
inventons un langage de programmation



Philippe Marquet

philippe.marquet@univ-lille1.fr

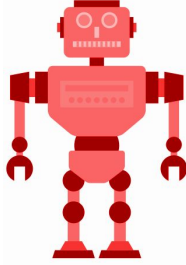
maison pour la science, 30 mai 2016



un langage pour programmer un robot

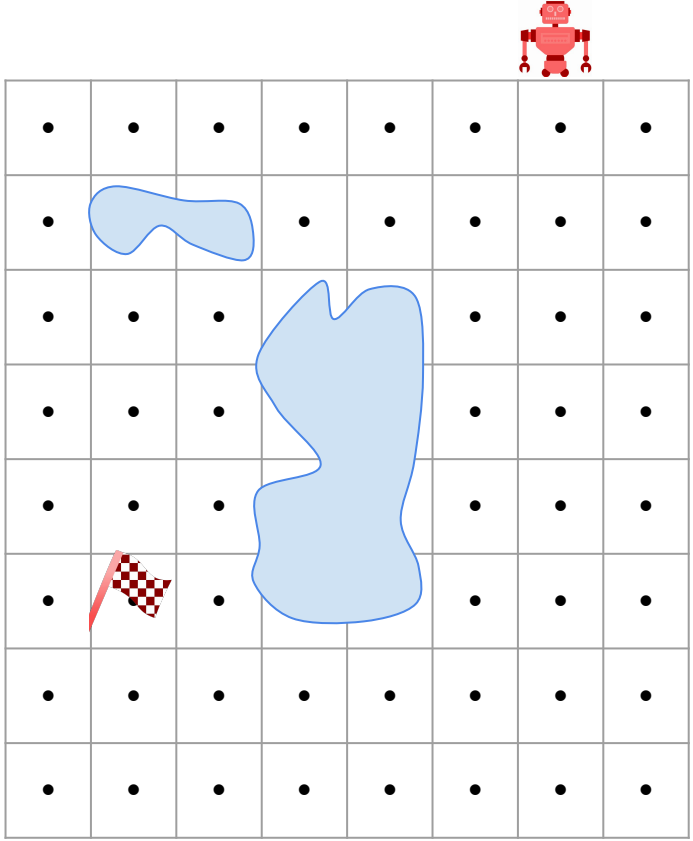
flévé

- robot



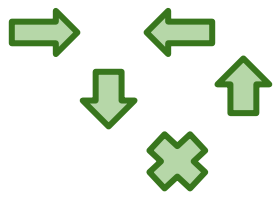
- plan de jeu

- obstacles
- objectif

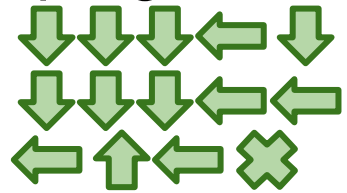


- langage

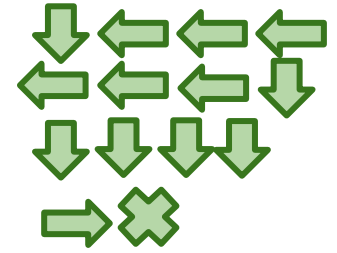
- 5 instructions



un programme



un autre programme



des langages pour programmer un robot

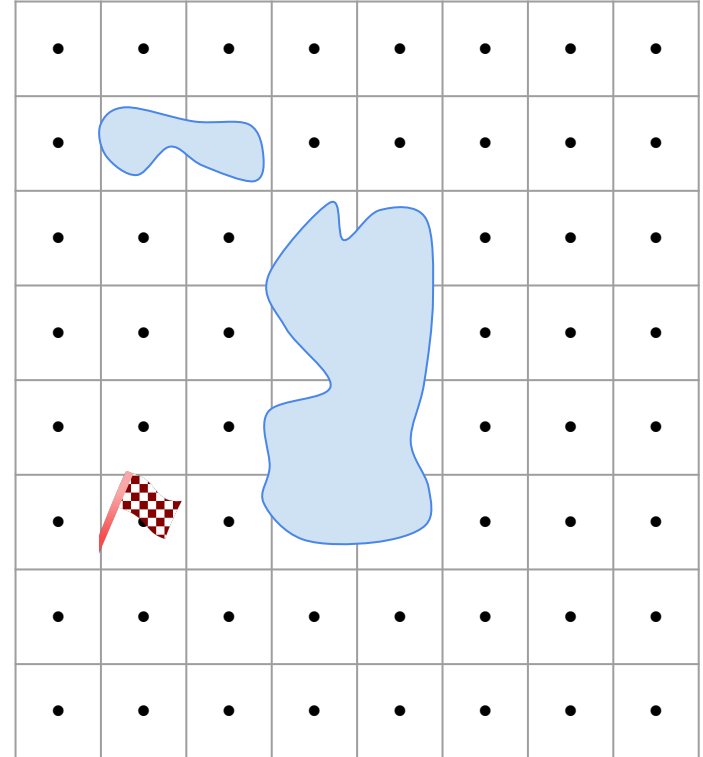
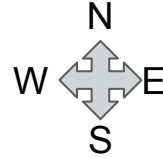
news

news

un autre langage

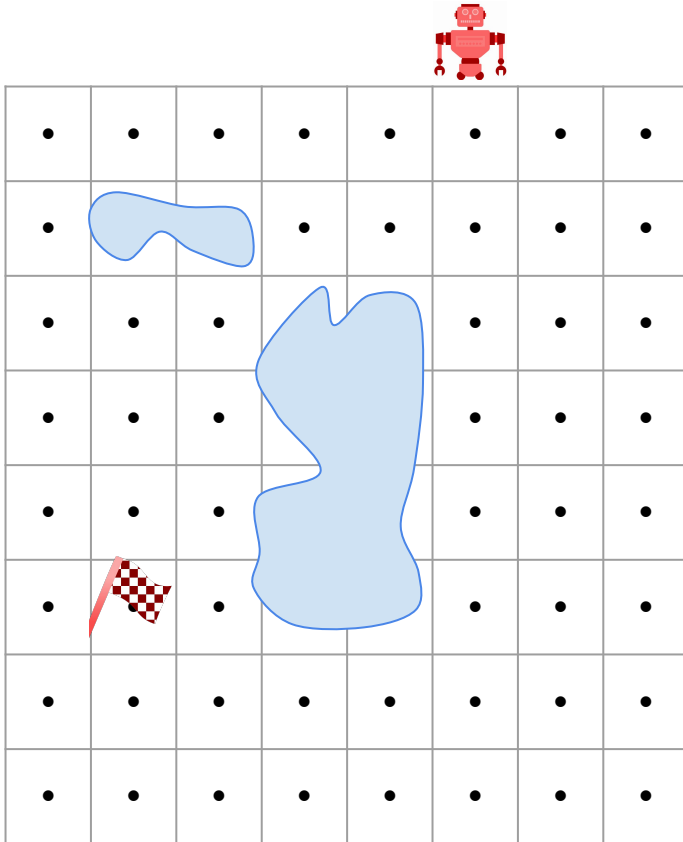
- N Nord
- E Est
- S Sud
- W Ouest
- X Fin

→ programmons en *news* !



des langages pour programmer un robot

tax



tax un 3e langage

- Avance
- tourne-Droite
- tourne-Gauche
- Fin

→ programmons en *tax* !

répétition

- écriture /lecture laborieuse... pour un humain
 - programme = écrit / lu par les humains !

S W W W W W W S S S S W S W X

- **concept** de *répétition*

S W W W W W W S S S S W S W X
6xW 4xS

- couple (nombre itérations × instruction)
-

répétition

news-X

- répétition

S W W W W W W S S S S W S W X
6xW 4xS

- notations possibles — **syntaxe**

S 6 W 4 S S W X

S 6xW 4xS W S W X

S 6 (W) 4 (S) S W X

S 6 {W} 4 {S} S W X

S (6 W) (4 S) S W X

- choix du concepteur du langage

bloc d'instructions

- instructions de base : N E W...
- séquence d'instructions
- bloc d'instructions = une instruction
 - notation { et }

S W W W W W W S S S S W S W X

{S W W W W W W S S S S W S W X}

S {W W W W W W} {S S S S} W S W X

S {W {W W} W W W S S} S S {W} S W X

répétition revisitée

- répétition d'instruction
- répétition de blocs d'instructions
 - bloc d'instruction = une instruction particulière

S W W W W W W S S S S W S W X

S 6 W 4 S W S W X

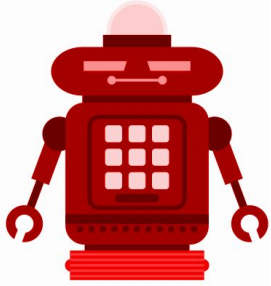
S 6{W} 4{S} W S W X

S 6W 3{S} 2{S W} X

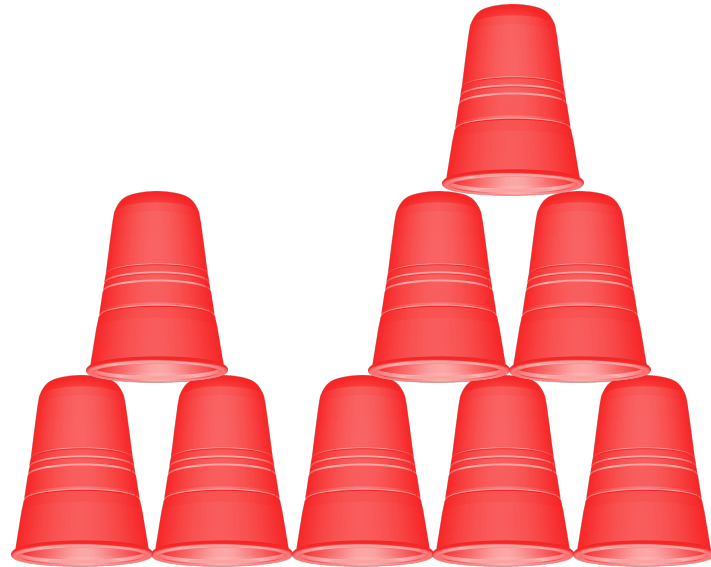
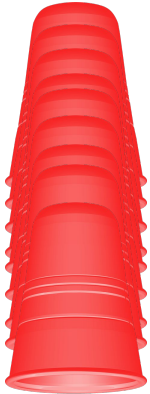
concevoir un langage de programmation

- liste d'instructions, de constructeurs
 - N E W ...
 - blocs d'instructions
 - répétition
 - **syntaxe** d'une instruction
 - "sucre syntaxique"
 - **sémantique** d'une instruction
 - effet de l'**exécution** de l'instruction
 - effet sur un **environnement**, sur un **état**
 - position / orientation du robot
 - ...
-

gobot — un autre robot



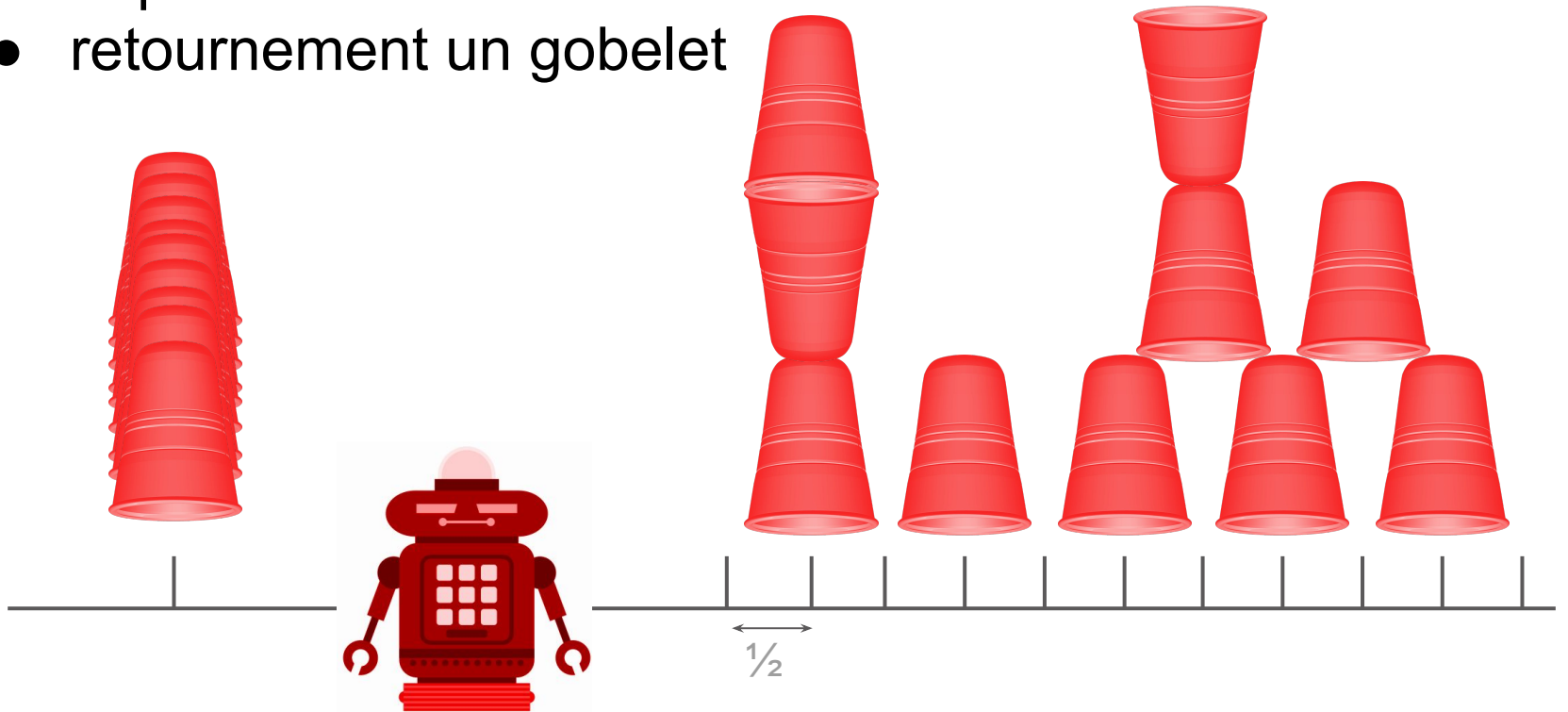
- construire des pyramides de gobelets



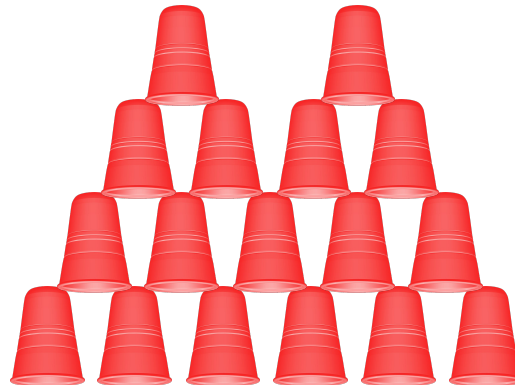
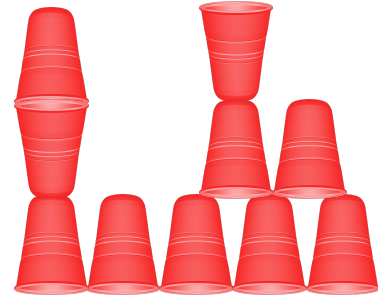
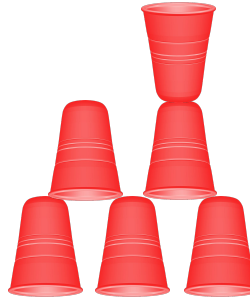
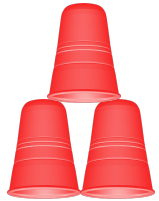
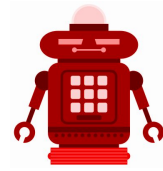
→ un langage pour programmer gobot

gobol — langage gobot

- prise / dépôt d'un gobelet
- déplacement
- retournement un gobelet



programmmons en *gobo1*



nouvelles répétitions

P D D L G G

P D D D D L G G G G

P D D D D D D L G G G G G G

...

P 2 D L 2 G

P 4 D L 4 G

P 6 D L 6 G

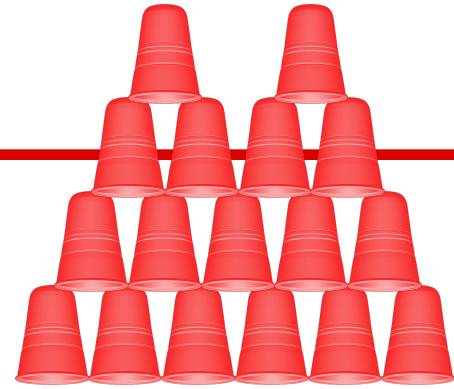
...

AR (2)

AR (4)

AR (6)

...



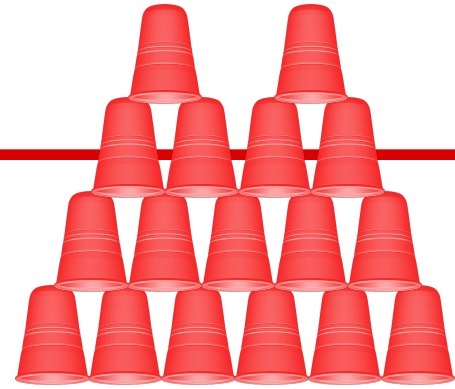
mon *gobel-x*

P	prendre un gobelet
L	laisser un gobelet
D	droite
G	gauche

AR (i)

nouveau mot

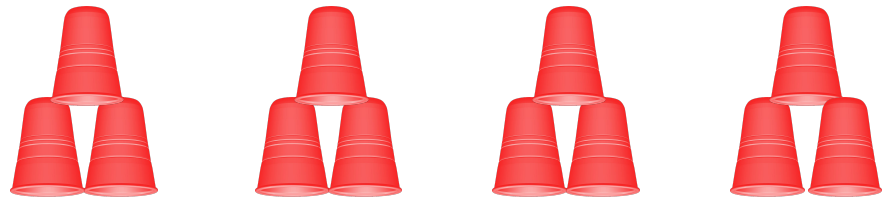
- définir $AR(i)$
 - proposition de syntaxe
- : $AR(i) = P i D L i G$



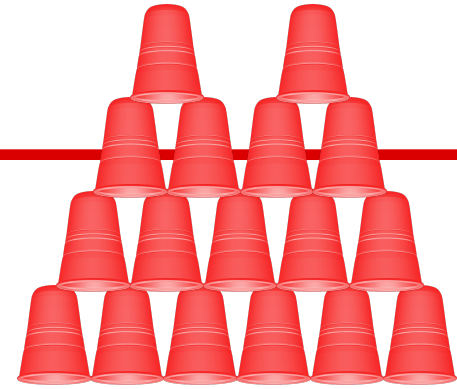
→ nouveau mot, AR

- utiliser $AR(i)$
- $AR(2)$ $AR(4)$ $AR(6)$ $AR(8)$...

- déposons des petits tas



nouveau mot



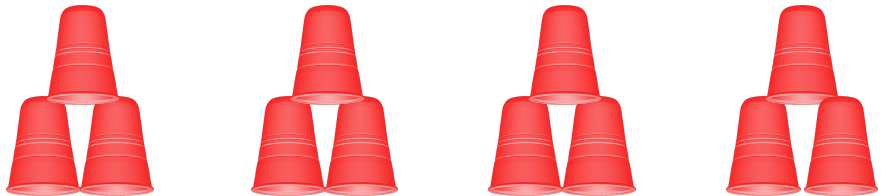
- définir $AR(i)$
 - proposition de syntaxe
- : $AR(i) = P \ i \ D \ L \ i \ G$

→ nouveau mot, AR

paramètre

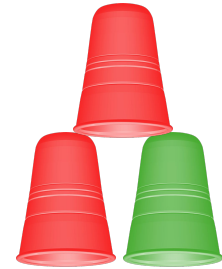
- utiliser $AR(i)$
- $AR(2) \ AR(4) \ AR(6) \ AR(8) \ \dots$

- déposons des petits tas

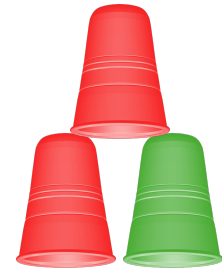
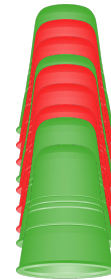


en couleur

- deux couleurs de gobelets



- on ne connaît pas l'organisation de la pile initiale



prédicat — alternative

- des questions

- couleur gobelet est rouge ?
- pile de gobelets vide ?



- des choix

- couleur de gobelet est vert → faire...
- pile de gobelet vide → faire... sinon faire...

- une syntaxe

- choix du concepteur du langage, vous ;)
-

prédicat — alternative

- des questions

- couleur gobelet est rouge ?
- pile de gobelets vide ?



- des choix

- couleur de gobelet est vert → faire...
- pile de gobelet vide → faire... sinon faire...

- une syntaxe

```
si COULEUR_VERTE alors AR(1)
```

langage de programmation

- **instructions**

→ modification **état** de l'environnement

- N E W ... P L D G
- en général *affectation*

- $j \leftarrow i+23$

$j := i+42$

$j = i+42$

état = valeurs des variables

- **concepts universels**

- bloc d'instructions
 - répétition
 - alternative

 - fonction, paramètre
 - expression arithmétique
-

— ?

— ...

— !

crédits

- documents

- activité gobelet du groupe “Faire de l’informatique sans ordinateur à l’école et au collège”, IREM Clermont-Ferrand / Maison pour la Science Auvergne, février 2015
<http://www.irem.univ-bpclermont.fr/Informatique-sans-Ordinateur>

- images

- <http://www.opengraphicdesign.com/art/retro-robots-in-vector-format/>
 - <https://pixabay.com/fr/verre-tasse-en-plastique-656716/>
-