

# Olympiades d'informatique – Cycle 3

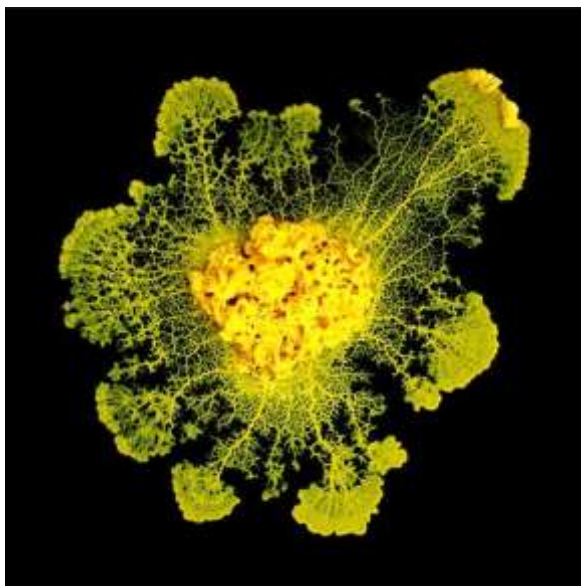
## Edition 2026

**Durée : 2 heures – Travail en équipe**

*Le sujet se compose de 21 pages*

Les trois problèmes sont indépendants. Des réponses claires et justifiées sont attendues.

## Problème 1 – La nature est formidable



Le Blob est un organisme étonnant ni animal ni plante qui ressemble à une créature jaune et gélatineuse.

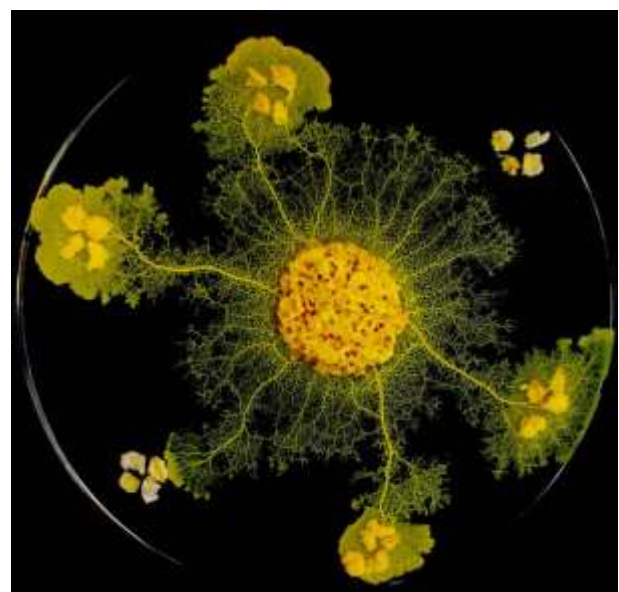
Le Blob n'a pas de cerveau, mais il **explore son environnement**, trouve des chemins efficaces et peut sortir des labyrinthes en choisissant les trajets les plus courts.

Les scientifiques l'étudient parce qu'il apprend à s'orienter, mémorise des chemins et s'adapte aux changements.

Le blob est un **myxomycète** souvent appelé *Physarum polycephalum*.

Il rampe doucement sur le sol à la recherche de nourriture, surtout des **graines d'avoine**.

On l'a même emmené dans l'espace pour observer comment il se comporte en microgravité.



Photos © Audrey Dussutour (CNRS)

Articles :

<https://lejournal.cnrs.fr/videos/le-blob-la-cellule-qui-apprend>

<https://www.radiofrance.fr/franceculture/dans-l-espace-les-blobs-de-thomas-pesquet-succederont-aux-poissons-plantes-et-insectes-9644208>

**Votre mission : aider Bob le Blob qui est à la recherche de graines d'avoine, son aliment préféré !**

Dans cette mission, Bob le Blob cherche des graines d'avoine.

Quand il mange une graine, il repart de cette graine pour choisir la suivante.

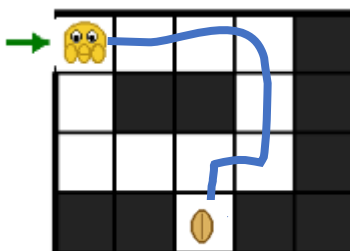
Bob le Blob est très gourmand et il doit absolument manger toutes les graines.

## Partie A – Labyrinthes

### Règles communes

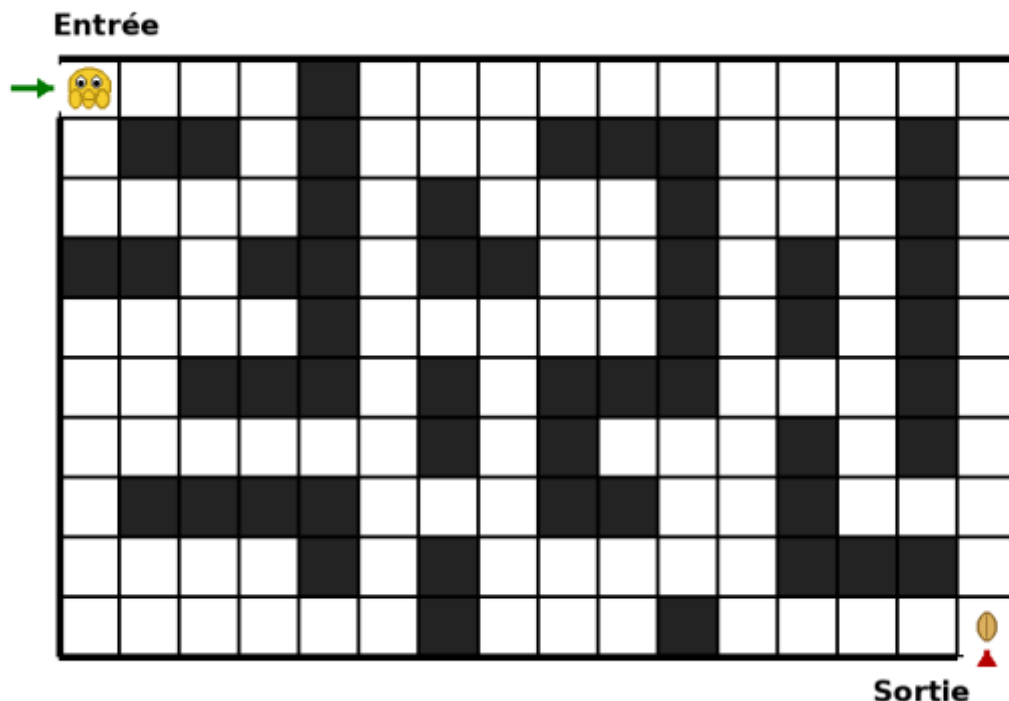
- Bob le Blob se déplace de case en case.
- Il peut aller dans une case voisine située au-dessus, au-dessous, à gauche ou à droite.
- Il ne peut jamais aller en diagonale.
- Les cases noires sont des murs : Bob ne peut pas y aller.
- Les bords du quadrillage sont aussi des obstacles : Bob ne peut pas sortir du labyrinthe, sauf par l'entrée et la sortie.
- Chaque déplacement d'une case à une case voisine compte 1 pas.
- La longueur d'un chemin est le nombre de pas faits par Bob.

### Exemple :



Ici le chemin de Bob le Blob pour aller jusqu'à la graine d'avoine mesure **7 pas**.

**Défi 1 : Bob le Blob entre dans le labyrinthe. Une seule graine d'avoine est placée à la sortie. Il veut trouver un chemin pour manger la graine d'avoine.**

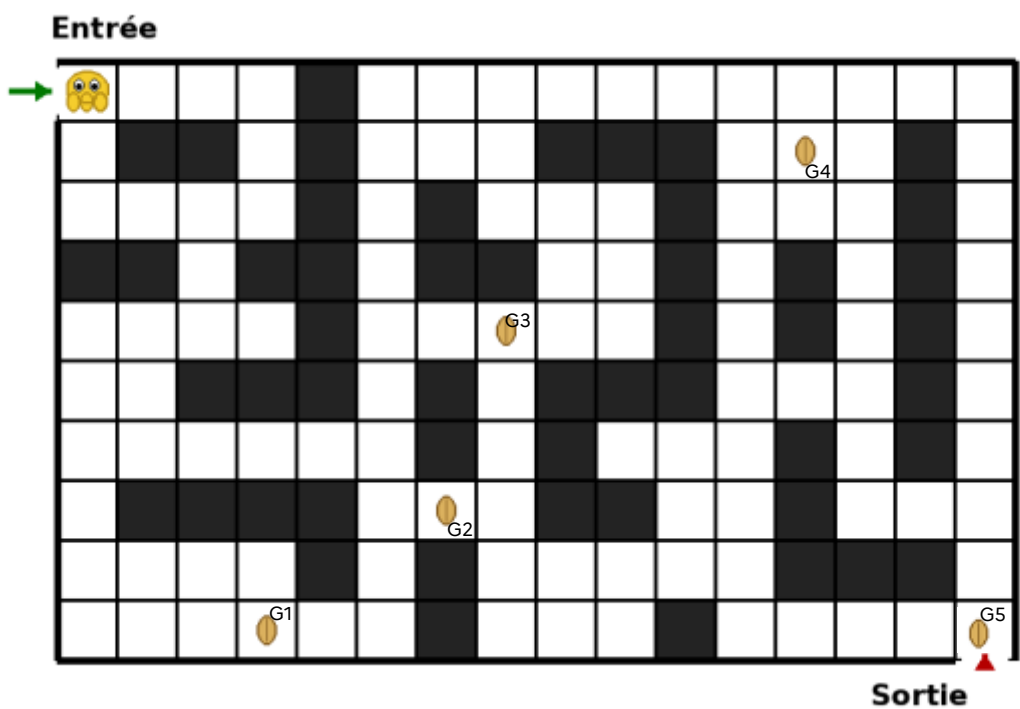


1. Tracer, en bleu, un chemin qui permet à Bob le Blob d'aller de l'entrée à la sortie. Compléter pour donner la longueur du chemin en nombre de pas :  
**Longueur du premier chemin :** \_\_\_\_\_ pas
2. Tracer, en rouge, un deuxième chemin, différent du premier, qui permet à Bob le Blob d'aller de l'entrée à la sortie. Compléter pour donner la longueur du deuxième chemin en nombre de pas :  
**Longueur du deuxième chemin :** \_\_\_\_\_ pas
3. Tracer, en vert, un troisième chemin, différent des deux autres, qui permet à Bob le Blob d'aller de l'entrée à la sortie et compléter pour donner la longueur du troisième chemin en nombre de pas :  
**Longueur du troisième chemin :** \_\_\_\_\_ pas
4. Parmi ces trois chemins, lequel Bob le Blob choisirait-il ? Pourquoi ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Quel est le nombre de pas qui correspond au plus court chemin possible pour aller de l'entrée à la sortie ?  
\_\_\_\_\_

6. Est-ce qu'il existe un plus grand chemin ? Pourquoi ?

Défi 2 : Bob le Blob entre dans le labyrinthe. Cette fois, quatre graines d'avoine sont placées dans le labyrinthe et une à la sortie. Bob part de l'entrée. Il veut trouver un chemin pour toutes les manger.



1. Tracer, en bleu, un chemin que Bob pourrait parcourir.
2. En utilisant ce chemin, compléter le tableau, puis donner la longueur totale de ce chemin.

| Étape | Bob part de... | Graine choisie | Nombre de pas | Total de pas depuis le départ |
|-------|----------------|----------------|---------------|-------------------------------|
| 1     |                |                |               |                               |
| 2     |                |                |               |                               |
| 3     |                |                |               |                               |
| 4     |                |                |               |                               |
| 5     |                |                |               |                               |

3. Existe-t-il un chemin plus court qui passe par toutes les graines ? Si oui, le dessiner en rouge.

Réponse : \_\_\_\_\_

## Partie B – Dans la nature

Dans la nature, Bob le Blob se déplace en choisissant le chemin le plus court, la ligne droite.

**Bob le Blob va toujours vers la graine la plus proche de sa position.**

Pour comparer les trajets, on peut mesurer, à la règle, la distance entre Bob le Blob et les graines. On utilisera les croix (dans les graines) comme points de départ et d'arrivée pour mesurer.

### 1. Avec 3 graines



Dans quel ordre Bob mange-t-il les graines ? Pourquoi ?

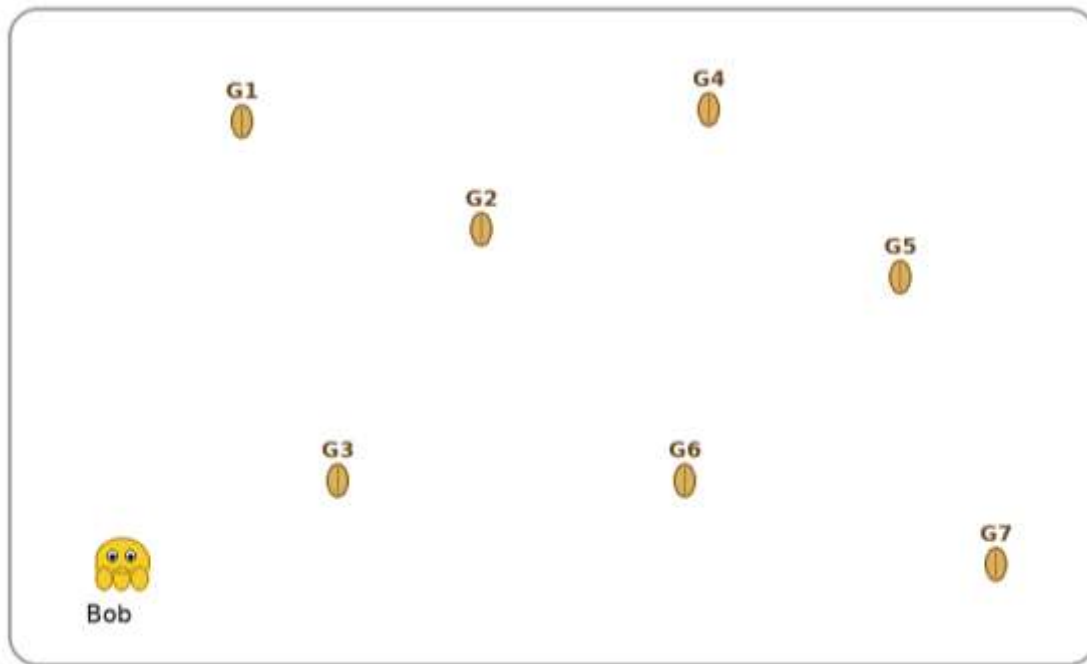
---

---

---

---

## 2. Avec 7 graines



- a. Mesurer les distances à la règle entre les graines et les reporter dans le tableau ci-dessous.

| Distance à mesurer | Longueur (en cm) |
|--------------------|------------------|
| G1 – G2            |                  |
| G1 – G3            |                  |
| G1 – G4            |                  |
| G1 – G5            |                  |
| G1 – G6            |                  |
| G1 – G7            |                  |
| G2 – G3            |                  |
| G2 – G4            |                  |
| G2 – G5            |                  |
| G2 – G6            |                  |
| G2 – G7            |                  |
| G3 – G4            |                  |
| G3 – G5            |                  |
| G3 – G6            |                  |
| G3 – G7            |                  |
| G4 – G5            |                  |
| G4 – G6            |                  |
| G4 – G7            |                  |
| G5 – G6            |                  |
| G5 – G7            |                  |
| G6 – G7            |                  |

- b.** Si Bob part de la graine 1 et va jusqu'à la graine 7 en passant d'une graine à une autre toujours par le trajet le plus court, quelle longueur totale parcourt-il ?

Réponse : \_\_\_\_\_

- c.** Dans la réalité, le Blob explore plusieurs directions en même temps. Pourquoi cela peut-il l'aider à trouver efficacement de la nourriture ?

---

---

---

---

## Problème 2 – Les loups et les moutons

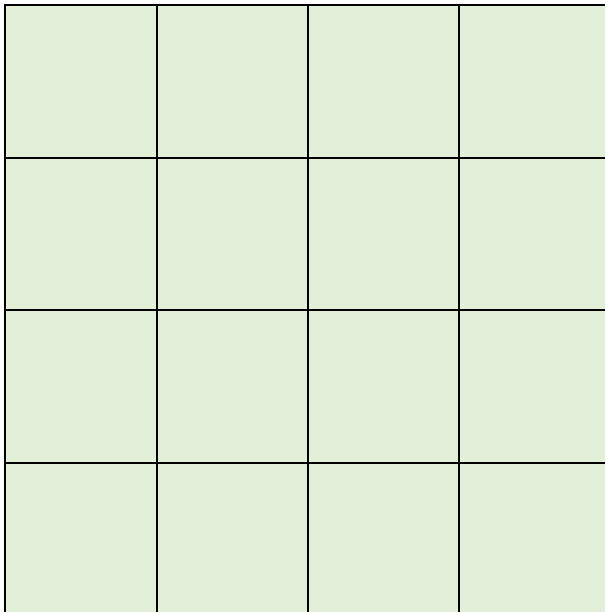
On travaille sur un quadrillage qui représente la prairie.

### Règles

- Un loup  **surveille** toutes les cases de :
  - sa **ligne**
  - sa **colonne**
  - ses **diagonales**
- Deux loups **se voient** s'ils sont sur la même **ligne, colonne ou diagonale**.
- Un mouton  **est attaqué** s'il est sur une **case surveillée** par un loup.
- Une **case est dite sûre** si l'on peut y placer un mouton sans qu'il soit attaqué.

**Echauffement sur un quadrillage  $4 \times 4$  (avec 16 cases) pour comprendre.**

### A. Un loup est dans la prairie !



1. Placer un loup L puis colorier en rouge toutes les cases de la prairie qu'il surveille.
2. Placer maintenant un mouton M sur une case sûre.
3. Combien de cases sont sûres, sur le quadrillage ?

---

---

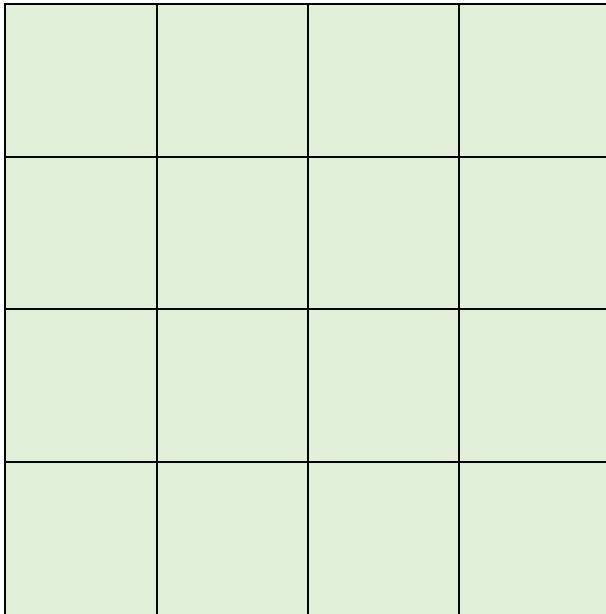
4. Peut-il y avoir 6 cases sûres pour le mouton ? Où serait le loup ?

---

---

---

## B. Deux loups sont dans la prairie !



1. Placer un loup L1 puis colorier en bleu toutes les cases qu'il surveille.

2. Placer maintenant un deuxième loup L2 sans que le premier loup le voie et colorier en rouge toutes les cases qu'il surveille.

3. Avec ces deux loups, y-a-t-il des cases sûres pour un mouton ?

---

---

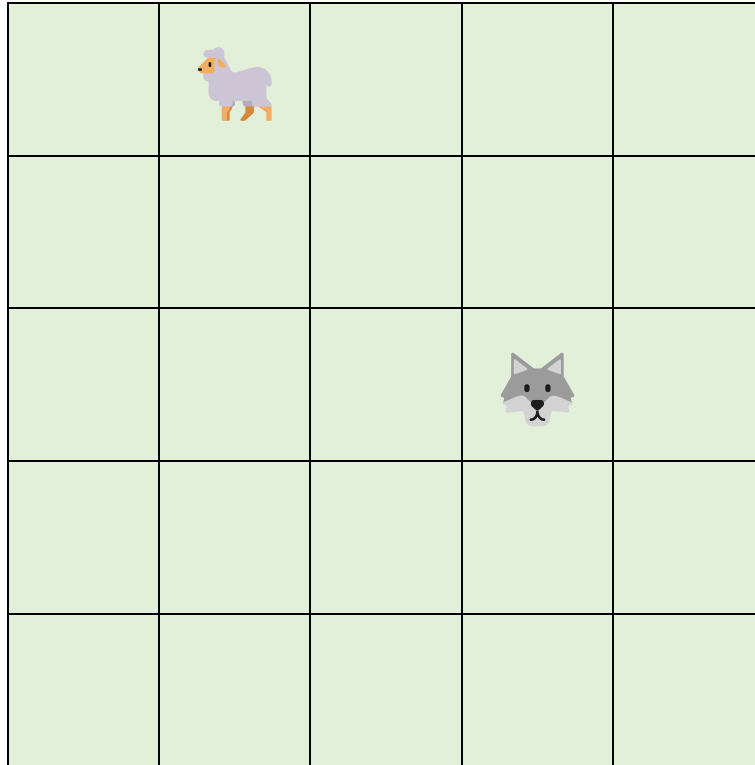
---

**C. Le mouton est dans la prairie !**

***Le quadrillage comporte désormais 25 cases ( $5 \times 5$ ).***

**1. Un loup et un mouton sont dans la prairie**

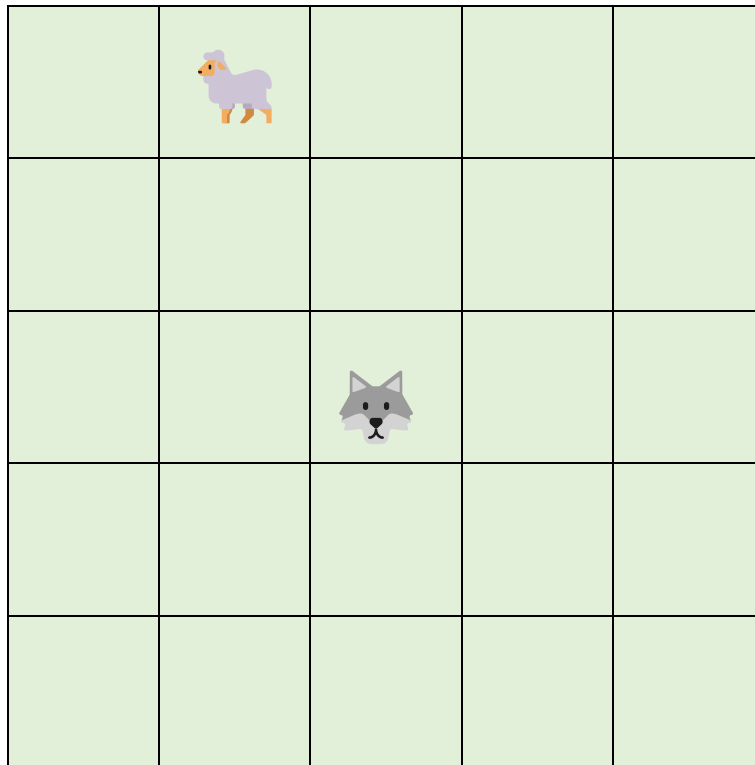
**Situation 1**



Colorier, en vert, toutes les cases sûres (celles sur lesquelles on peut mettre le mouton sans qu'il soit attaqué).

## 2. Un second loup vient rôder !

### Situation 2



- a. Est-il possible d'ajouter un deuxième loup sur le quadrillage sans que le mouton soit attaqué **et** sans que les deux loups se voient ?

---

---

- b. Combien de loups en tout peut-on placer sur le quadrillage sans que le mouton dessiné soit attaqué ?

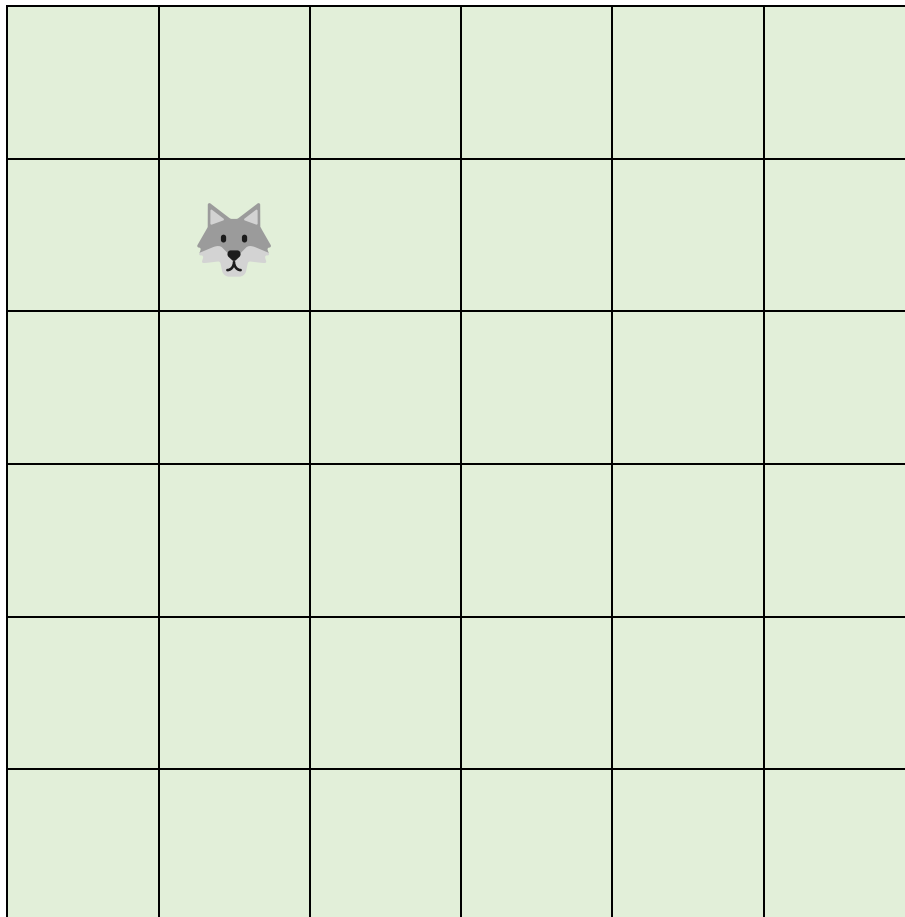
---

---

#### D. La prairie s'agrandit !

*La grille est désormais de  $6 \times 6$*

##### Situation 3



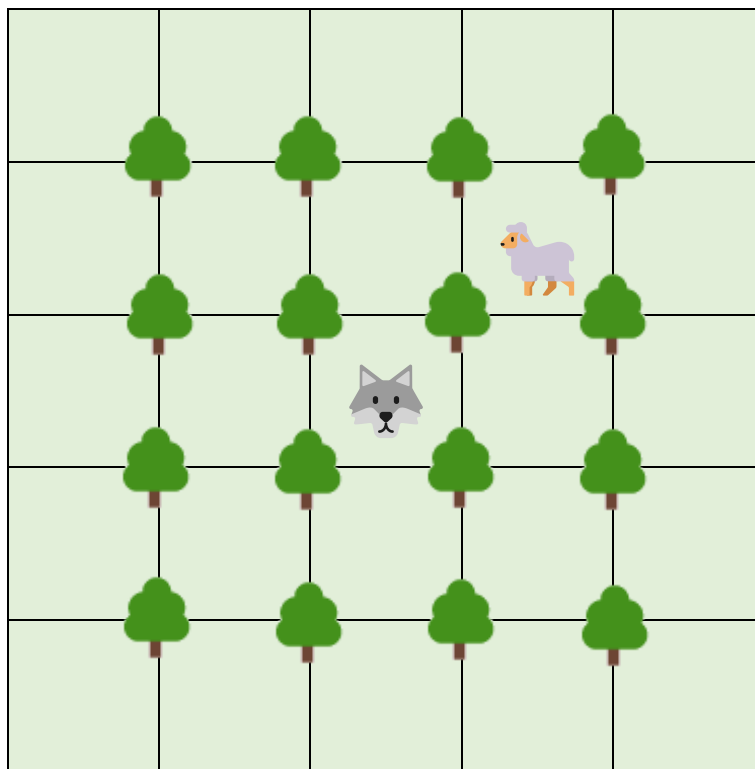
- a. Placer 5 loups qui ne se voient pas. Le premier est déjà placé. On pourra mettre quatre croix noires dans les cases pour représenter les autres loups.
- b. Peut-on placer un mouton dans une case sûre ? Pourquoi ?

---

---

### E. Promenons-nous dans les bois !

Les moutons ont décidé d'aller au milieu des arbres pour bloquer la vue du loup.  
Le loup ne voit plus en diagonale : il ne peut surveiller que les lignes et les colonnes.



1. Est-ce que le loup attaque le mouton dans cette situation ? Pourquoi ?

---

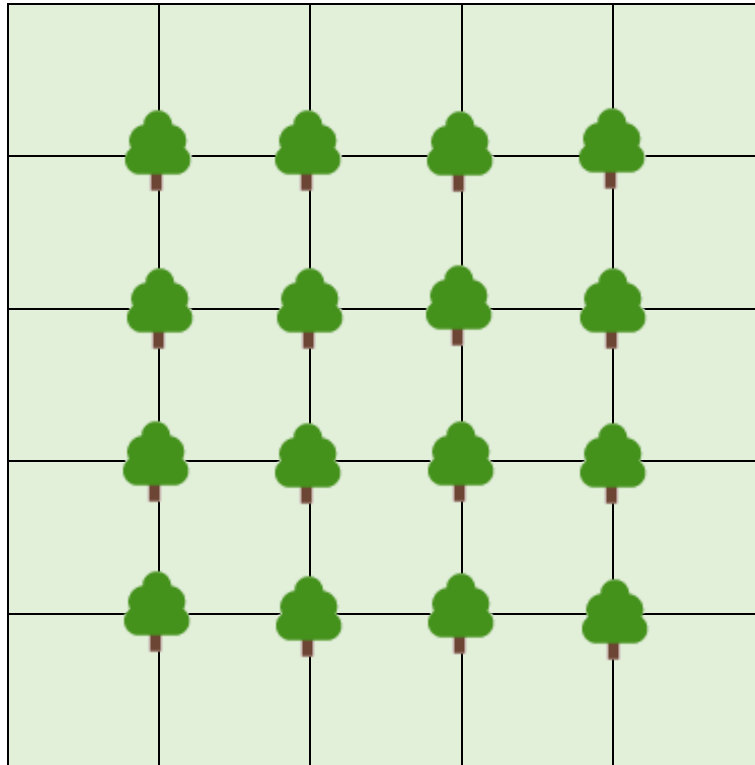
---

---

2. Mettre une croix bleue dans toutes les cases sûres.
3. Combien de loups qui ne se voient pas peut-on placer sur le quadrillage sans qu'ils attaquent le mouton ? On mettra des croix rouges dans les cases où on peut placer les loups.

## F. Défis !

### Défi 1



- Si on place 4 loups qui ne se voient pas (un seul par ligne et par colonne). Peut-on placer un mouton ? Expliquer.

---

---

---

---

- Si on place 5 loups qui ne se voient pas (un seul par ligne et par colonne). Peut-on placer un mouton ? Expliquer.

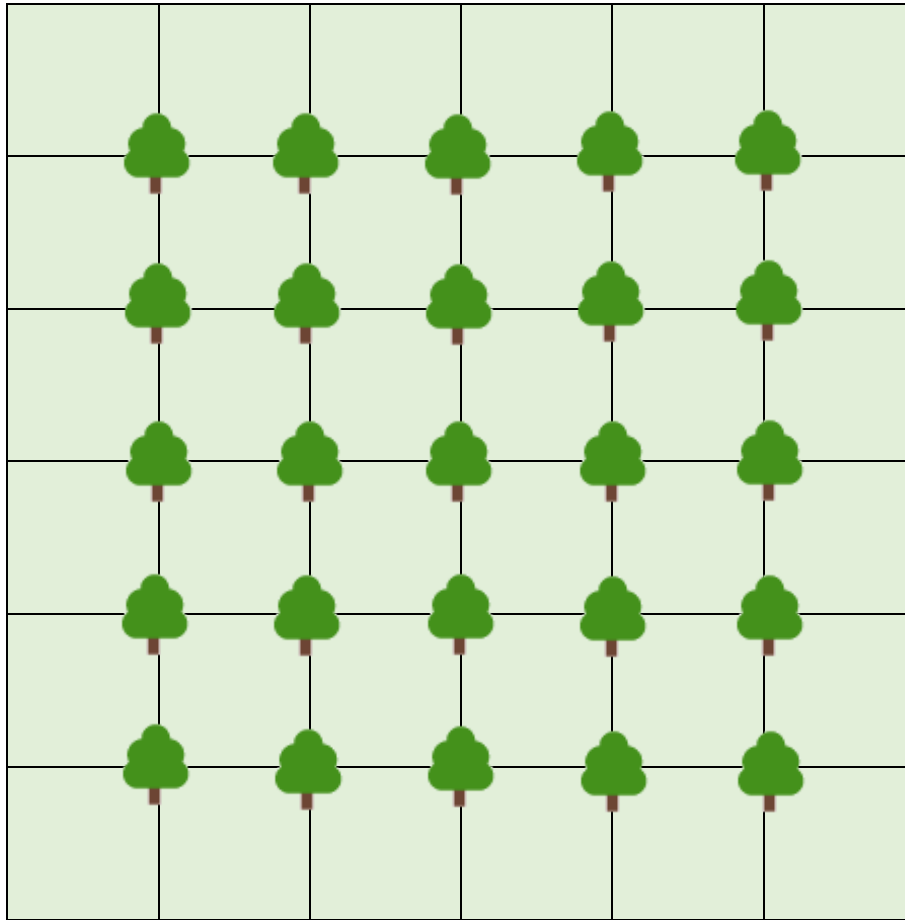
---

---

---

---

## Défi 2



Si on place 6 loups qui ne se voient pas (un seul par ligne et par colonne).  
Peut-on placer un mouton ? Expliquer.

---

---

---

---

### Défi 3

Si un programme (sur ordinateur) devait tester toutes les façons de placer 6 loups (un par ligne et par colonne), combien de tests devrait-il faire ? Pourquoi ?

---

---

---

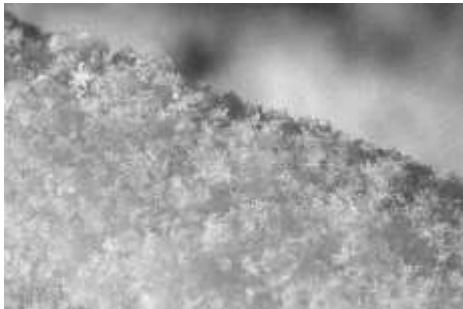
---

## Problème 3 – Dessine-moi un flocon !

En observant la nature dans ce paysage de montagne, on peut s'intéresser à la neige et plus précisément aux flocons de neige.



La neige est composée de cristaux de glace.



Voici des représentations de flocons

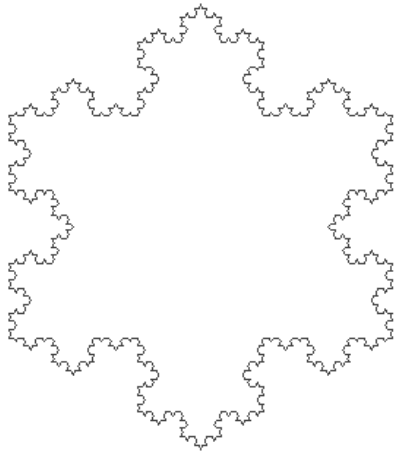


Images d'après Pixabay

**Votre mission : dessiner un flocon avec des mathématiques et un algorithme ; ce flocon s'appelle flocon de Koch\*.**

\*Koch est le nom du mathématicien qui l'a inventé.

**Voici le flocon de Koch représenté à l'étape 6.**

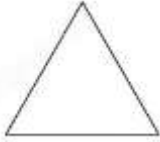
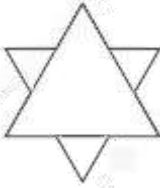


Ce flocon **n'est pas un vrai flocon** de neige : c'est une **figure mathématique** qui se construit en répétant toujours la même règle.

Cette figure mathématique construite à partir d'un motif répété à l'infini s'appelle **une fractale**.

Image d'après [Wikipedia](https://fr.wikipedia.org/wiki/Flocon_de_Koch)

**Règle de construction du flocon de Koch :**

|                                                         |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| On commence par construire un triangle équilatéral      |    |
| Puis, on construit des « toits » sur chaque côté        |  |
| Ensuite, on « gomme » pour ne laisser que les contours. |  |
| On poursuit ainsi ...                                   |                                                                                       |

**On a représenté les étapes 0, 1 et 2 :**



Etape 0

Etape 1

Etape 2

### Défi 1 : Comprendre la règle sur un seul segment

On commence par un simple segment :



Pour passer à l'étape 1, on transforme ce segment en le partageant en trois parties égales et en ajoutant un petit « toit » au milieu qui correspond à un triangle équilatéral.



On gomme ensuite le segment sous le toit et voici le dessin obtenu :



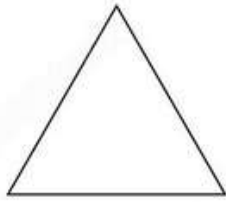
Images d'après CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1026849>

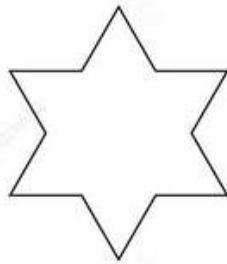
Tracer à main levée l'étape suivante sur le dessin ci-dessous.



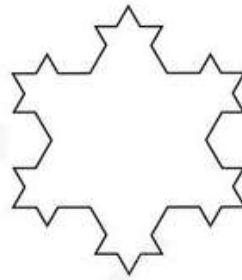
## Défi 2 : Le flocon de Koch



Etape 0



Etape 1



Etape 2

Image d'après Pixabay

Le tableau suivant donne le nombre total de segments tracés pour chaque étape :

| Etape | Nombre de segments |
|-------|--------------------|
| 0     | 3                  |
| 1     |                    |
| 2     |                    |
| 3     |                    |
| 4     |                    |
| 5     |                    |
| 6     |                    |
| 10    |                    |
| 100   |                    |

1. Compléter le tableau uniquement pour les étapes 1 et 2.
2. Proposer une règle pour calculer le nombre de segments à l'étape 3 à partir de l'étape 2.

---

---

---

---

---

3. Trouver une règle pour calculer le nombre de segments d'une étape à partir de l'étape précédente.

---

---

---

---

---

4. Compléter maintenant toutes les cases du tableau.

**Défi 3 : Soyez créatifs !**

Inventez votre propre flocon en suivant ces règles :

- Partir d'une forme simple (carré, cercle, ligne).
- Ajouter un motif répétitif à chaque étape.
- Expliquer la règle.
- Dessiner les 3 premières étapes.