



# Coding Kids

Le code à portée de tous !





# Coding Kids

*Learn to code; code to learn - Mitchel Resnick*





Pierre-Yves Lapersonne

[pylapp.github.io](https://pylapp.github.io)

Software developer

[@codedarmor](https://github.com/codedarmor)



# Au programme...

- Quel est le contexte ?
- Comment fonctionne un enfant ?
- Et le code dans tout ça ?



**Quel est le contexte ?**



# Le contexte

- L'informatique est partout
  - 2013 : 3/4 des foyers ont un ordinateur (INSEE)
  - 2015 : 58% des français ont un smartphone (INSEE)
  - 2015 : 35% des français ont une tablette (INSEE)
  - 2015 : 85% d'internautes (CREDOC)
- Les écrans sont très nombreux
  - 2013 : +6.5 écrans par foyer (Médiamétrie)
- Démocratisation des outils et savoirs
  - 2013 : 50 FabLabs en France, 350 dans le monde
  - open-source / hardware, MOOC, imprimantes 3D...



# Le contexte

- Apparition du code à l'école
  - code dès la classe de CP
  - initiation en CP / CE1 / CE2
  - davantage en CM1
- Brevet des Collèges 2017
  - au moins 1 épreuve d'algorithmique
- Phénomène de société...
- ...mais communication défailante



**Comment “fonctionne” un enfant ?**





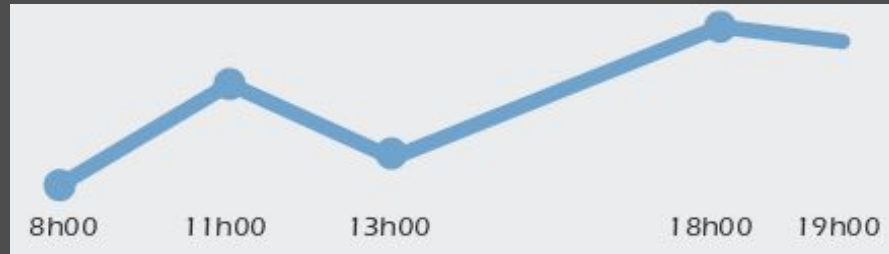
**Comment “fonctionne” un enfant ?**

**l’attention**

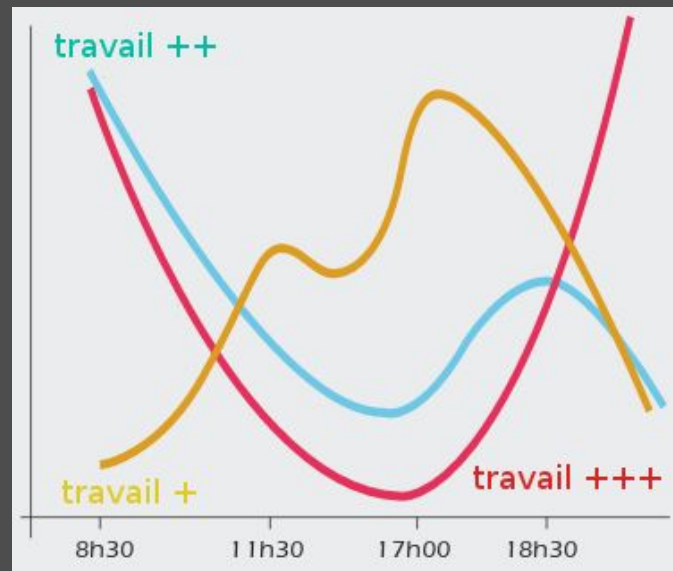


# L'attention

- L'attention des enfants varie en journée



- Et selon la charge en mémoire de travail



**Comment “fonctionne” un enfant ?**

le rythme biologique



# Le rythme biologique

- Fluctuations de la vigilance en journée
  - maximale : 9h - 11h, 17h - 21h
  - minimale : 23h - 5h, 13h - 15h
- Fluctuations de la vigilance en semaine
  - maximale : Mardi, Mercredi, Jeudi
  - minimale : Lundi, Vendredi



**Comment “fonctionne” un enfant ?**

la motivation



# La motivation

- Influencée par l'environnement social
  - camarades de classe, ami(e)s
- Dépend de l'initiative de l'enfant
  - l'envie doit apparaître d'elle même
- Dépend des enjeux
  - la motivation croît avec l'enjeu



**Comment “fonctionne” un enfant ?**

l'imagination



# L'imagination

Every Child is an Artist  
Imagination is the Beginning of Creation

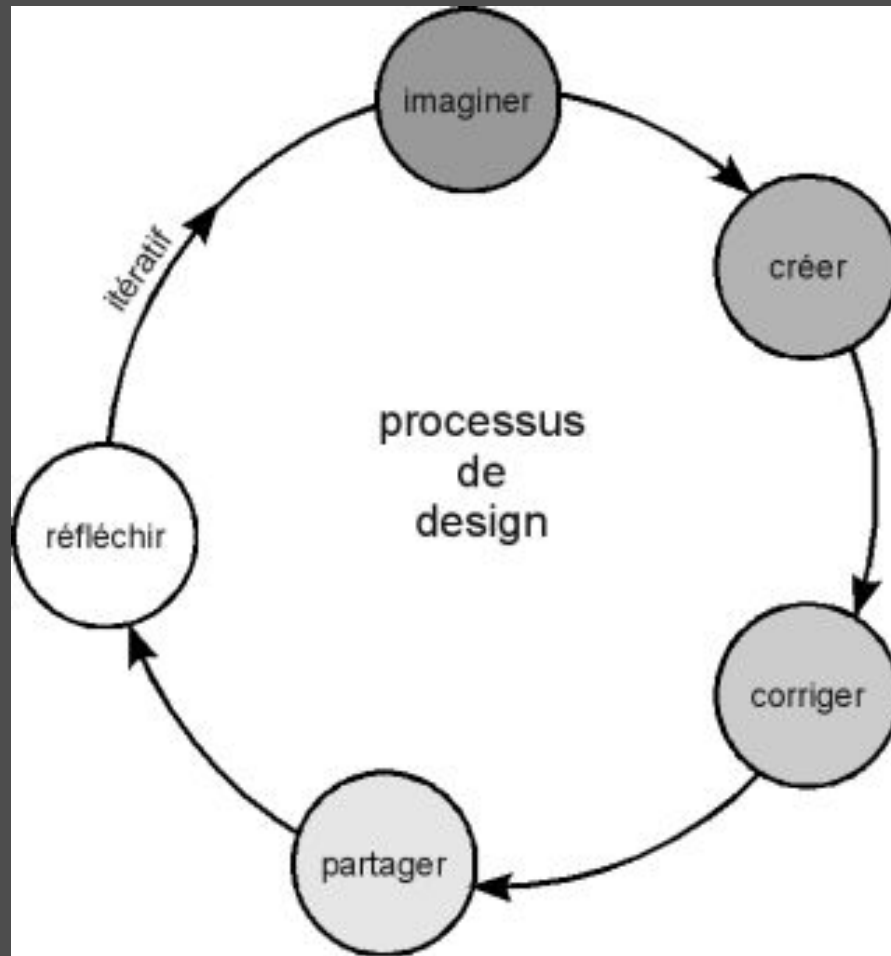
- L'imagination donne des idées
- Maximale pendant l'enfance
  - l'enfant ne se donne pas de limites
  - l'enfant ne se soucie pas des autres
- Elle a augmenté fortement en 20 ans

*"Changes in Children's Play Over Two Decades," Creativity Research Journal*





# L'imagination



Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab



**Et le code dans tout ça ?**





**54 outils référencés... juste ici**



**54 outils référencés... juste ici**

mais pas tous présentés ;)



**Et le code dans tout ça ?**

les blocs



# les blocs - Scratch

SCRATCH



# les blocs - Scratch

- *Imagine, Program, Share*
- MIT, 2006
- Programmation visuelle
- Création de jeux, d'histoires et d'animations
- Réflexion, logique, algorithmique  
géométrie, dessin, ...





# les blocs - Scratch

- Interface mêlant couleurs et formes
- Plébiscité par les professionnels
- Compatible avec *Arduino*, *Makey Makey*, *Sphero*, ...
- +16 000 000 de projets
- +13 000 000 d'utilisateurs



# les blocs - Scratch

- Gratuit
- Open-source
- Versions web et desktop
- A partir de 6 ans





quand  est cliqué

mettre à 100 % de la taille initiale

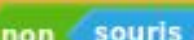
s'orienter à 90°

répéter indéfiniment

si  et  alors

mettre x à  $\text{abscisse } x - \text{souris } x$

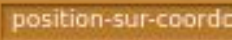
mettre y à  $\text{ordonnée } y - \text{souris } y$

répéter jusqu'à 

aller à x:  $\text{souris } x + x$  y:  $\text{souris } y + y$

mettre X\_dest à  $\text{abscisse } x \text{ of destination} + 228 * 13.9 / 228$


mettre Y\_dest à  $\text{ordonnée } y \text{ of destination} + 157 * 9.6 / 157$


quand je reçois 

demande 


dire  pendant 1 sec

donner la valeur 

demande 


dire  pendant 1 sec

donner la valeur 

quand  est pressé


ajouter  $-1.637 * \text{pas}$  à y

mettre Y\_dest à  $\text{ordonnée } y \text{ of destination} + 157 * 9.6 / 157$

quand je reçois 

donner la valeur  $228 / 13.9 * \text{X dest bis} - 228$  à x

donner la valeur  $157 / 9.6 * \text{Y dest bis} - 157$  à y

quand 

aller à x:

# les blocs - Touch Develop



Microsoft  
Touch Develop



# les blocs - Touch Develop

- Microsoft Research
- Language de scripting
- Version web
- Pour tous niveaux
- Gratuit



# les blocs - Touch Develop

- Tutoriaux interactifs
- Interface en anglais
- Langage en anglais
- Nécessite des bases en développement
- Interface très (trop ?) touffue



## script Brainteaser

```
private function check ()
```

```
{
  ( b := true
  for 0 ≤ i < 13 do
    ( var xy := ( coor → at(i) → split(";")
      if ( sprites → at(i) → x = xy → at(0) → to number and ( sprites → at(i) → y = xy → at(1) → to number then
        ( do nothing
        else
          ( b := false
          end if
        end for
      var xy1 := ( coor → at(13) → split(";")
      var xy2 := ( coor → at(14) → split(";")
      if ( ( sprites → at(13) → x = xy1 → at(0) → to number and ( sprites → at(13) → y = xy1 → at(1) → to number and ( sprites → at(14) → x = xy2 → at(0) → to number and ( sprites → at(14) → y = xy2 → at(1) → to number ) or ( sprites → at(14) → x = xy1 → at(0) → to number and ( sprites → at(14) → y = xy1 → at(1) → to number and ( sprites → at(13) → x = xy2 → at(0) → to number and ( sprites → at(13) → y = xy2 → at(1) → to number ) then
        ( do nothing
        else
```



help

# les blocs - Blockly





# les blocs - Blockly

- Google, 2012
- Programmation visuelle
- Pour du développement web, Android
- Les blocs sont transformés en JavaScript, Python, PHP, Lua ou Dart



# les blocs - Blockly

- Interface mêlant couleurs et formes
- Compatible avec *Arduino*, *Scratch*
- Gratuit
- Seulement en anglais



- Logic
- Loops
- Math
- Text
- Lists
- Color
- Variables
- Functions

```
set Count to 1
repeat while Count ≤ 3
do
  print create text with "Hello World!"
  random colour
  set Count to Count + 1
```

Language: Dart

```
import 'dart:math' as Math;

var Count;

String colour_random() {
  String hex = '0123456789abcd';
  var rnd = new Math.Random();
  return '#${hex[rnd.nextInt(16)]}
    ${hex[rnd.nextInt(16)]}
    ${hex[rnd.nextInt(16)]}
  }

main() {
  Count = 1;
  while (Count <= 3) {
    print(['Hello World!', color]);
    Count = Count + 1;
  }
}
```



**Et le code dans tout ça ?**

software & hardware



# software & hardware - Lego Mindstorms



# software & hardware - Lego Mindstorms

- 1998, Lego et MIT
- Permet d'appréhender la programmation...
- ...et aussi la mécanique !
- Basé sur des Legos et un boîtier
- A partir de 9 ans



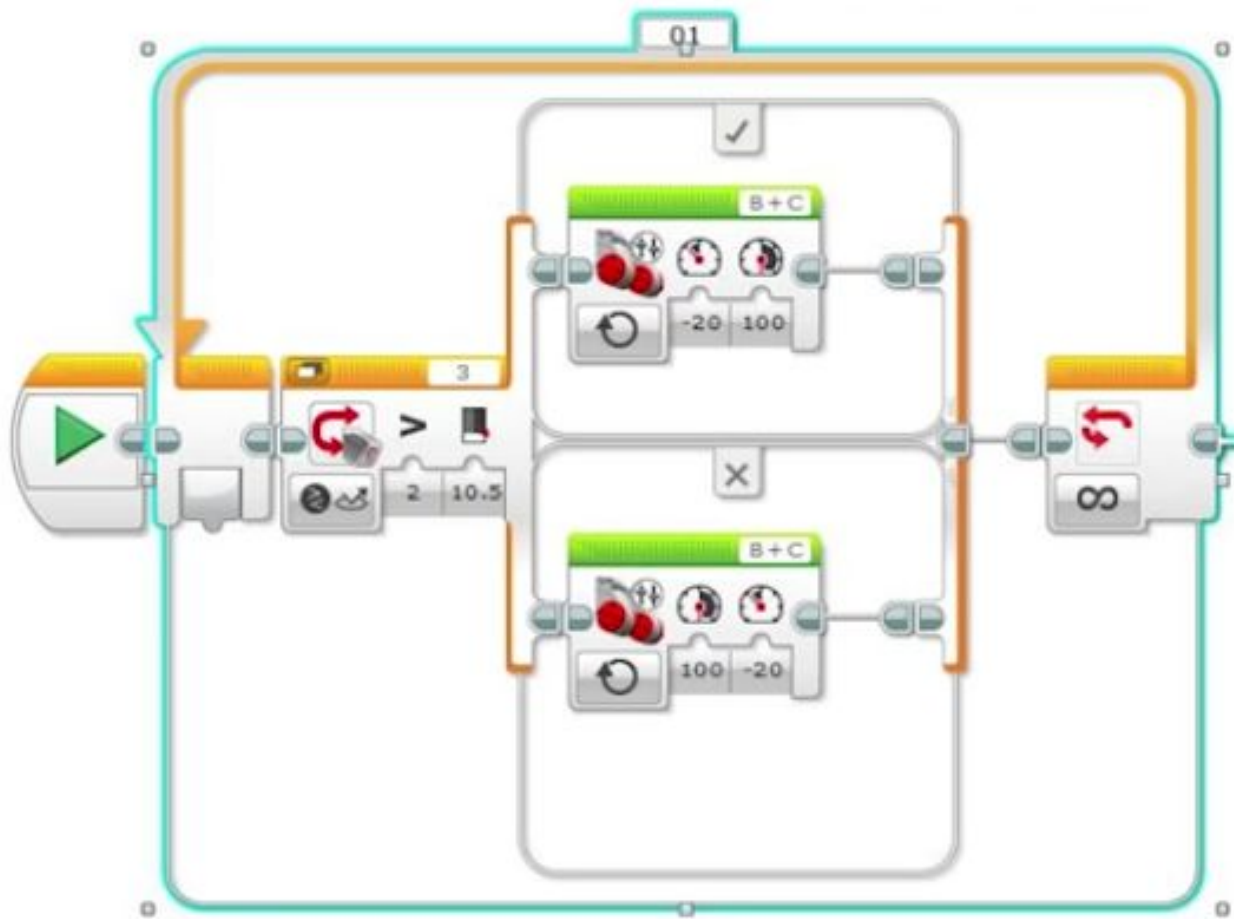
# software & hardware - Lego Mindstorms

- Programmation visuelle
- Compatible Android, iOS
- Environnement Windows et OS X
- Une dizaine de robots possibles avec le modèle *EV3*
- Entre 300 \$ et 400 \$









# software & hardware - Kano



# software & hardware - Kano

- 2013, Kano
- Basé sur *Raspberry Pi 1*
- Kit pour monter son ordinateur...
- ...et pour programmer des jeux !
- A partir de 6 ans



# software & hardware - Kano

- programmation visuelle...
- ...et aussi Python et JavaScript
- *Computer Kit* : 199,99 €
- *Screen Kit* : 199,99 €
- *Kit avec Raspberry Pi2* : 49,99 €

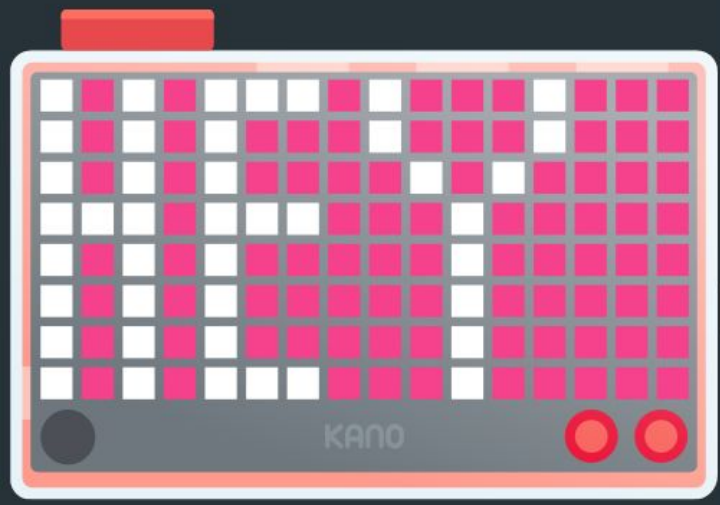


**KANO** BOOK 1  
make a computer

**KANO** BOOK 2  
code powers

let's go!





made with Kano

EDIT LAYOUT



- events
- control
- logic
- math
- variables
- color
- lists
- lightboard

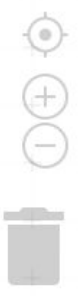
```

When app starts
  Every 5 seconds
  do
    Lights: turn on ( all lights
    set color ( new color with RGB
      % red 100
      % green 0
      % blue 0
    Repeat ( random number from 0 to 10 times
      set maVariable to ( " hey "
      Lights: show text ( maVariable
        color (
        background ( random color
  
```

Pixel 2

NEXT CHALLENGE

SHARE APP



# software & hardware - Sphero



# software & hardware - Sphero

- 2010, Sphero
- Contrôlé par smartphone / tablette via Bluetooth
- Programmation visuelle
- Entre 99 \$ et 130 \$ selon le modèle







# software & hardware - mBot



# software & hardware - mBot

- Programmation visuelle
- Basé sur Scratch
- Beaucoup de kits pour personnaliser le robot
- Compatible smartphone / tablette / ordinateur
- Entre 25 \$ et 600 \$ selon le modèle



# software & hardware - mBot



# software & hardware - mBot

The image displays two software environments side-by-side. On the left is the mBlock IDE, which uses a Scratch-style block-based programming language. The main workspace shows a program titled "mBot Program" with the following logic:

- A "forever" loop containing:
  - An "if" block: "ir remote ← pressed" then "turn left at speed 100".
  - An "else" block:
    - An "if" block: "ir remote → pressed" then "turn right at speed 100".
    - An "else" block:
      - An "if" block: "ir remote ↑ pressed" then "run forward at speed 100".
      - An "else" block:
        - An "if" block: "ir remote ↓ pressed" then "run backward at speed 100".
  - A "wait 0.1 secs" block.
  - Two "set motor M1 speed 0" and "set motor M2 speed 0" blocks.

On the right is the Arduino IDE, showing the C++ code for the same program. The code is as follows:

```
01 void loop(){
02
03   if(ir.keyPressed(7)){
04     motor.move(3,100);
05   }else{
06     if(ir.keyPressed(9)){
07       motor.move(4,100);
08     }else{
09       if(ir.keyPressed(64)){
10         motor.move(1,100);
11       }else{
12         if(ir.keyPressed(25)){
13           motor.move(2,100);
14         }
15       }
16     }
17   }
18   delay(1000*0.1);
19   motor_9.run((9)==M1?-0):(0);
20   motor_10.run((10)==M1?-0):(0);
21   ir.loop();
22
23
24 }
```

Below the code, the Arduino IDE shows a compilation warning and error message:

```
warnings.--change-section-
lma,.eeprom=0,project___b_d___9_1.ino.elf,project___b_d___
9_1.ino.eep
10-12 21:36: Process exited with 0
C:\Program Files (x86)\mBlock\arduino\hardware\tools\avr\bin\avr-objcopy.exe
-O,ihex,-
R,.eeprom,project___b_d___9_1.ino.elf,project___b_d___
9_1.ino.hex
10-12 21:36: Process exited with 0
```



**Et le code dans tout ça ?**

faire du code, du vrai



faire du code, du vrai - E.A.K.



# faire du code, du vrai - E.A.K.

- Application web
- Pour apprendre le développement web  
HTML et CSS...
- ...et essayer d'atteindre davantage de filles
- Gratuit
- En anglais
- A partir de 8 ans





Undo

Redo



Save

Reset

Cancel

1

```
<p>j'écris dans un paragraphe</p>  
<p>...pour modifier le décors avec du HTML et du CSS</p>
```

2

3

4

5

6

7

Sign in to save



It doesn't matter if you mess things up - just press "Reset" to put the code back to how it started.

j'écris dans un paragraphe



...pour modifier le décors avec du HTML et du CSS

faire du code, du vrai - Code Combat

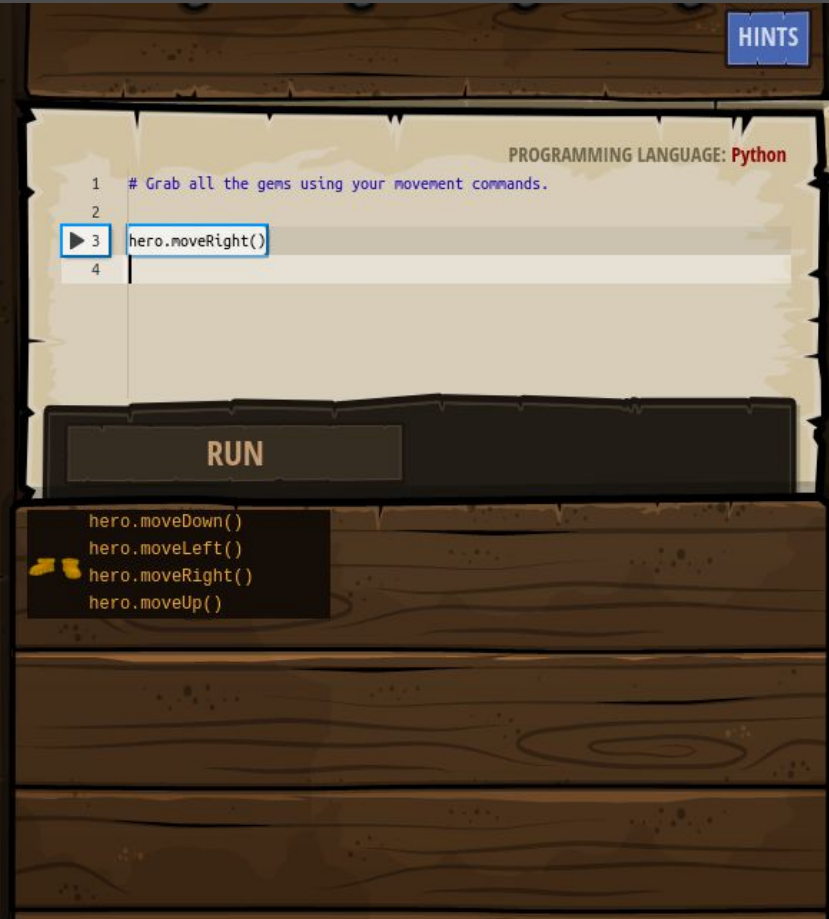
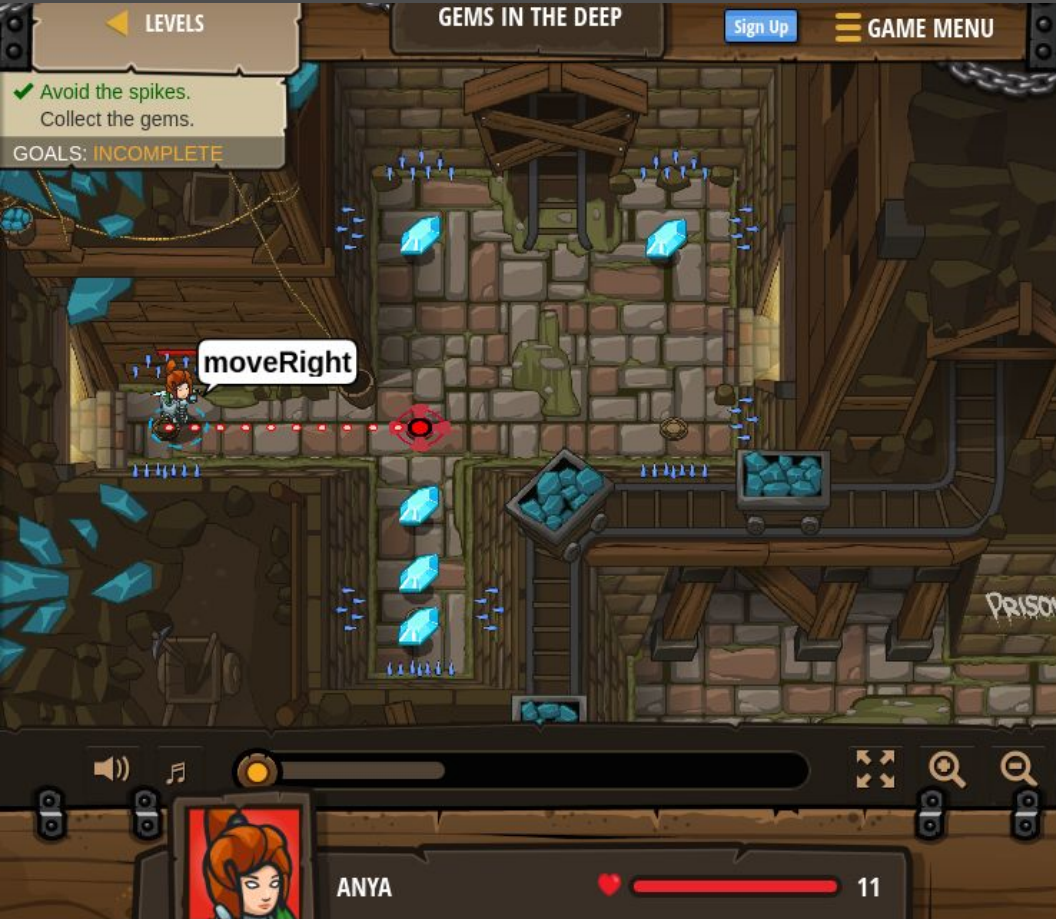
**CODE COMBAT**



# faire du code, du vrai - Code Combat

- 2013
- Apprentissage de différents langages  
Python, JavaScript, Lua, CoffeeScript
- Prend la forme d'un jeu web, avec des  
quêtes, des héros à personnaliser...
- Gratuit
- En anglais





faire du code, du vrai - Greenfoot



# faire du code, du vrai - Greenfoot

- 2003
- Apprentissage du Java
- Environnement en 2D
- API très allégée
- Gratuit
- En anglais



# Hide n' Seek

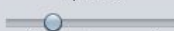
1. Press "Run" to start the game

&gt; Act

▶ Run

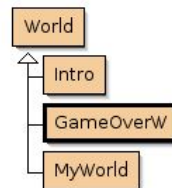
↻ Reset

Speed:

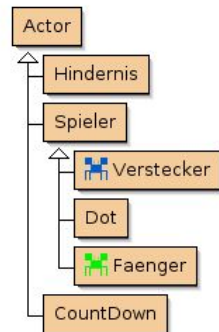


Share...

## World classes



## Actor classes



GameOverW x

Compile

Undo

Cut

Copy

Paste

Find...

Close

Source Code

```

import greenroot.*; // (World, Actor, GreenrootImage, Greenroot and Mouse)

/**
 * Write a description of class GameOverW here.
 *
 * @author (your name)
 * @version (a version number or a date)
 */
public class GameOverW extends World
{
    /**
     * Constructor for objects of class GameOverW.
     *
     * */
    private int p;
    private boolean onlyOnce=true;
    public GameOverW(int a)
    {
        // Create a new world with 600x400 cells with a cell size of 1x1 pixels
        super(600, 600, 1);
        this.p=a;
    }

    public void onlyOnce()
    {
        if(p==1)
        {
            setBackground("hidervictory.png");
        }
        else {setBackground("seekervictory.png");}
        Greenfoot.delay(25);
        setBackground("GameOver.png");
    }

    public void act(){
        if(onlyOnce){onlyOnce();onlyOnce=false;}
    }
}

```

saved

faire du code, du vrai - Codingame





# faire du code, du vrai - Codingame

- +25 langages proposés
- Apprentissage d'algorithmes & langages
- Basé sur des jeux vidéos...
- ...et un esprit de concours...
- ... pour battre ses adversaires avec le meilleur programme



# faire du code, du vrai - Codingame



11/16

## The Goal

Your program must destroy the enemy ships by shooting the closest enemy on each turn.

## Rules

On each start of turn (within the game loop), you obtain information on the two closest enemies:

• `enemy1` and `dist1`: the name and the distance to enemy 1

## Console output

Game information, A...

### Game information:

MaulMaker has been targeted  
Threats within range:  
Fuse 19m  
NutCracker 46m

11/16

### Standard Output Stream:

> Fuse

### Game information:

Fuse has been targeted  
Threats within range:  
NutCracker 22m

12/16

Java

```
1 import java.util.*;
2
3 class Player {
4
5     public static void main(String args[]) {
6         Scanner in = new Scanner(System.in);
7
8
9         // game loop
10        while (true) {
11
12            String enemy1 = in.next(); // name of enemy 1
13            int dist1 = in.nextInt(); // distance to enemy 1
14            String enemy2 = in.next(); // name of enemy 2
15            int dist2 = in.nextInt(); // distance to enemy 2
16
17            // Write an action using System.out.println()
18
19            // Enter the code here
20
21            if (dist1 < dist2) {
22                System.out.println(enemy1);
23            } else {
24                System.out.println(enemy2);
25            }
26        }
27    }
28 }
```

## Test cases

01

Imminent danger

CHECK AGAIN

## Actions

PLAY ALL TESTCASES

SUBMIT



**bref.**



# Conclusion

- Enormement d'outils
  - blocs
  - vrais langages
  - électronique / mécanique
  - jeux
- En majorité gratuits ou abordables
- Savoir lire est très souvent un prérequis
- A partir du CP ;-)



# Conclusion

- Création de liens sociaux
  - partage des projets
  - échanges
- Permet de s'exprimer, de créer, d'essayer
- Permet d'appréhender le monde d'aujourd'hui et ses outils...
- ...sans pour autant former des *geeks* ou des codeurs professionnels



# Conclusion

→ *Learn to code; code to learn*

Mitchel Resnick

→ *Everybody [...] should learn to program a computer, because it teaches you how to think*

Steve Jobs





**Merci !**

*Prêt à essayer ?*



**sources**





# Des outils !

## Programmer avec des blocs

- <https://scratch.mit.edu/>
- <https://lookingglass.wustl.edu/>
- <https://www.gethopscotch.com/>
- <https://www.touchdevelop.com/>
- <https://developers.google.com/blockly/>
- <https://projectbloks.withgoogle.com/>
- <http://www.kodugamelab.com/>
- <http://www.agentsheets.com/agentcubes/>

## Utiliser des langages de programmation simplifiés

- <http://kogics.net/>
- <http://www.algoid.net/>
- <http://livecodelab.net/>
- [http://www.letime.net/vocale/U\\_E\\_D.html](http://www.letime.net/vocale/U_E_D.html)
- <https://www.robomindacademy.com/go/robomind/home>
- <http://microalg.info/>
- <http://caron-yann.developpez.com/tutoriels/algo/algoid-presentation-tutoriels/>



# Des outils !

## Autour des jeux-vidéos et des jouets (1/2)

- [http://www.tts-group.co.uk/tts-content/free-apps-for-our-floor-robots.html?utm\\_campaign=BeeBotApp&utm\\_medium=Advertising&utm\\_source=BeeBotApp](http://www.tts-group.co.uk/tts-content/free-apps-for-our-floor-robots.html?utm_campaign=BeeBotApp&utm_medium=Advertising&utm_source=BeeBotApp)
- <https://www.kodable.com/>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.team242.robozzle>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.midnightvacation.robo>
- <https://www.digitalsirup.com/app/robologic/?lang=en>
- <http://twolivesleft.com/CargoBot/>
- <http://codemancergame.com/>
- [http://education.mit.edu/portfolio\\_page/starlogo-tng/](http://education.mit.edu/portfolio_page/starlogo-tng/)
- <http://tortue-logo.fr/fr/apropos-logo-tortue>
- <http://www.logiblocs.com/>
- <https://makerbloks.com/>



# Des outils !

## Autour des jeux-vidéos et des jouets (2/2)

- [http://www.fisher-price.com/fr\\_FR/products/La-Chenille-programmable](http://www.fisher-price.com/fr_FR/products/La-Chenille-programmable)
- <https://www.bee-bot.us/>
- <https://www.primotoys.com/>
- <https://kano.me/>
- <https://www.thymio.org/>
- <https://education.lego.com/en-gb/elementary/explore/c/wedo2-subject-areas>
- <http://www.lego.com/en-us/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>
- <http://www.sphero.com/sprk-plus>
- <http://ozobot.com/>
- <https://www.makewonder.com/dash>
- <https://www.makewonder.com/dot>
- <http://www.codeybot.com/>

## Un peu d'électronique !

- <http://www.evilmadscientist.com/2007/bristlebot-a-tiny-directional-vibrobot/>
- <http://www.makeymakey.com/>
- <http://shop.electrolab.fr/kits-electronique/12-dominoux.html>
- <http://littlebits.cc/>
- <https://www.microbit.co.uk/create-code>
- <https://blog.arduino.cc/category/kids/>



# Des outils !

## Manipuler un vrai langage, comme un pro !

- <https://eraseallkittens.com/>
- <http://www.crunchzilla.com/code-monster>
- <https://codecombat.com/>
- <http://jswarrior.fusioncharts.com/>
- <https://www.bloc.io/ruby-warrior#/>
- <http://kidsruby.com/>
- <http://www.greenfoot.org/door>
- [http://reeborg.ca/index\\_en.html](http://reeborg.ca/index_en.html)
- <http://www.briggs.net.nz/snake-wrangling-for-kids.html>
- <https://www.makeschool.com/build-an-iphone-game-in-your-browser>
- <https://www.codingame.com/start>
- <https://codefights.com/>



# Quelques études

## L'attention

- [http://pedagogie.ac-toulouse.fr/lotec/EspaceGourdon/SPIP/IMG/pdf/doc\\_meilleure\\_attention.pdf](http://pedagogie.ac-toulouse.fr/lotec/EspaceGourdon/SPIP/IMG/pdf/doc_meilleure_attention.pdf)
- [http://www.education.gouv.fr/archives/2012/refondonslecole/wp-content/uploads/2012/10/contribution\\_testu.pdf](http://www.education.gouv.fr/archives/2012/refondonslecole/wp-content/uploads/2012/10/contribution_testu.pdf)
- <http://psychologie.psyblogs.net/2012/01/cours-developpement-de-lattention-chez.html?m=1>
- [https://frama.link/HI\\_Fv\\_uP](https://frama.link/HI_Fv_uP)
- <http://www.ien-versailles.ac-versailles.fr/Espace%20pedagogique/Apprendreaapprendre/Lattention/DevelopperlAttention.htm>
- [http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs\\_pedas/attention\\_berger/attention\\_Berger.pdf](http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs_pedas/attention_berger/attention_Berger.pdf)

## La motivation

- <http://dcalin.fr/cerpe/cerpe17.html>
- <http://strategie-systemique.blogspot.fr/2007/10/comment-motiver-son-enfant-travailler.html?m=1>

## L'imagination et la créativité

- <http://www.out-the-box.fr/6-conseils-pour-developper-limagination-de-vos-enfants/>
- <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1070372.pdf>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2012/05/120530133720.htm>
- [http://www.syn-lab.fr/IMG/pdf/2015\\_creativite\\_enfant\\_dl-2.pdf](http://www.syn-lab.fr/IMG/pdf/2015_creativite_enfant_dl-2.pdf)

## Le rythme biologique

- <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/perspectives-documentaires/RP032-7.pdf>
- <http://www.ia01.ac-lyon.fr/index.php?module=media&action=Display&cmpref=533066&lang=fr&width=&height=&format=&alt=>
- <https://www.rythmes-scolaires.fr/www.rythmes-scolaires.fr/conference/rythme-d-apprentissage-chronobiologie-et-interet-superi-eu-101019.html>



# D'autres liens

## L'enfant, le jeu, le code et leurs places

- <https://fr.flossmanuals.net/initiation-a-scratch/pourquoi-utiliser-scratch/>
- [http://www.ac-grenoble.fr/ecole/74/maternelle74/IMG/pdf/le\\_role\\_du\\_jeu\\_dans\\_le\\_developpement\\_de\\_l\\_enfant\\_ageem2.pdf](http://www.ac-grenoble.fr/ecole/74/maternelle74/IMG/pdf/le_role_du_jeu_dans_le_developpement_de_l_enfant_ageem2.pdf)
- <http://blog.openclassrooms.com/blog/2013/08/01/enseigner-la-programmation-aux-enfants-oui-mais-comment/>

## La réforme scolaire

- <http://www.cnetfrance.fr/news/programmation-a-l-ecole-les-eleves-francais-apprendront-a-coder-des-la-rentree-2016-39837908.htm>
- <https://www.inria.fr/actualite/actualites-inria/class-code-les-premieres-experimentations-demarrent-!>
- <http://www.societe-informatique-de-france.fr/wp-content/uploads/2015/05/2015-06-j-pedago-classcode.pdf>
- [http://www.lemonde.fr/education/article/2016/06/06/l-ecole-se-prepare-a-enseigner-le-code-informatique\\_4938182\\_1473685.html](http://www.lemonde.fr/education/article/2016/06/06/l-ecole-se-prepare-a-enseigner-le-code-informatique_4938182_1473685.html)
- <http://algothymio.blogspot.fr/p/thymio.html>
- <http://www.education.gouv.fr/cid95812/au-bo-special-du-26-novembre-2015-programmes-d-enseignement-de-l-ecole-elementaire-et-du-college.html>

## Les acteurs autour de la réforme scolaire

- <https://pixees.fr/classcode/accueil/>
- <http://www.fondation-lamap.org/123codez>
- <https://openclassrooms.com/partners/class-code>



# D'autres liens

## Quelques chiffres

- [http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref\\_id=if20](http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=if20)
- <http://www.zdnet.fr/actualites/infographie-portrait-de-l-utilisateur-de-smartphone-francais-39796286.htm>
- [http://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/CREDOC-Rapport-enquete-diffusion-TIC-France\\_CGE-ARCEP\\_nov2015.pdf](http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/CREDOC-Rapport-enquete-diffusion-TIC-France_CGE-ARCEP_nov2015.pdf)
- [http://www.lemonde.fr/technologies/article/2014/02/20/6-5-ecrans-en-moyenne-par-foyer-en-2013\\_4370567\\_651865.html](http://www.lemonde.fr/technologies/article/2014/02/20/6-5-ecrans-en-moyenne-par-foyer-en-2013_4370567_651865.html)
- <http://www.netpublic.fr/2014/06/50-fablabs-en-france-et-350-dans-le-monde-etat-des-lieux-et-pratiques/>
- <http://www.geekjunior.fr/code-ecole-college-rentree-2016-8041/>
- <https://scratch.mit.edu/statistics/>

## Mitchel Resnick !

- <http://web.media.mit.edu/~mres/>
- [https://www.ted.com/talks/mitch\\_resnick\\_let\\_s\\_teach\\_kids\\_to\\_code?language=fr](https://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code?language=fr)
- <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/L2CC2L-handout.pdf>

## Divers

- <http://www.ac-grenoble.fr/tice74/spip.php?rubrique254&lang=fr>
- <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/34537/1-2-3-codez-espace-eleves>



