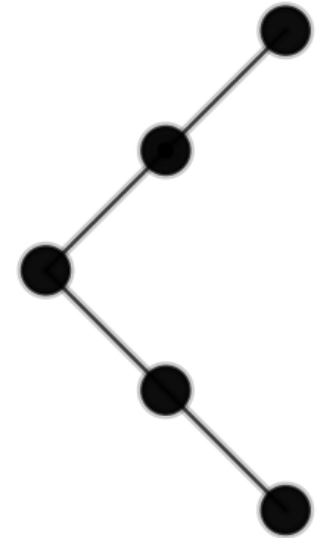


Y a-t-il une étape où 325 allumettes seront utilisées ?

Faire naître le besoin de la modélisation

Piste de questionnement

- Chaque jeton a un diamètre de 1 cm, les jetons sont reliés par des tiges métalliques de 2,6 cm de longueur.



- Quelle est la longueur totale de la chaîne au rang 5 ? 10 ? 72 ?
À partir de quel rang la longueur totale de la chaîne dépasse-t-elle la longueur de la salle ? la hauteur de la Tour Eiffel ? la distance Terre-Lune ? ...
-

2^e temps : la modélisation

Compétences mathématiques

- **Chercher** : Exploitation d'un tableur ou d'un logiciel de géométrie dynamique pour émettre des conjectures. Possibilité d'utiliser un programme en Python pour déterminer un seuil.
 - **Représenter** : Passage du registre géométrique au registre algébrique et réciproquement.
 - **Modéliser** : Modélisations discrètes de la croissance linéaire et de la croissance exponentielle.
 - **Calculer** : Dénombrement, calculs d'aires, calculs de termes de suites arithmétiques et géométriques.
 - **Communiquer** : Expliciter des résultats et des propriétés mathématiques par oral ou par écrit tout en apportant une réponse à une problématique.
-

Différentes modélisations discrètes

- Suite définie par récurrence
 - Suite définie de manière explicite
 - Algorithme associé à chaque mode de génération de la suite
 - Formalisme moins abouti qu'en enseignement de spécialité (et en voie technologique)
-

3^e temps : la trace écrite



- Quels sont, pour vous, les éléments incontournables de la trace écrite bilan qui sera conservée par les élèves après cette introduction aux suites numériques ?
 - Quelle définition de la notion de suite numérique ?
 - Quelles exigences sur les suites arithmétiques ? les suites géométriques ?
 - Des exemples explicites sont-ils suffisants ?
-

4^e temps : le travail personnel de l'élève

Dans et hors la classe

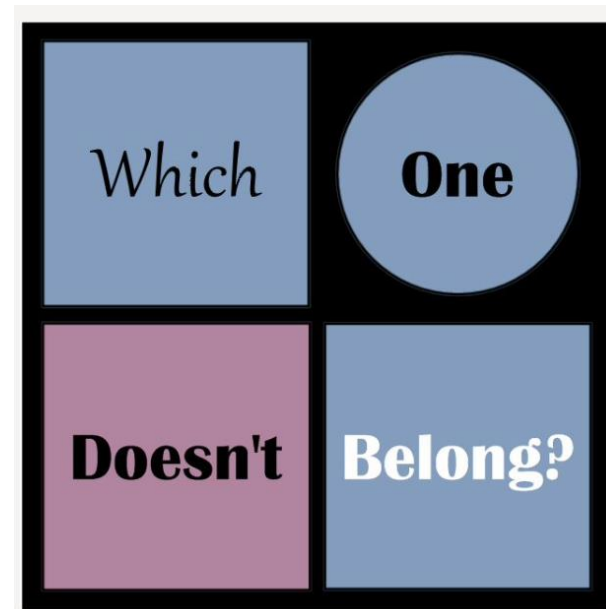
- En classe : **alternance** entre tâches répétitives (acquisition d'**automatismes** rassurant pour certains élèves) et activités demandant **créativité** et **prise d'initiative** (plaisir à faire des mathématiques).
- Mobiliser la compétence « **communiquer** » dans des situations variées (orales, écrites, individuelles, collectives, défis...).

Exemple : QELI (**Q**uel **E**st **L'**Intrus ?) : pour mobiliser le vocabulaire en situation

- Anticiper la **différenciation** (degré de formalisme, situations liées aux spécialités choisies, productions demandées, supports utilisés...)
 - Le travail hors classe prolonge le travail mené en classe.
-

QELI

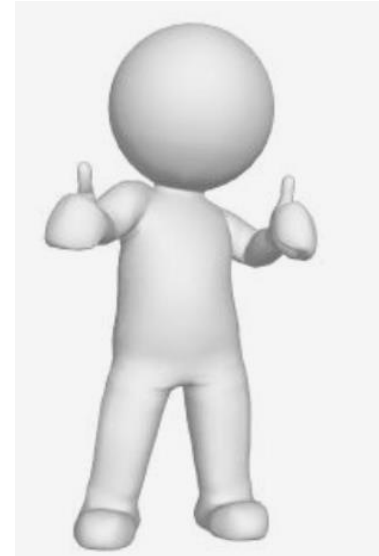
“Quel est l'intrus ?” ou “Which one doesn't belong ?”



Dédramatiser l'erreur : oser sans risque de se tromper !

Dès lors que le raisonnement employé pour discriminer une image est correct, il ne peut y avoir de mauvaises réponses !

L'accent n'est ainsi pas mis sur la réponse elle-même, mais sur le **raisonnement suivi** et sa **communication**.



Quelques exemples

5, 9, 13, 17, 21, ...	5, 15, 45, 135, 405, ...
5, 2, -1, -4, -7, ...	10, 13, 16, 19, 22, ...

1, 1, 2, 3, 5, 8, ...	2, 4, 8, 16, ...
-1, 1, 3, 5, 7, ...	100, 99, 98, 97, ...

Quel est l'intrus ?

10 ; 20 ; 40 ; 80 ; ...

4 ; 8 ; 12 ; 16 ; ...

10 ; 8 ; 6 ; 4 ; ...

10 ; 13 ; 16 ; 19 ; ...

Quel est l'intrus ?

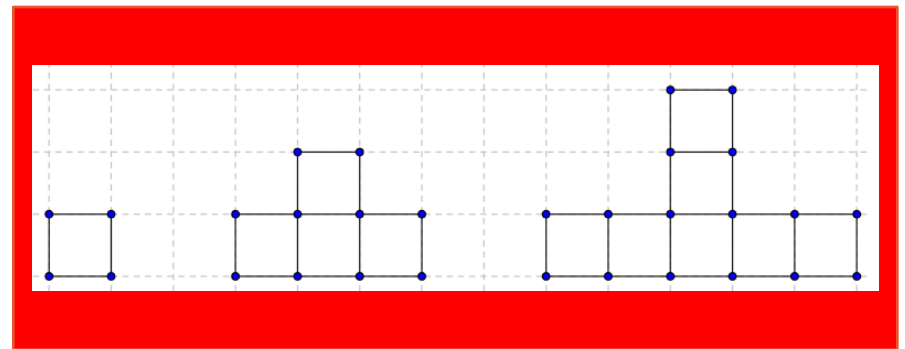
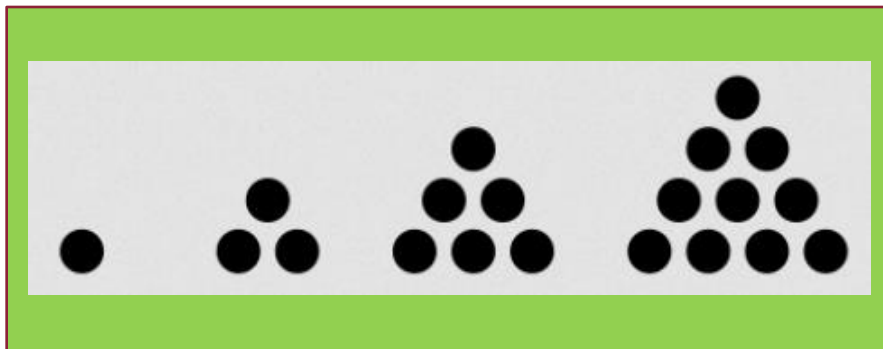
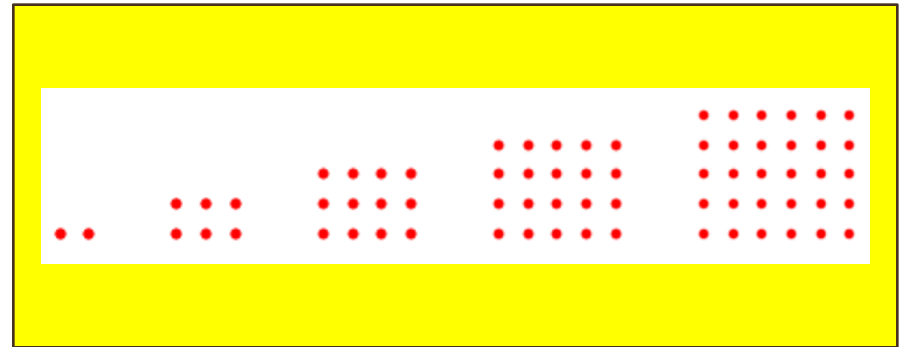
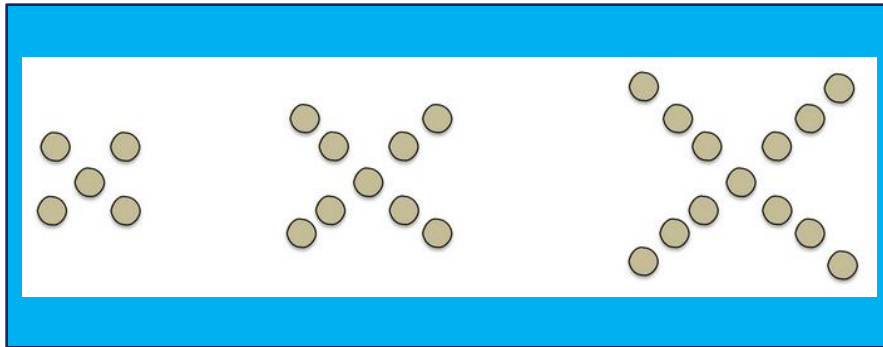
$$u(n) = \frac{n-1}{n}, \text{ pour } n \geq 1$$

$$u(n) = n^2, \text{ pour } n \geq 0$$

$$u(0) = 0, \text{ et pour } n \geq 0 : \\ u(n+1) = 2u(n) + 2$$

$$u(n) = 2n + 2, \text{ pour } n \geq 0$$

Quel est l'intrus ?



Quelle évaluation ?

- Associer un pattern à sa modélisation (exercice d'appariement).
 - Étudier de nouveaux patterns pour évaluer les compétences représenter, modéliser et communiquer.
 - Créer des modèles évolutifs (croissance linéaire, croissance exponentielle).
 - ...
-

Temps libre pour explorer GeoGebra Classroom

Enseignement spécifique de
Mathématiques



Pour la vision enseignant
<https://www.geogebra.org/m/gjkggufr>

Pour une vision élève
<https://www.geogebra.org/classroom/jjajmnr>

Ens. Spécifique Mathématiques 1re

Rejoignez la leçon avec le lien www.geogebra.org/classroom/jjajmnr

ou entrez le code sur www.geogebra.org/classroom

JJAJ MNHR