

# Jeu dont vous êtes le héros

[yann.secq@univ-lille1.fr](mailto:yann.secq@univ-lille1.fr)

<http://chticode.info>

*29 janvier 2018 - Lille*

# Initiation à l'algorithmique

- **Objectif:** démystifier l'ordinateur en initiant de jeunes enfants à l'algorithmique
- **Contexte:** création d'un jeu de société
- **Notions mobilisées:** représentation dans l'espace (positionnement relatif/absolu), instruction, séquence d'instruction, exécution, validité, alternative (voire répétition et fonction) et créativité :)

# Séquences pédagogiques

- Niveau 1: ordre, plan, réaliser le plan
- Niveau 2: répétition
- Niveau 3: orientation absolue/relative au héros
- Niveau 4: fonction

# Niv. 1: séquence d'instructions

- notion d'instruction (**ordre**)
- notion de séquence (**plan**)
- notion d'exécution (**réaliser le plan**)
- notion de bug :)



le héros  
(non orienté)



son objectif:  
l'abri qu'il  
cherche  
à atteindre



les bonus  
qu'il peut  
ramasser au  
passage



les obstacles  
ou ce qu'il  
craint



*Est Nord Ouest Sud*

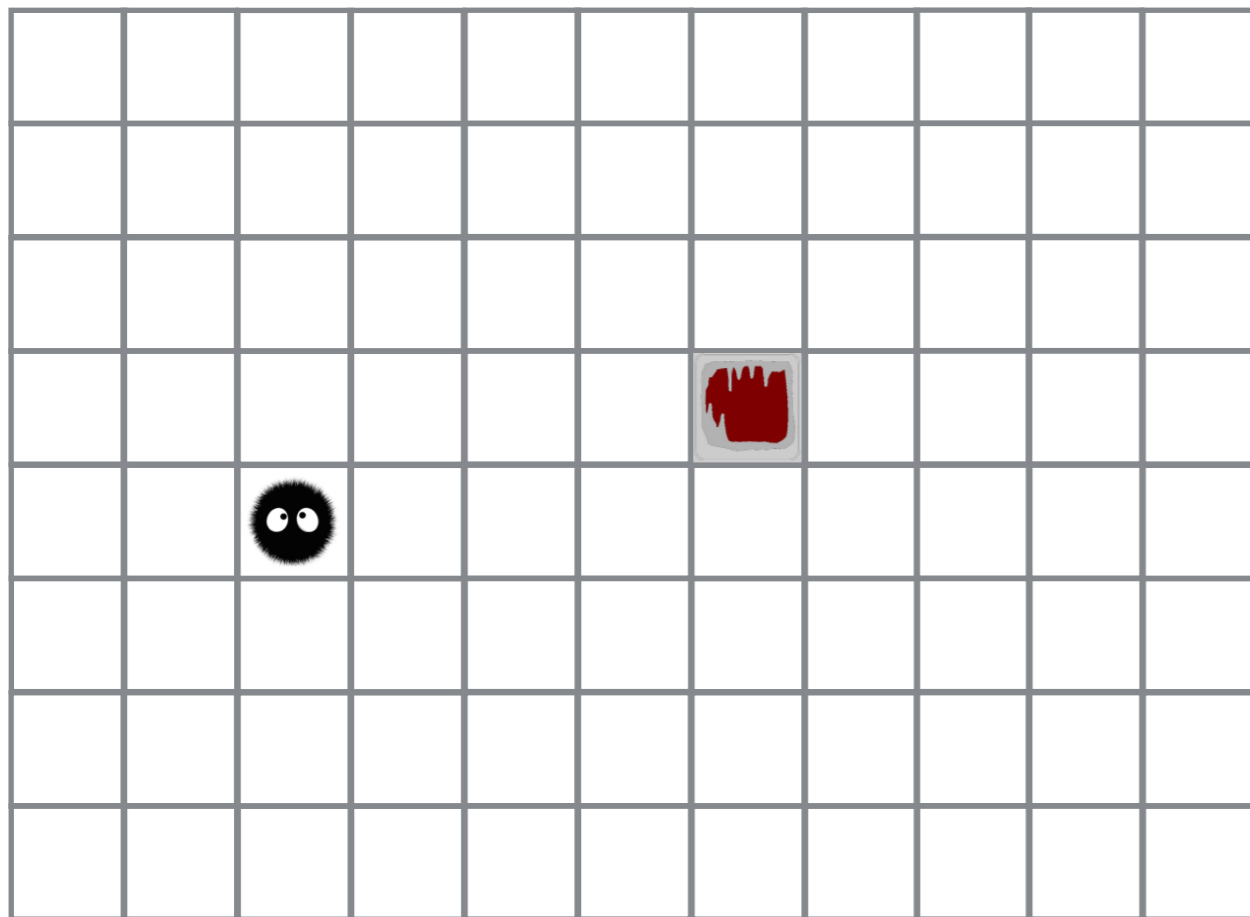
**Actions / ordres**

# A garder en tête

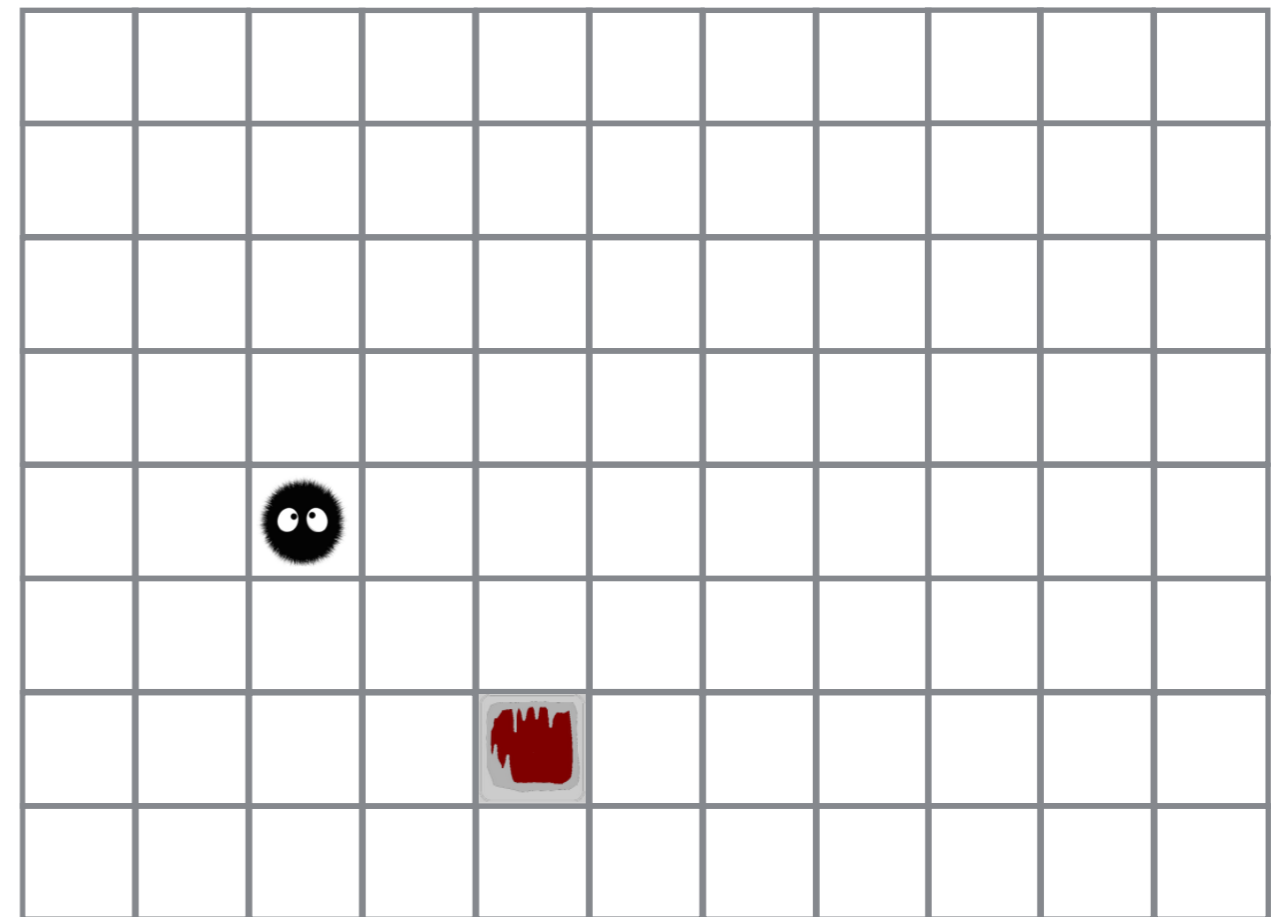
- Au début, les élèves peuvent placer les cartes d'ordre comme ils le souhaitent, mais il faut **assez rapidement les amener à les disposer de manière horizontale** (cf. étape sur les répétitions ensuite)
- Au début, les élèves peuvent résoudre tous ensemble les problèmes, mais ensuite, **il faut que chaque élève puisse faire une résolution seul sans l'aide de ses camarades** qui devront rester silencieux, sauf au moment de la vérification
- Forcer les élèves pour que l'un d'entre eux dise l'ordre courant à exécuter et que cela soit un autre enfant qui le réalise sur le plateau
- **NE PAS EMPECHER LES ELEVES DE SE TROMPER !**
- **C'est en faisant des erreurs que l'on apprend**, laissez les se tromper, comprendre qu'ils se sont trompés et déboguer leur plan ensuite

# Séquence 1: séquences simples

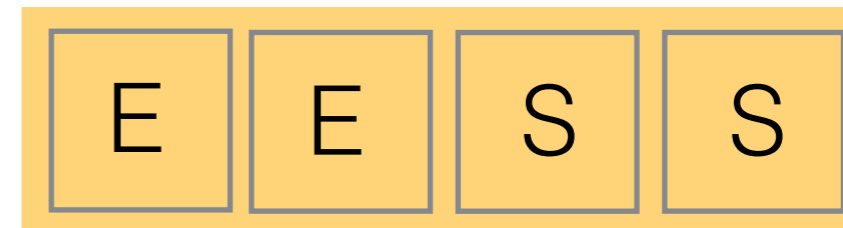
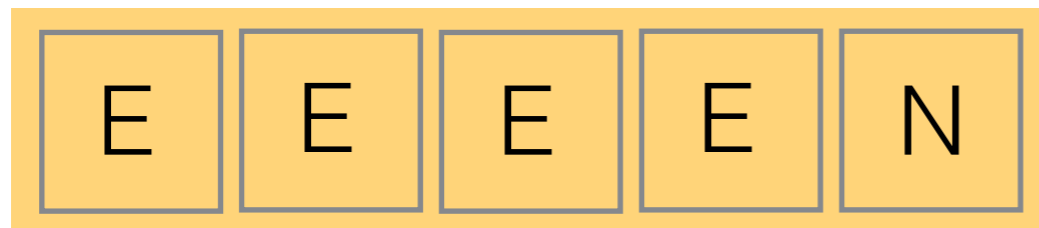
On cherche ici à faire passer les notions d'instruction (ordre), de séquence d'instruction (plan) et d'exécution



*situation 1*



*situation 2*

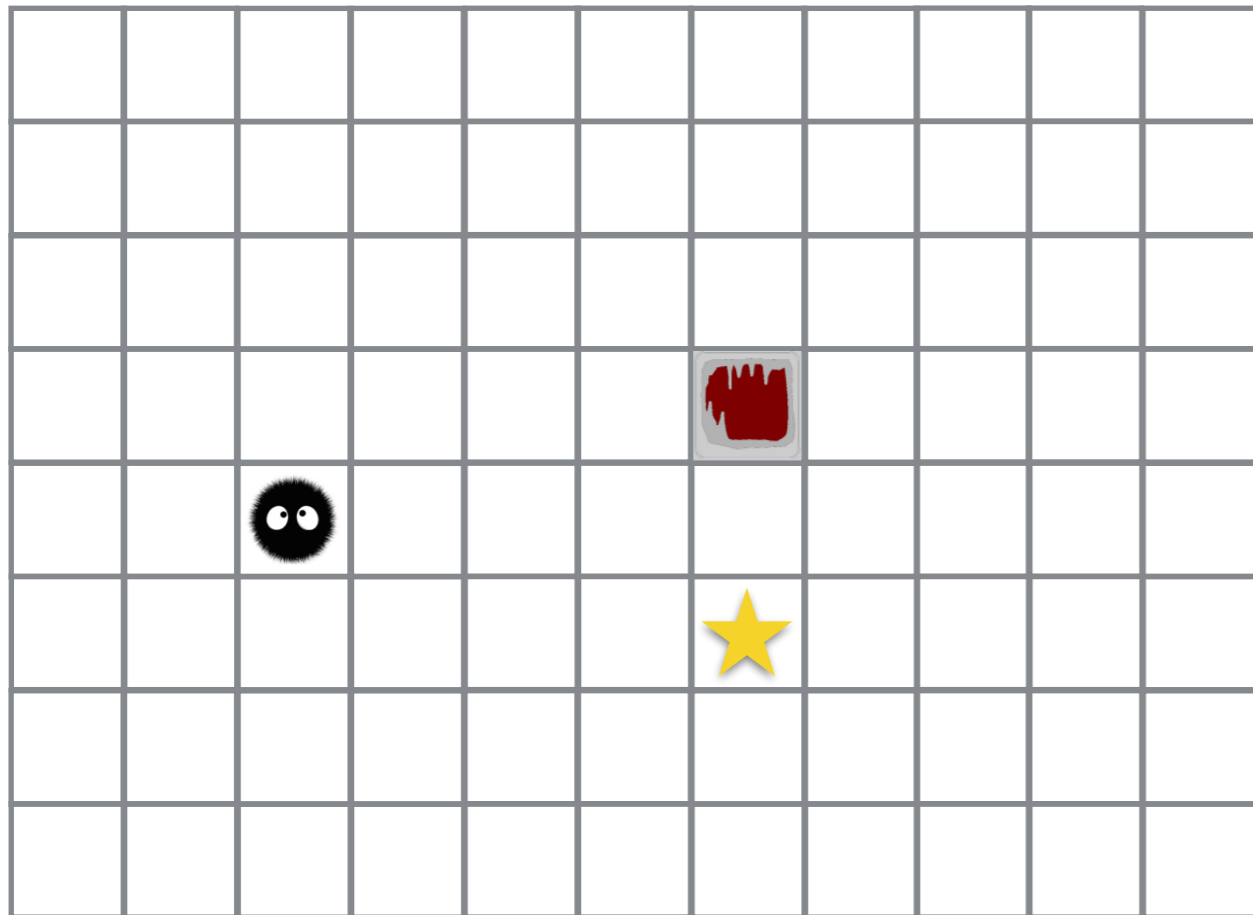


*(ou l'inverse, cf. équivalence de programmes)*

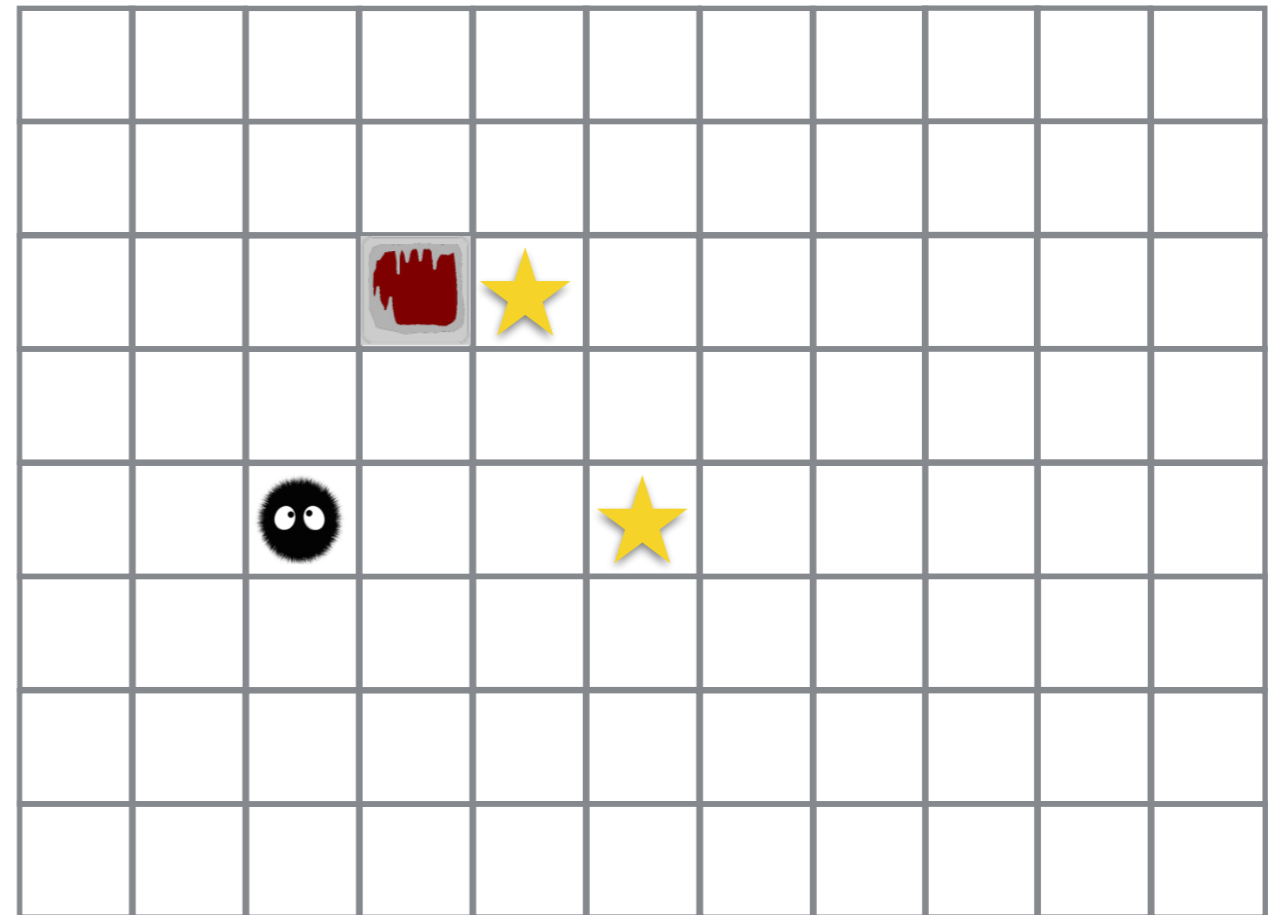
Après la résolution collective de ces deux situations: proposez à un enfant de définir une situation initiale, à un autre d'écrire le plan, au troisième de lire le plan pendant que le quatrième l'applique

# Séquence 1: des bonus

**Les bonus permettent de contraindre le déplacement du héros sans toutefois le perturber:** il suffit de passer sur la case du bonus pour le « récupérer ». Le but est de ramasser tous les bonus !



*situation 3*



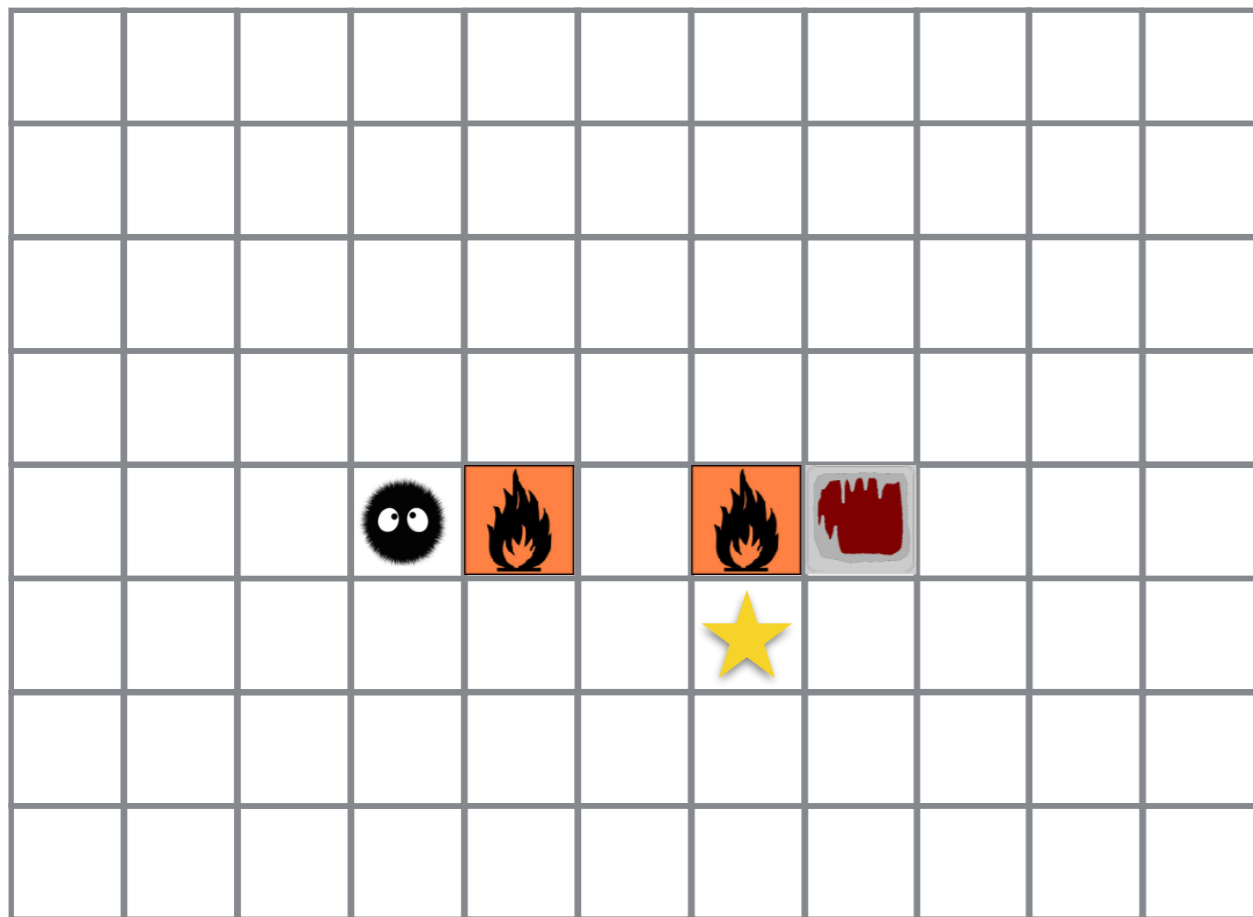
*situation 4*



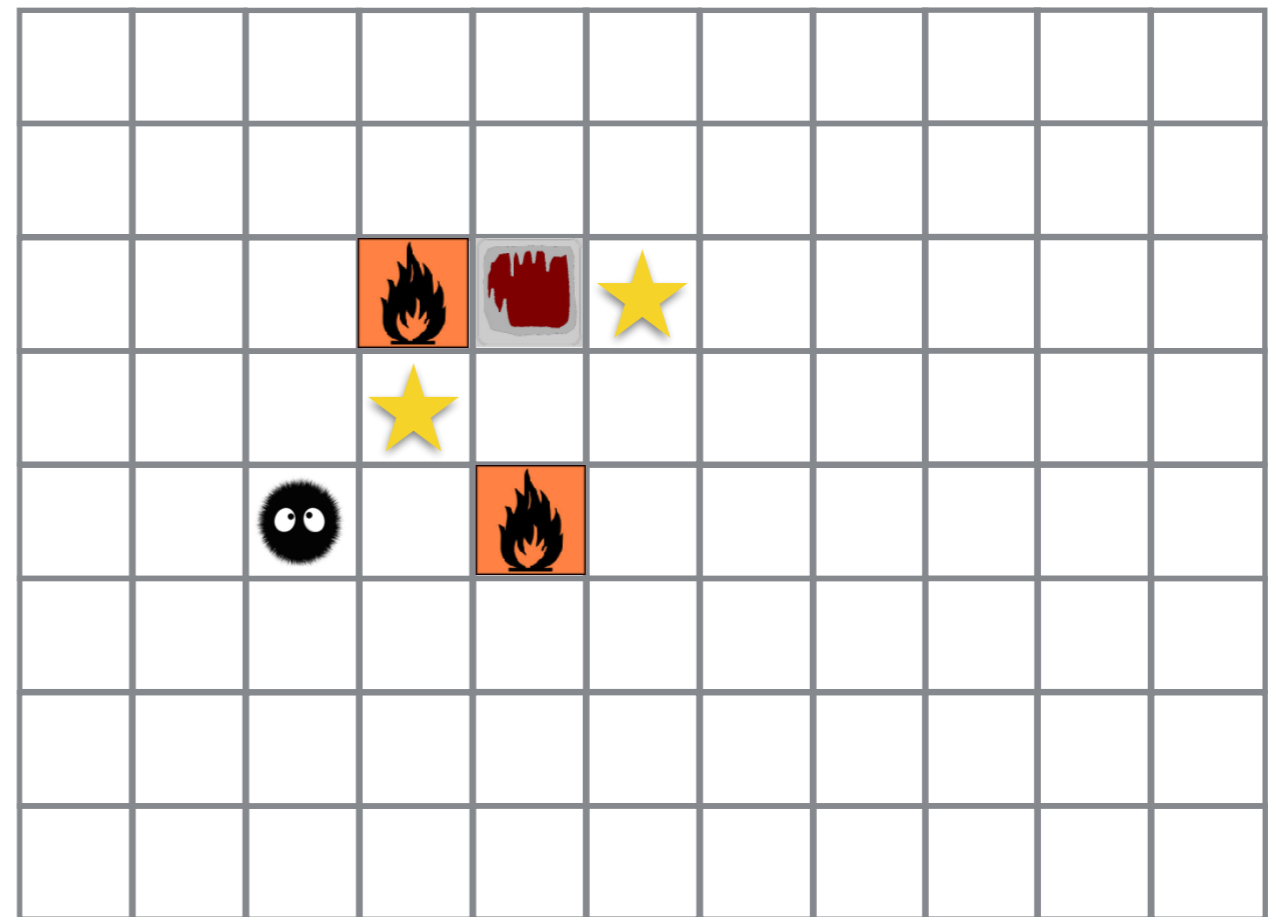
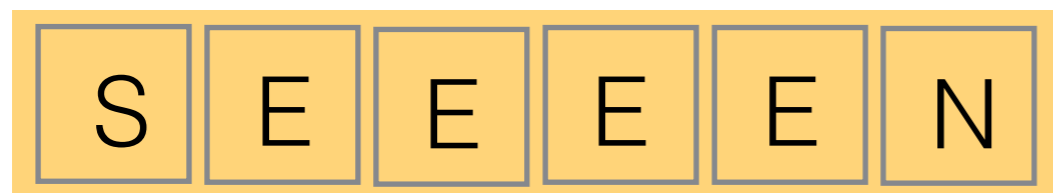
De nouveau, une fois ces séquences résolues, proposez aux élèves de définir leurs propres situations initiales

# Séquence 2: des obstacles

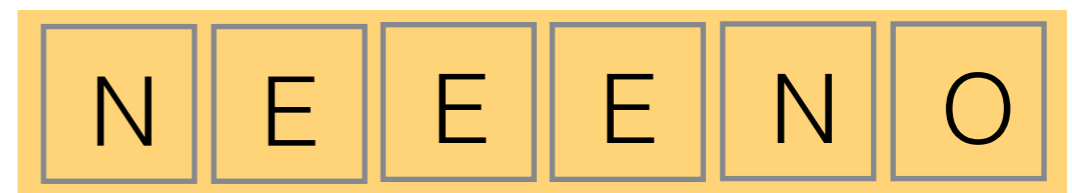
Les bonus permettent de contraindre le déplacement du héros sans qu'il puisse passer au dessus: il doit les contourner ! Cela permet de complexifier les algorithmes à produire ...



*situation 5*



*situation 6*



De nouveau, une fois ces séquences résolues, proposez aux élèves de définir leurs propres situations initiales



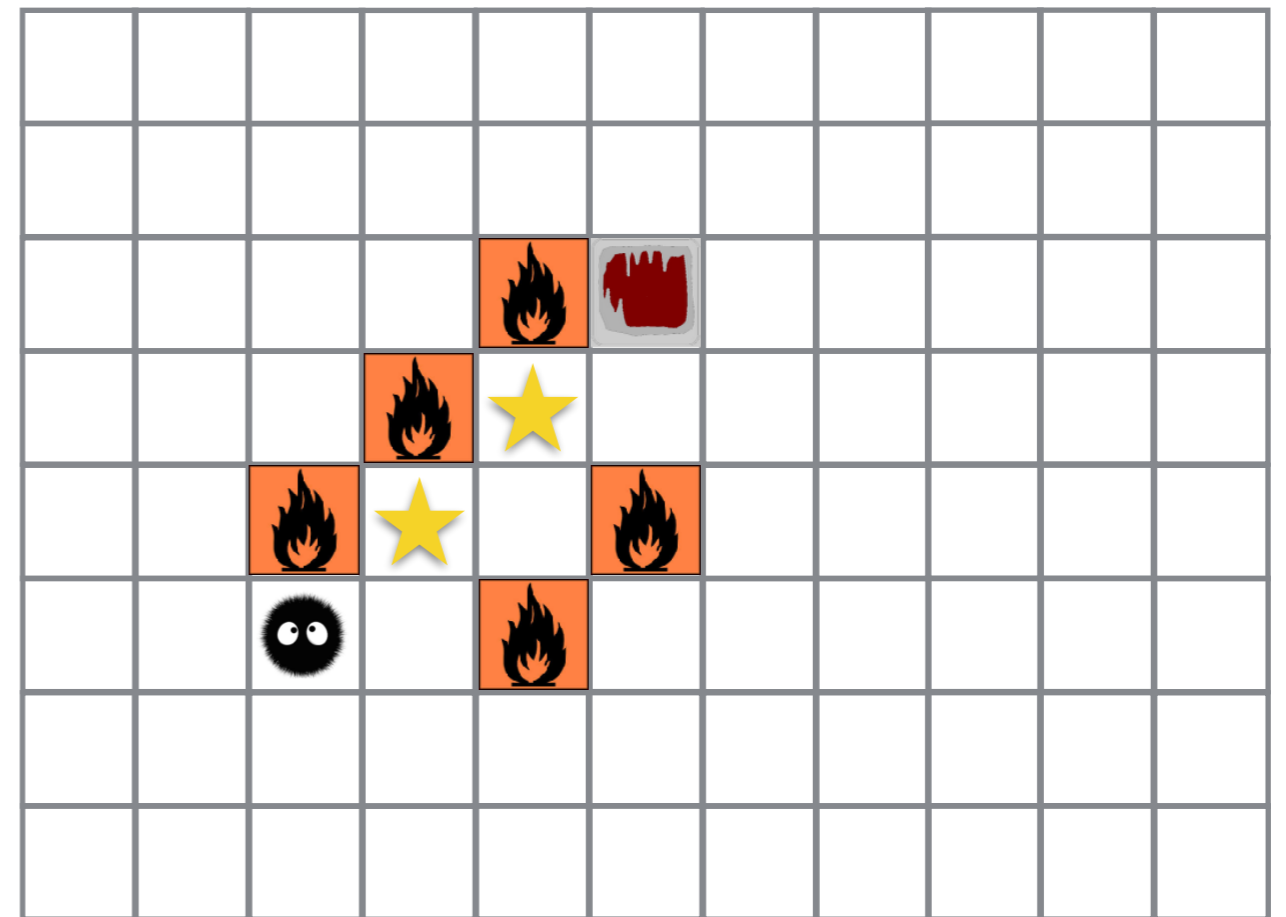
# Séquence 3: redondances

**Le but de cette séquence est d'amener les élèves à produire des plans fortement redondants.**

C'est l'étape préalable à l'introduction à la notion de répétition ...



*situation 7*

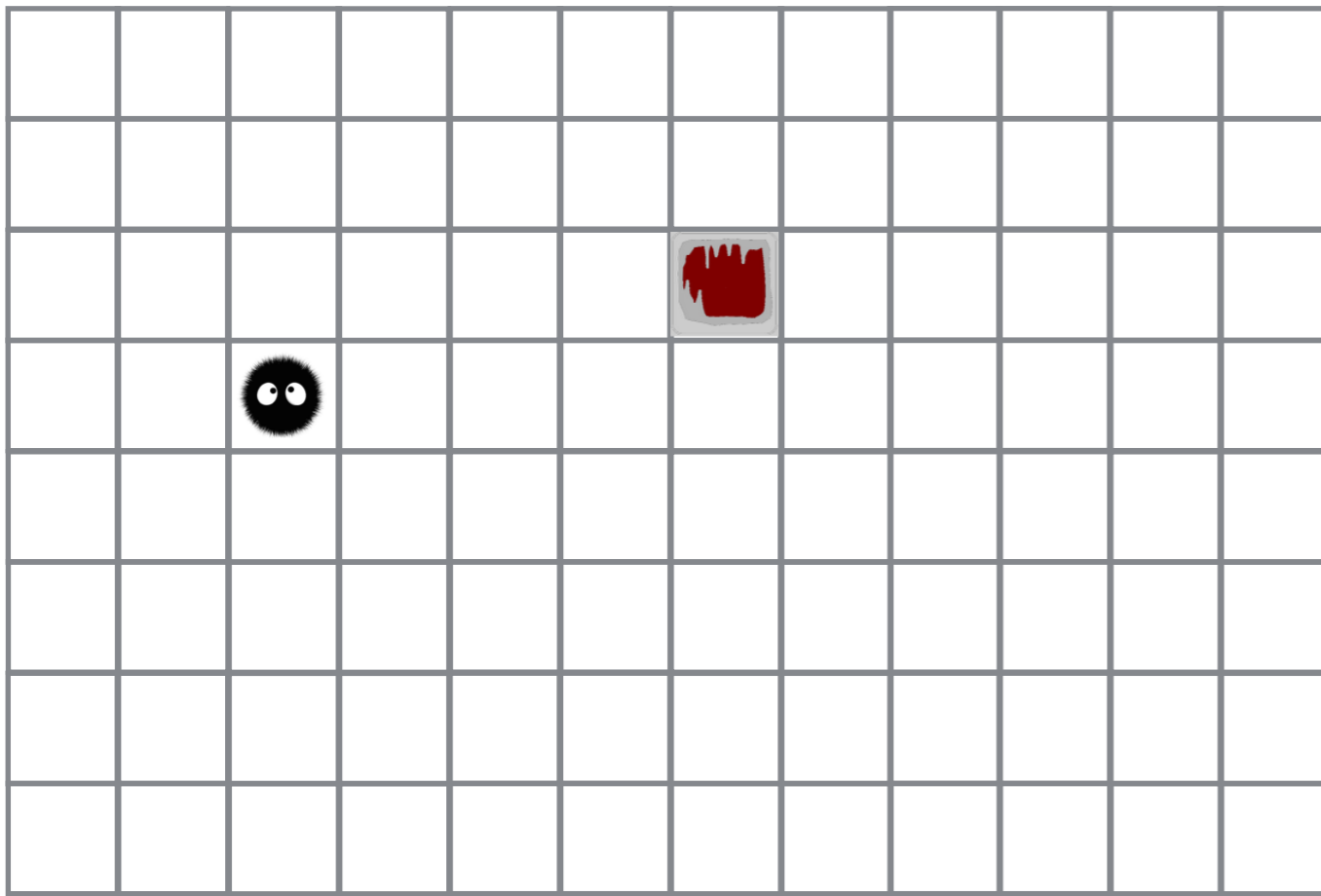


*situation 8*

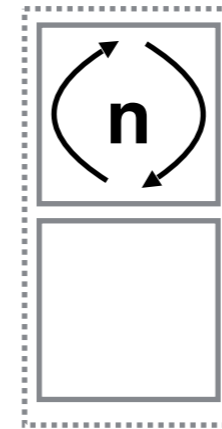
S E E E E E E N

N E N E N E

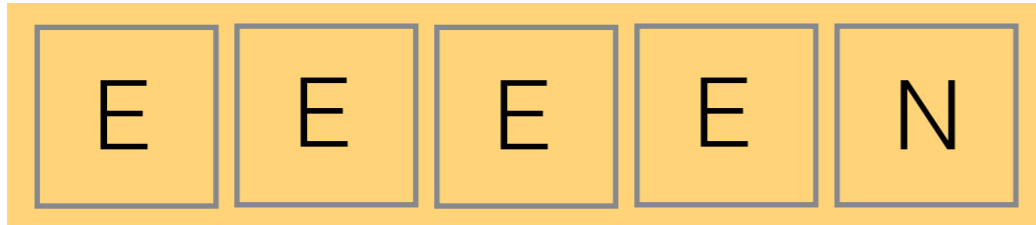
Une fois ces séquences résolues, proposez aux élèves d'identifier les ordres qui sont répétés et le nombre de répétition (travail préparatoire à l'ajout de l'ordre « répéter »)



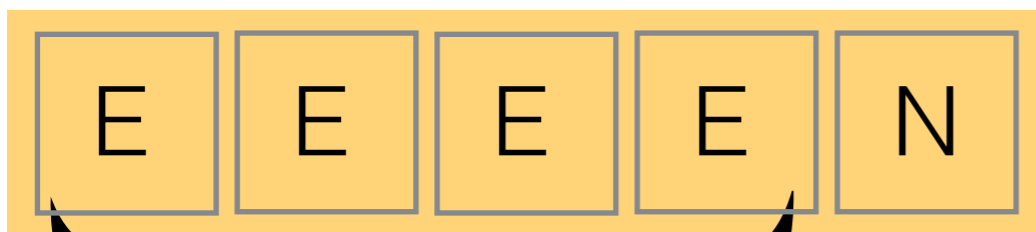
- ### Séquence 4 : répétition
- identifier les redondances
  - introduction de la notion de répétition



*répéter  $n$  fois le bloc d'actions situé en dessous*

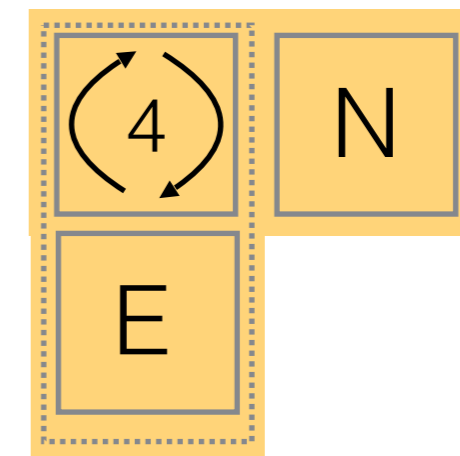


*plan « habituel »*



4 fois

*plan « annoté »*

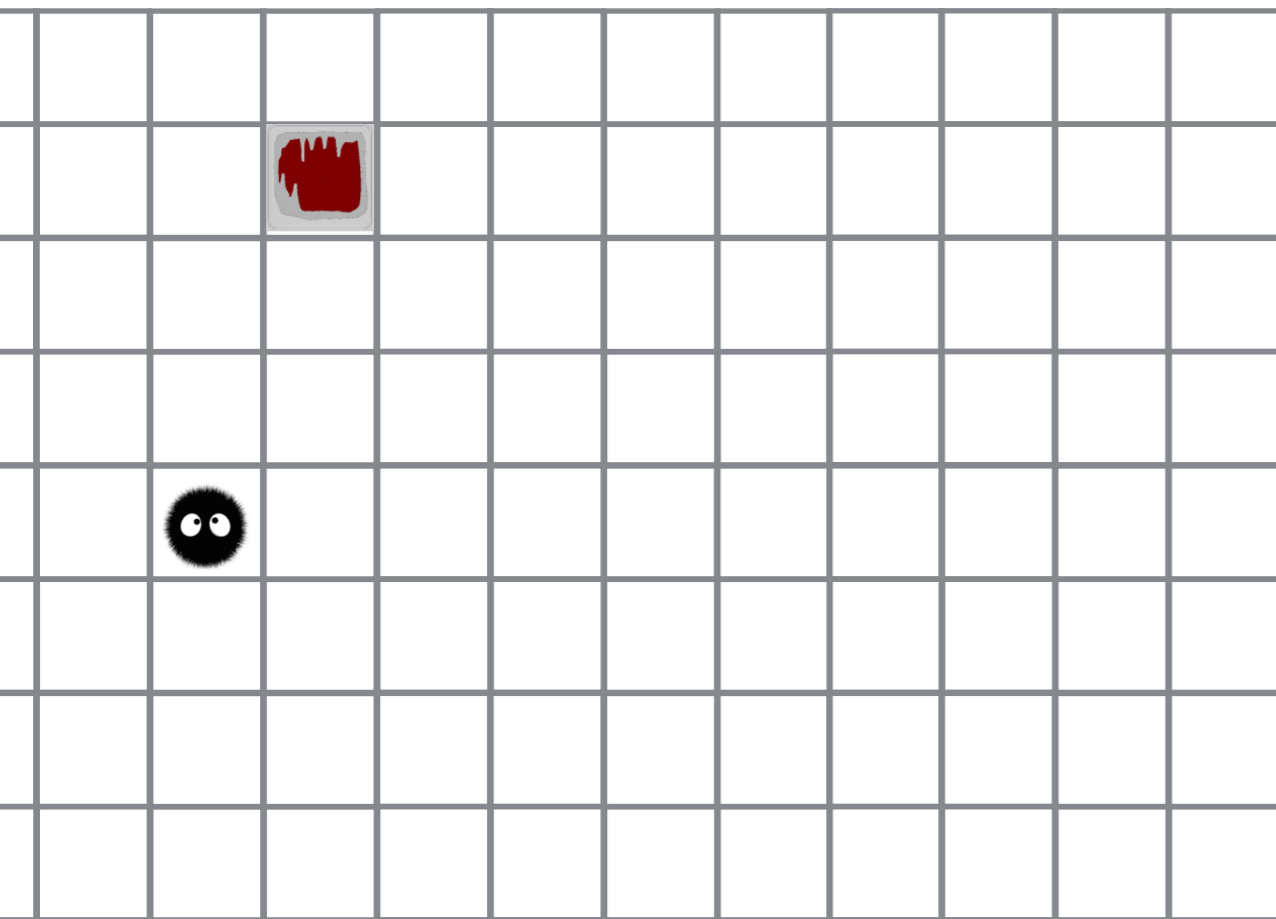


*plan avec répétition*

# Séquence 4: répéter une instruction plusieurs fois

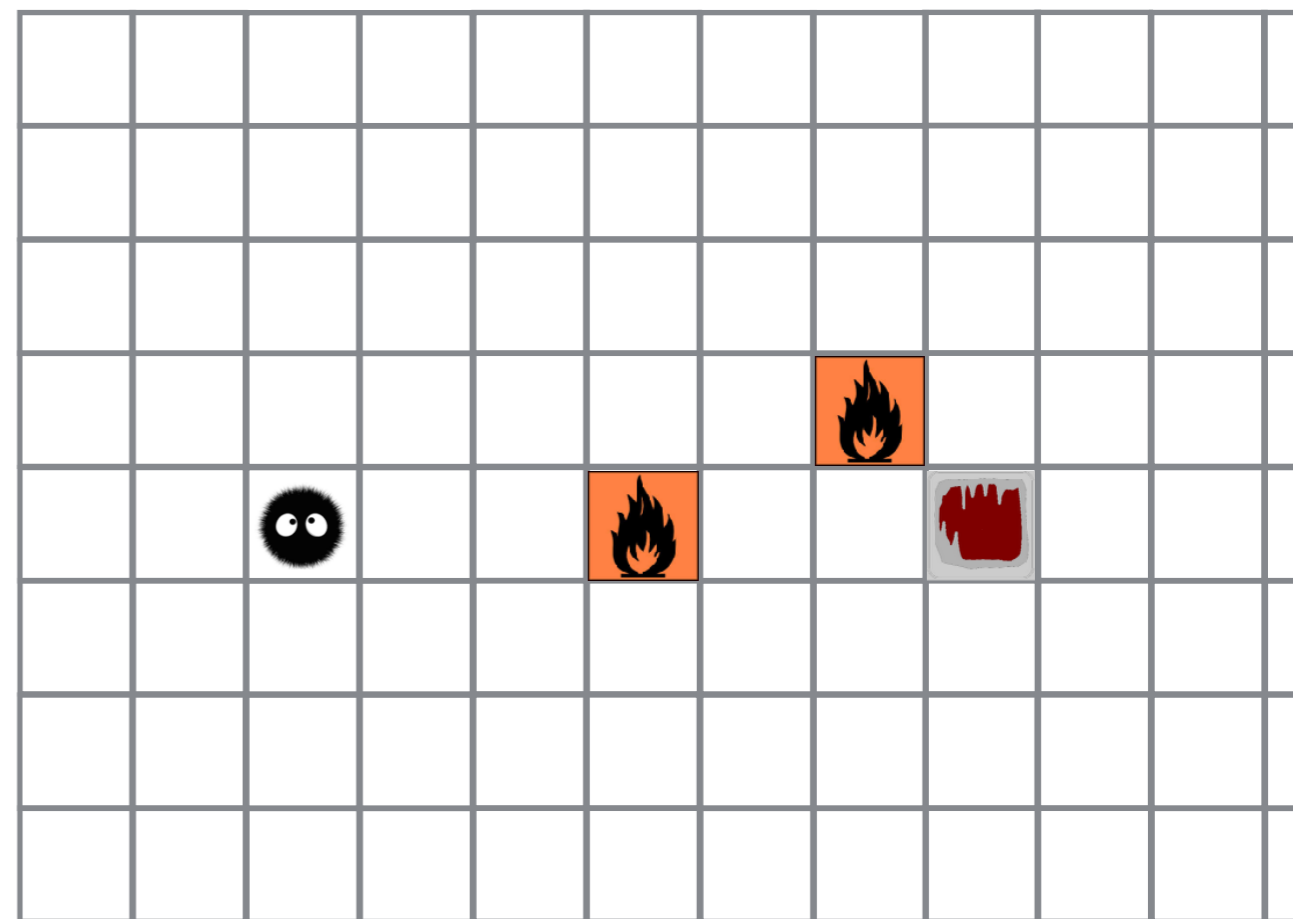
Au début, **veillez à ce que les élèves passent par l'étape intermédiaire du plan « annoté »**, cela leur permet de réfléchir explicitement à ce qui est répété et combien de fois cela doit être répété.

Veillez aussi lors de l'exécution à ce que **l'un des enfants soit le « compteur de boucle » en décrémentant au fur et à mesure les tours de boucle réalisés grâce aux doigts de sa main.**



*situation 8*

?



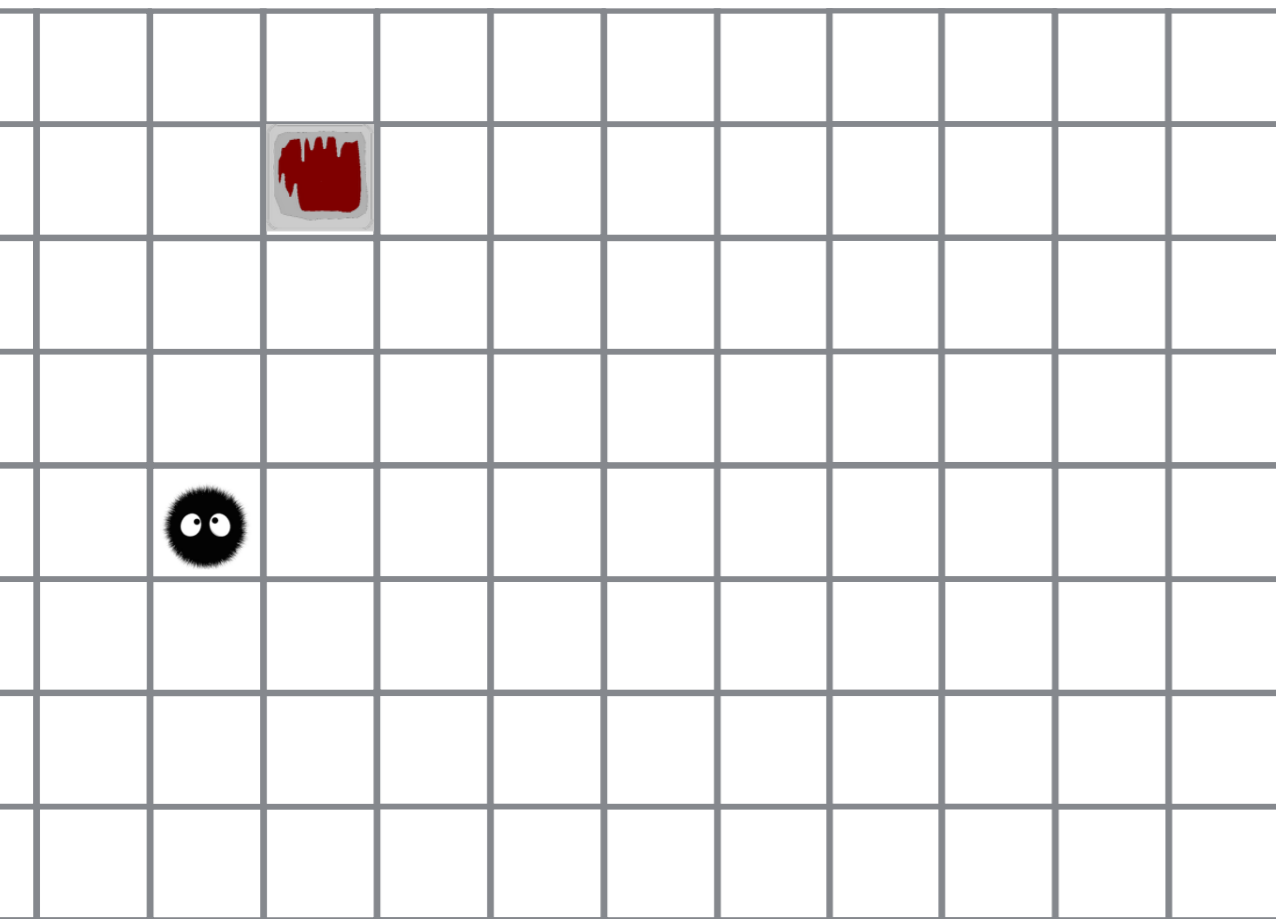
*situation 9*

?

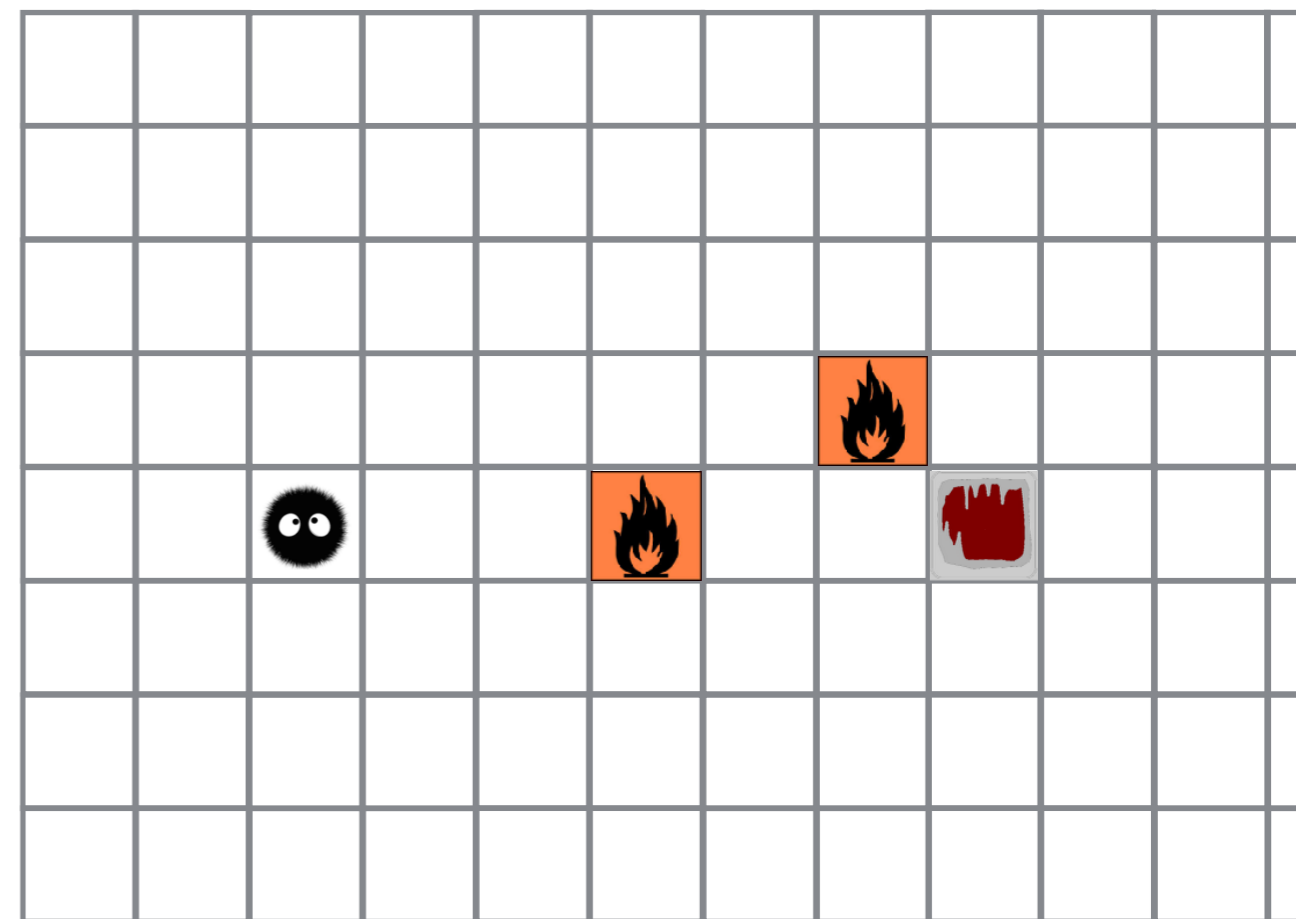
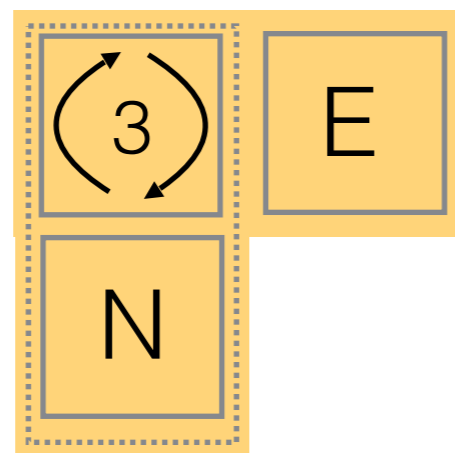
# Séquence 4: répéter une instruction plusieurs fois

Au début, **veillez à ce que les élèves passent par l'étape intermédiaire du plan « annoté »**, cela leur permet de réfléchir explicitement à ce qui est répété et combien de fois cela doit être répété.

Veillez aussi lors de l'exécution à ce que **l'un des enfants soit le « compteur de boucle » en décrémentant au fur et à mesure les tours de boucle réalisés grâce aux doigts de sa main.**



*situation 8*



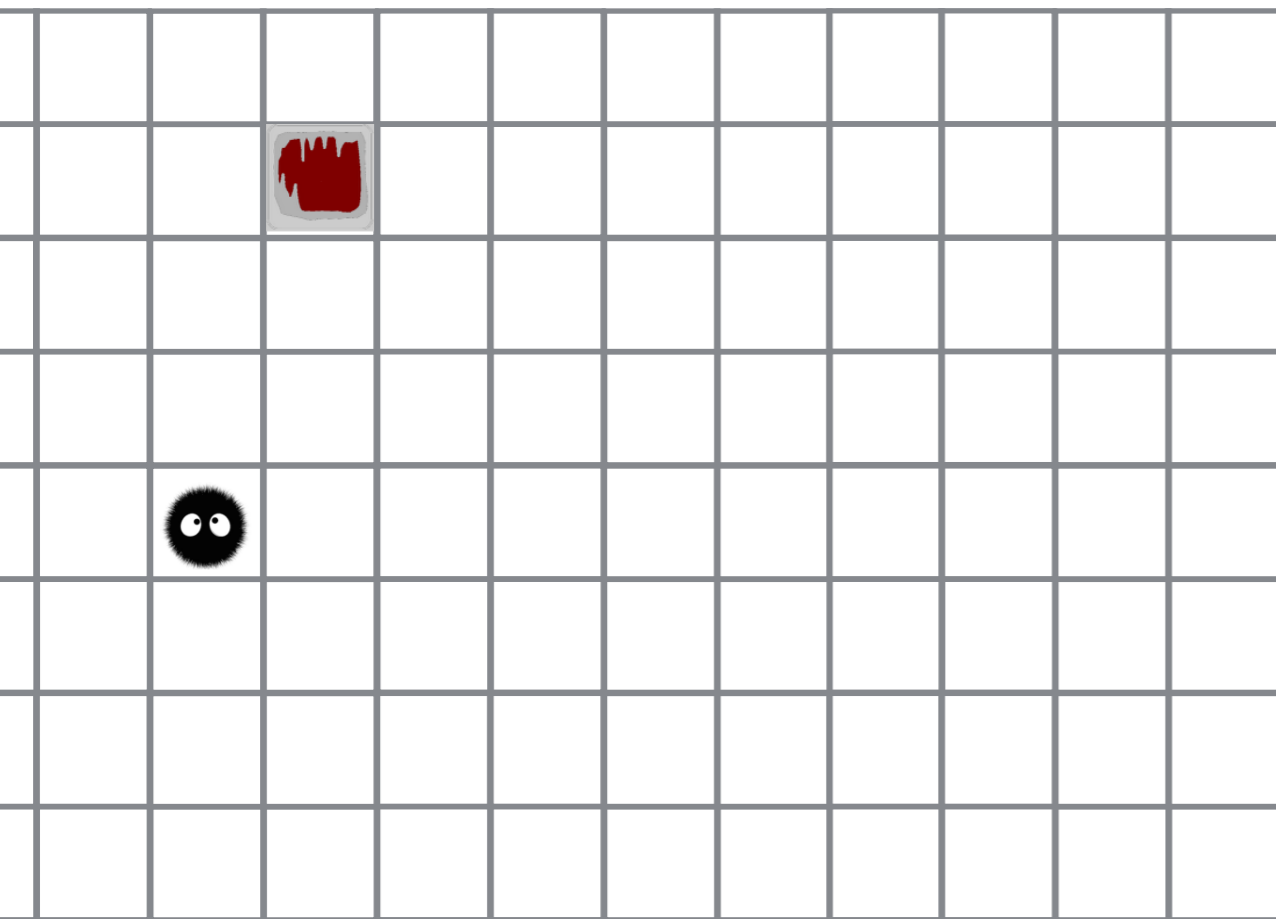
*situation 9*



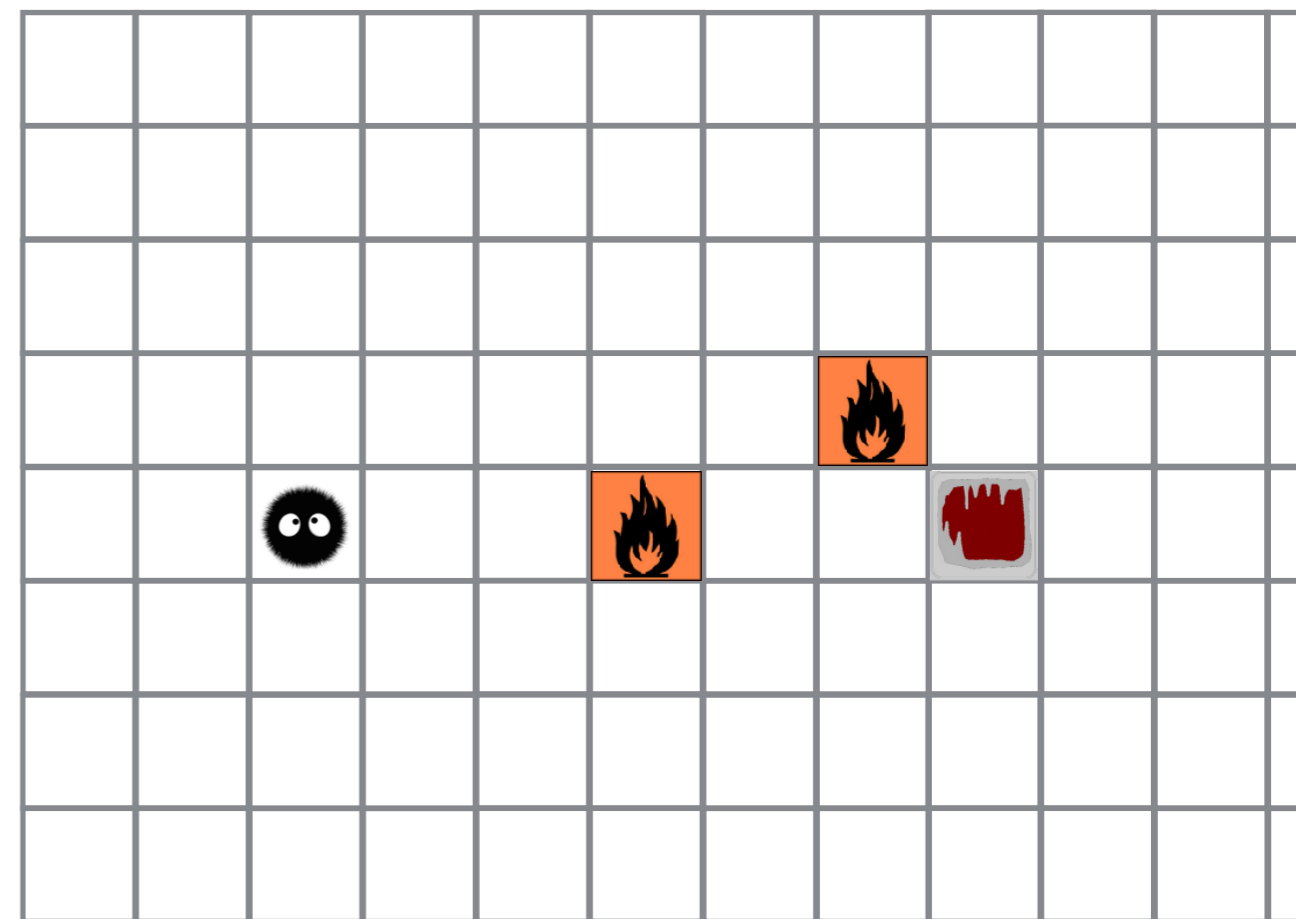
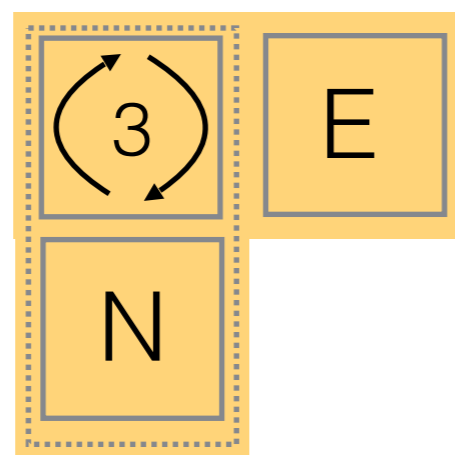
# Séquence 4: répéter une instruction plusieurs fois

Au début, **veillez à ce que les élèves passent par l'étape intermédiaire du plan « annoté »**, cela leur permet de réfléchir explicitement à ce qui est répété et combien de fois cela doit être répété.

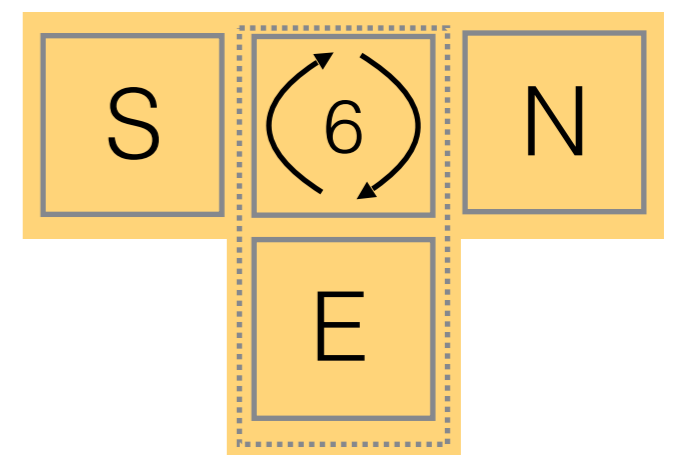
Veillez aussi lors de l'exécution à ce que **l'un des enfants soit le « compteur de boucle » en décrémentant au fur et à mesure les tours de boucle réalisés grâce aux doigts de sa main.**



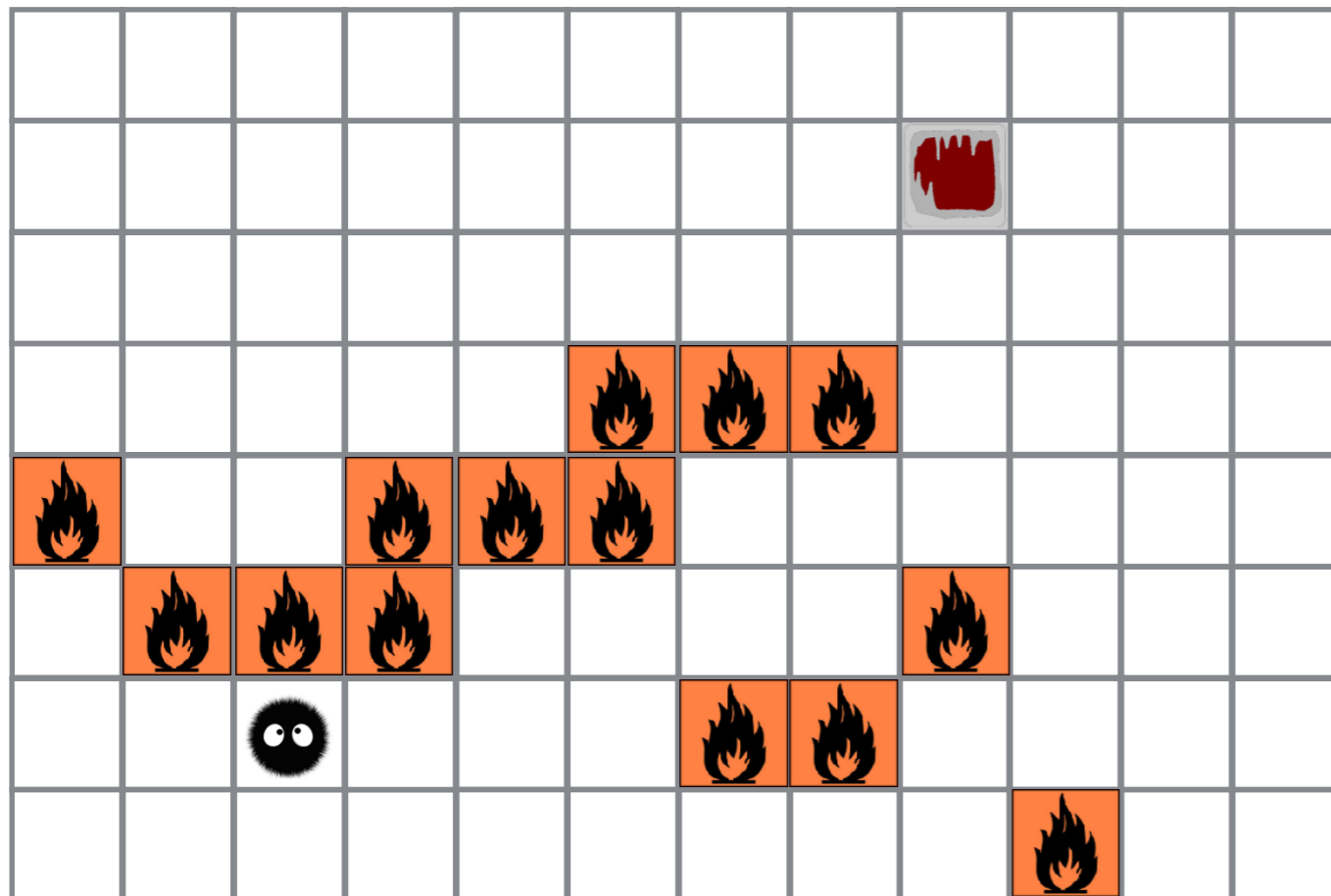
*situation 8*



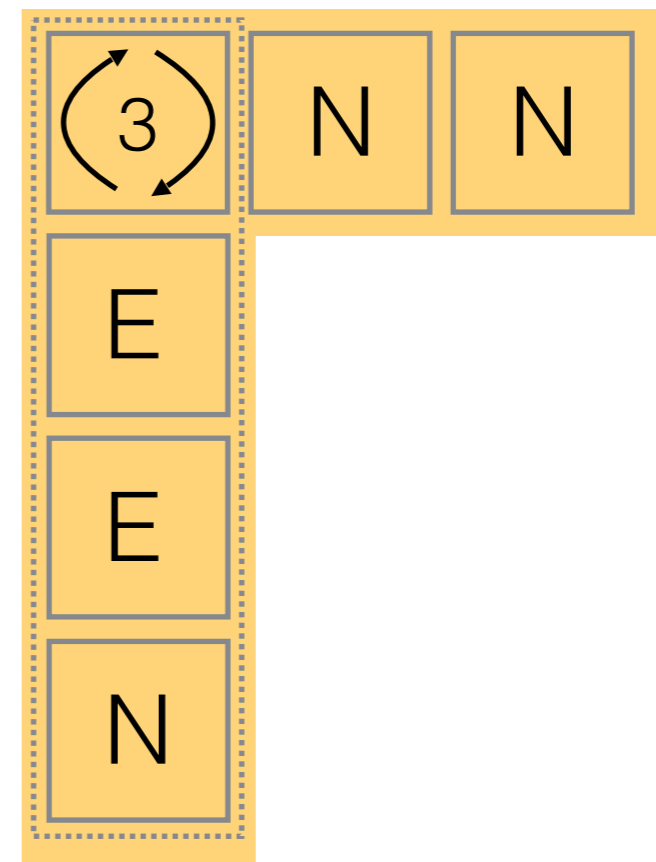
*situation 9*



# Séquence 5: répéter plusieurs instructions

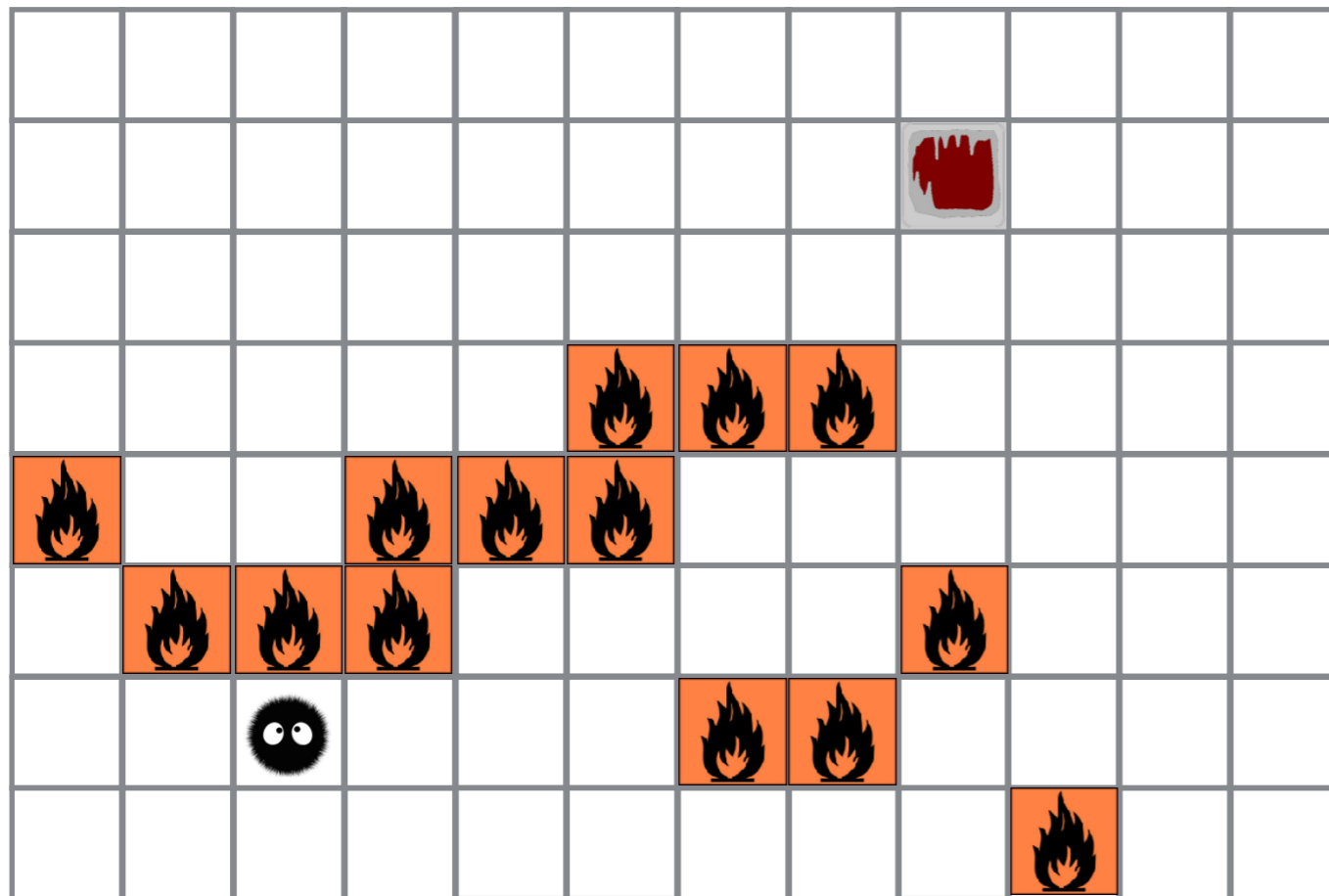


*situation 10*



Une fois cette séquence résolue, proposez aux élèves de définir leurs propres situations initiales **en veillant à ce qu'il n'y ait toujours qu'une seule boucle**

# Séquence 5: répéter plusieurs instructions

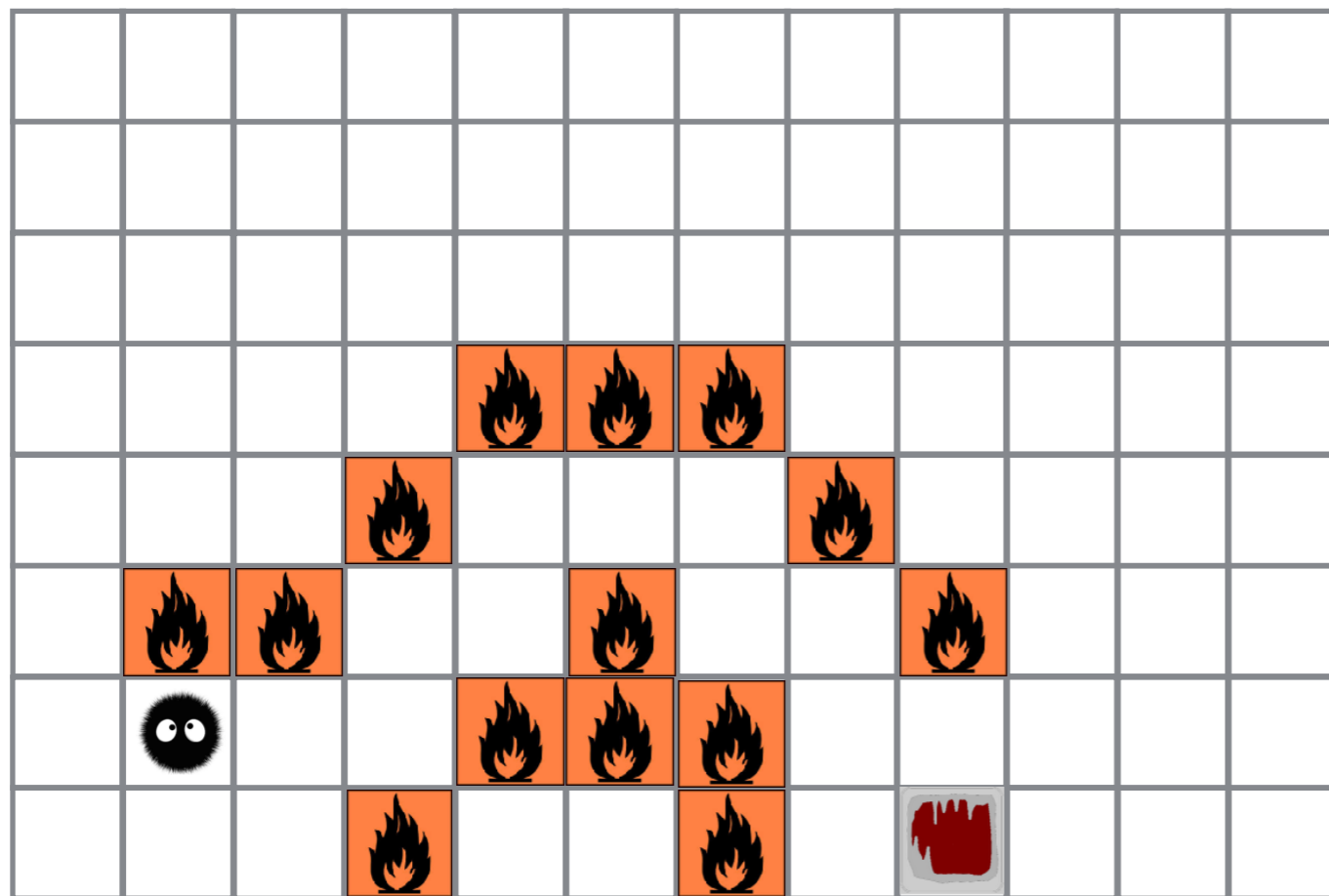


?

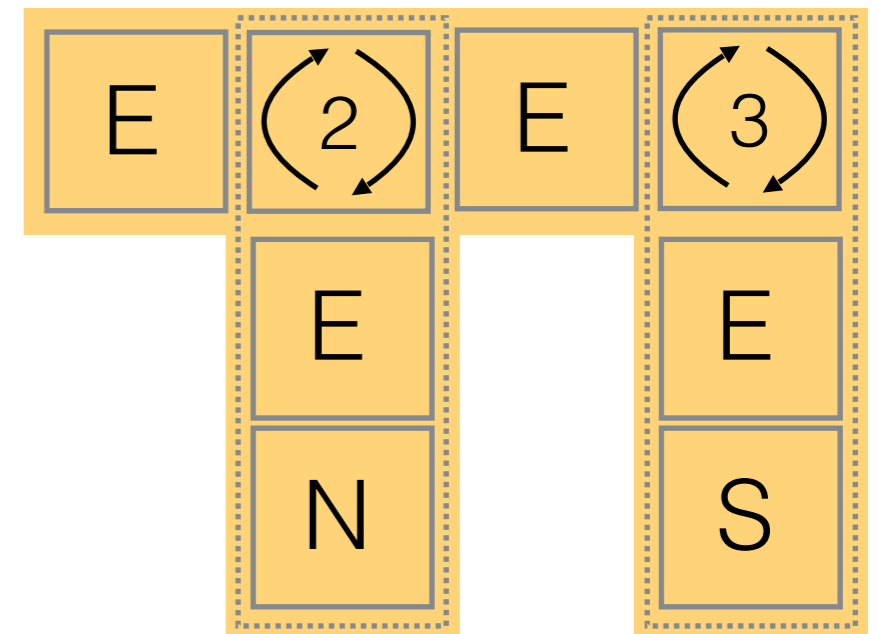
*situation 10*

Une fois cette séquence résolue, proposez aux élèves de définir leurs propres situations initiales **en veillant à ce qu'il n'y ait toujours qu'une seule boucle**

# Séquence 6: plusieurs répétitions



*situation 11*



Une fois cette séquence résolue, proposez aux élèves de définir leurs propres situations initiales **en veillant à ce qu'il y ait au moins deux boucles**



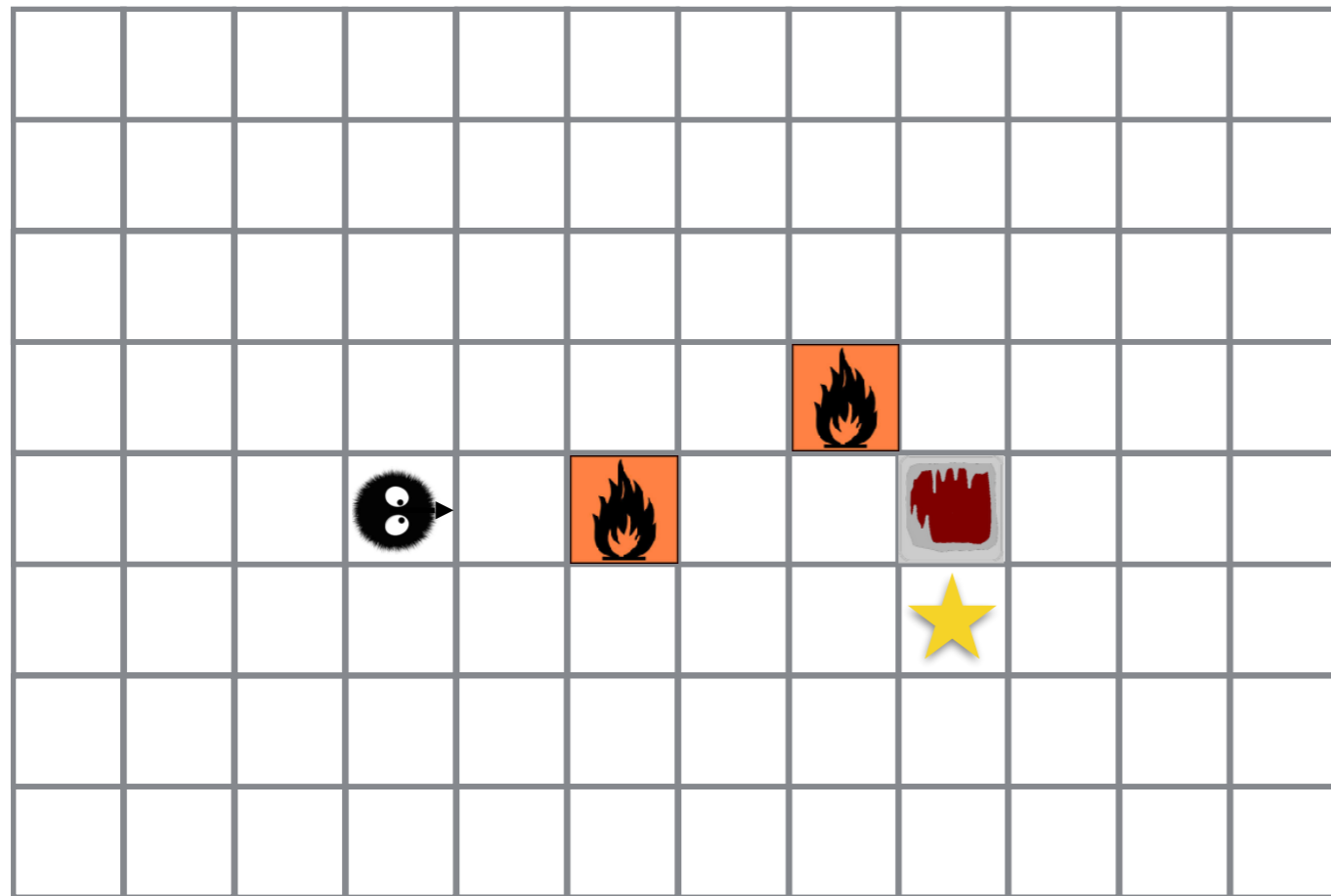
# Séquence 6 bis: répétitions imbriquées :)

*non abordé en déconnecté car problème de formalisme ...*

*comme on utilise la deuxième dimension pour les répétitions,  
une répétition dans une autre pose un problème  
d'organisation spatiale (et induit aussi une difficulté  
d'appropriation conséquente !)*

**Piste: arriver aux boucles imbriquées grâce aux  
fonctions (ie. une fonction contenant une boucle qui  
est appelé à l'intérieur d'une boucle dans le  
programme principal ...**

# Séquence 7 : personnage orienté



*situation 12*

- le héros avance dans la direction pointée par son nez
- on modifie les ordres disponibles



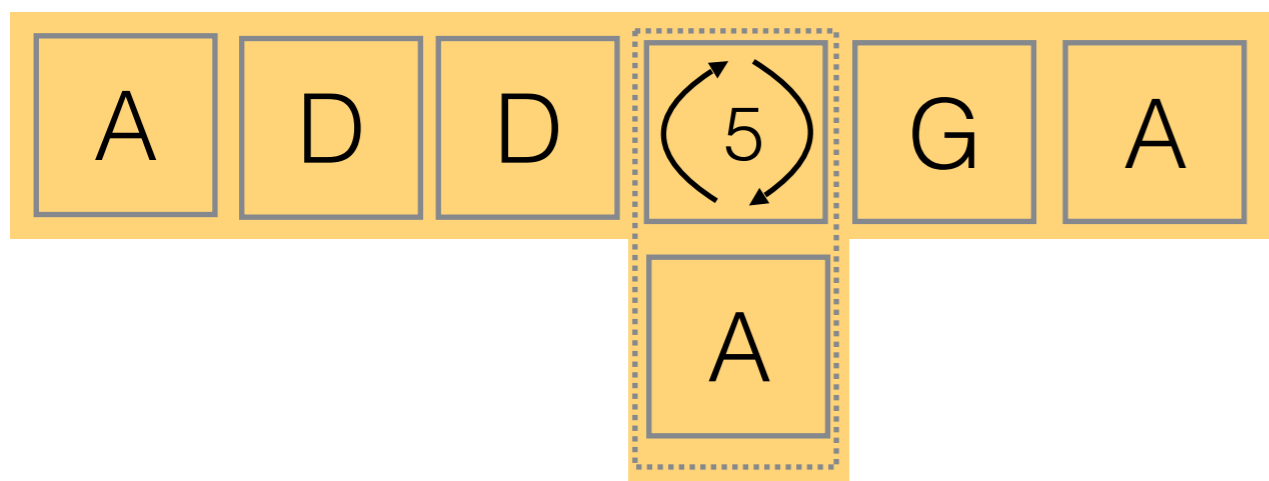
*avancer*

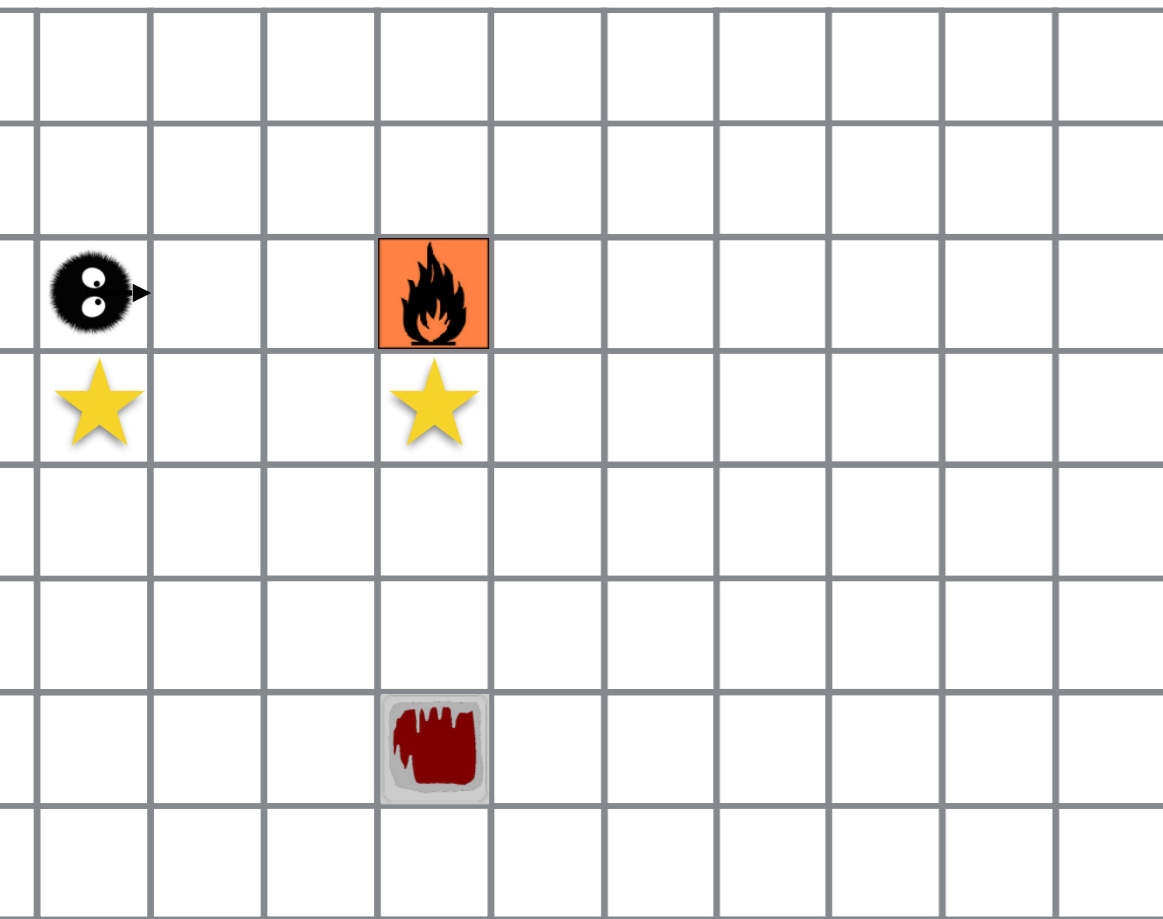


*rotation de  
90° vers la  
gauche*



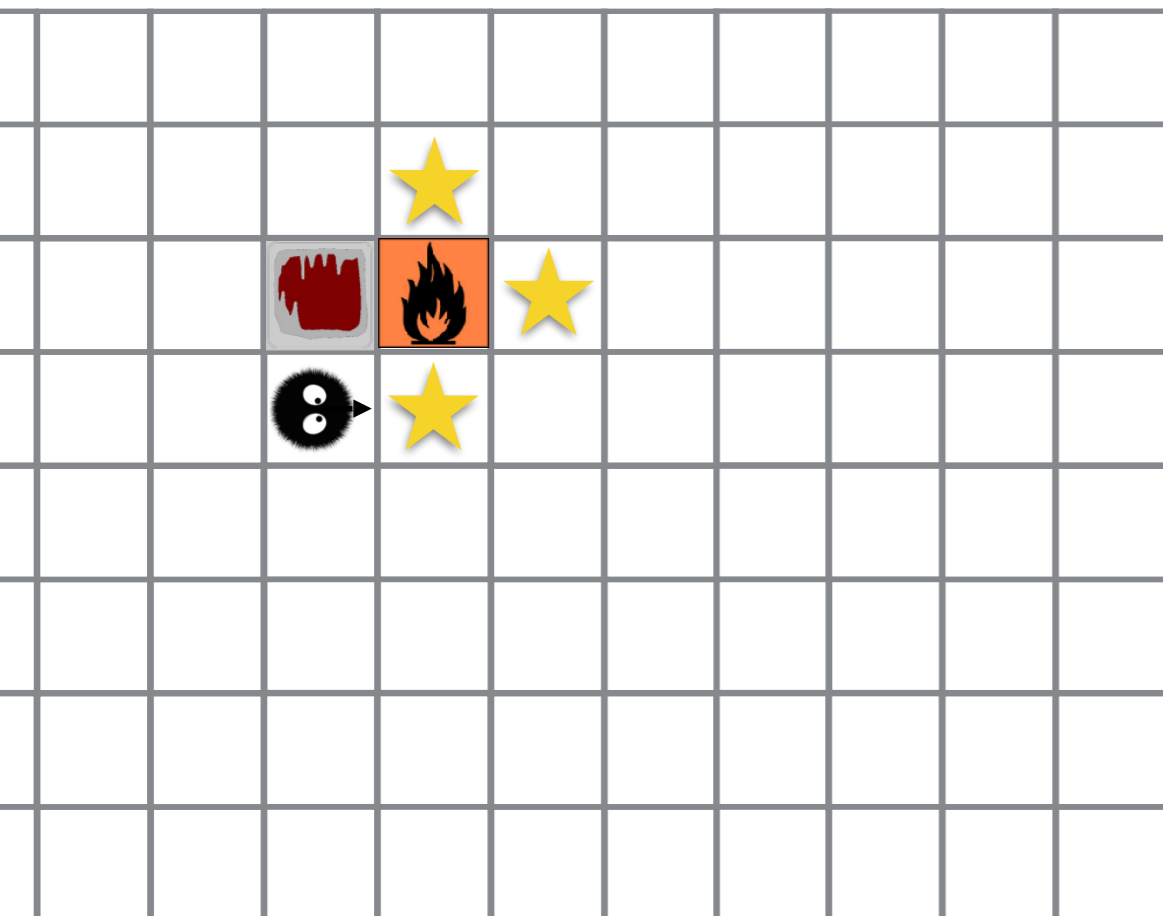
*rotation de  
90° vers la  
droite*





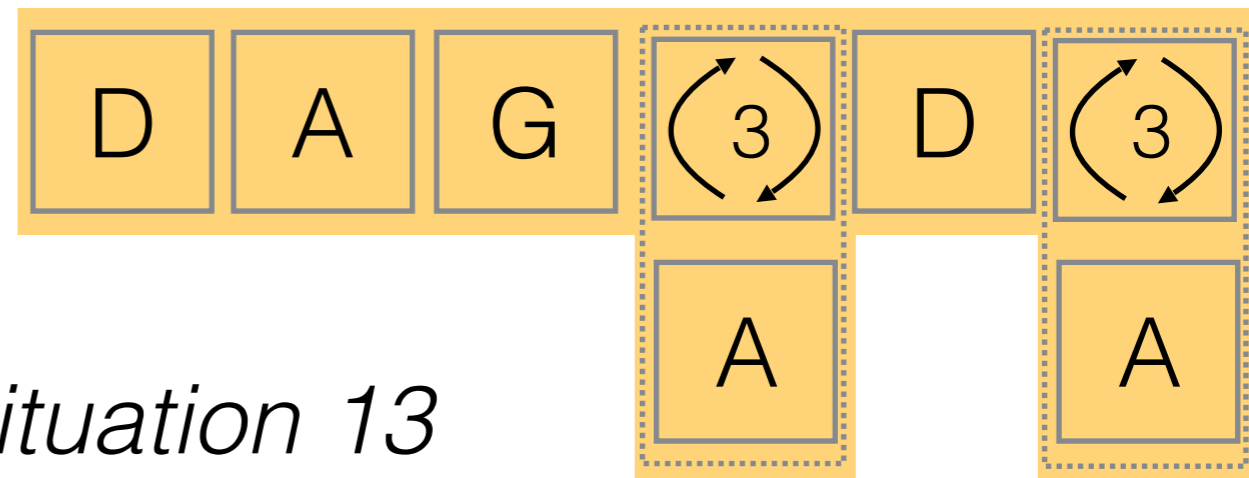
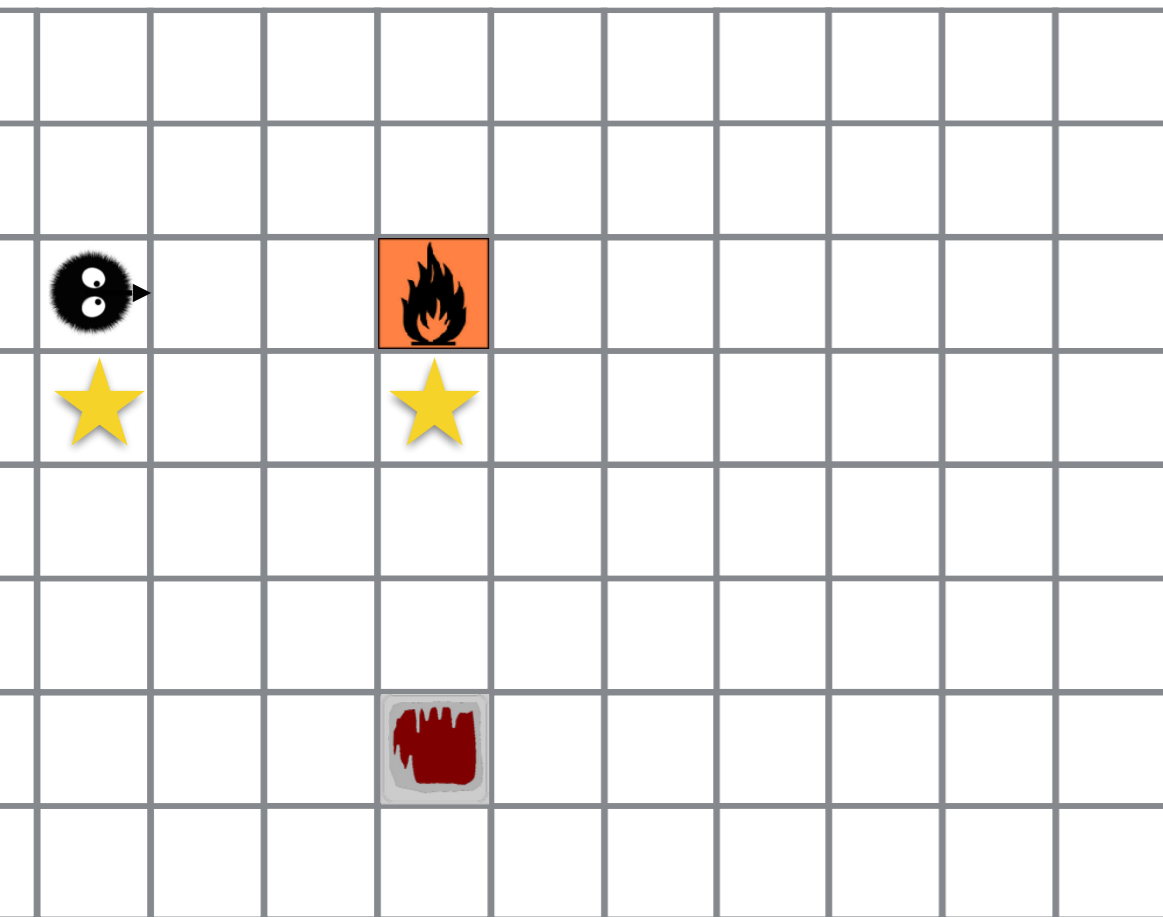
*situation 13*

?

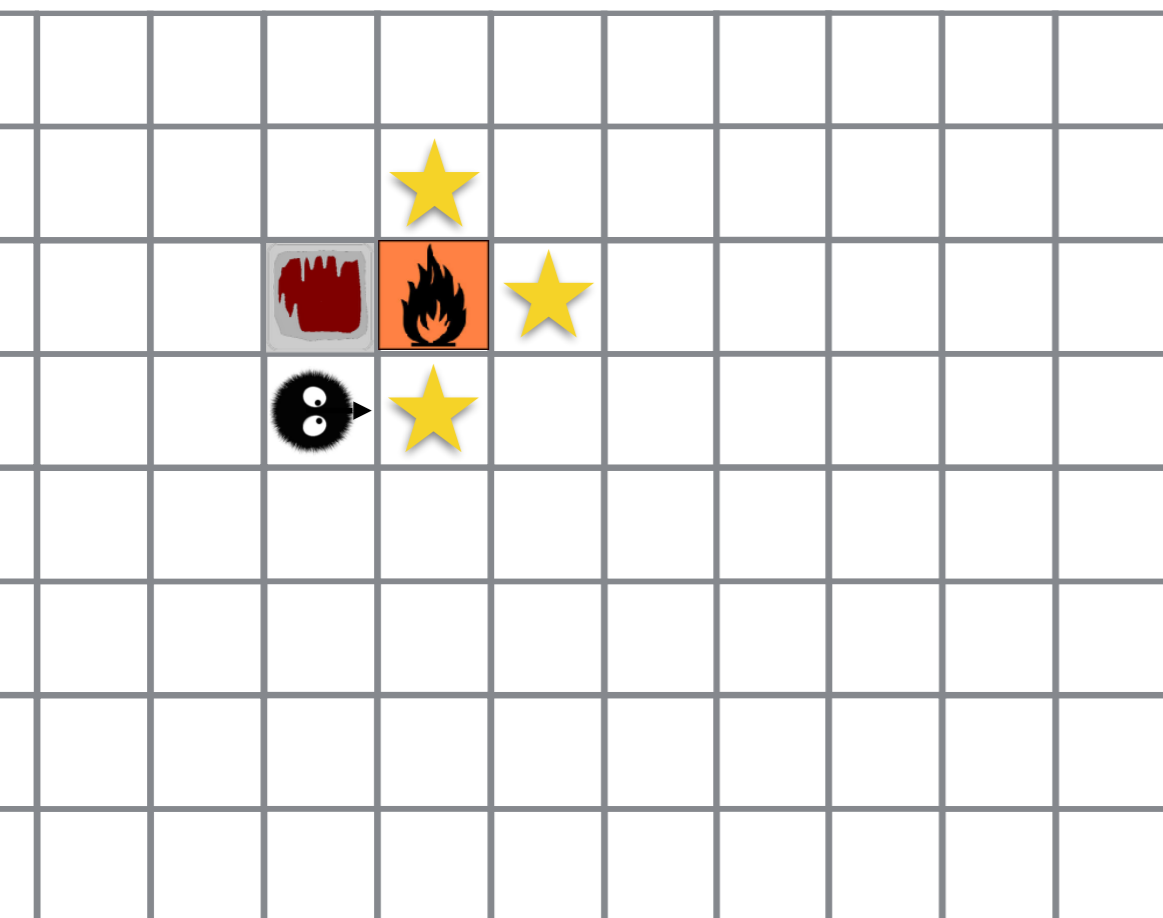


*situation 14*

?

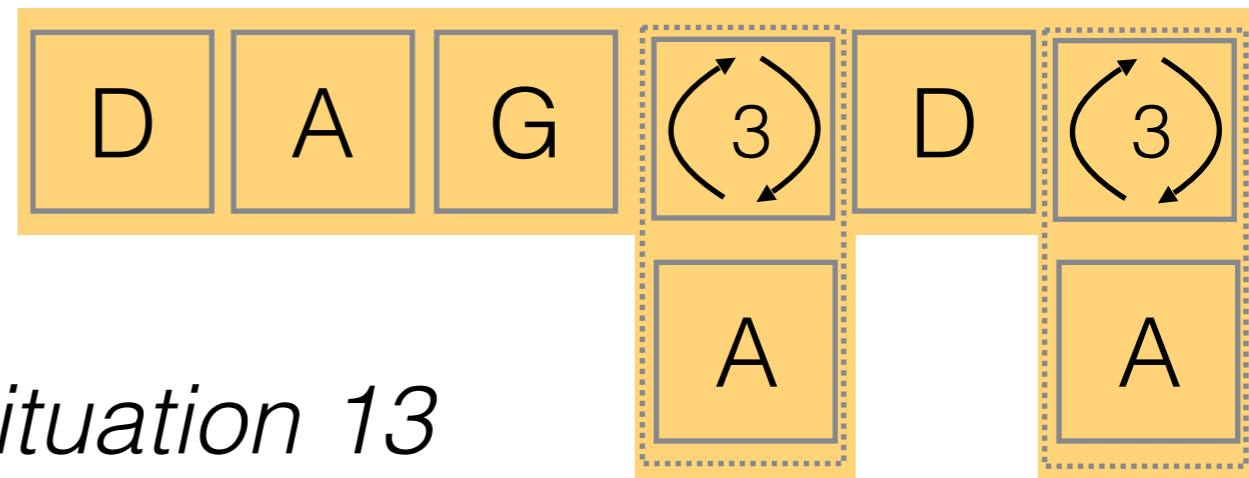
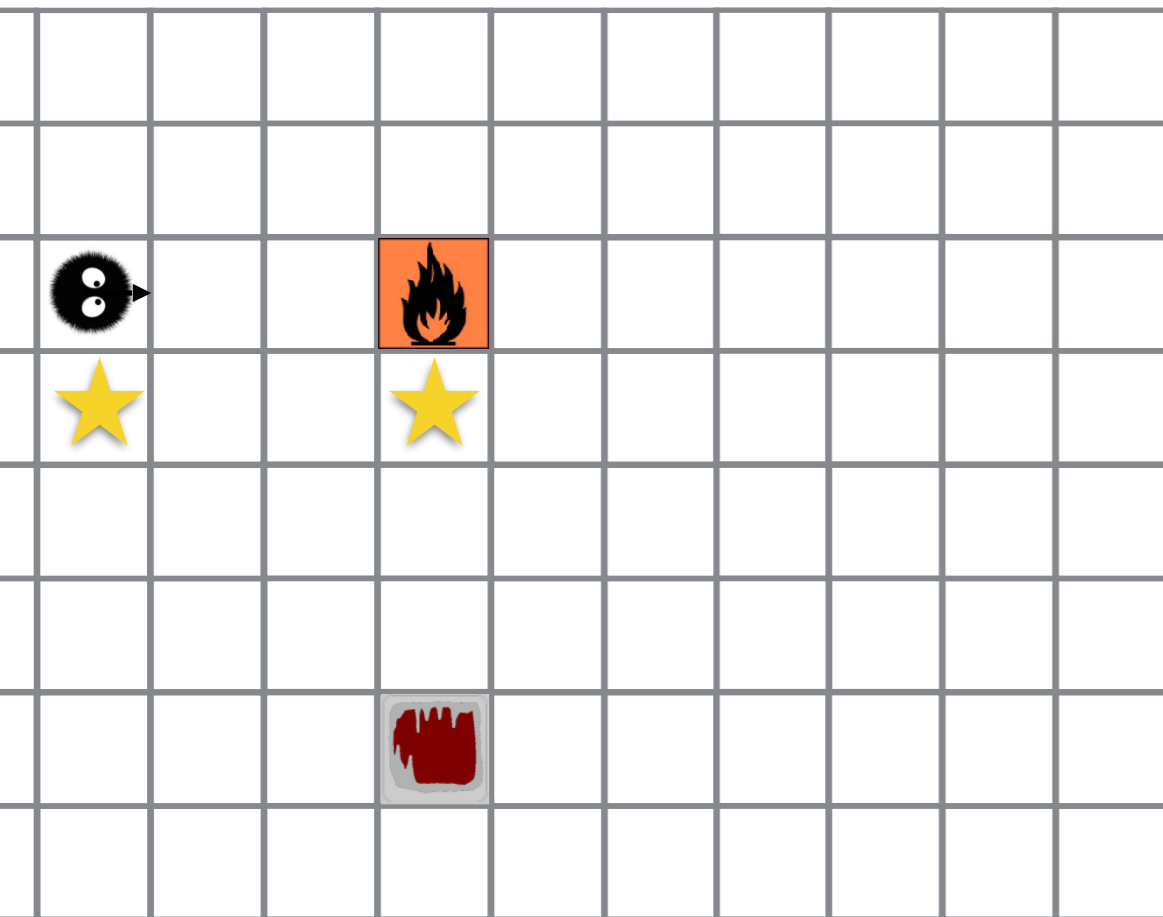


*situation 13*

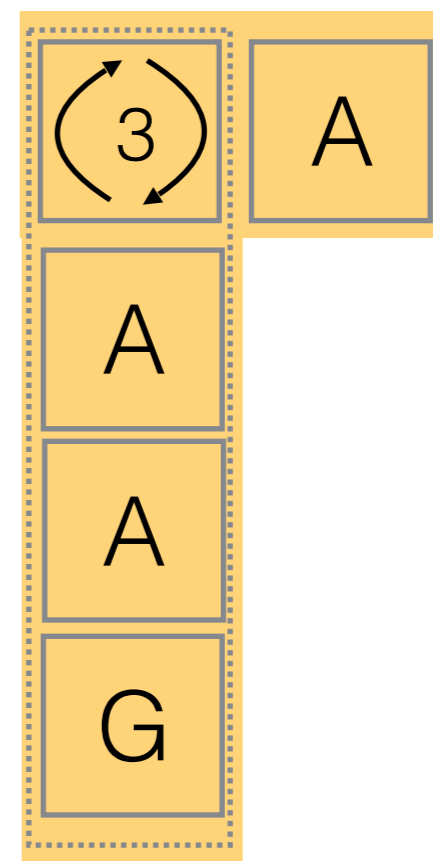
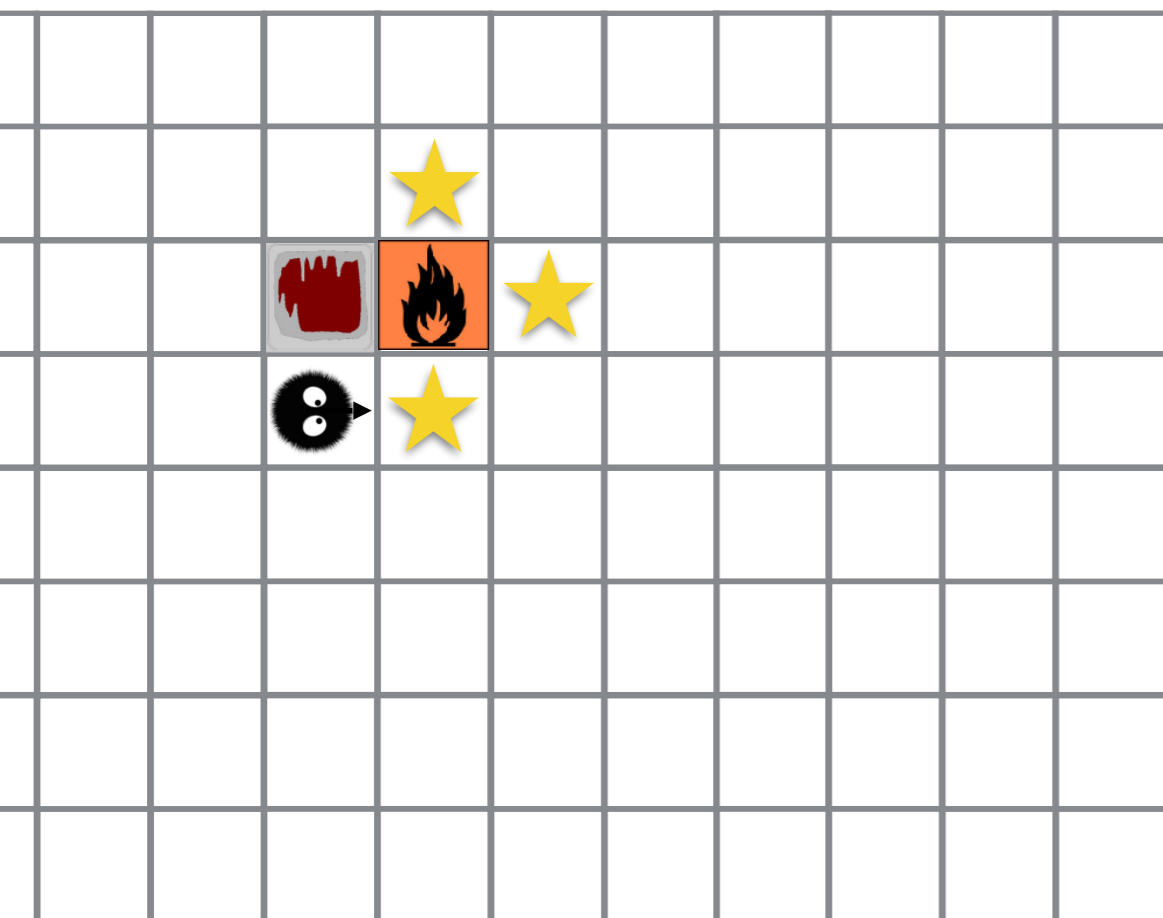


*situation 14*

**?**



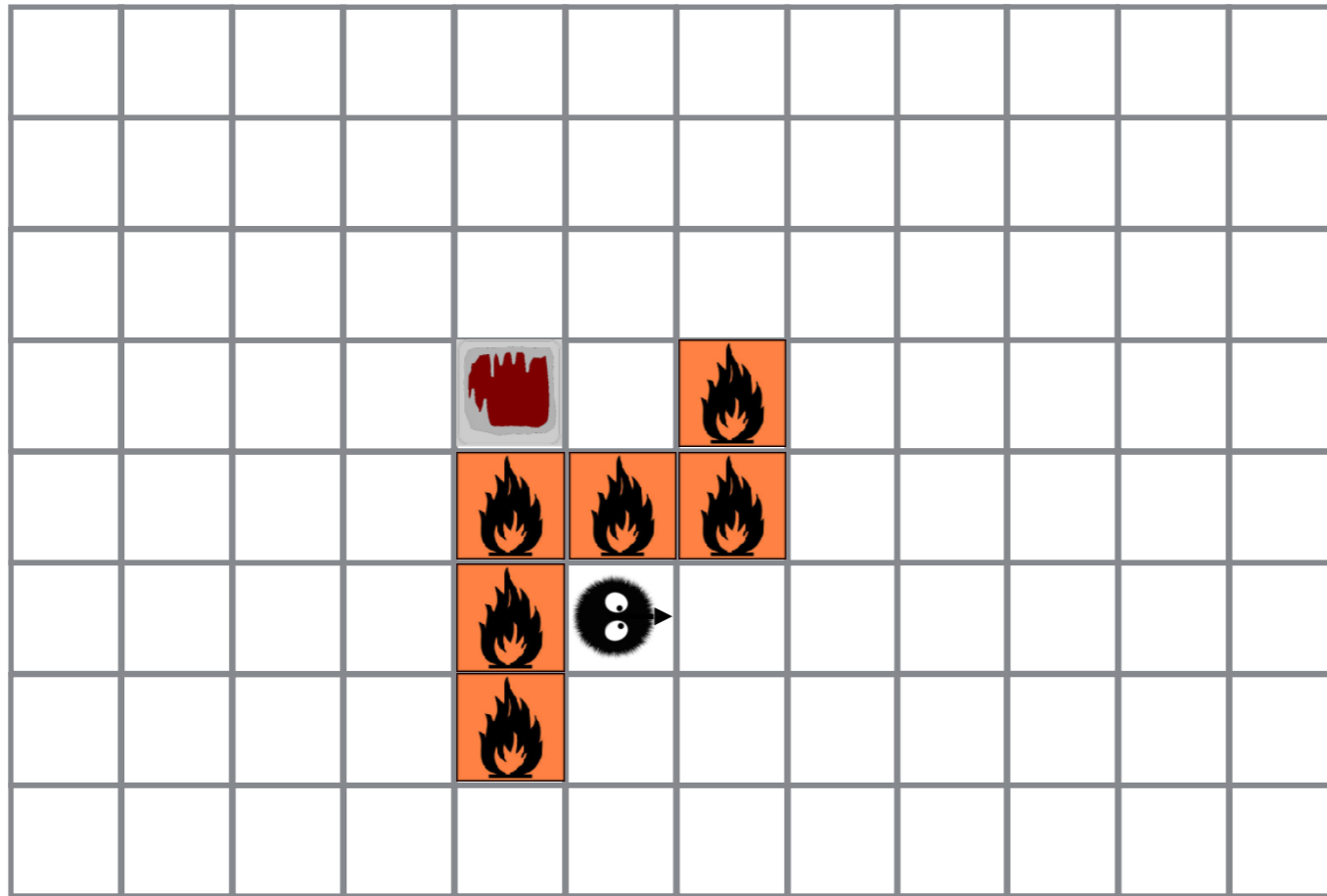
*situation 13*



*situation 14*

Sans répétition

?

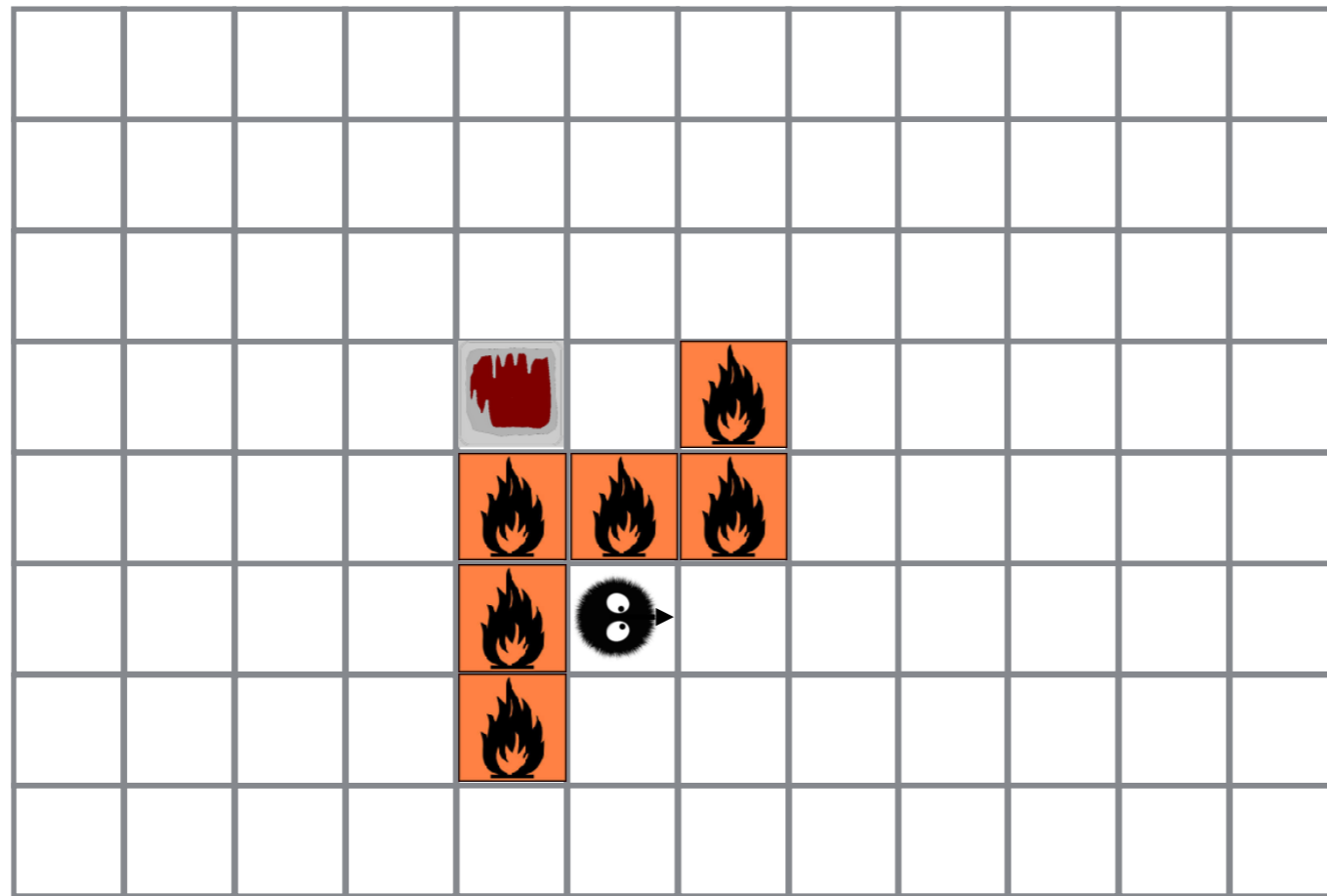


Avec  
répétition

?

# Sans répétition

12 ordres!

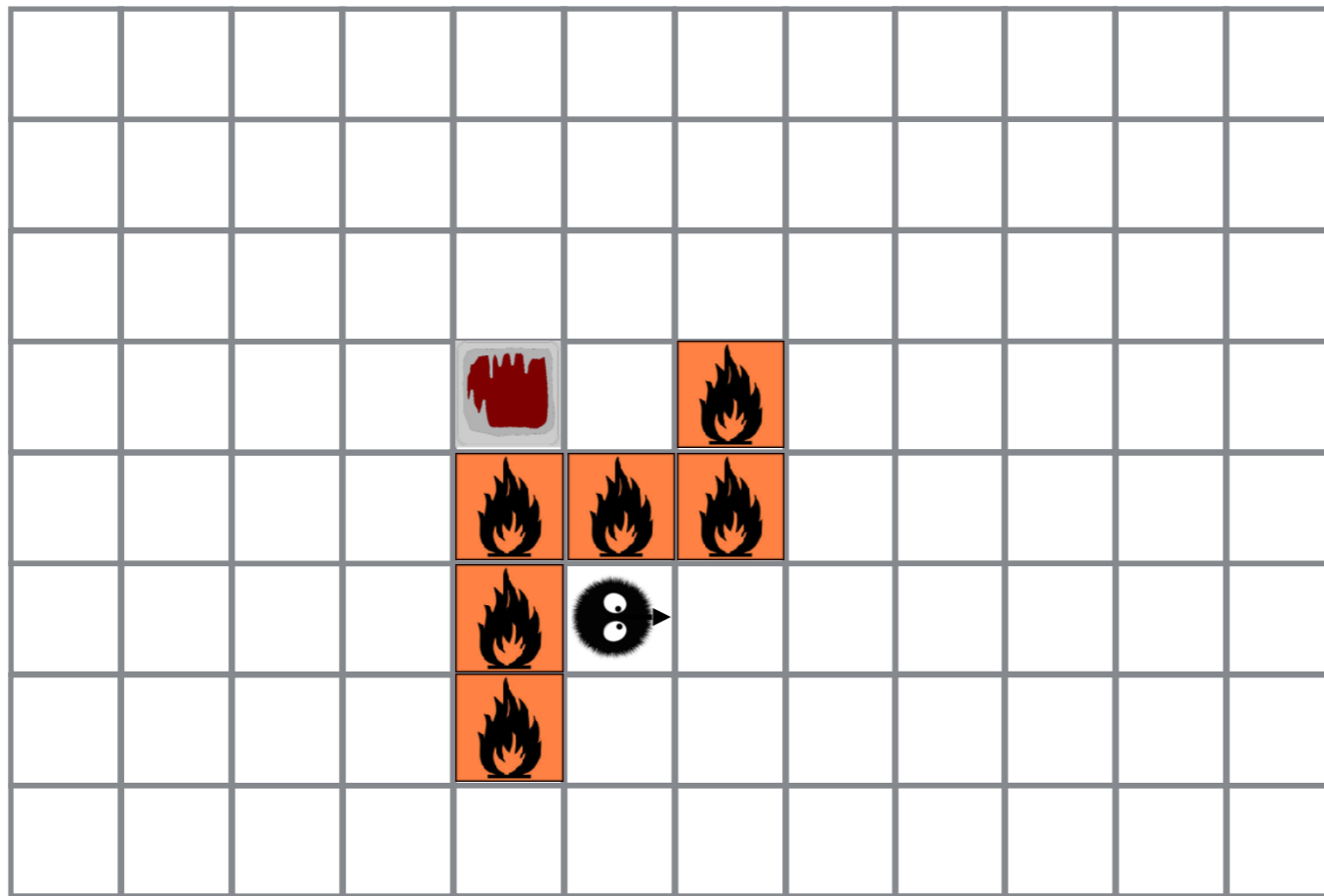


Avec  
répétition

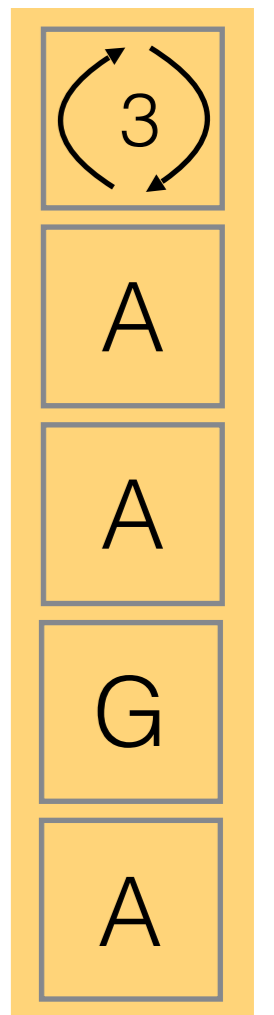
?

# Sans répétition

12 ordres!



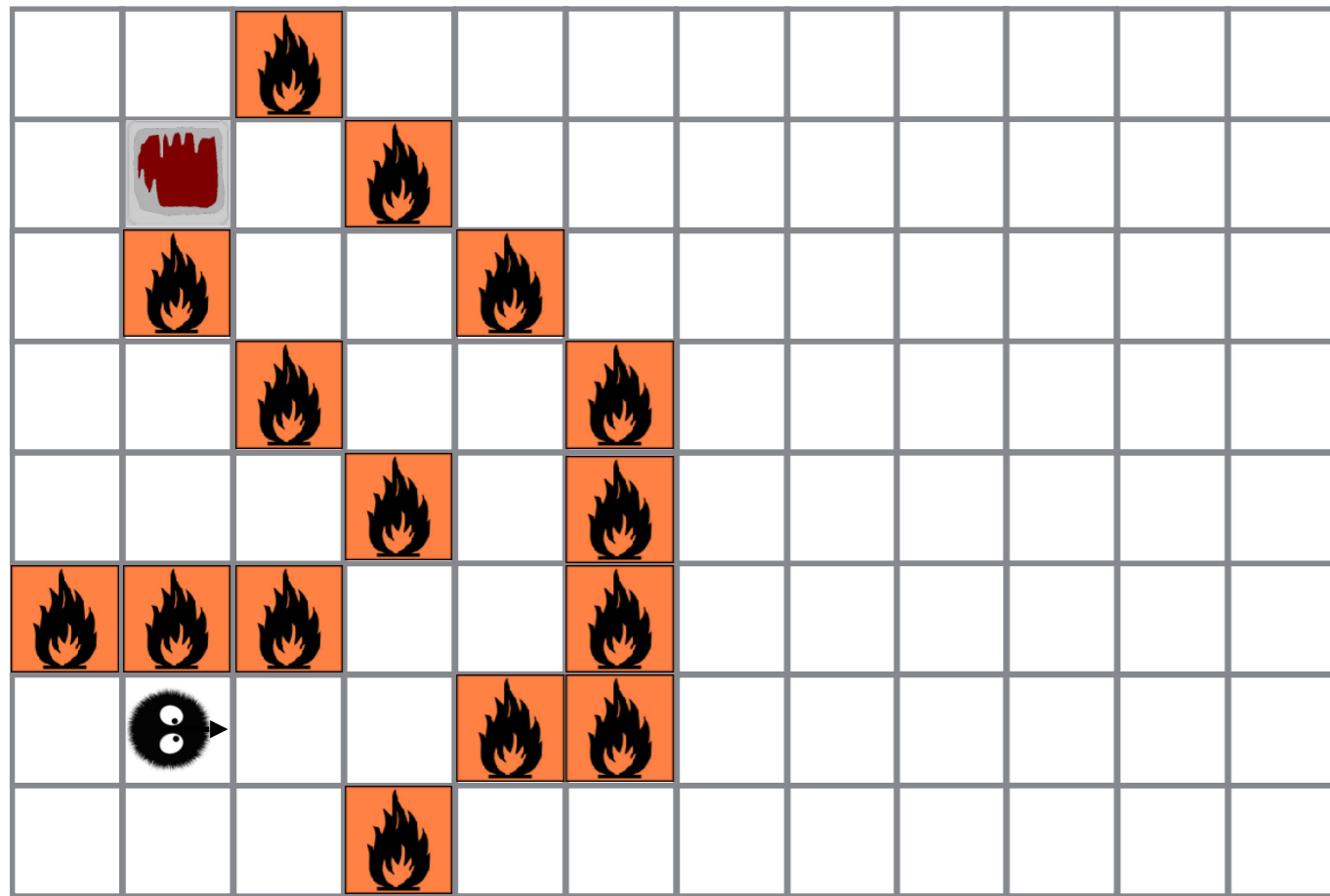
Avec  
répétition





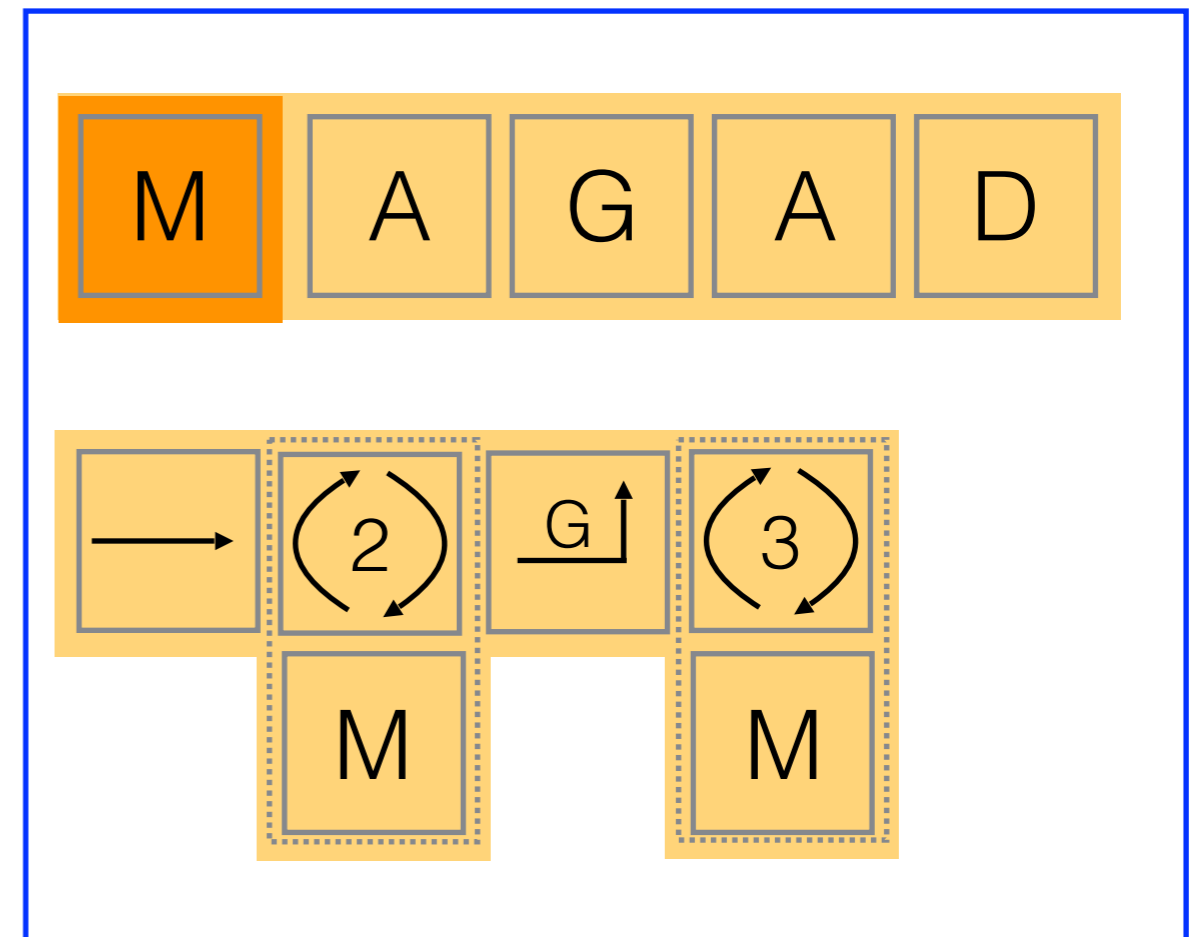
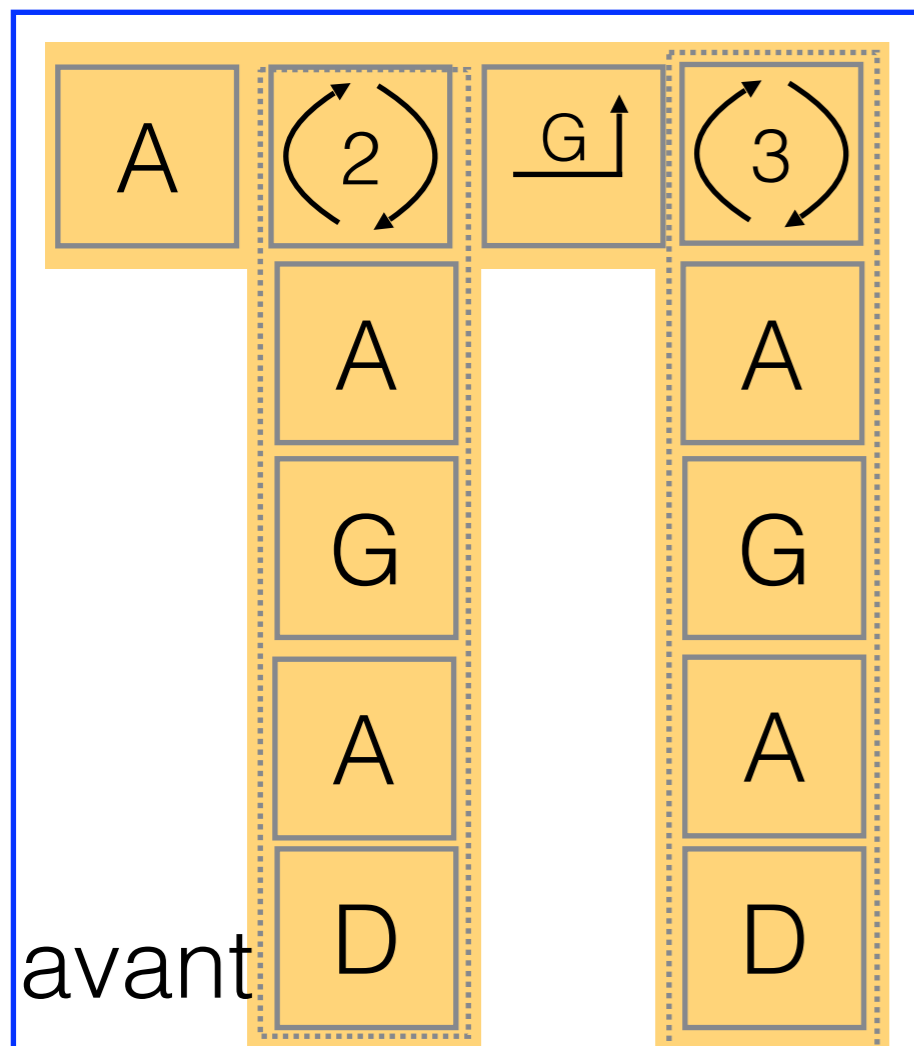
# Séquence 8 : fonction

- Introduction de la notion de fonction comme la possibilité de créer ses propres ordres à partir des ordres existants
- **ATTENTION: il y a maintenant deux séquences d'instructions:** celle contenant l'algorithme principal et celle correspondant à la définition de la fonction !
- D'abord montrer l'exemple de « la marche » aux élèves avant de laisser place à leur créativité !

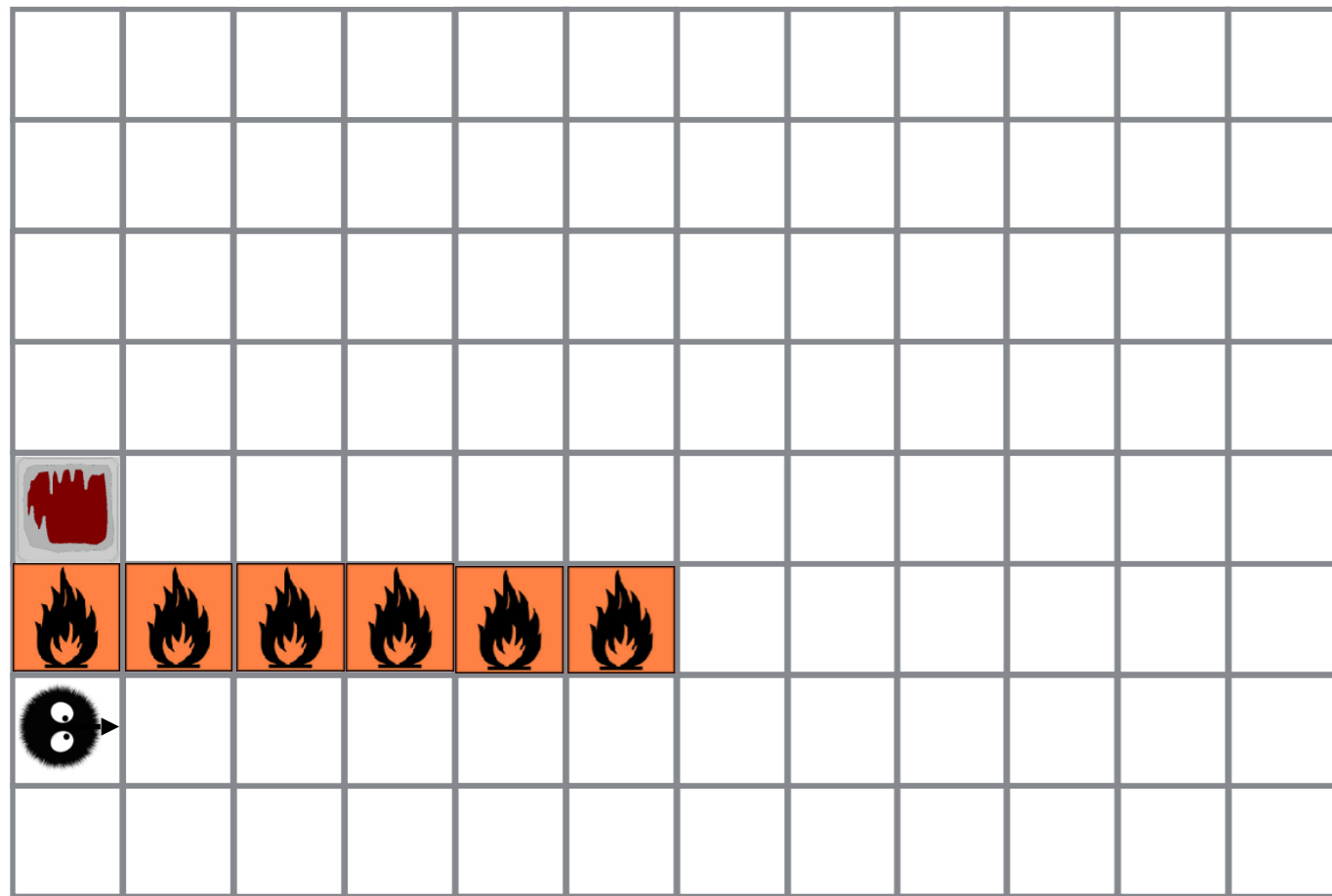


# Séquence 8 : fonction

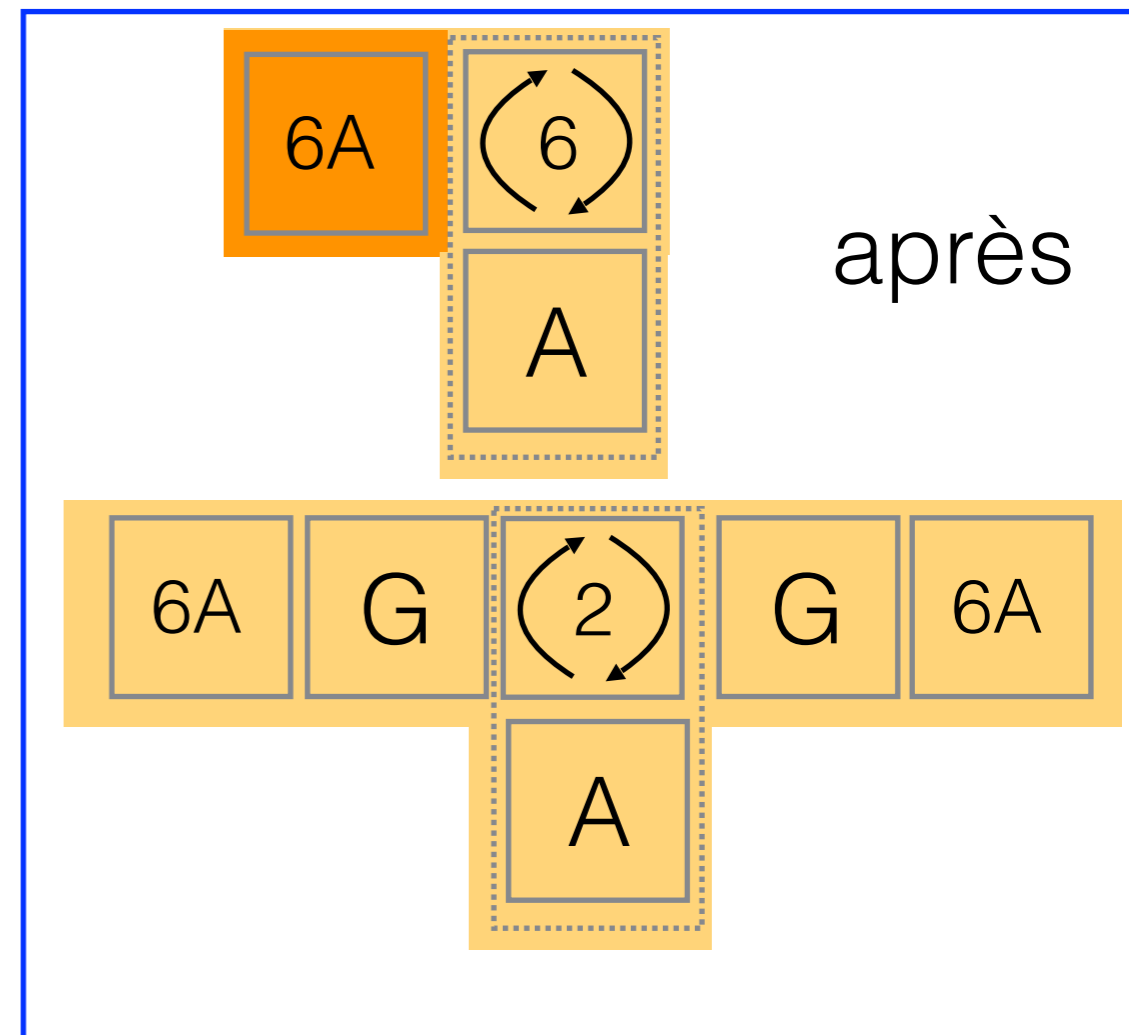
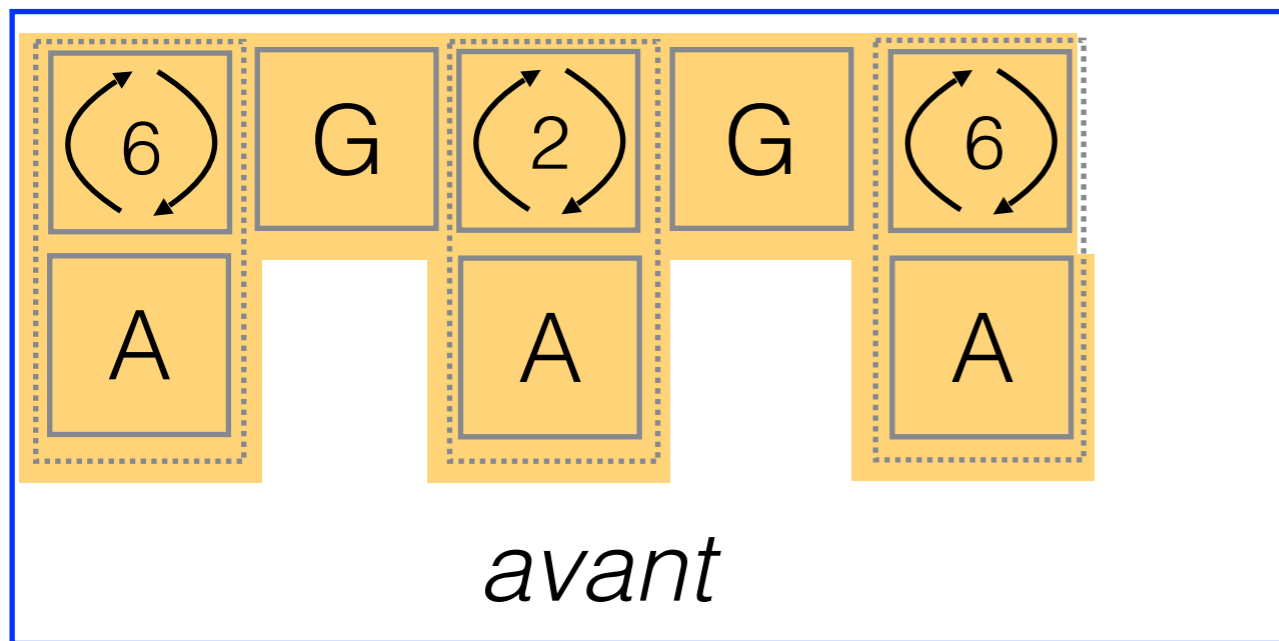
- comment réutiliser un ensemble d'ordres ?
- en créant ses propres ordres !
- notion de **fonction**



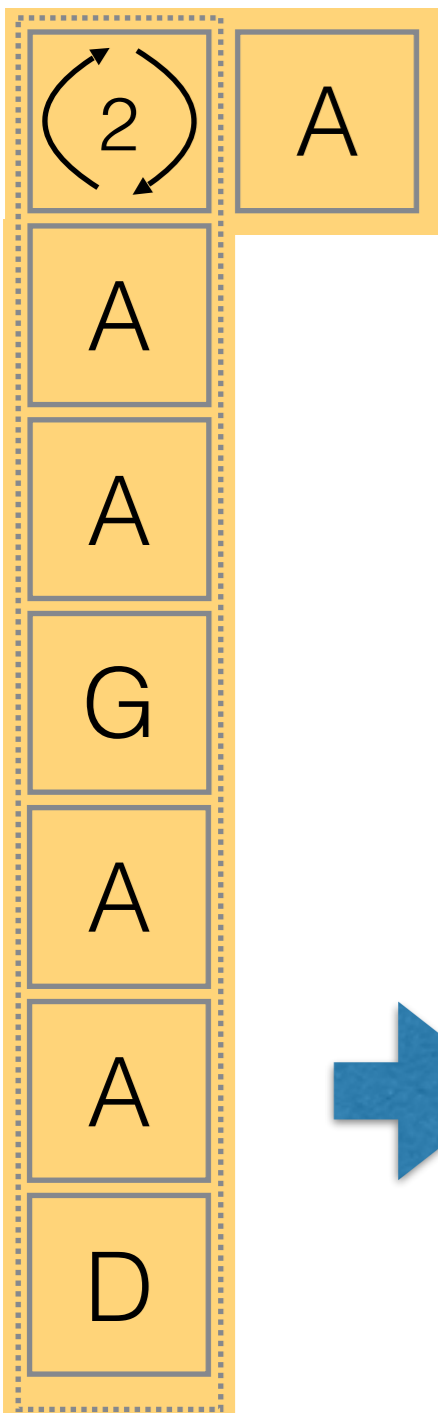
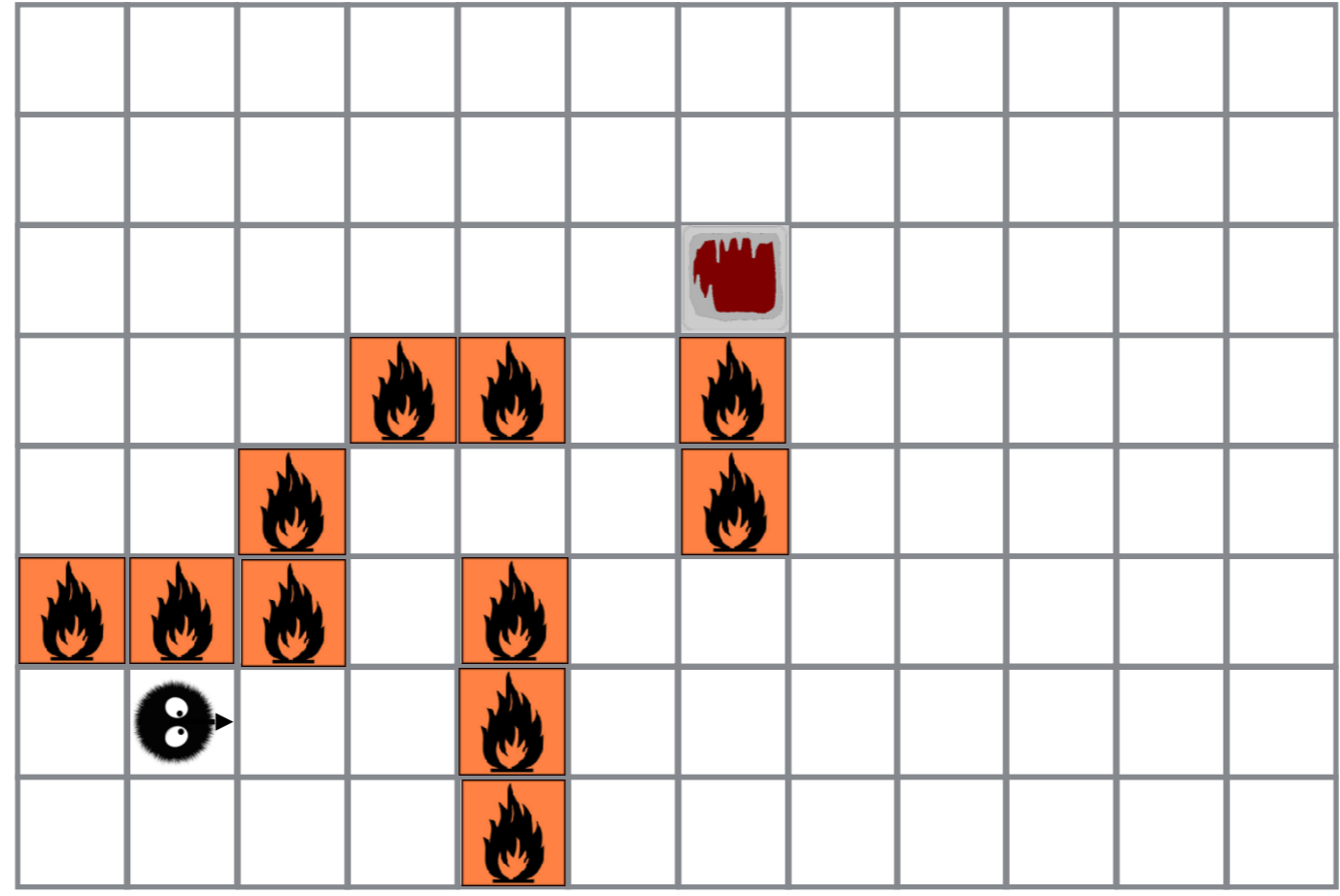
après



Boucles imbriquées  
en passant par  
une fonction

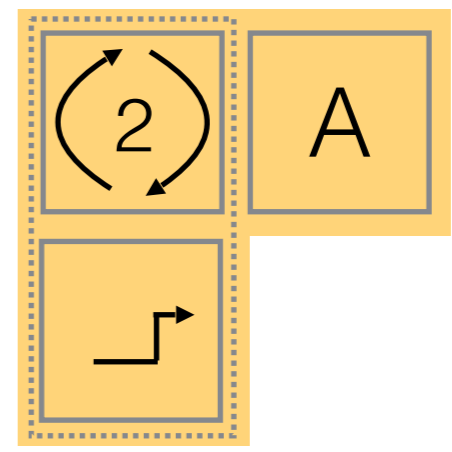


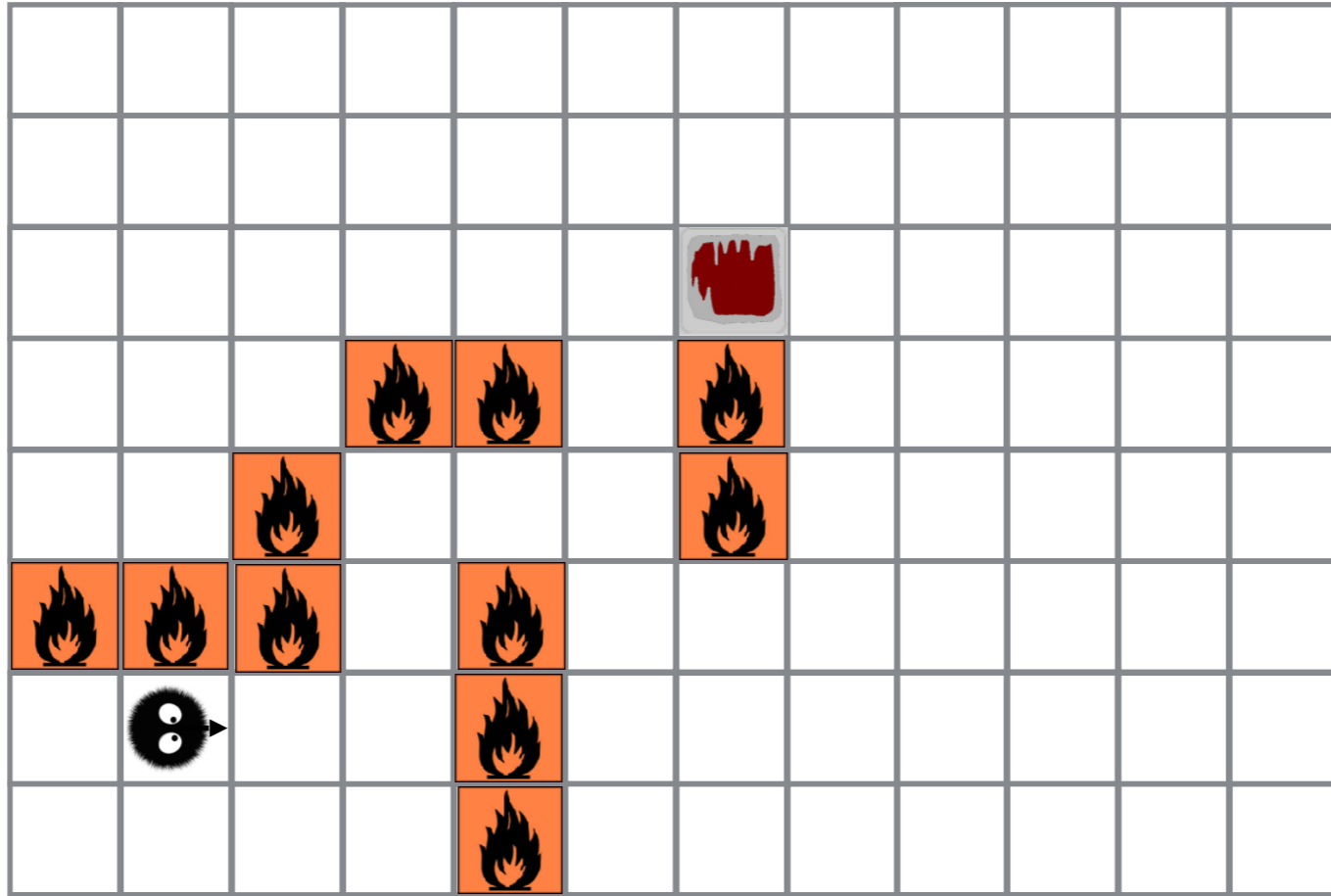
A A G A A D A A G A A D A



2A A A

↘ 2A G 2A D





?

# Jeu ... mais sérieux :) )

- Introduit beaucoup des notions fondamentales de l'algorithmique
  - instruction (les actions) et séquence d'instruction
  - évaluation (exécution) et bug
  - répétition (structure de contrôle) et fonction
- Importance des différents rôles (créateur du plan, instructeur, exécutant, observateurs) et du travail en collectif
- Possibilité de le faire en jeu de rôle si l'on est en effectif réduit
- Possibilité de jouer en simultané (coopératif et/ou compétitif) et d'introduire des métriques comme système de gain