

Jeu dont vous êtes le héros

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

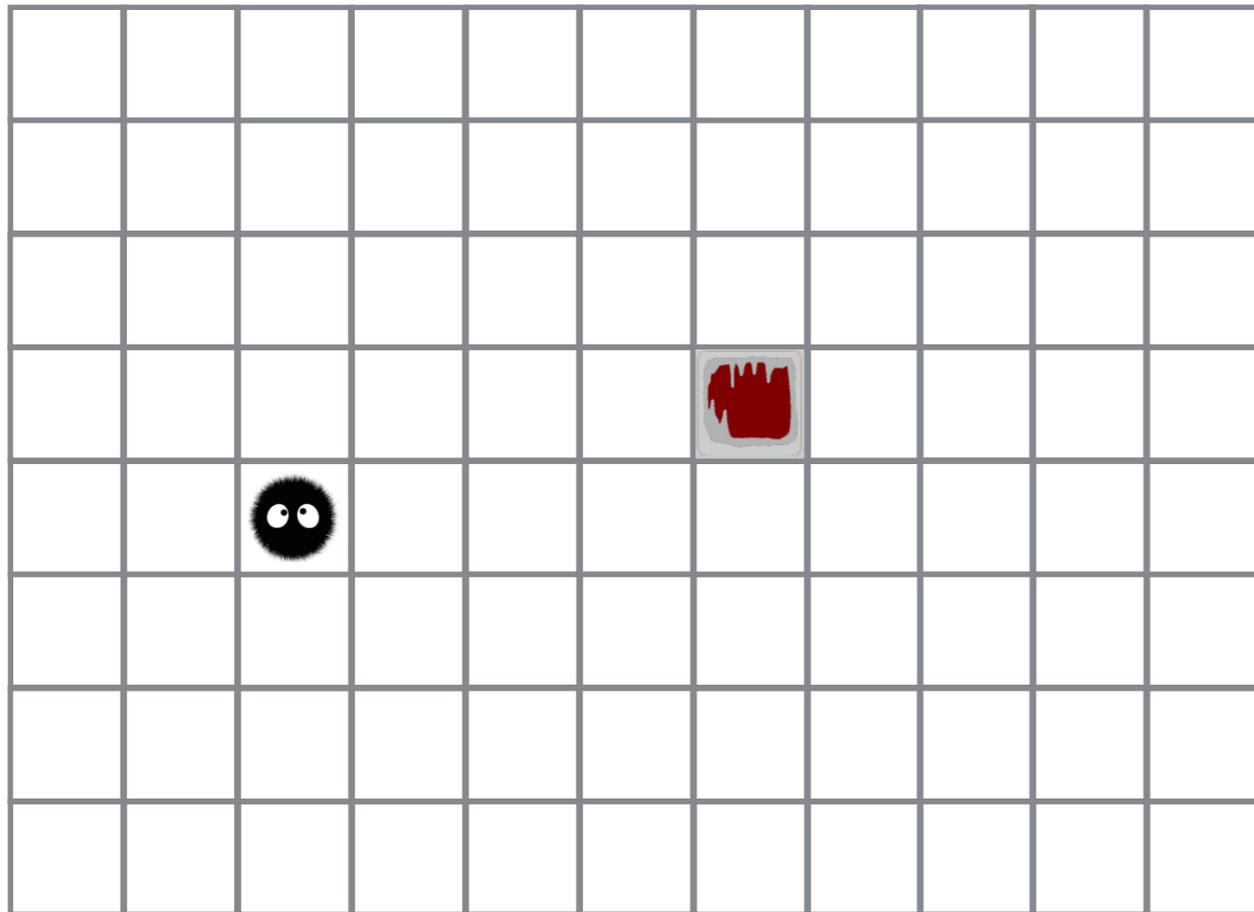
Actions / ordres

A garder en tête

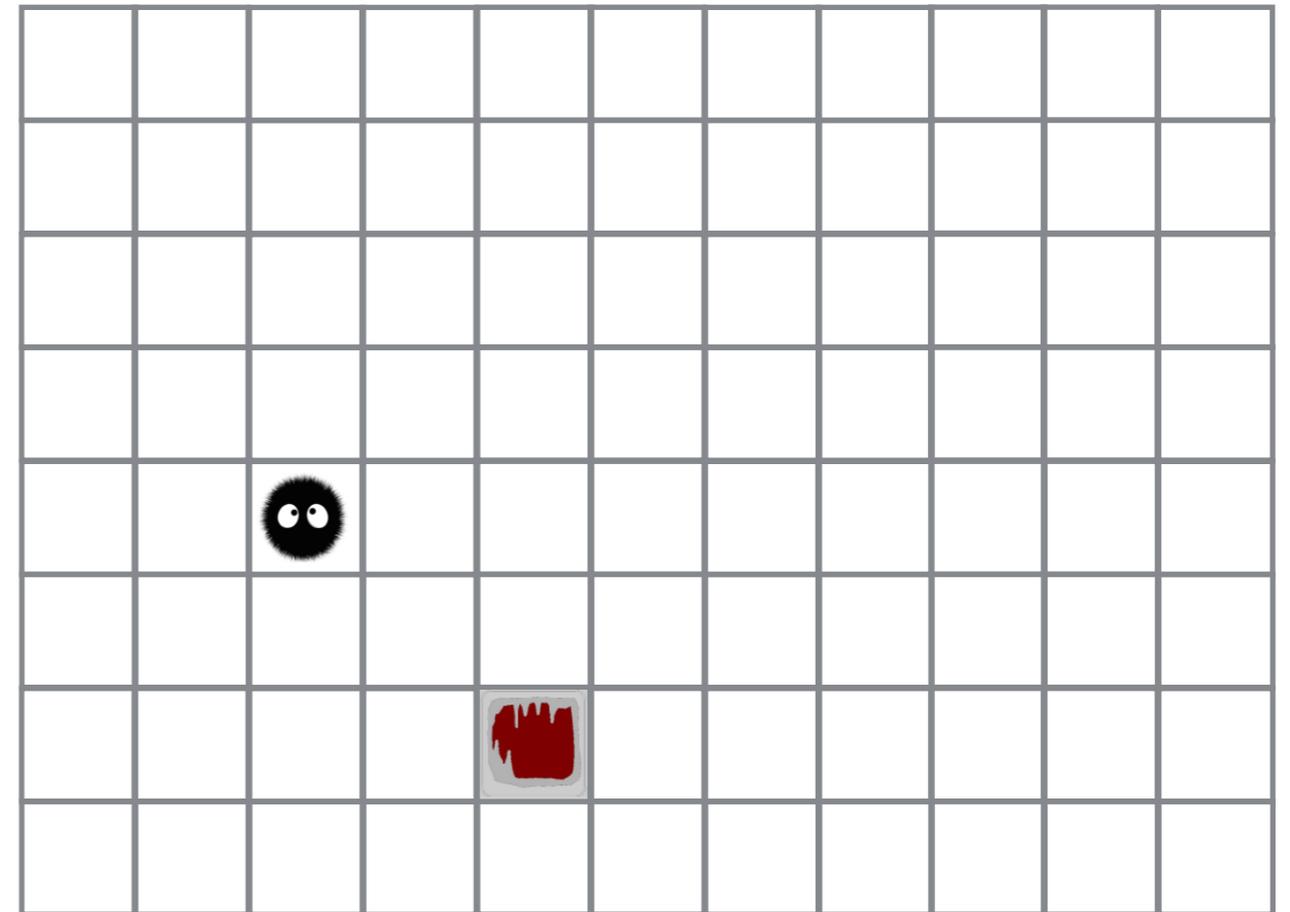
- Au début, les élèves peuvent placer les cartes d'ordre comme ils le souhaitent, mais il faut **assez rapidement les amener à les disposer de manière horizontale** (cf. étape sur les répétitions ensuite)
- Au début, les élèves peuvent résoudre tous ensemble les problèmes, mais ensuite, **il faut que 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

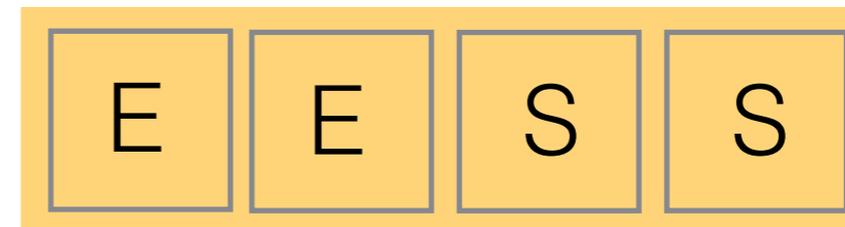
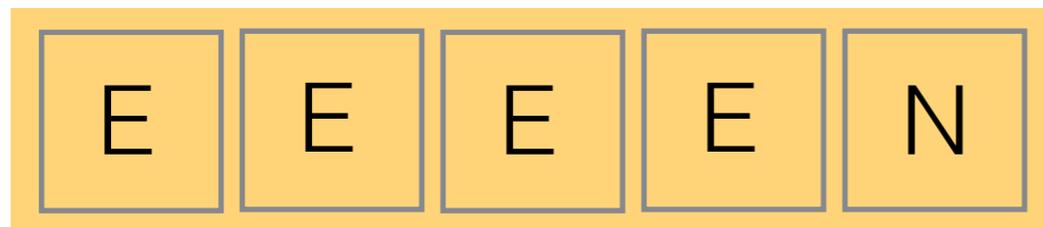
On cherche ici à faire passer les notions d'instruction (ordre), de séquence d'instruction (plan) et d'exécution



situation 1



situation 2

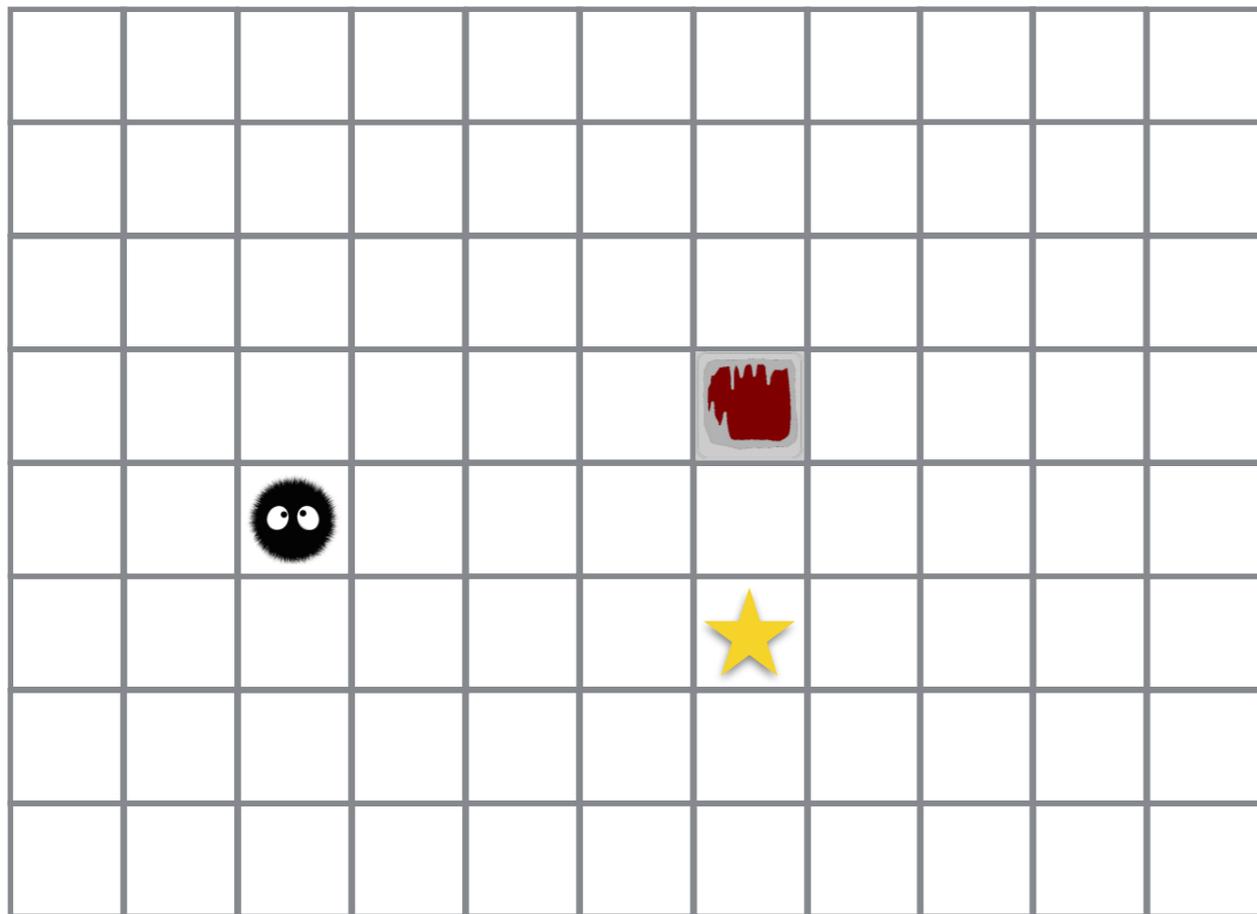


(ou l'inverse, cf. équivalence de programmes)

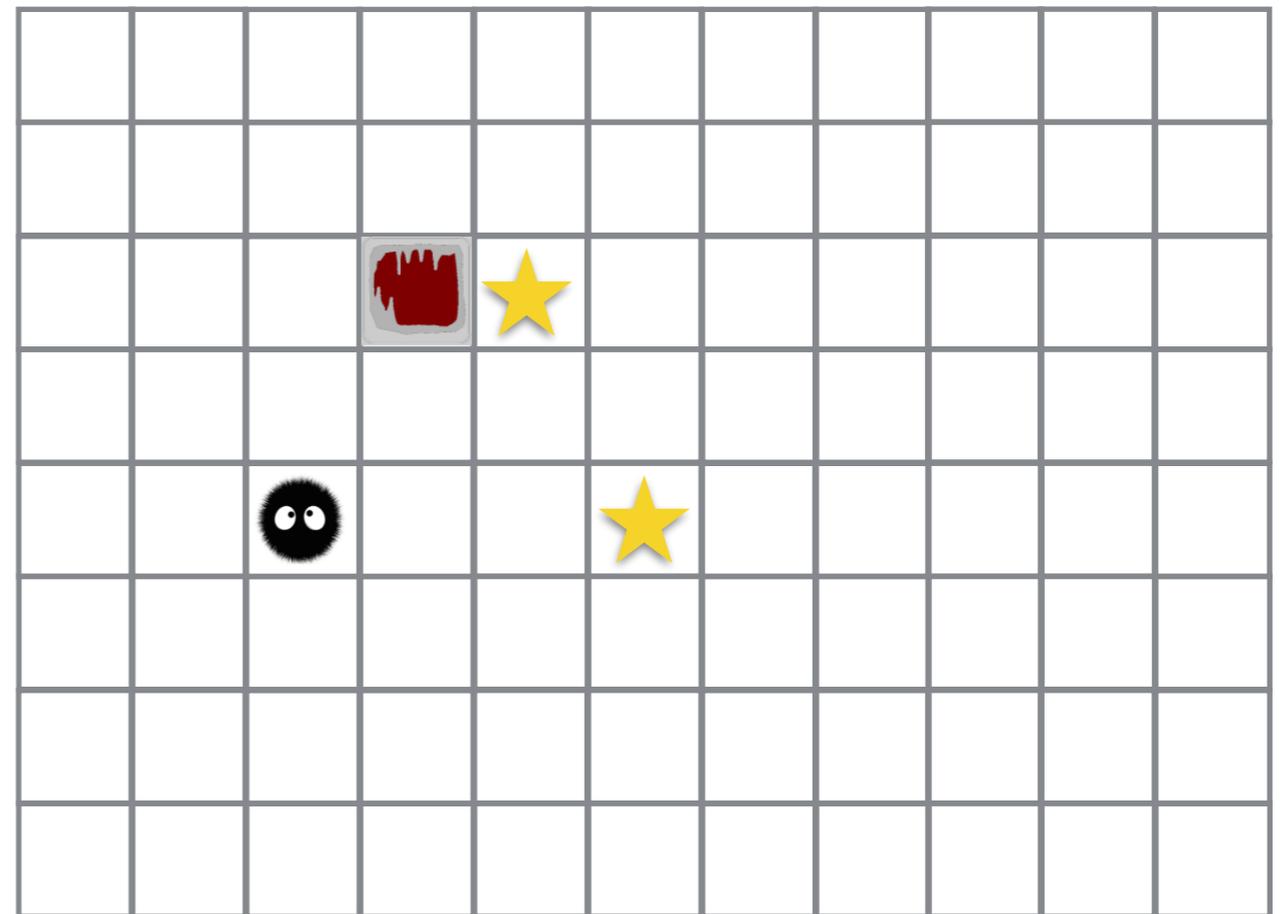
Après la résolution collective de ces deux situations: proposez à un enfant de définir une situation initiale, à un autre d'écrire le plan, au troisième de lire le plan pendant que le quatrième l'applique

Séquence 1: des bonus

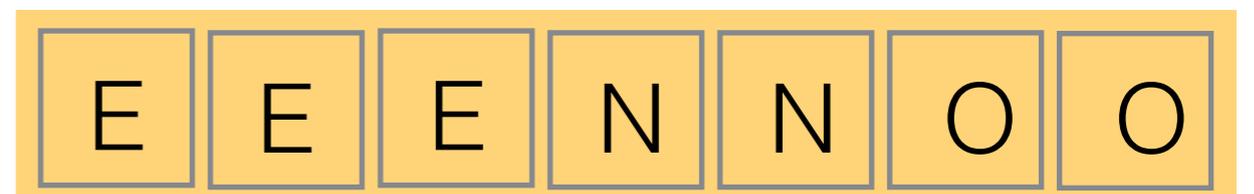
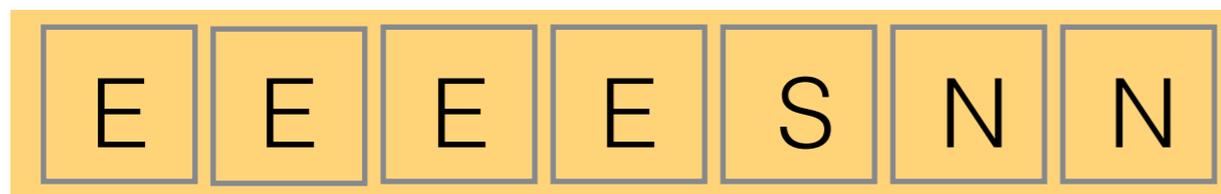
Les bonus permettent de contraindre le déplacement du héros sans toutefois le perturber: il suffit de passer sur la case du bonus pour le « récupérer ». Le but est de ramasser tous les bonus !



situation 3



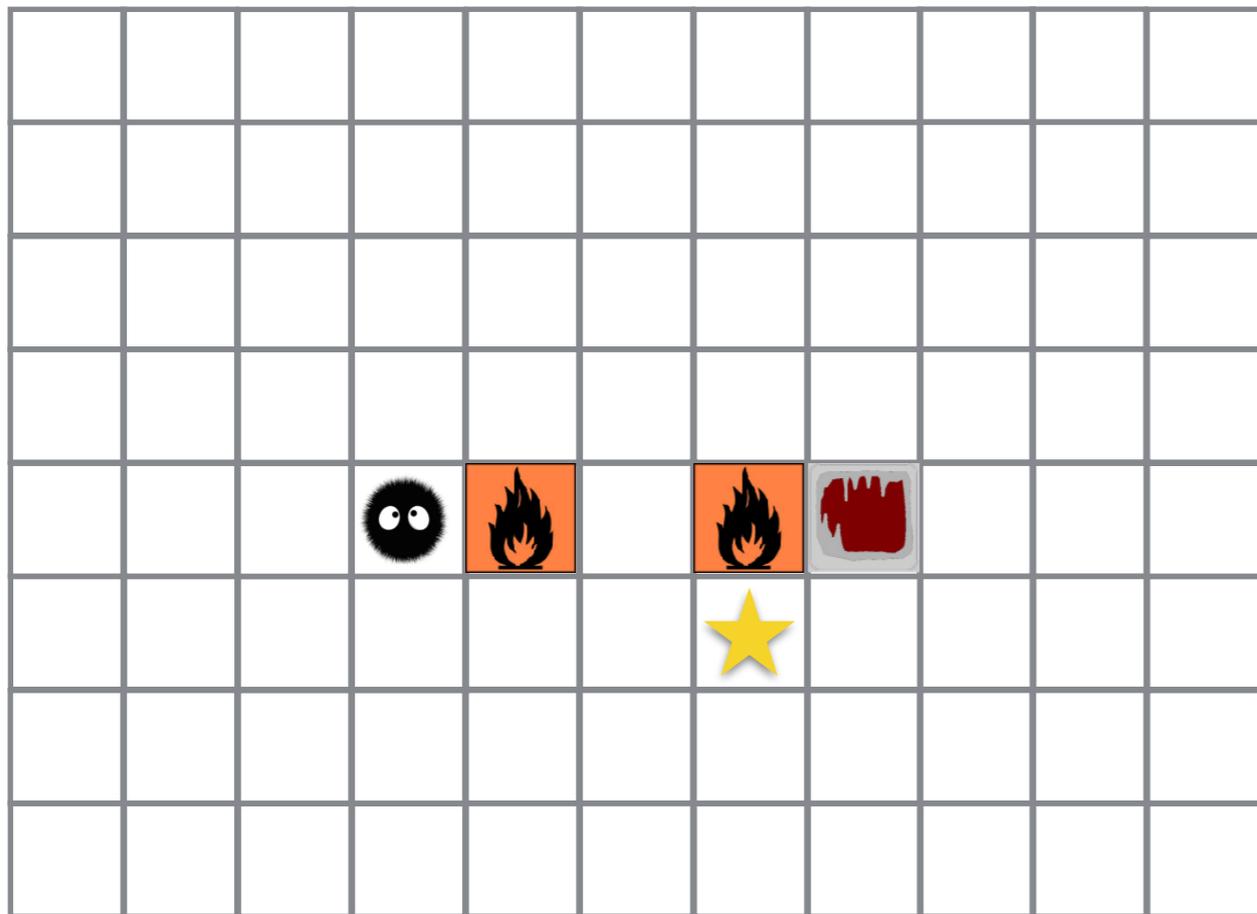
situation 4



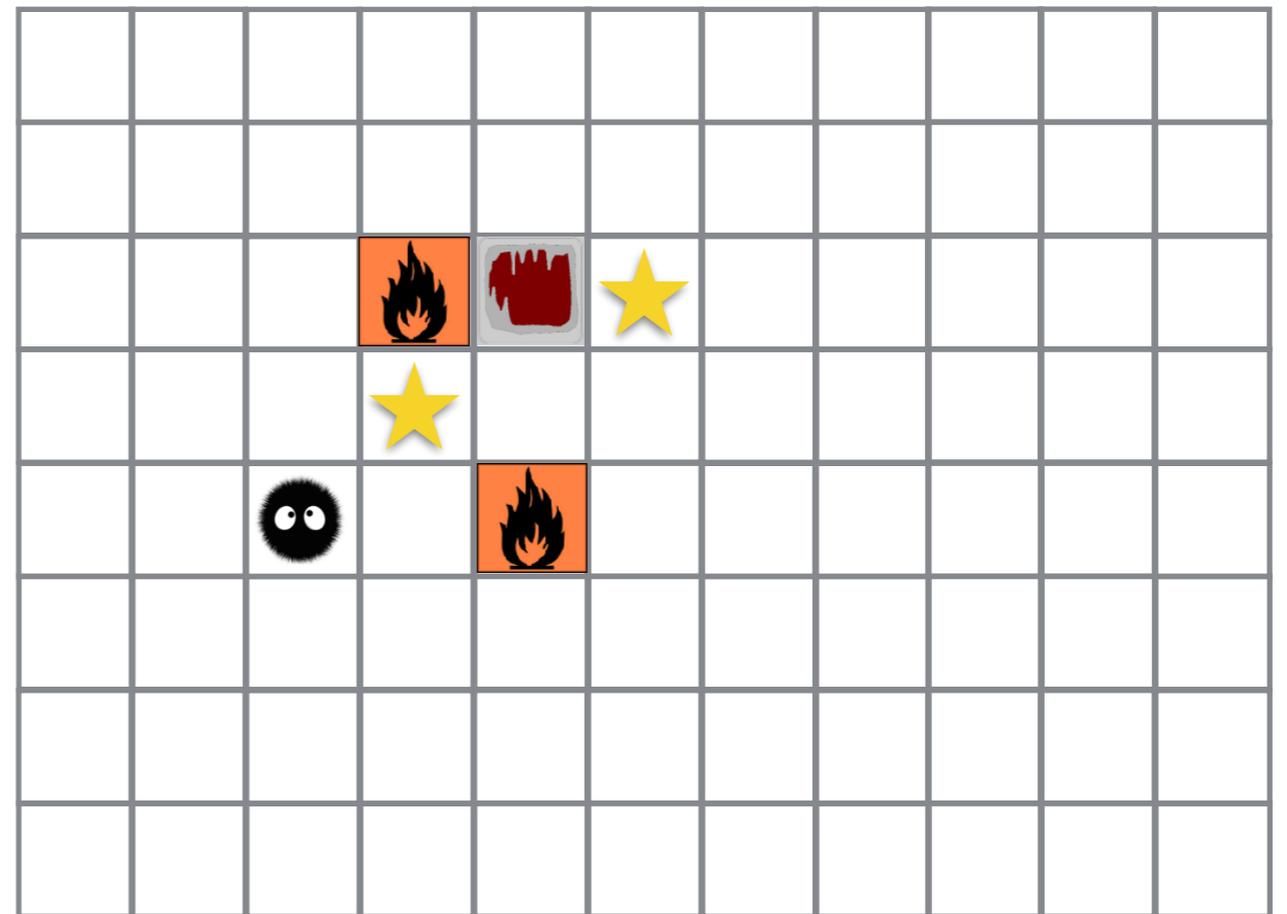
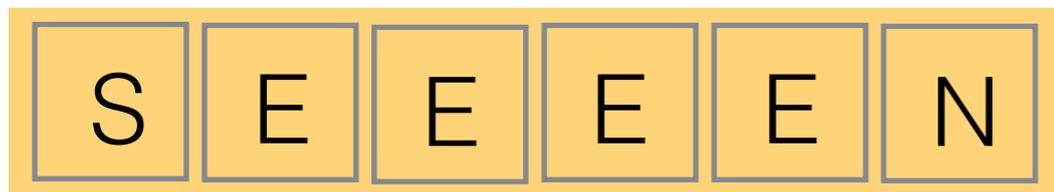
De nouveau, une fois ces séquences résolues, proposez aux élèves de définir leurs propres situations initiales

Séquence 2: des obstacles

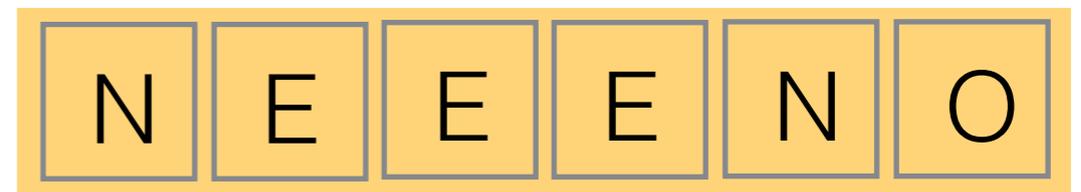
Les bonus permettent de contraindre le déplacement du héros sans qu'il puisse passer au dessus: il doit les contourner ! Cela permet de complexifier les algorithmes à produire ...



situation 5



situation 6

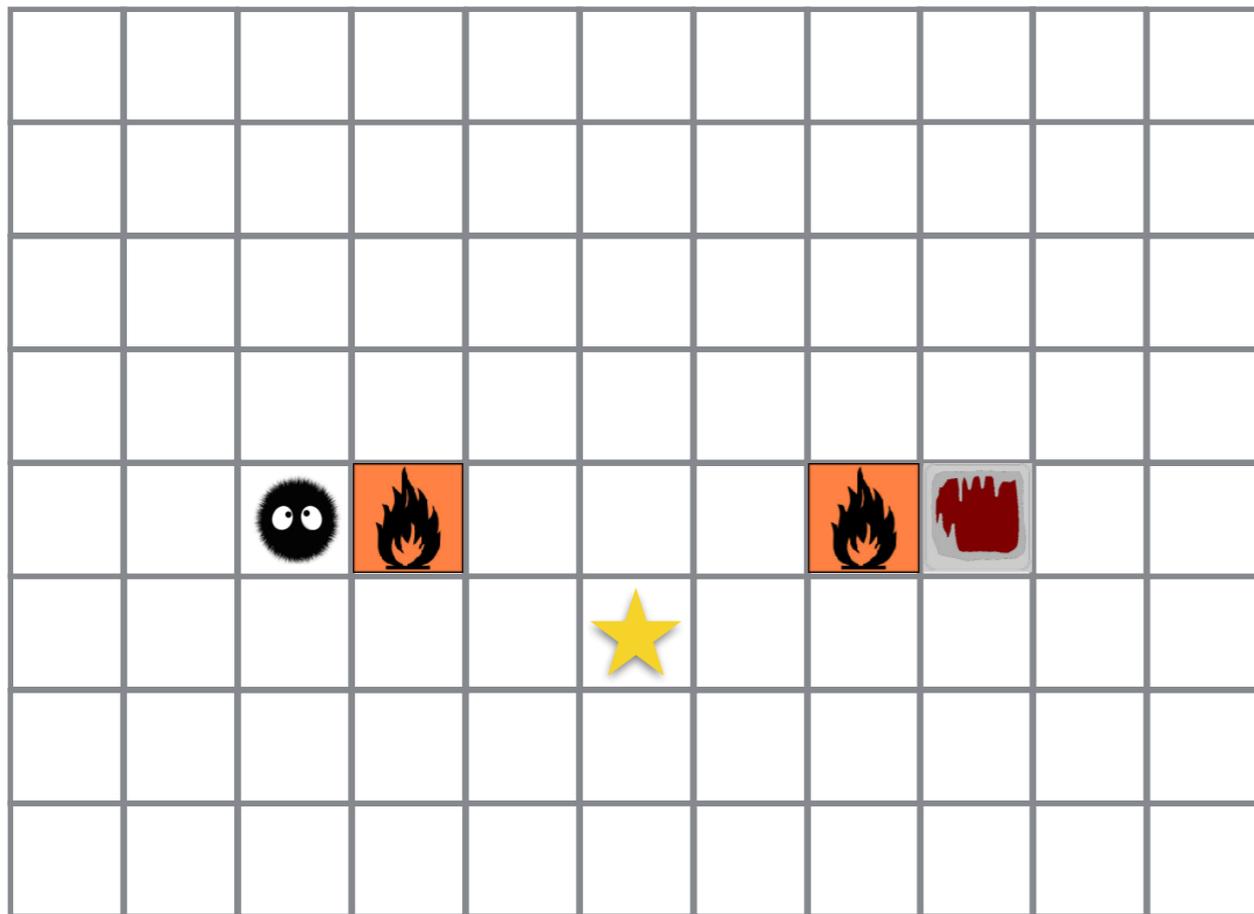


De nouveau, une fois ces séquences résolues, proposez aux élèves de définir leurs propres situations initiales

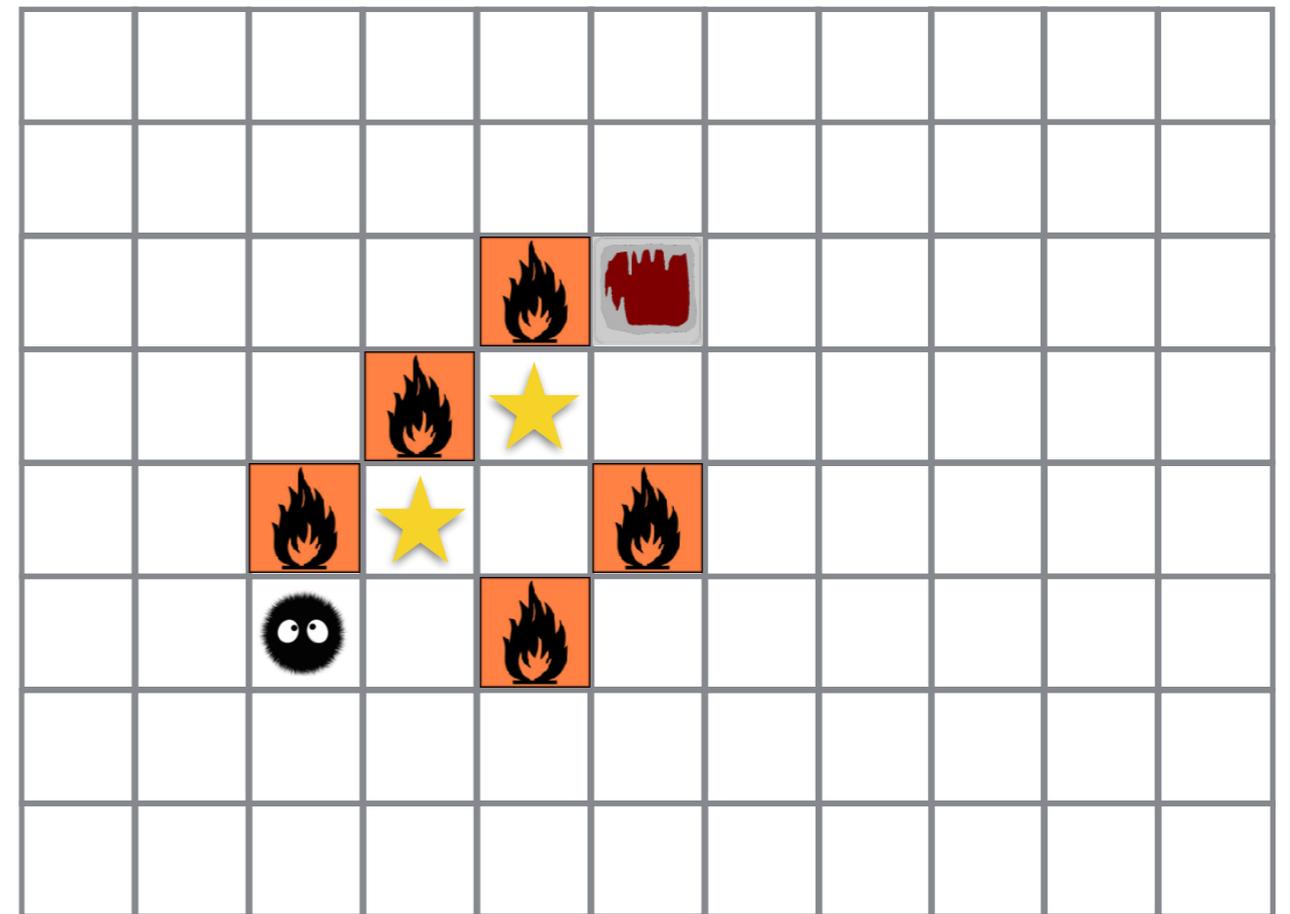
Séquence 3: redondances

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

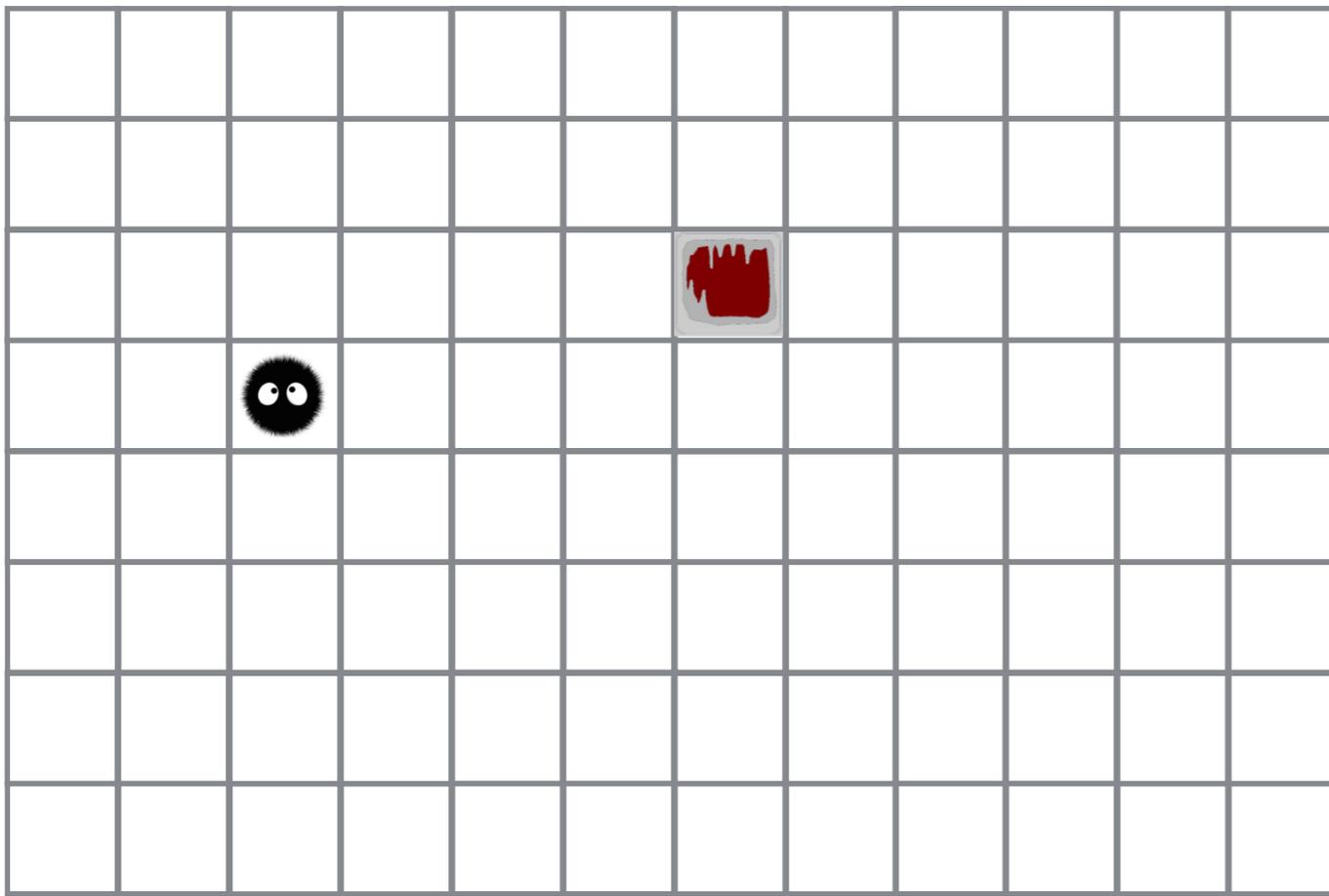


situation 8

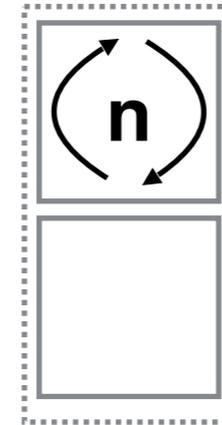
S E E E E E E N

N E N E N E

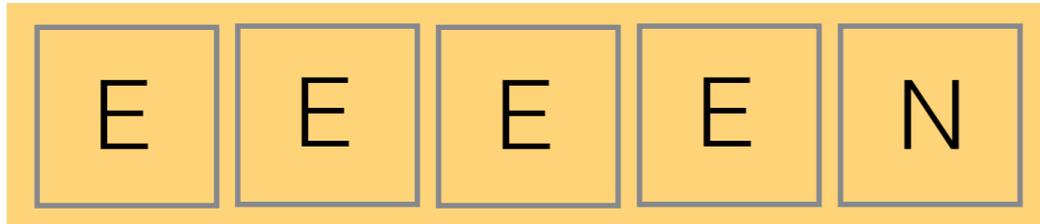
Une fois ces séquences résolues, proposez aux élèves d'identifier les ordres qui sont répétés et le nombre de répétition (travail préparatoire à l'ajout de l'ordre « répéter »)



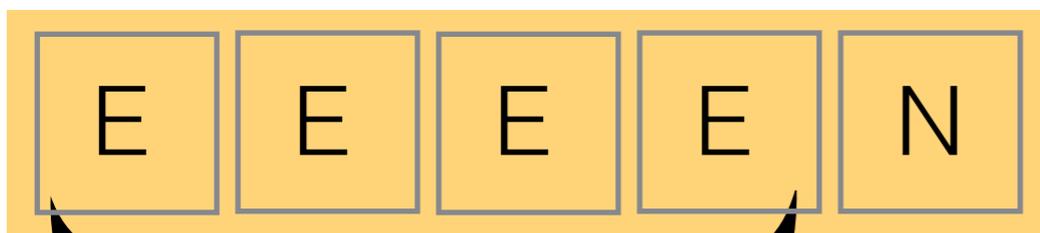
- ### Séquence 4 : répétition
- identifier les redondances
 - introduction de la notion de répétition



répéter n fois le bloc d'actions situé en dessous

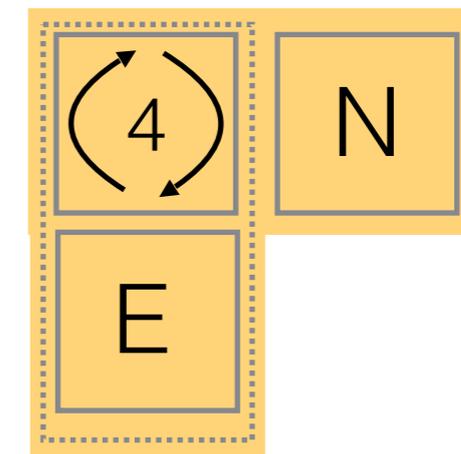


plan « habituel »



4 fois

plan « annoté »

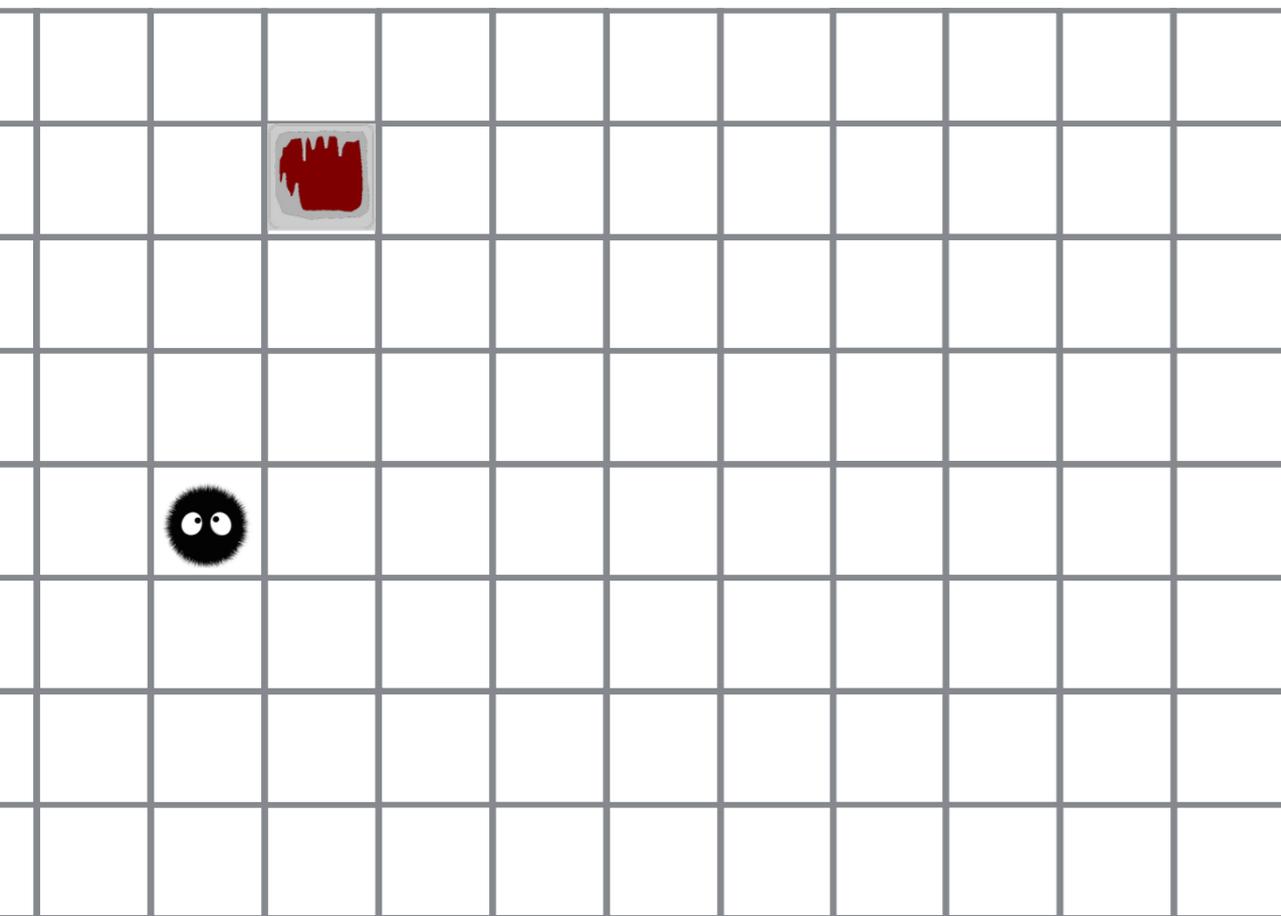


plan avec répétition

Séquence 4: répéter une instruction plusieurs fois

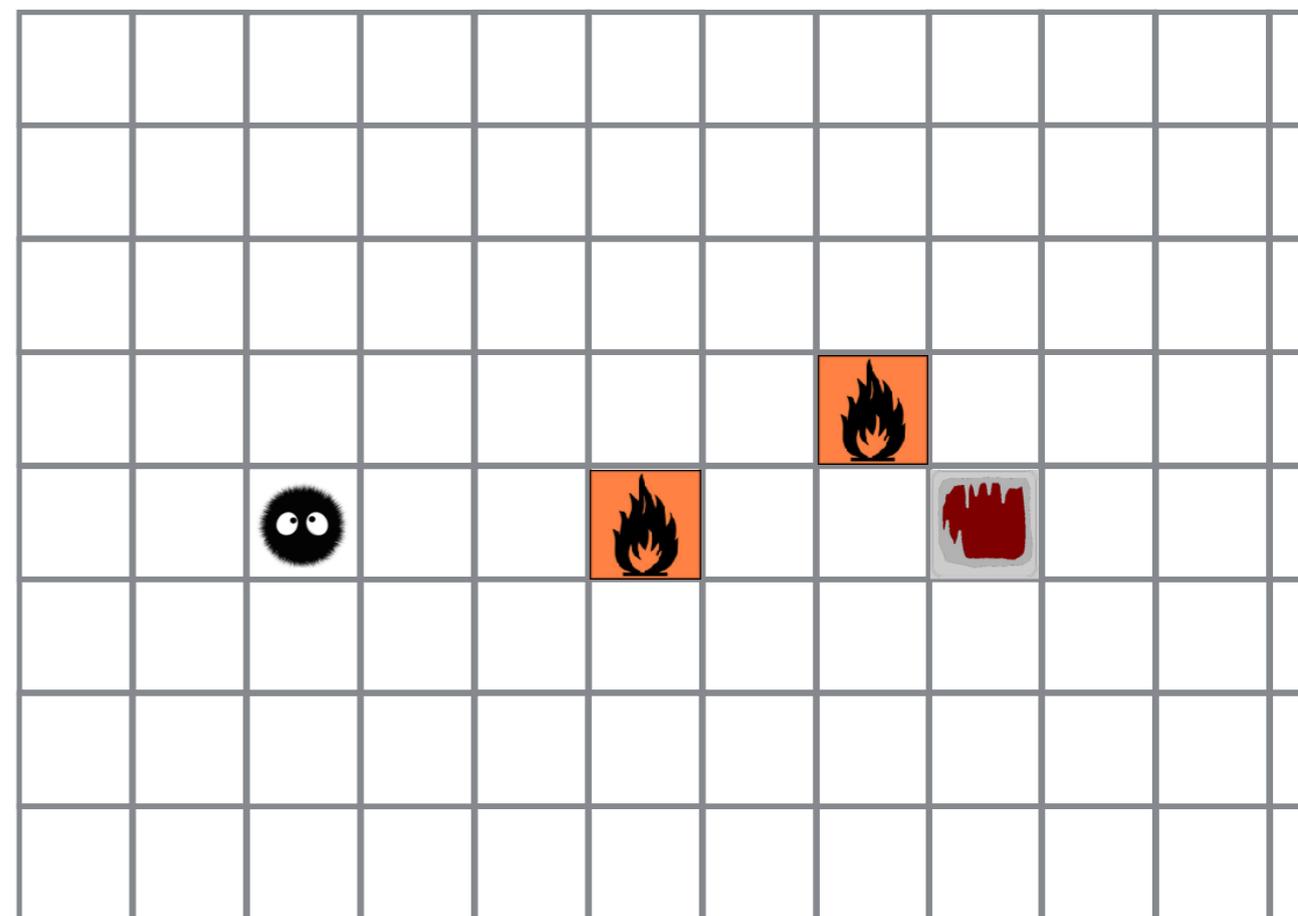
Au début, **veillez à ce que les élèves passent par l'étape intermédiaire du plan « annoté »**, cela leur permet de réfléchir explicitement à ce qui est répété et combien de fois cela doit être répété.

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

?



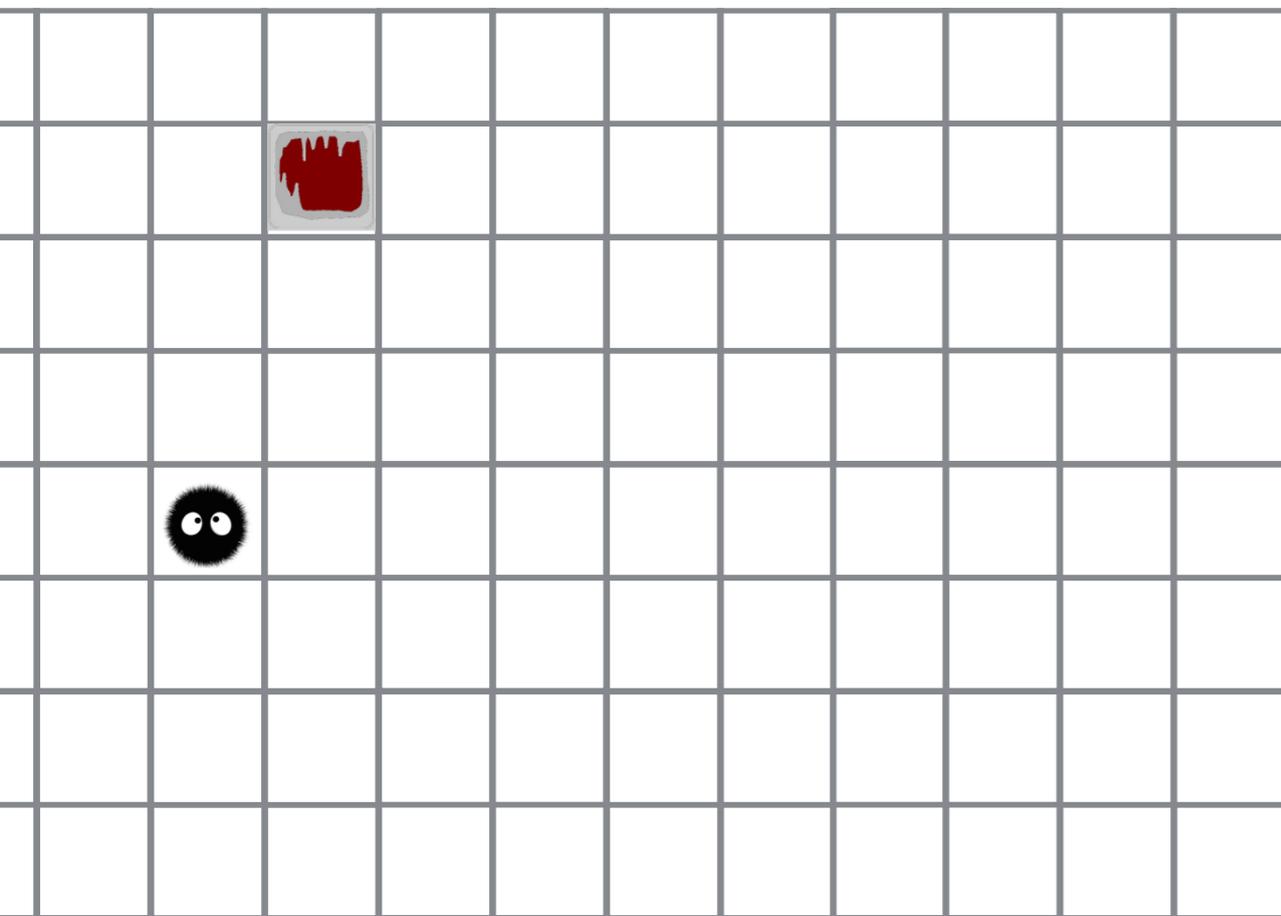
situation 9

?

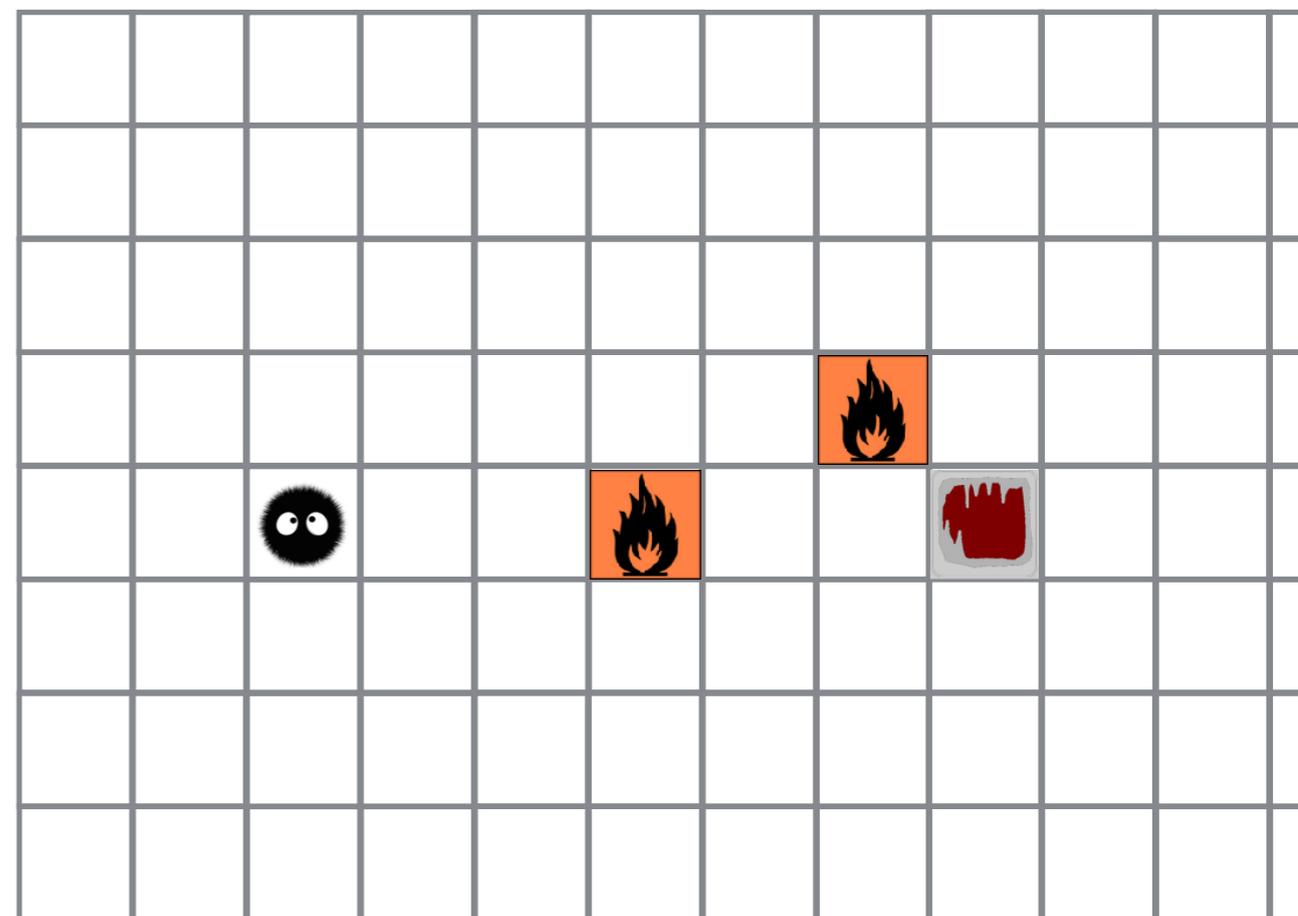
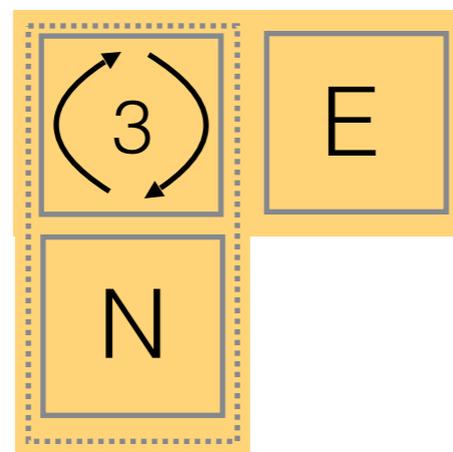
Séquence 4: répéter une instruction plusieurs fois

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



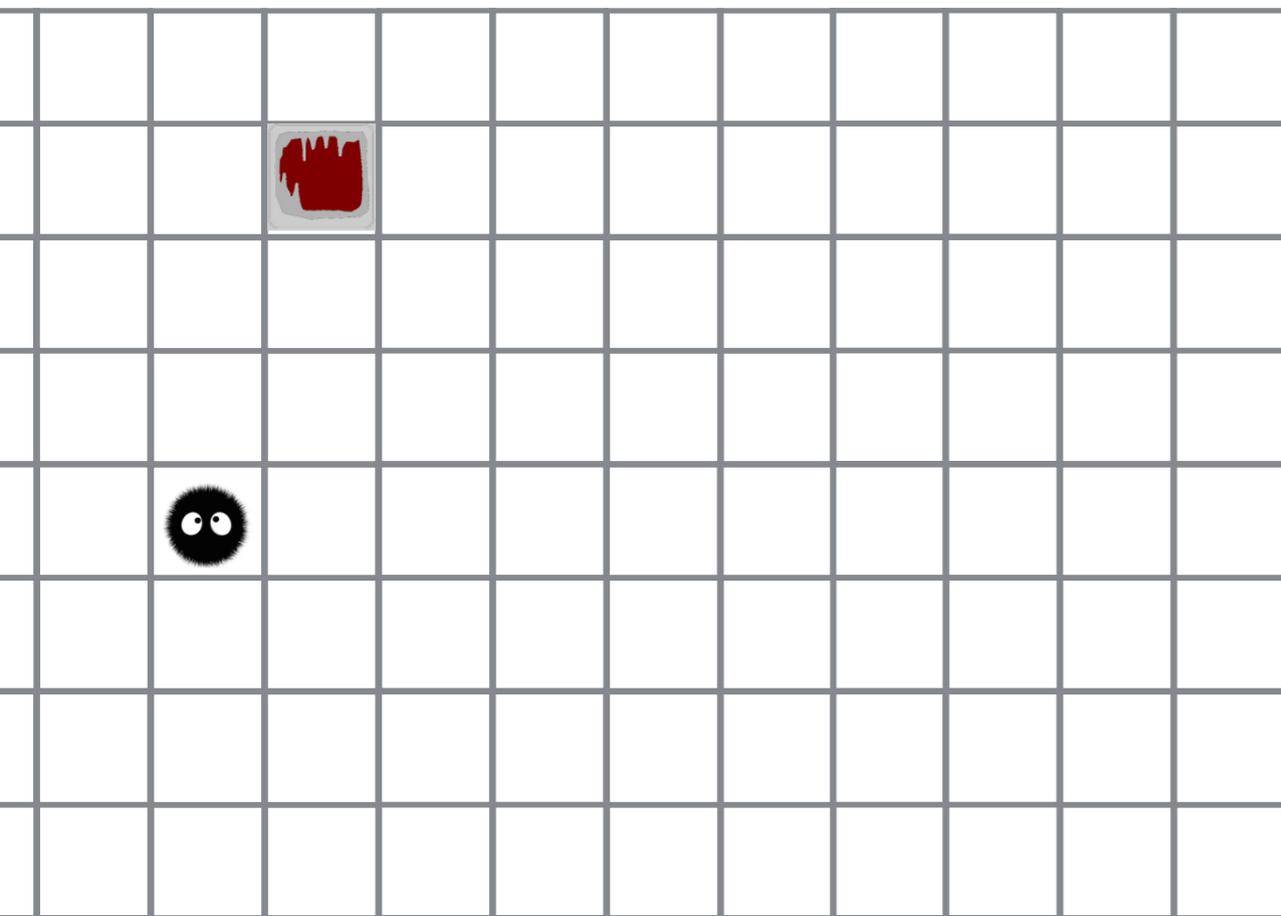
situation 9



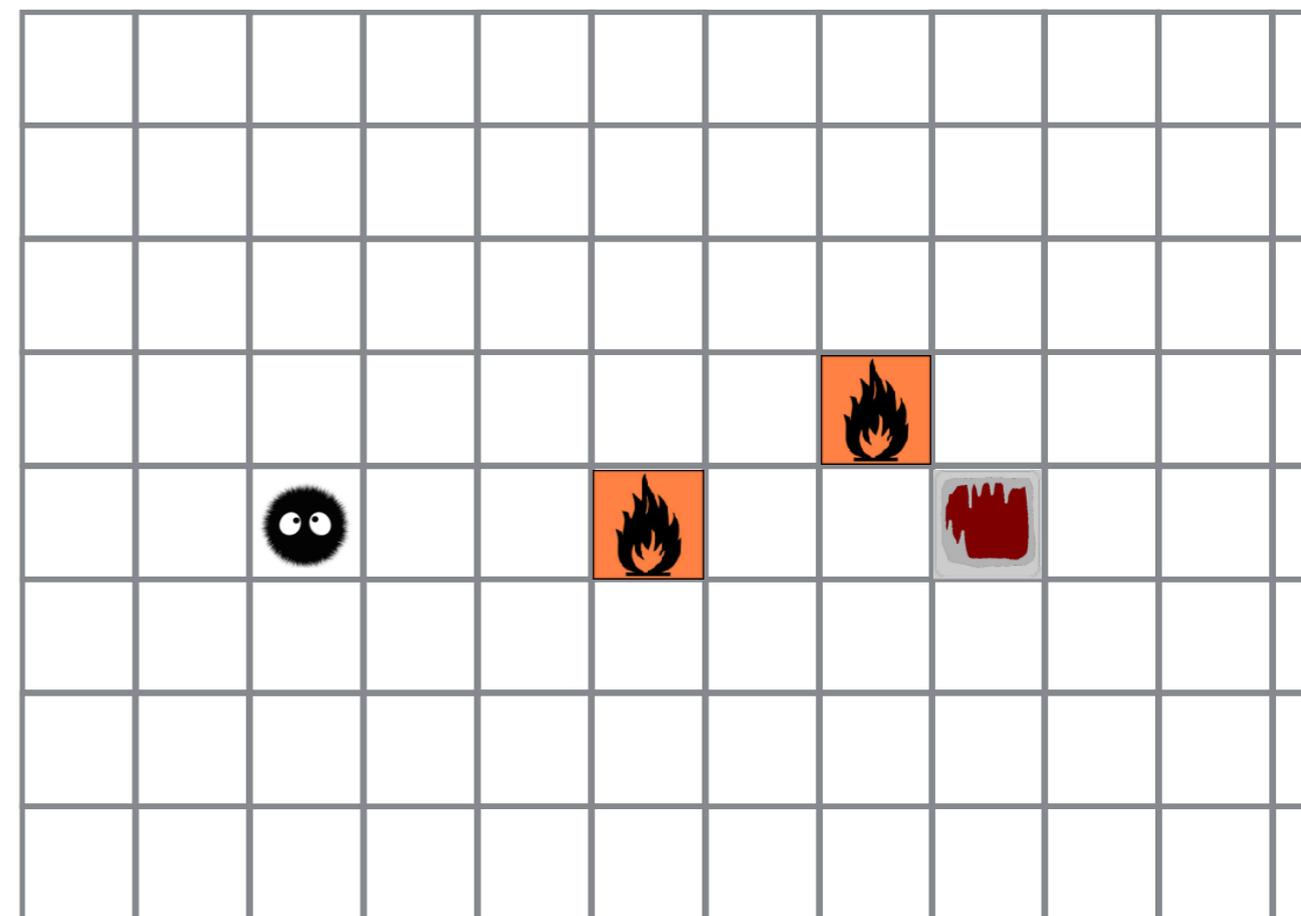
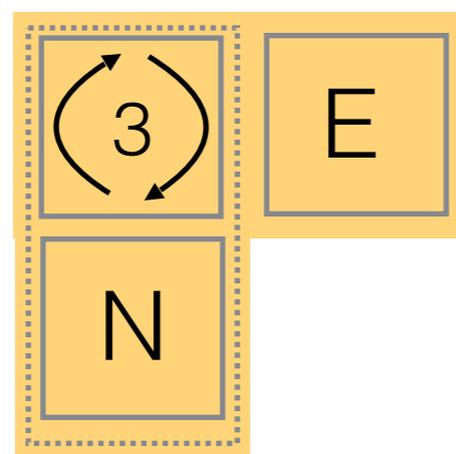
Séquence 4: répéter une instruction plusieurs fois

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.

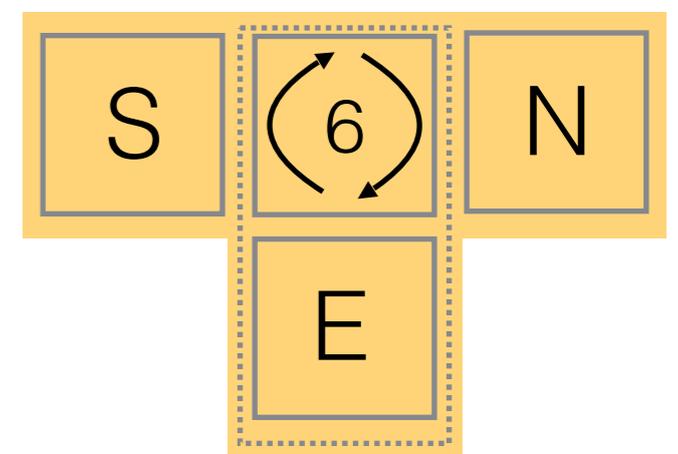
Veillez aussi lors de l'exécution à ce que **l'un des enfants soit le « compteur de boucle » en décrémentant au fur et à mesure les tours de boucle réalisés grâce aux doigts de sa main.**



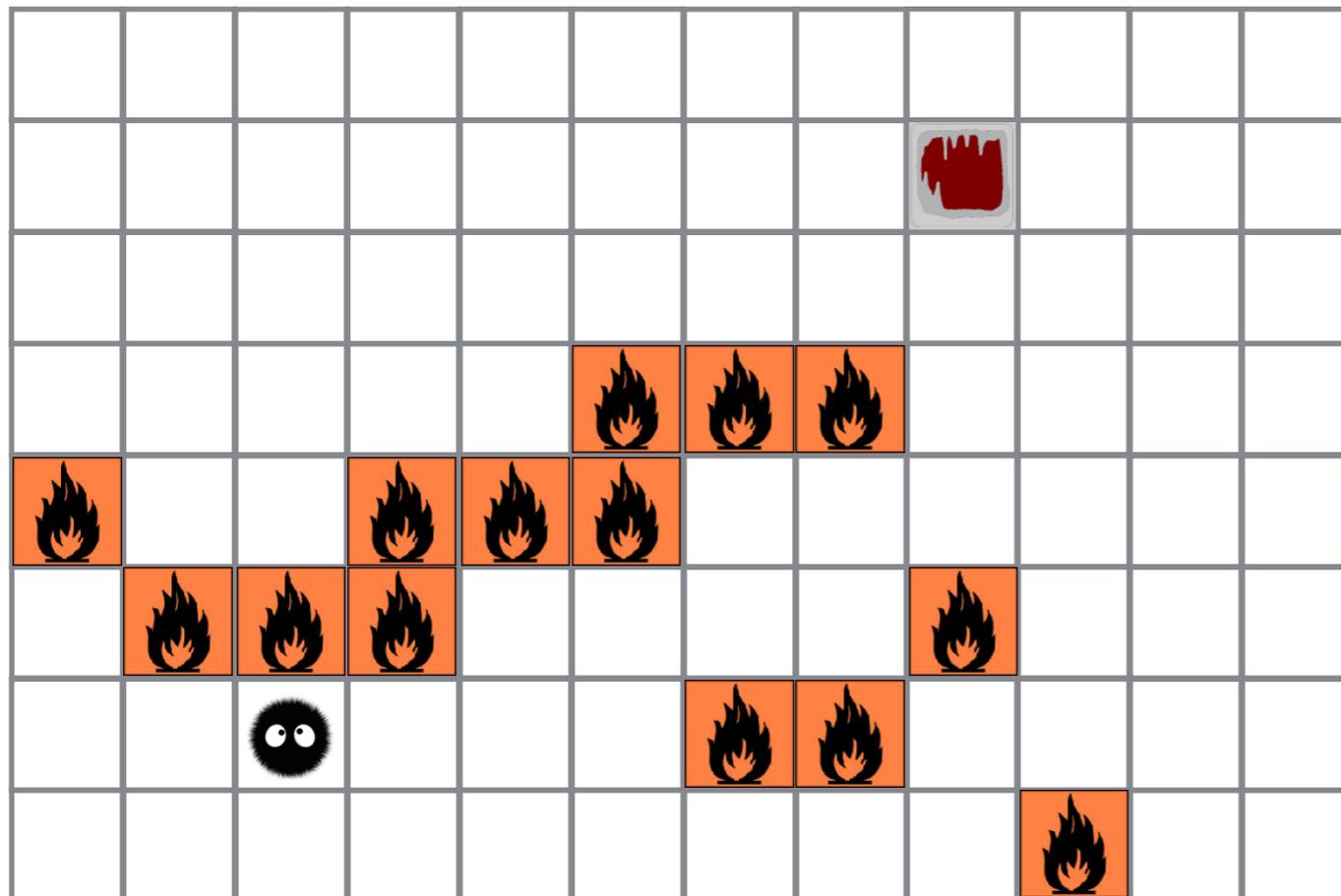
situation 8



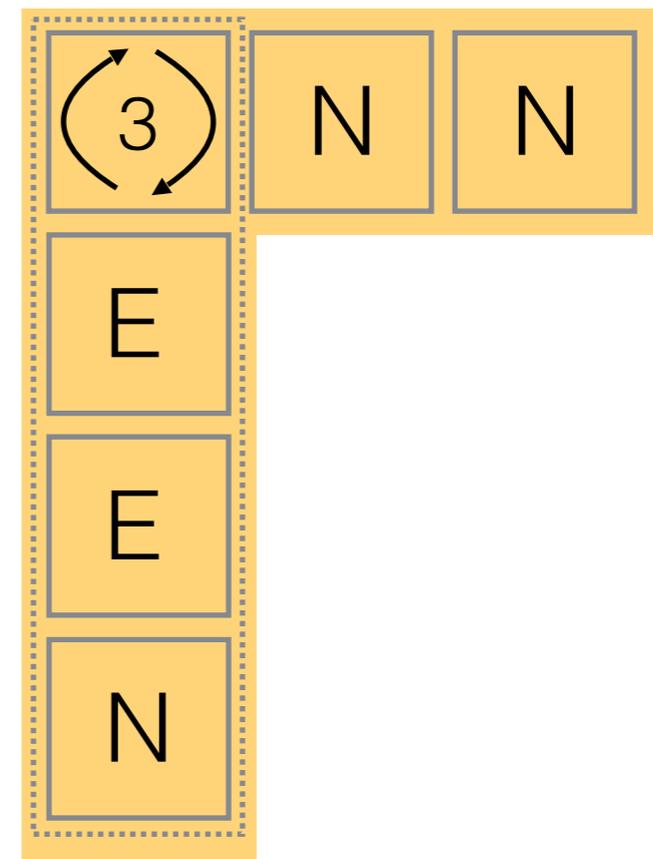
situation 9



Séquence 5: répéter plusieurs instructions

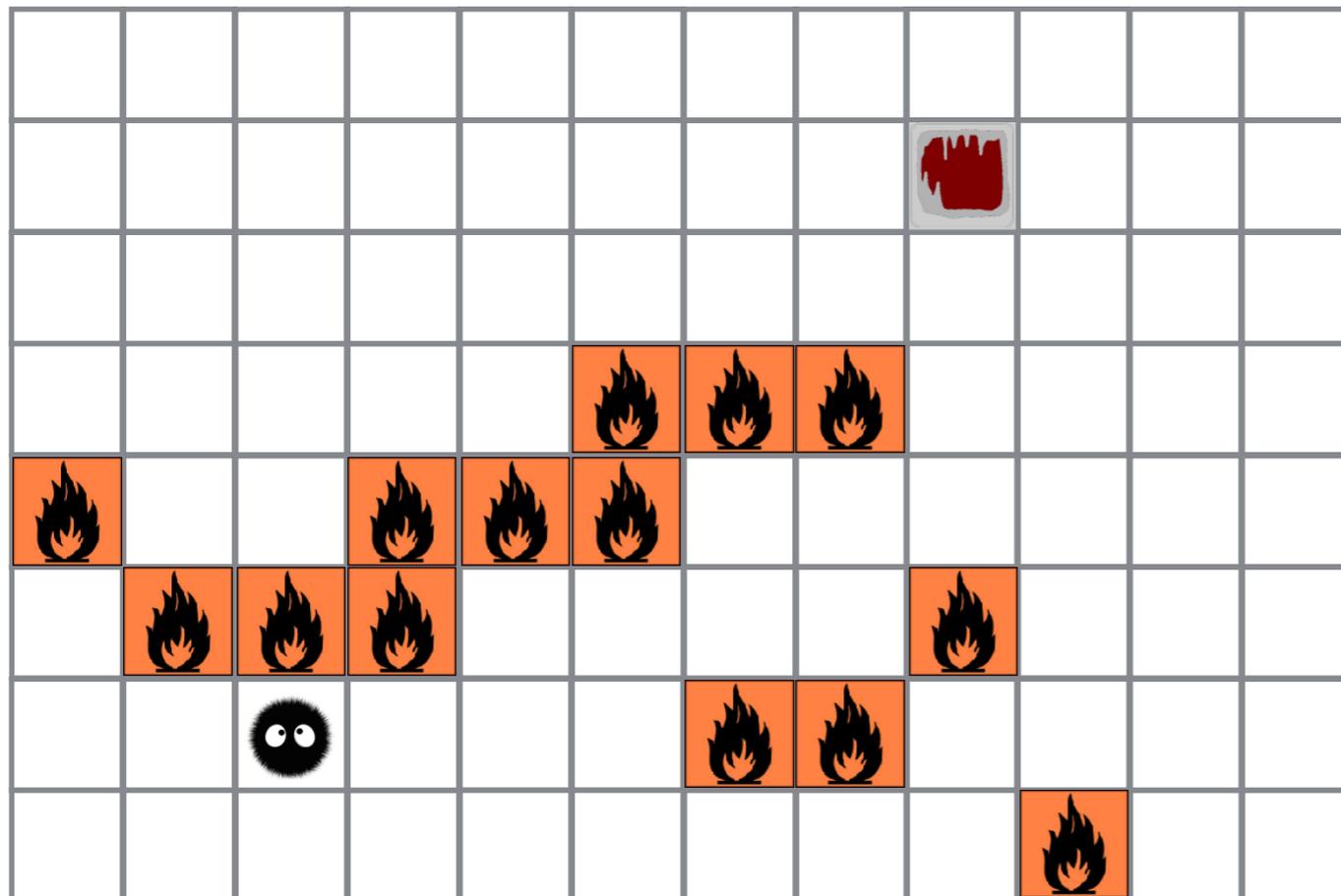


situation 10



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

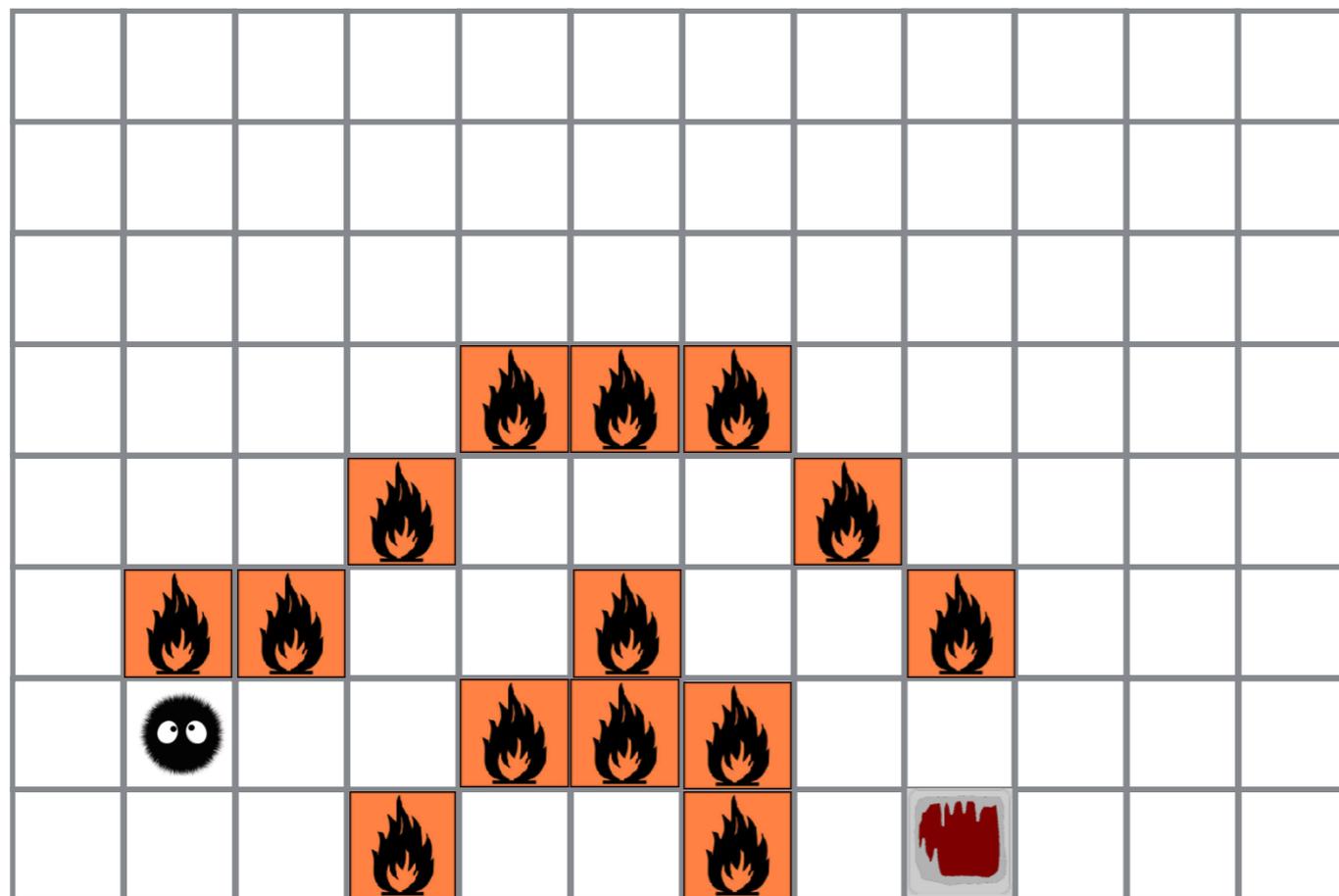


?

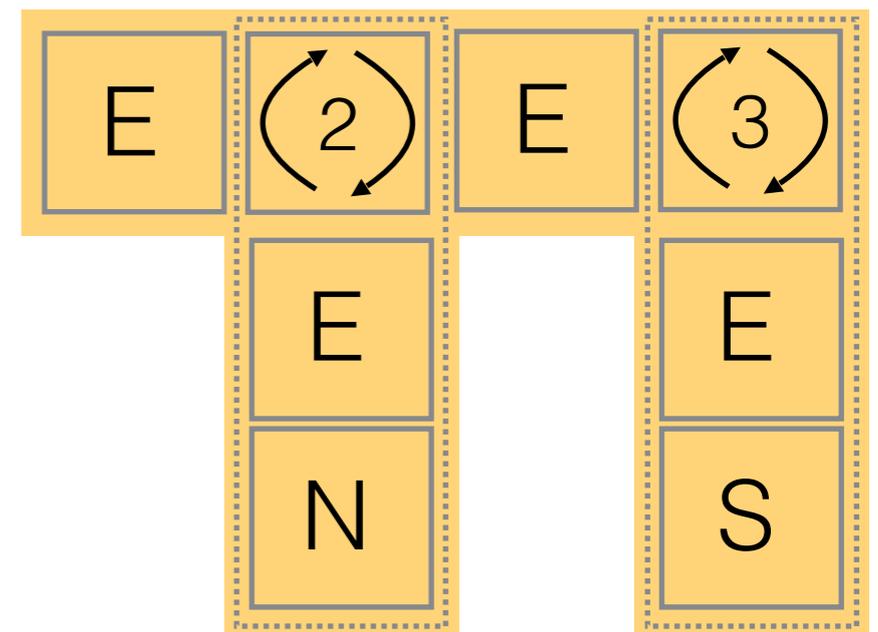
situation 10

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**

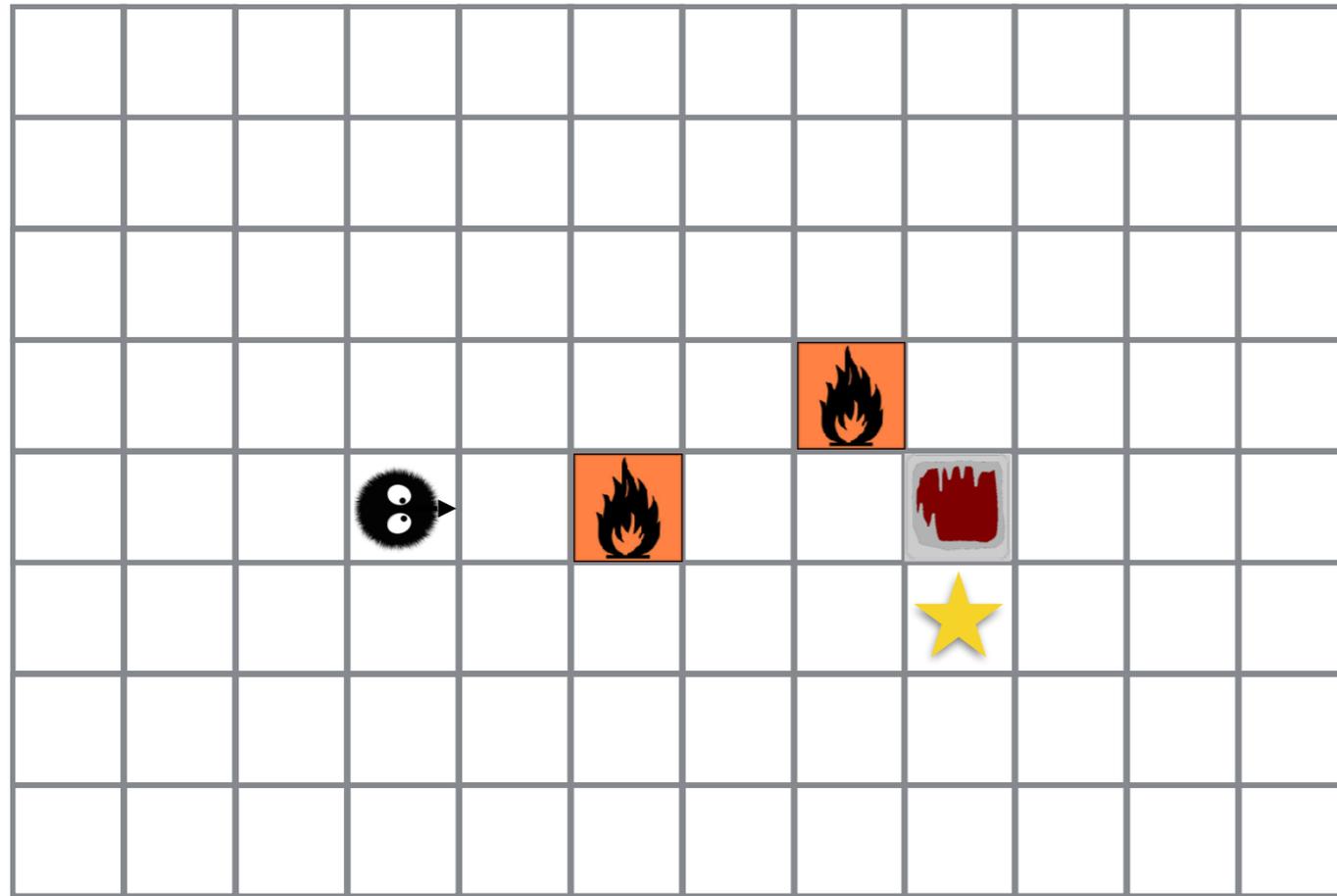
Séquence 6 bis: répétitions imbriquées :)

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



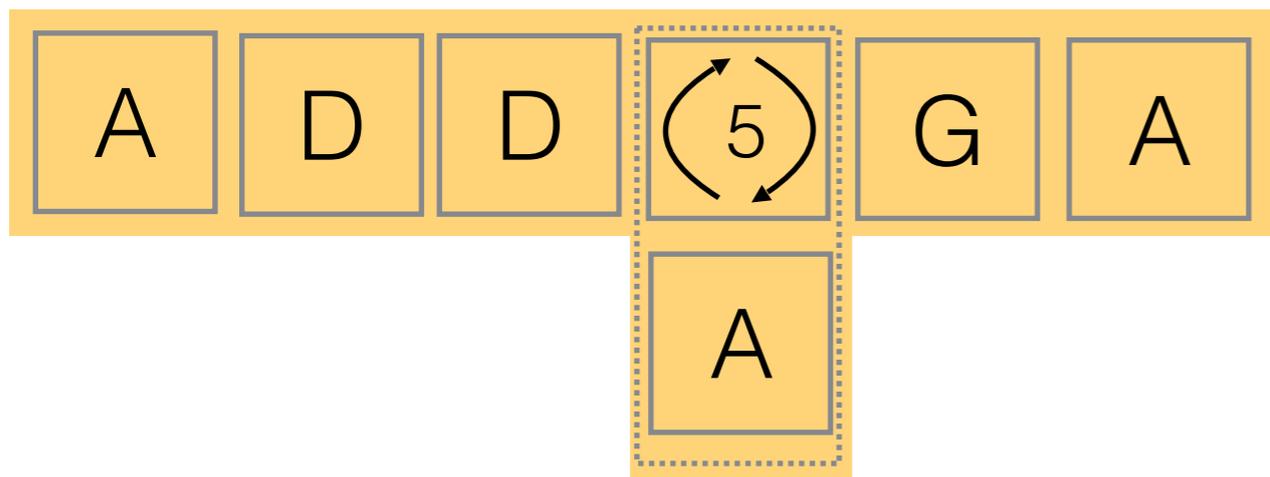
avancer

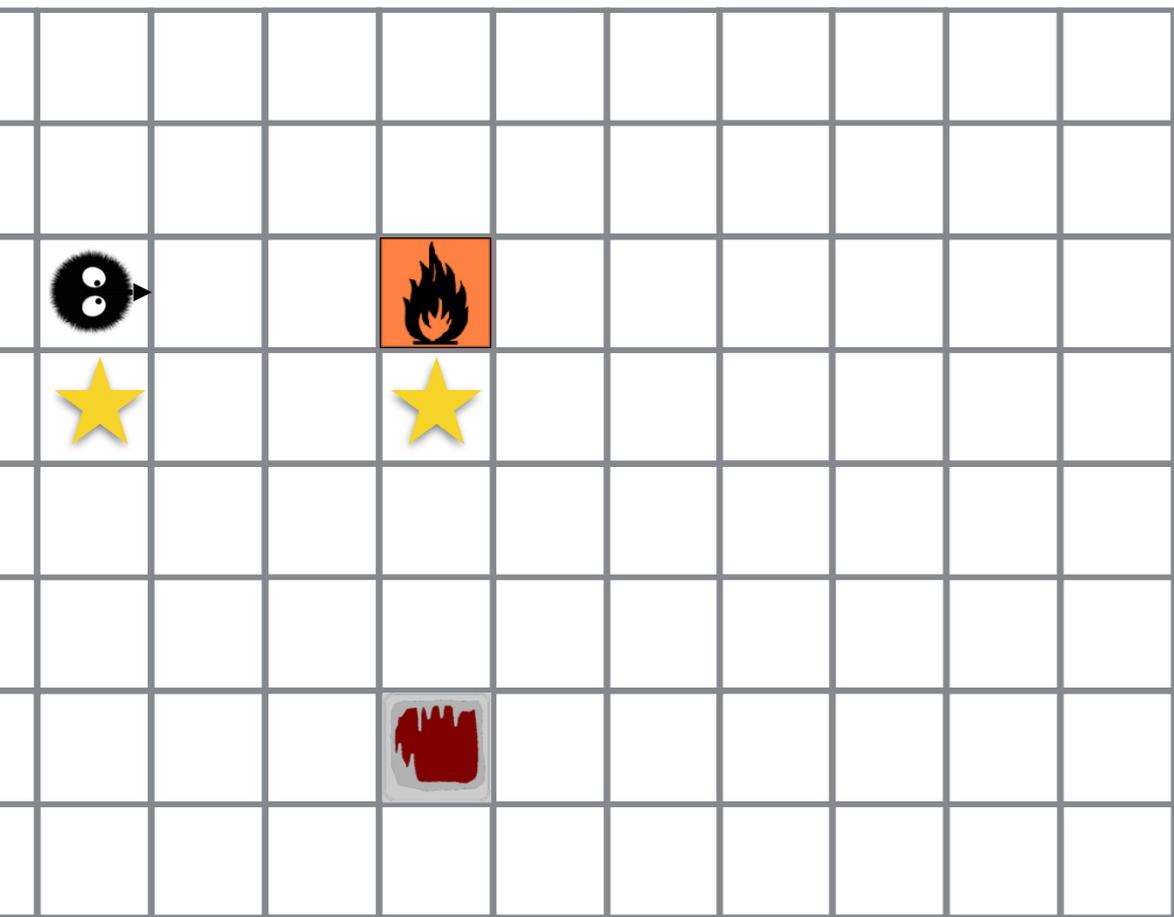


*rotation de
90° vers la
gauche*



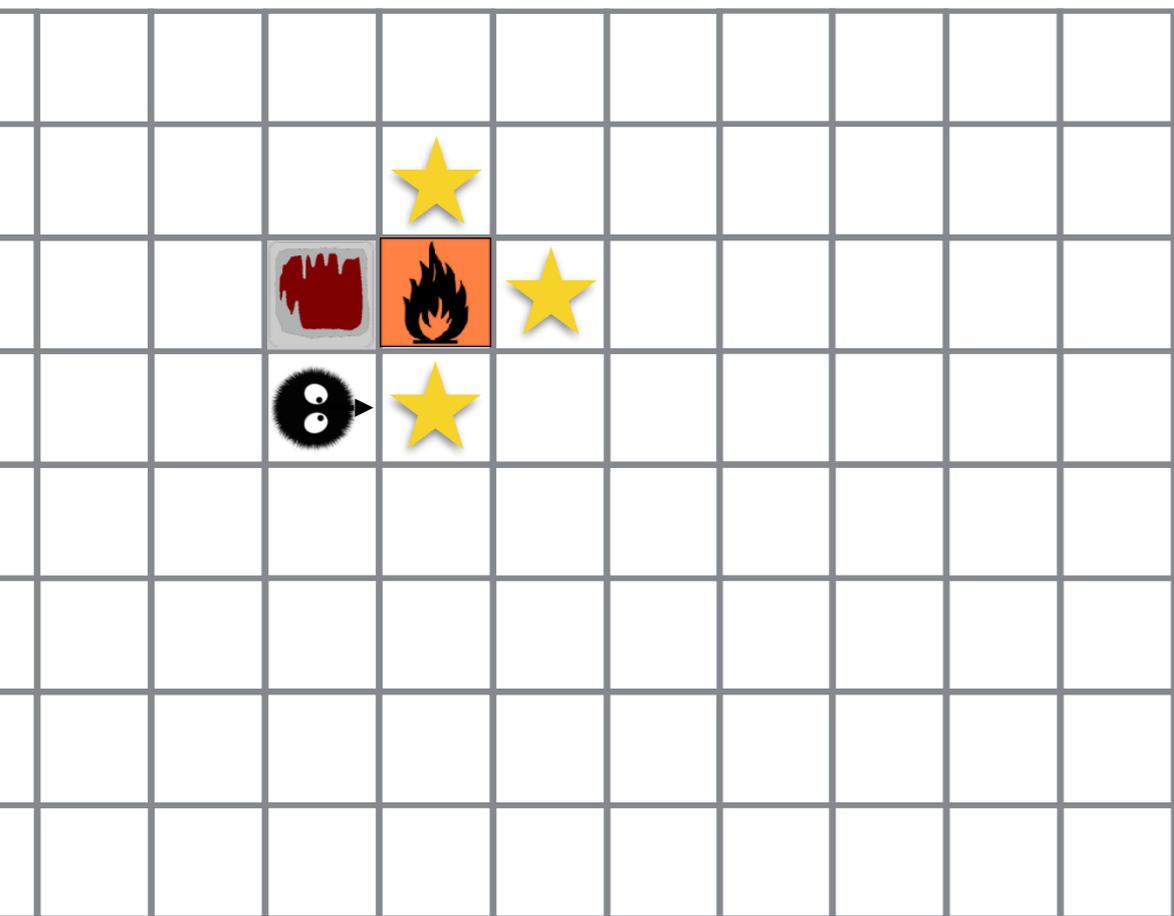
*rotation de
90° vers la
droite*





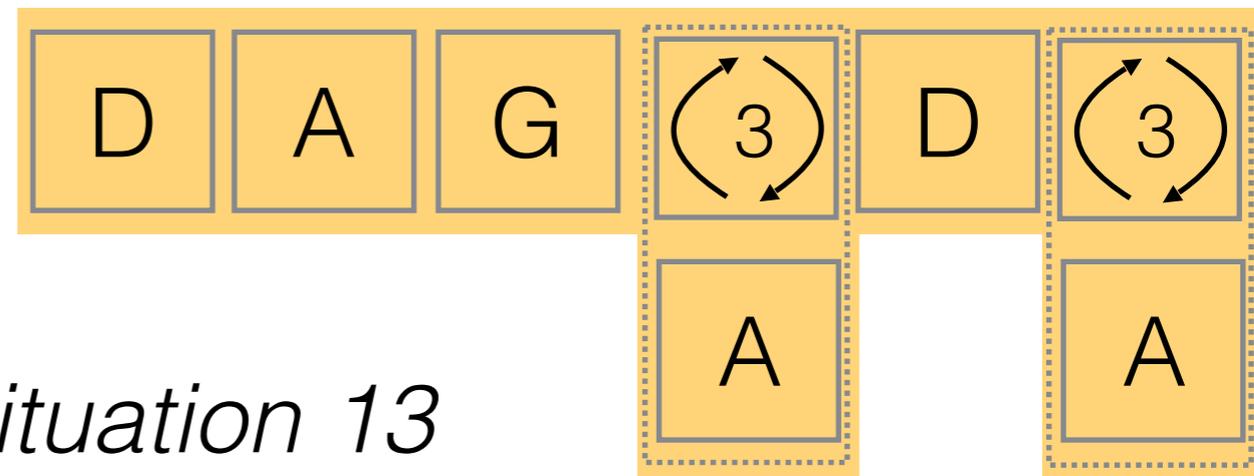
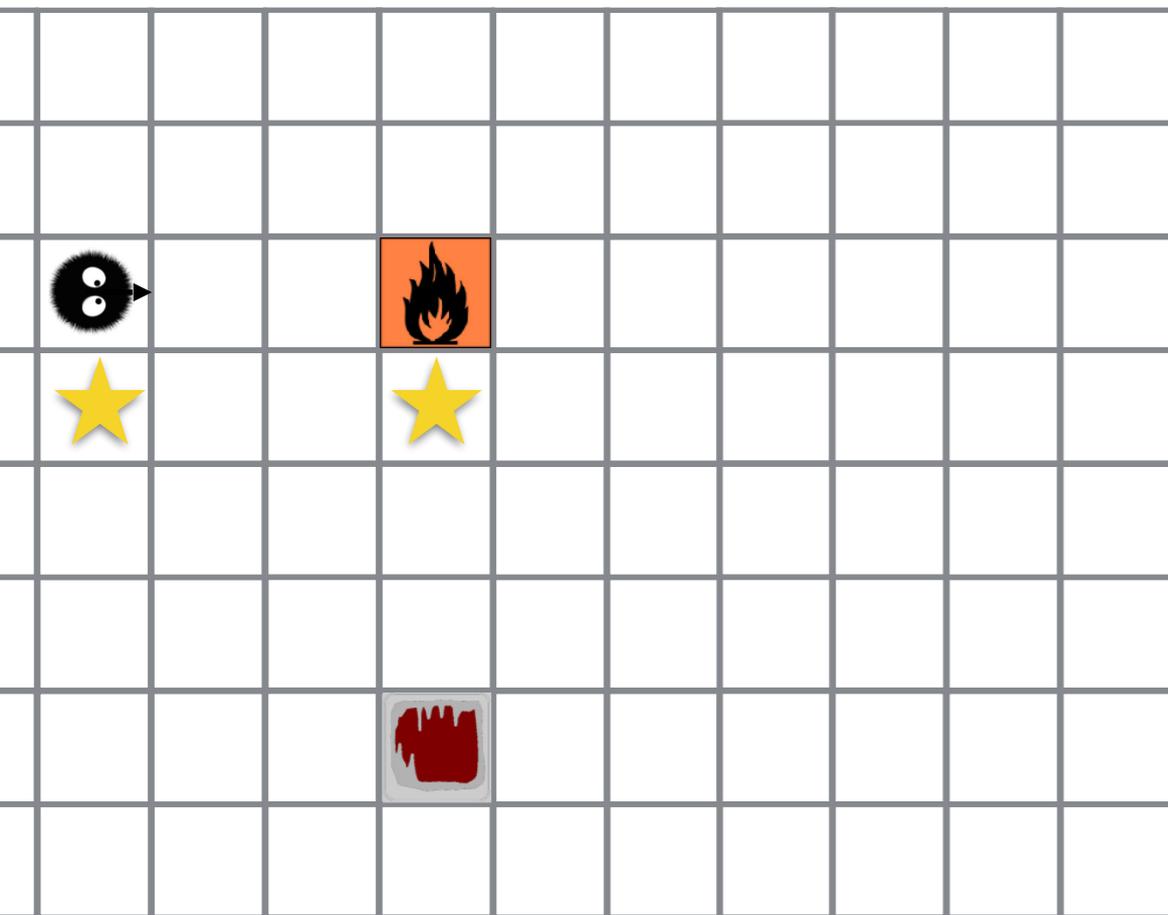
situation 13

?

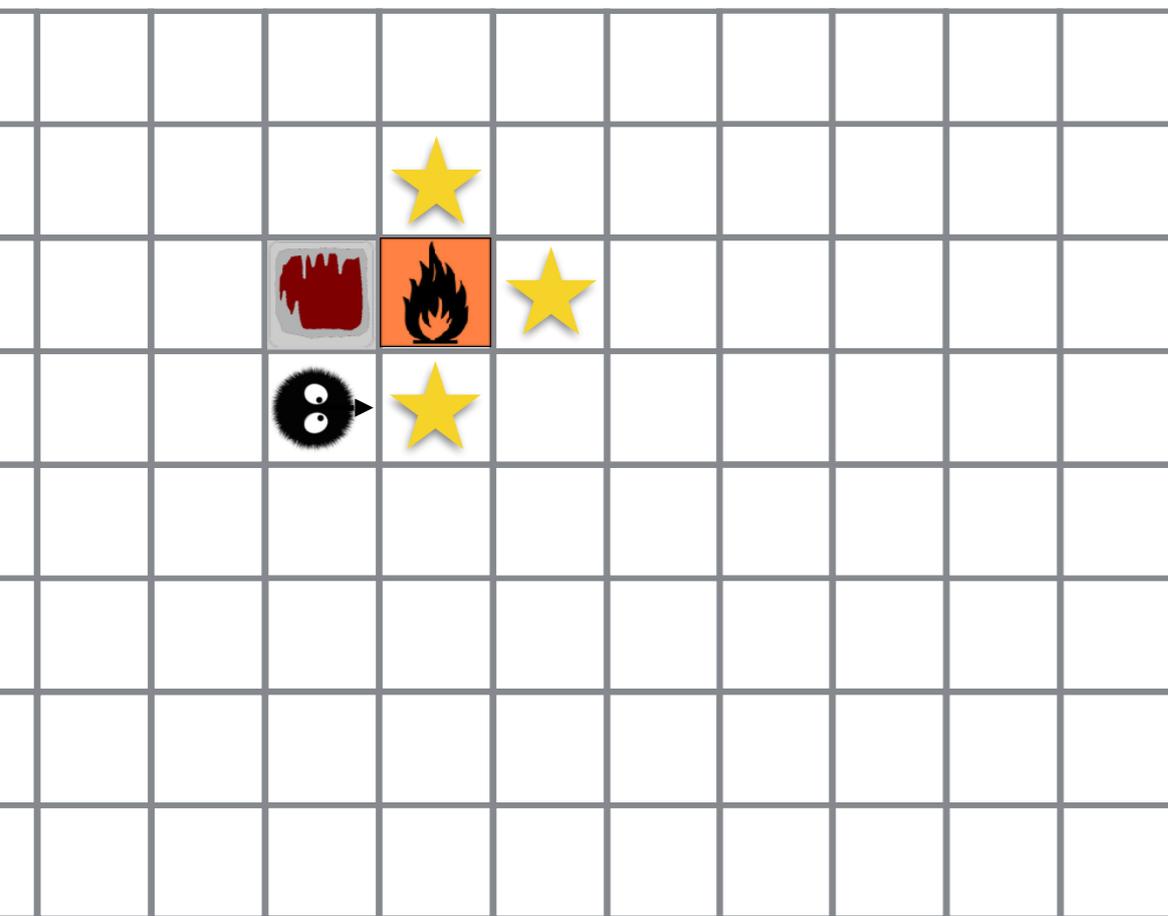


situation 14

?

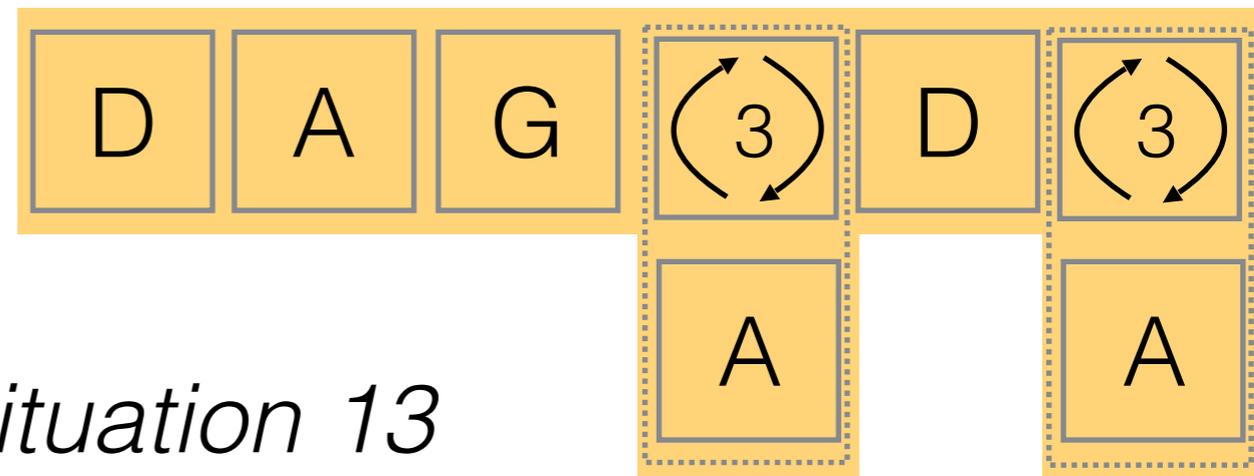
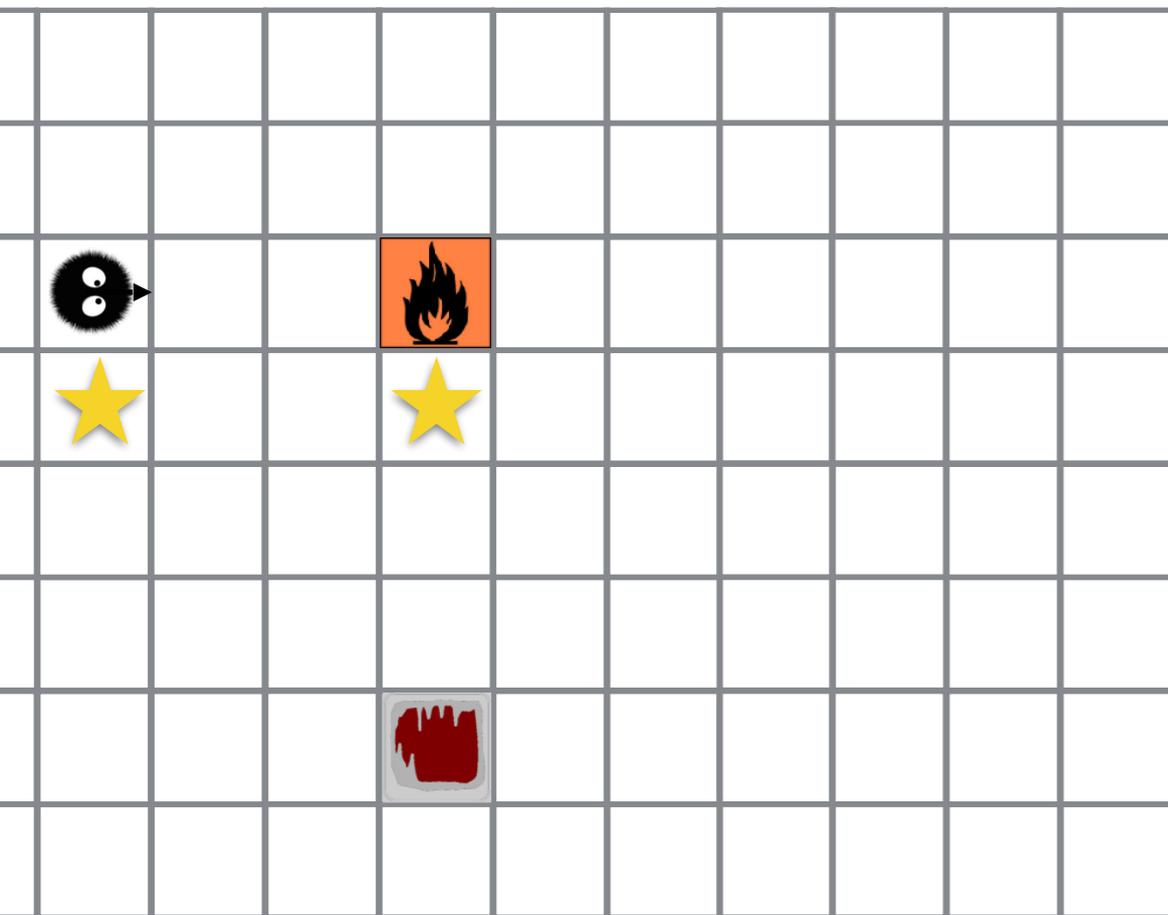


situation 13

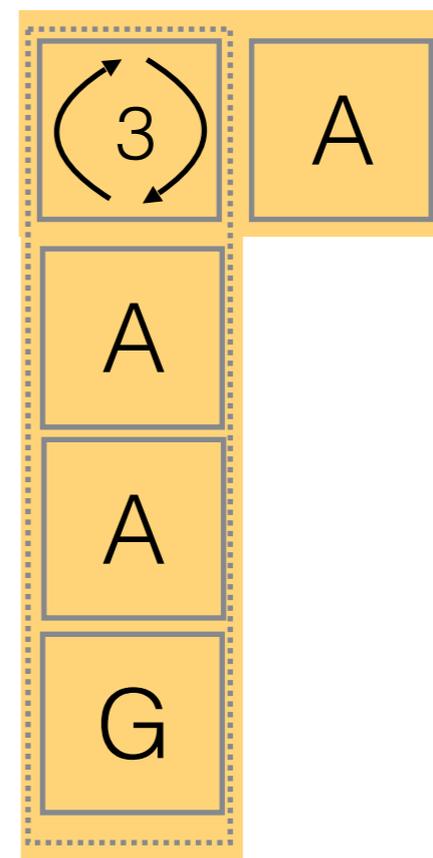
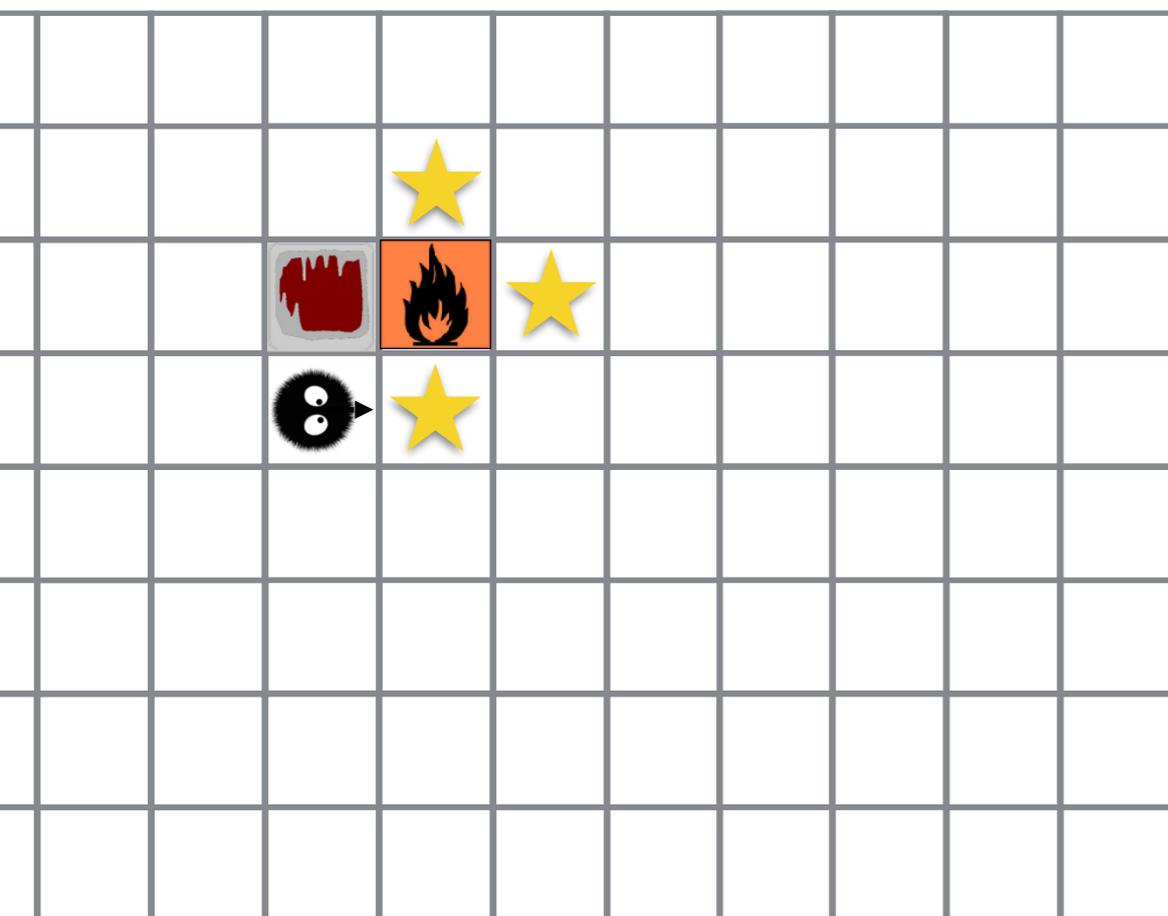


situation 14

?



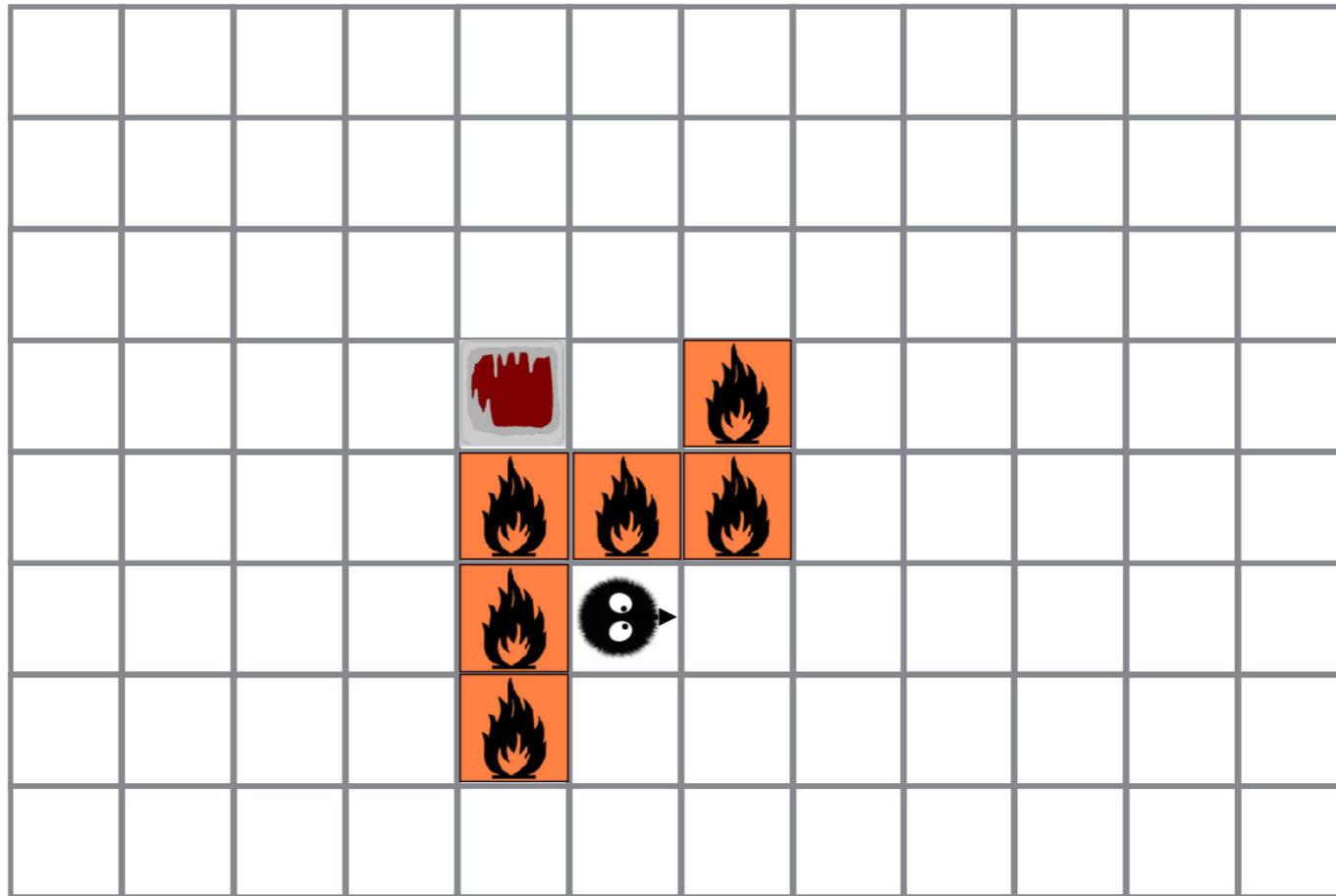
situation 13



situation 14

Sans répétition

?

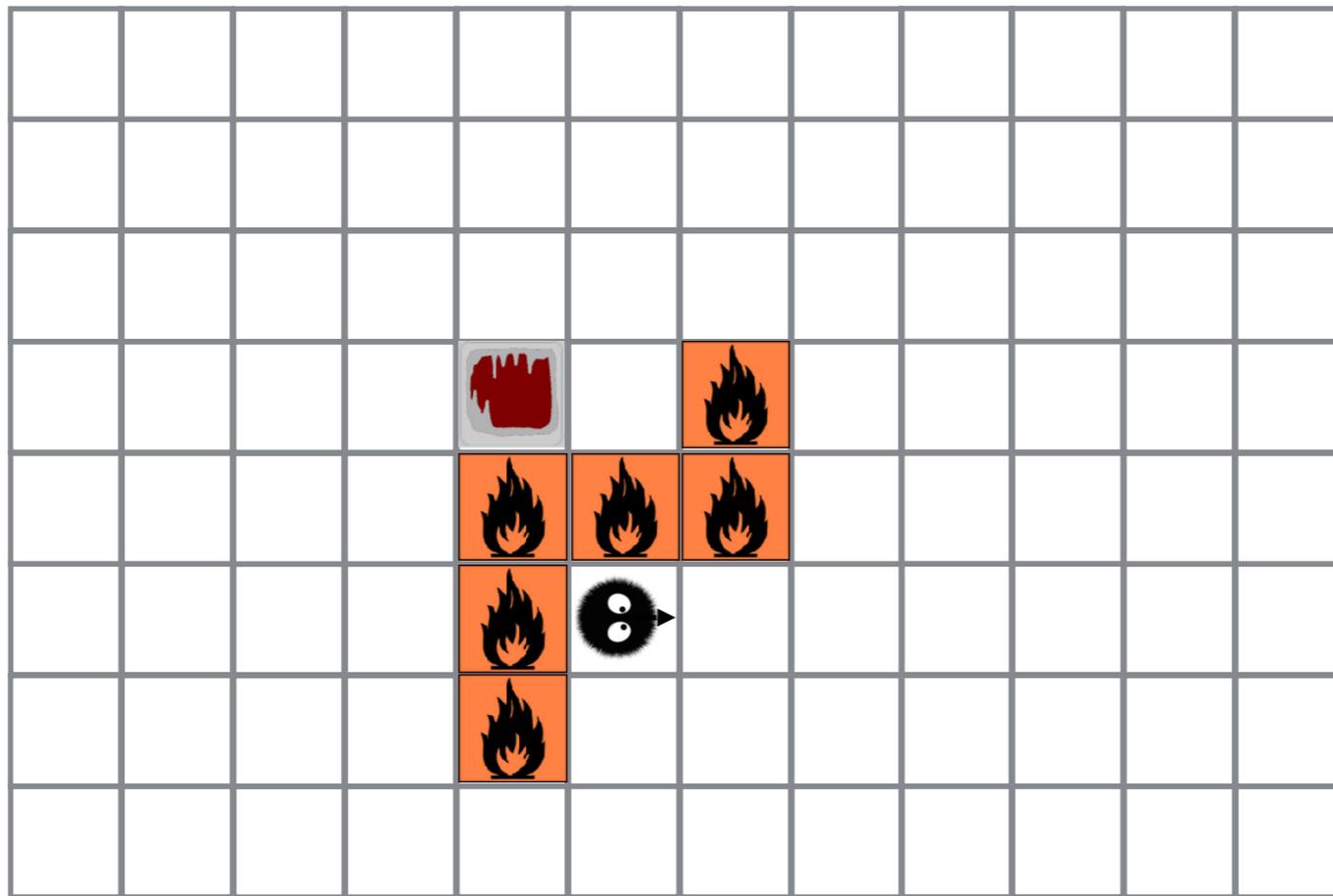


Avec
répétition

?

Sans répétition

12 ordres!

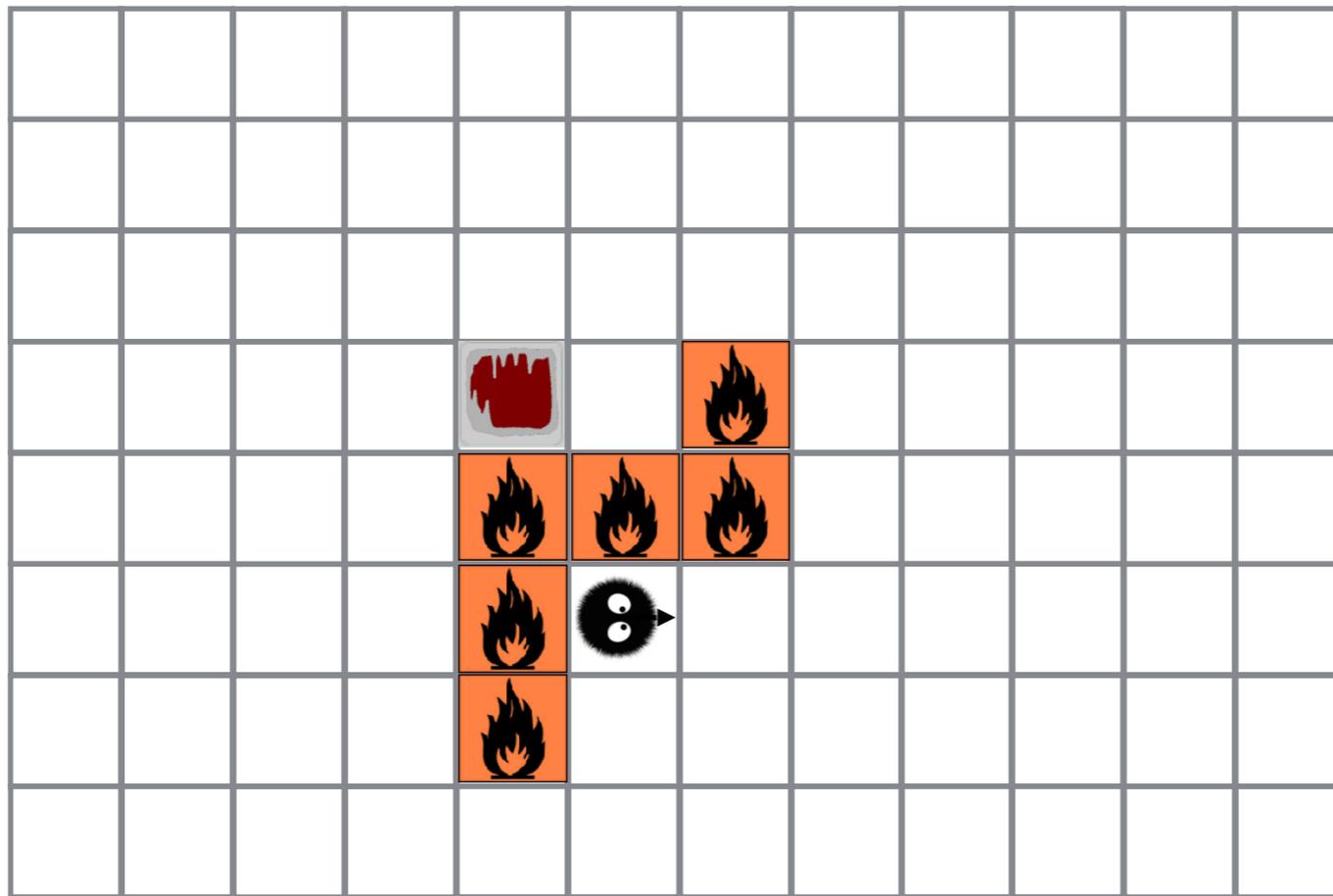


Avec
répétition

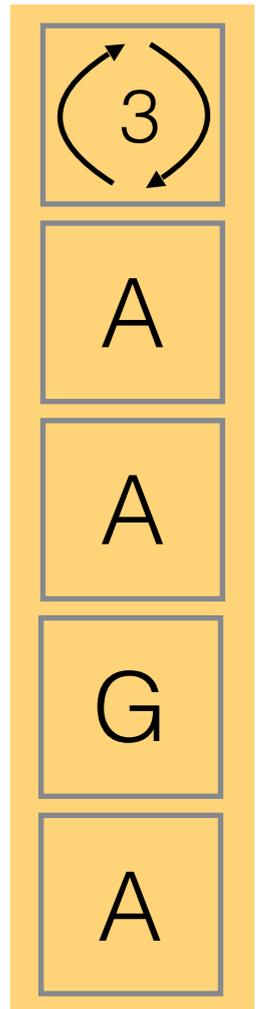
?

Sans répétition

12 ordres!

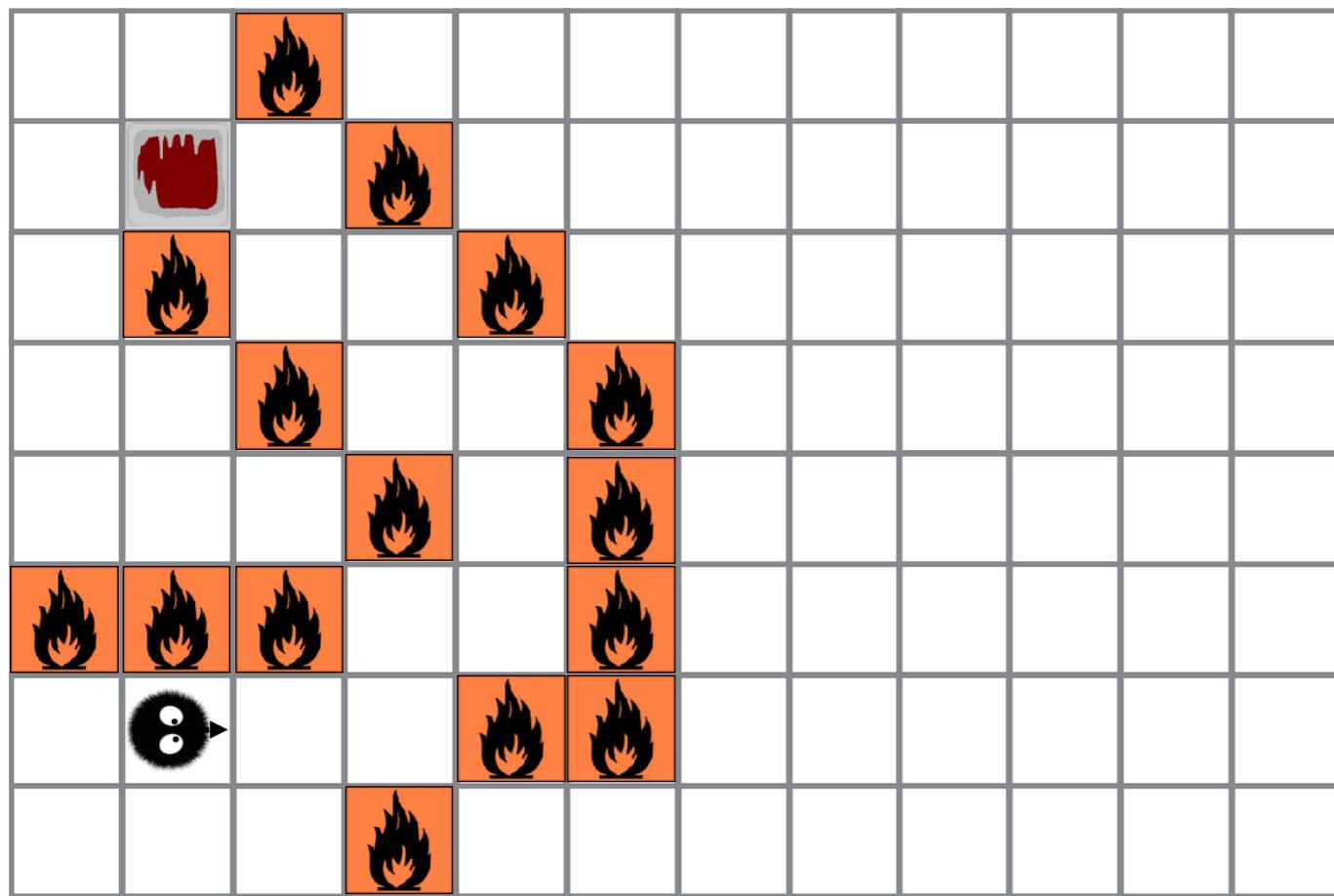


Avec
répétition



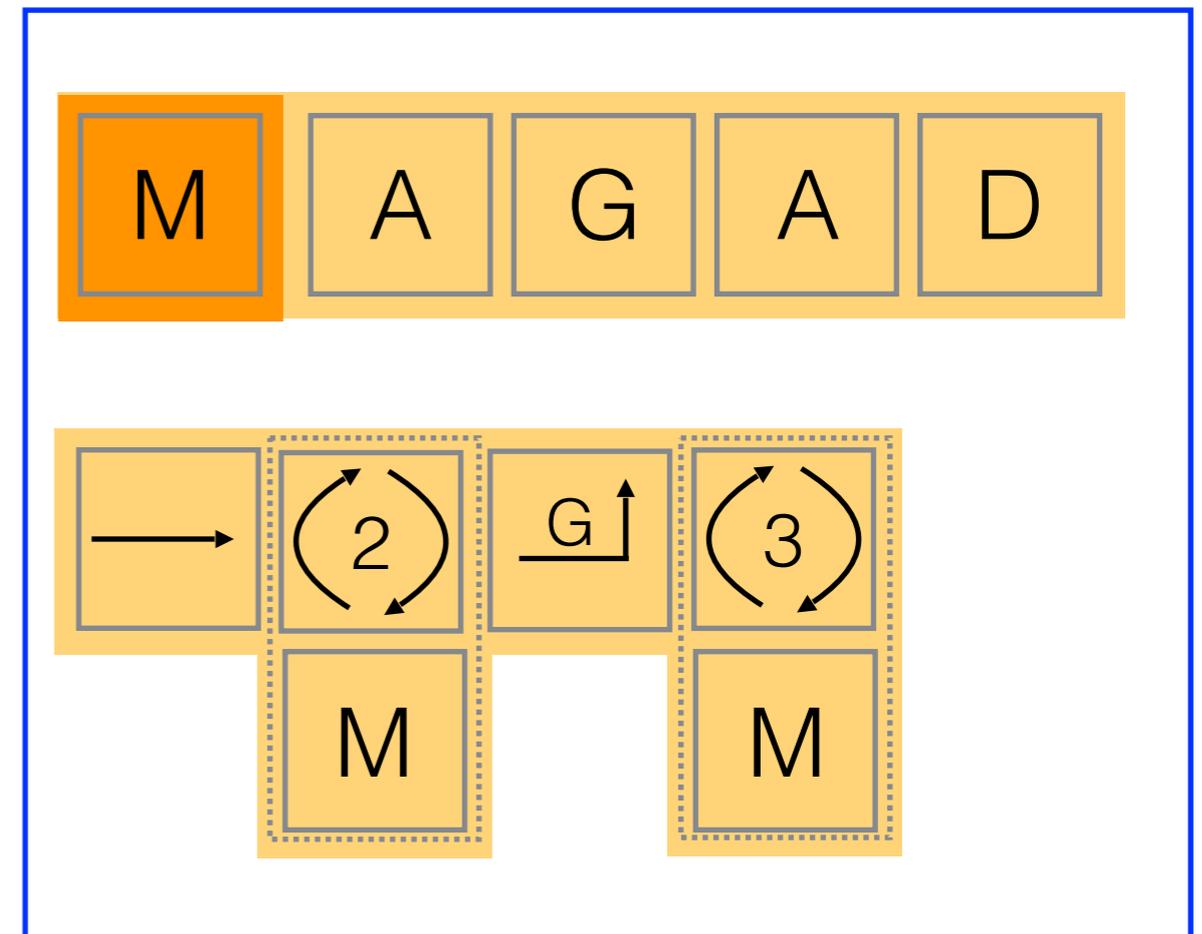
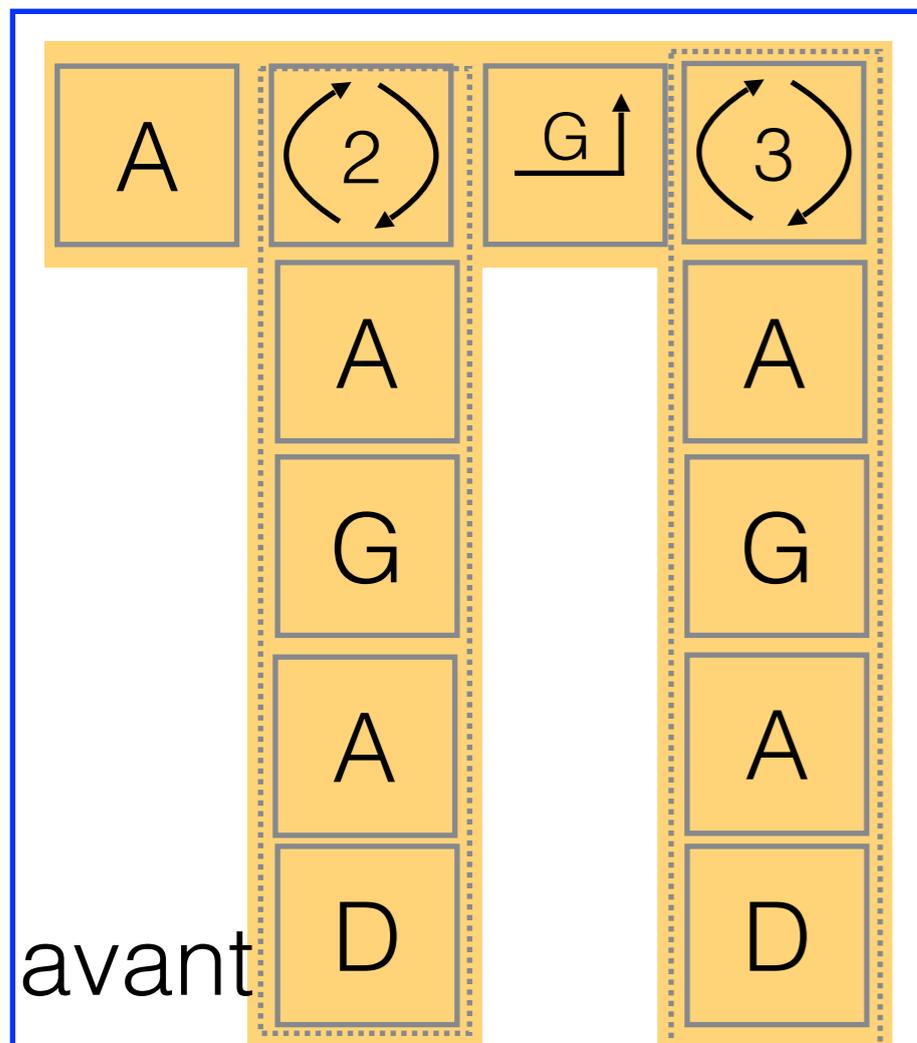
Séquence 8 : fonction

- 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 !

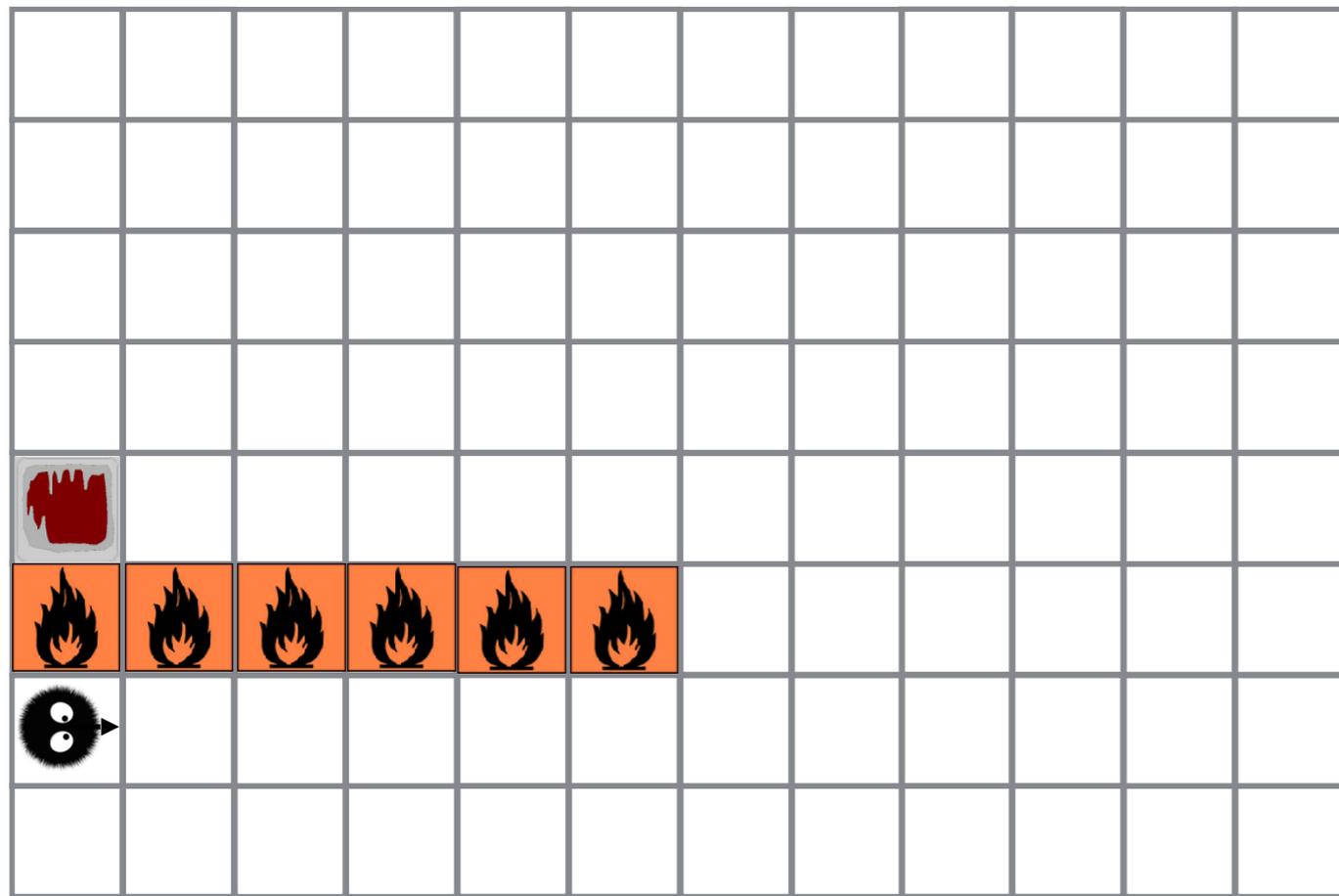


Séquence 8 : fonction

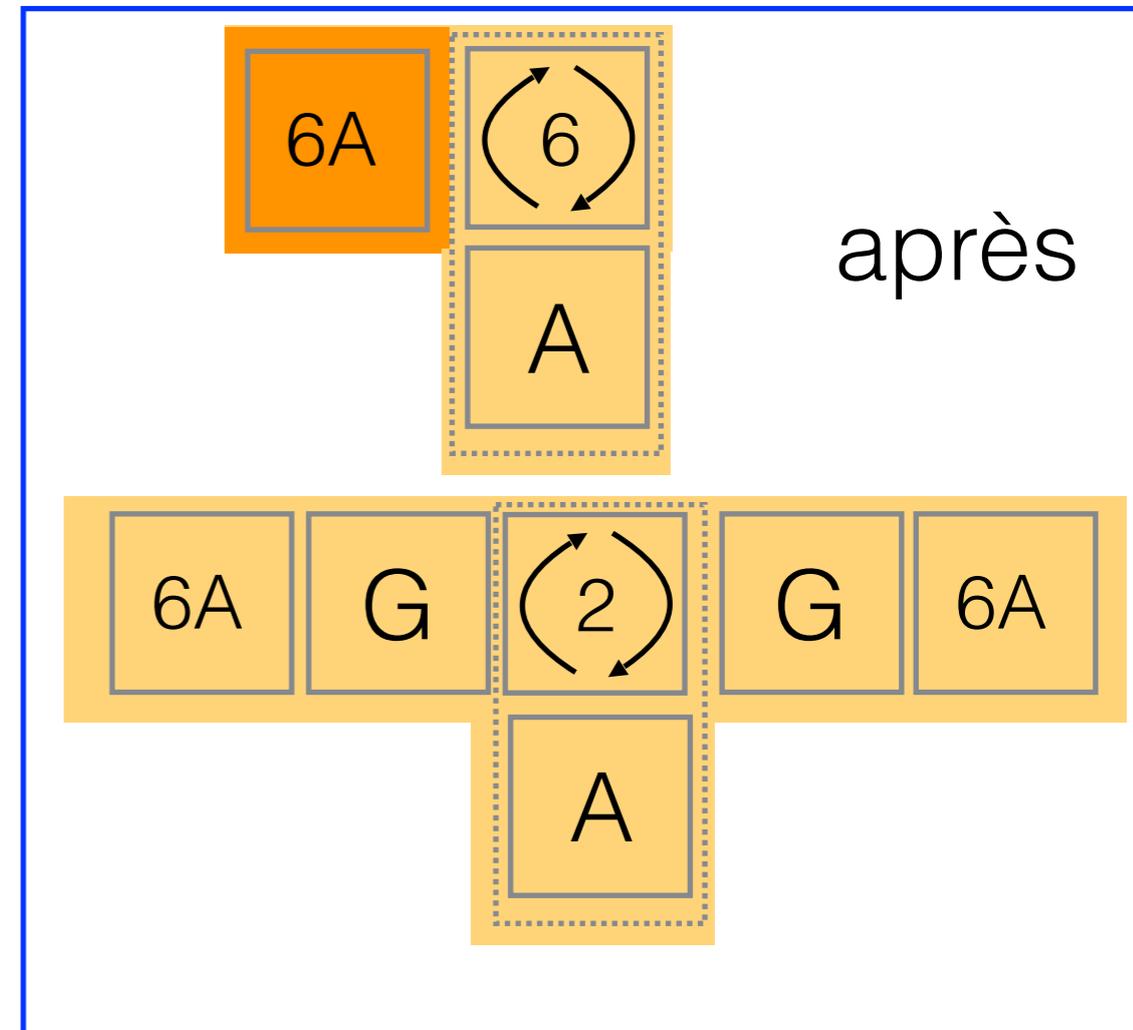
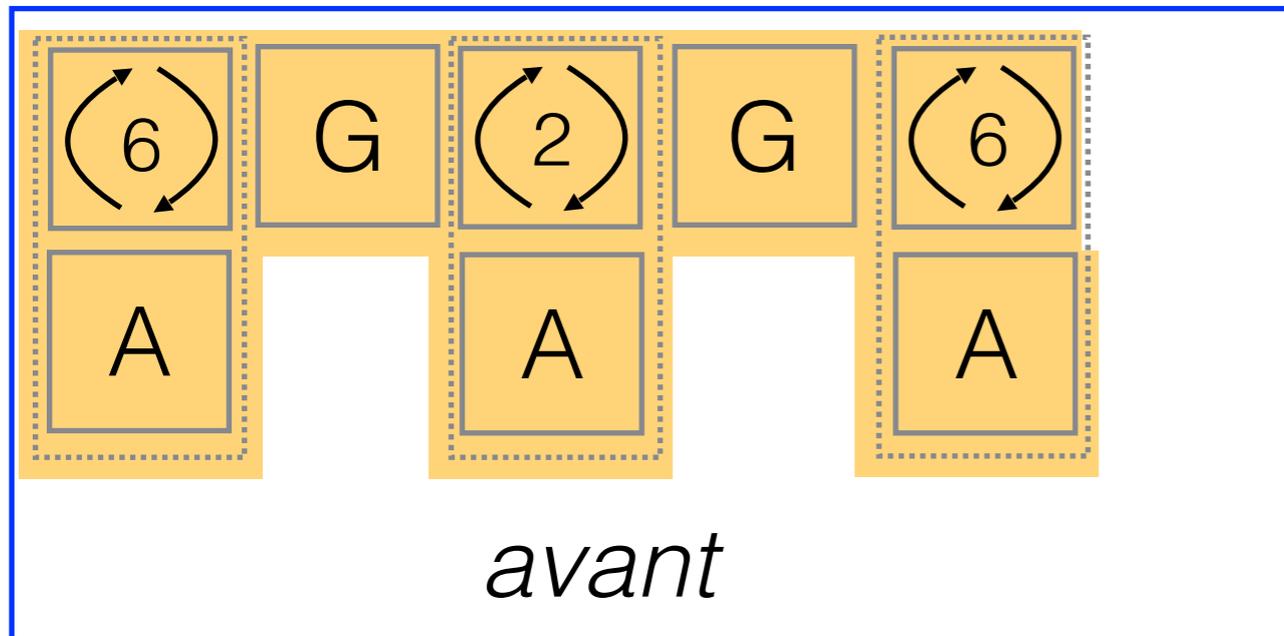
- comment réutiliser un ensemble d'ordres ?
- en créant ses propres ordres !
- notion de **fonction**



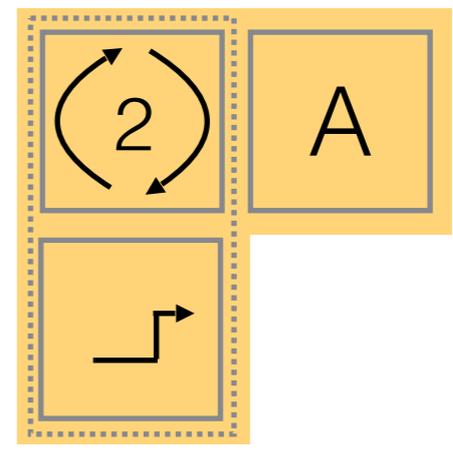
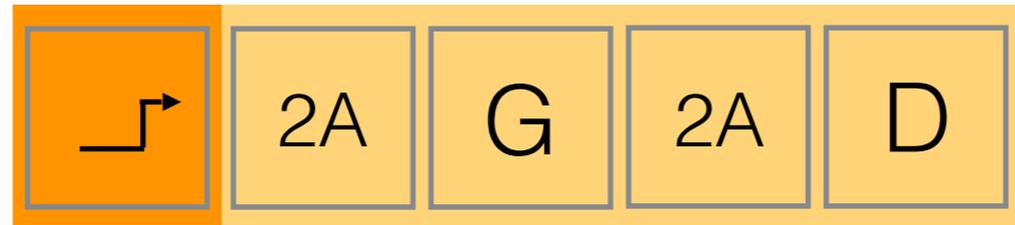
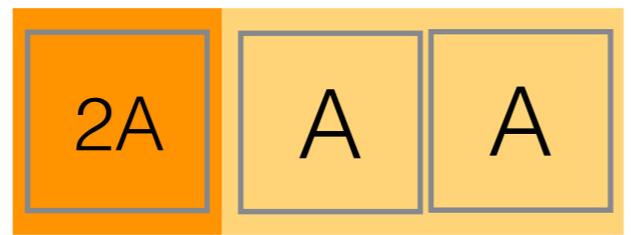
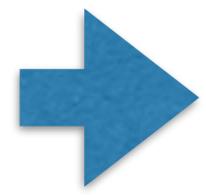
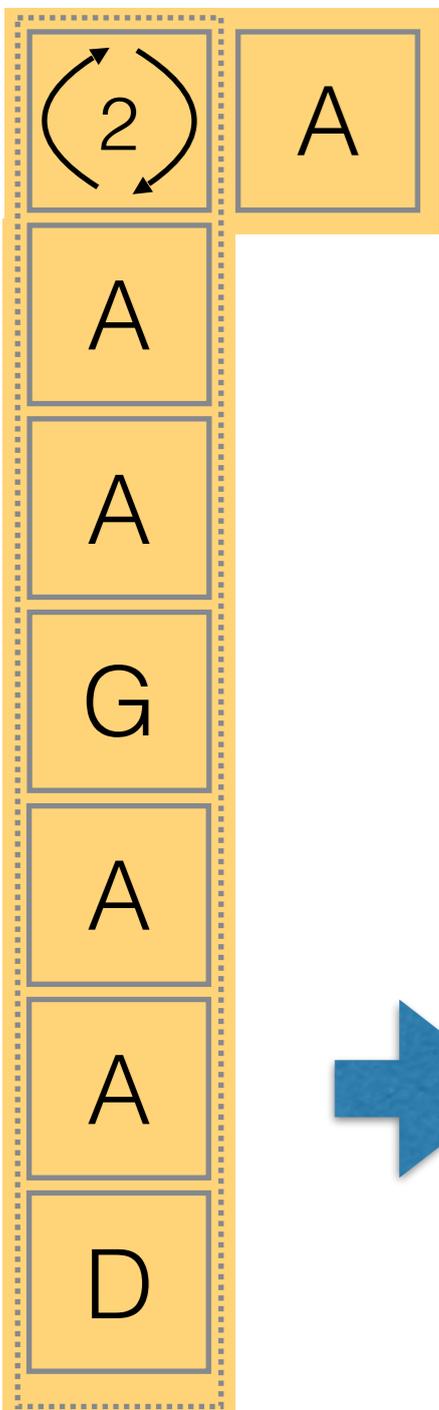
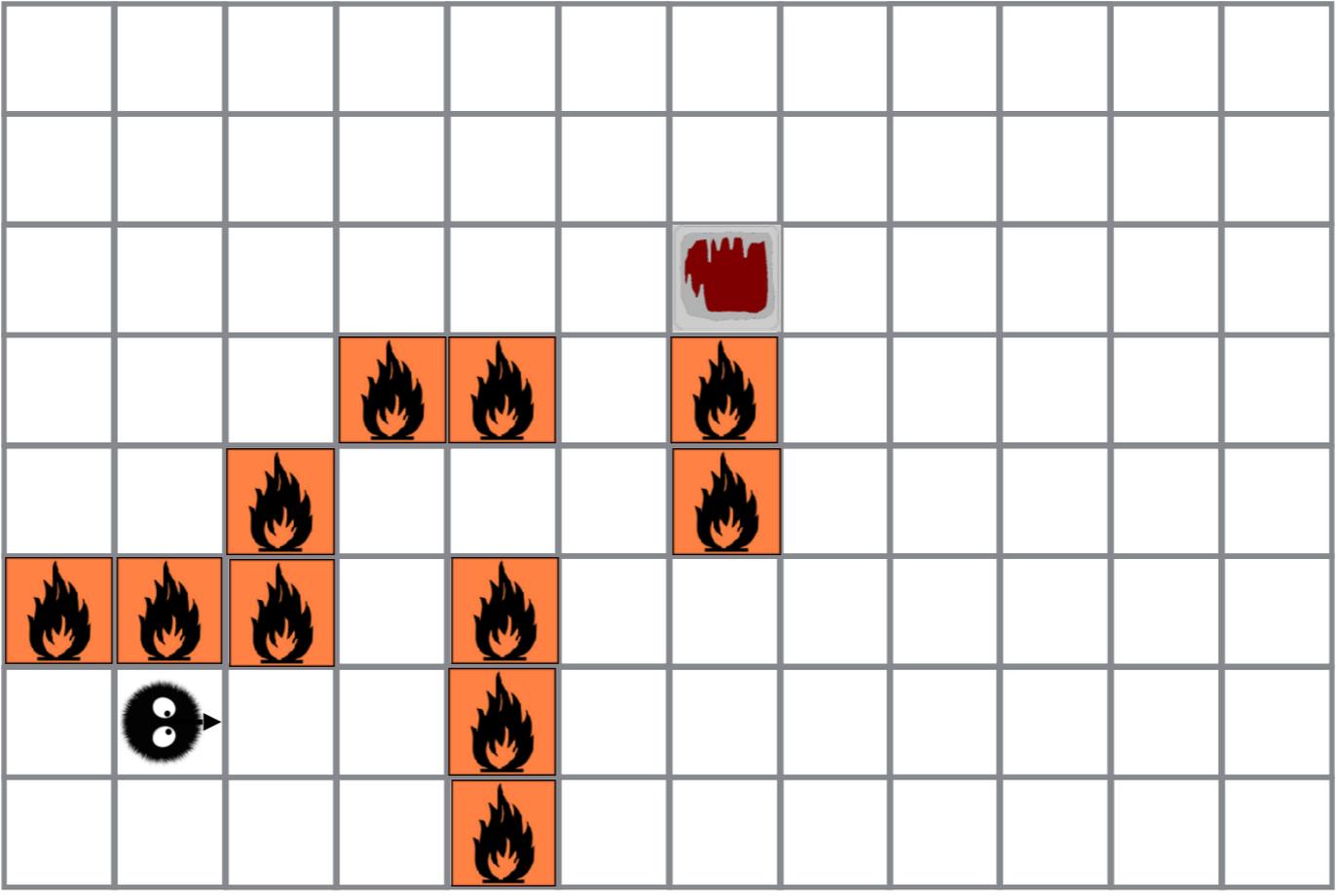
après

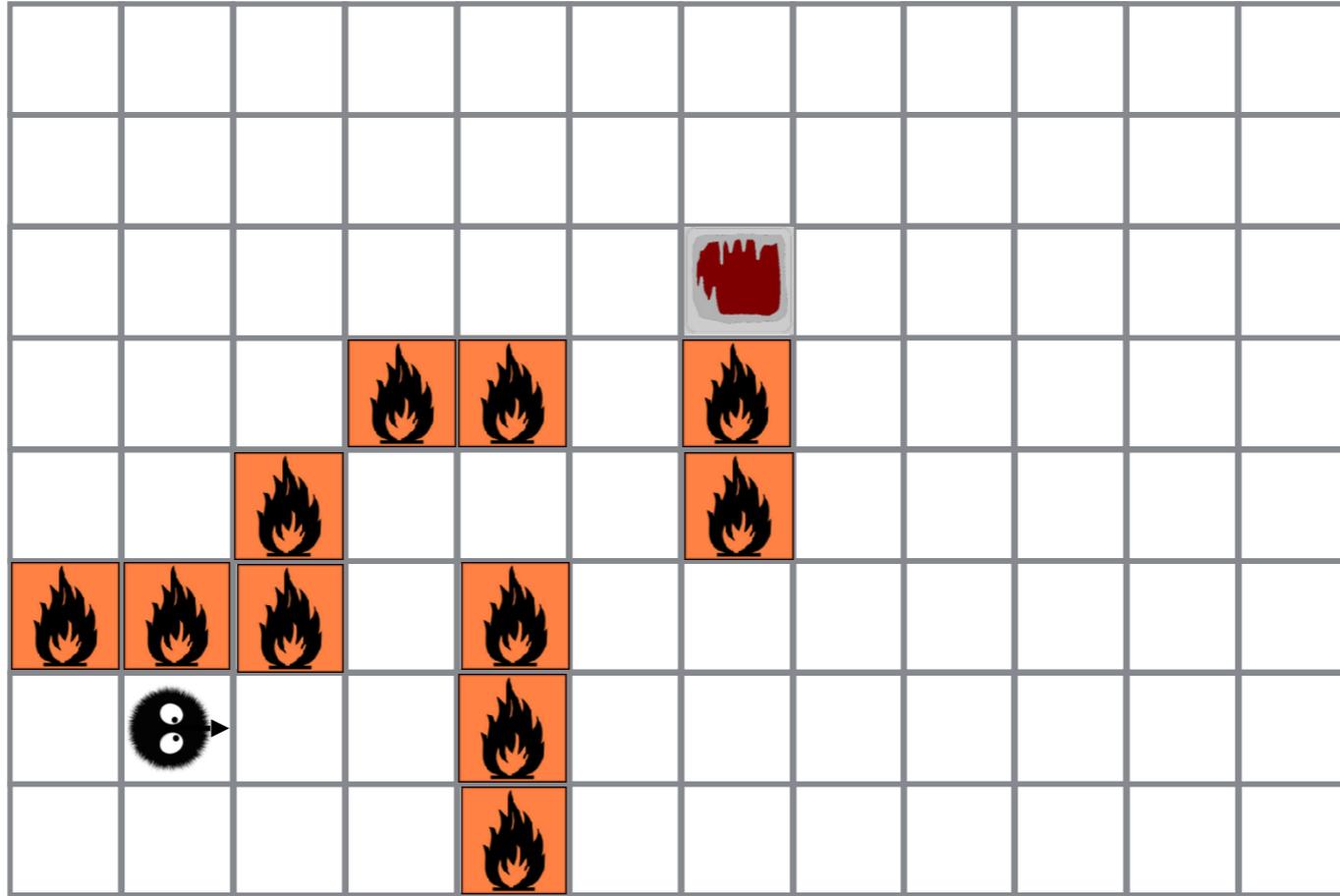


Boucles imbriquées
en passant par
une fonction



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





?

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