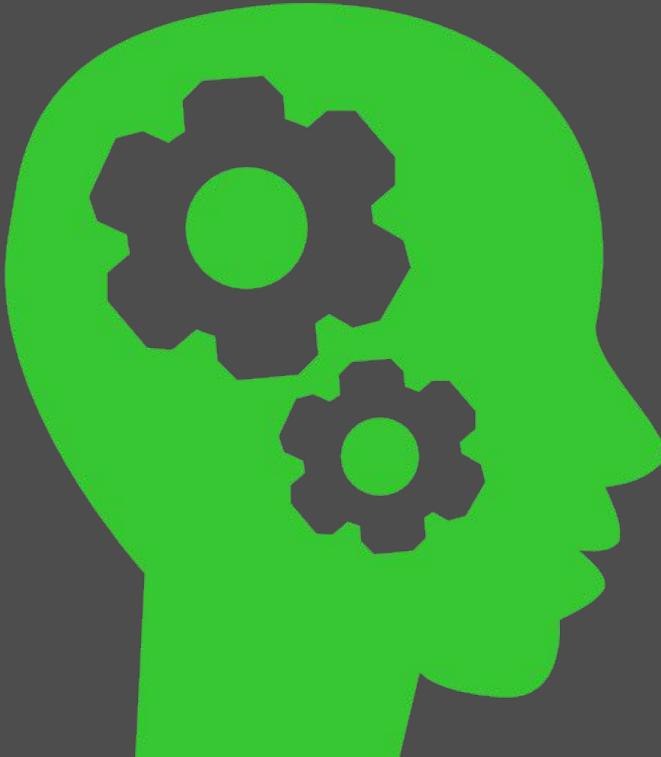


Coding Kids

Le code à portée de tous !





Coding Kids

Learn to code; code to learn - Mitchel Resnick





Pierre-Yves Lapersonne

pylapp.github.io

Software developer
[@codedarmor](https://twitter.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 défaillante



Comment “fonctionne” un enfant ?



Comment “fonctionne” un enfant ?

l'attention

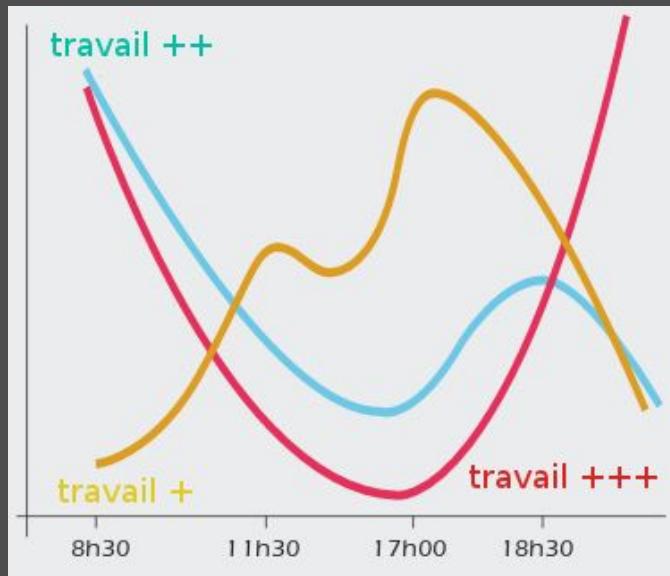


L'attention

- 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

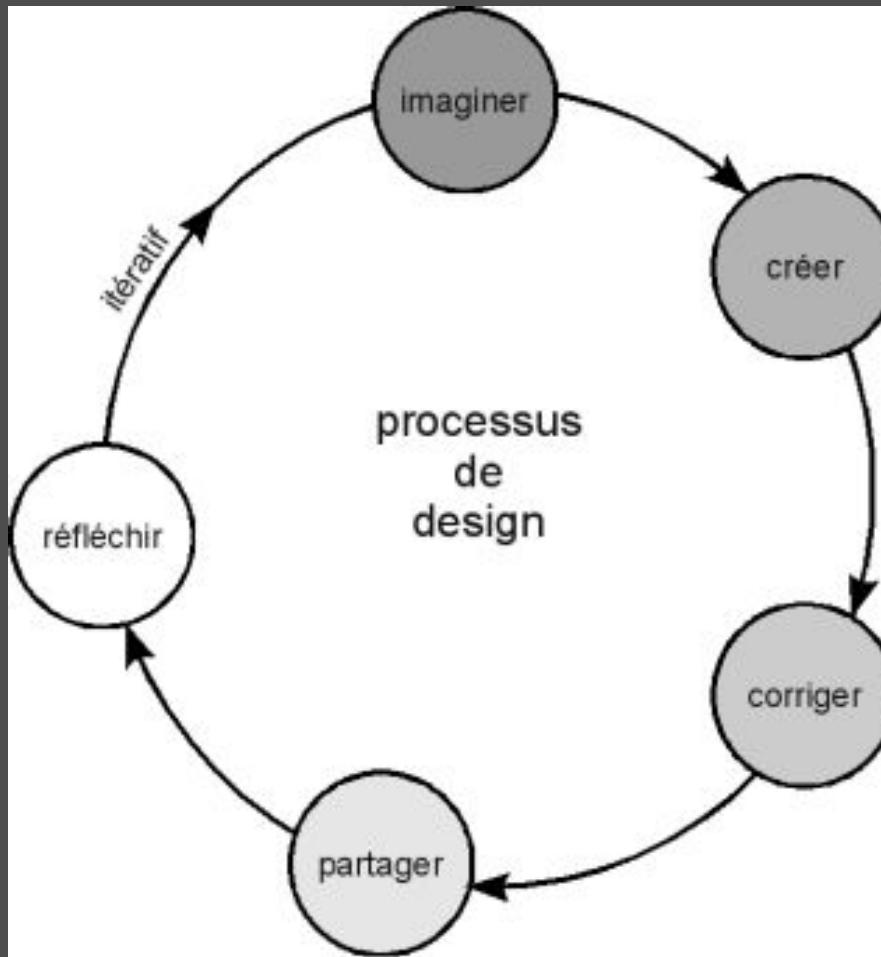
Every Child is an Artist
Imagination is the Beginning of Creation

- 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

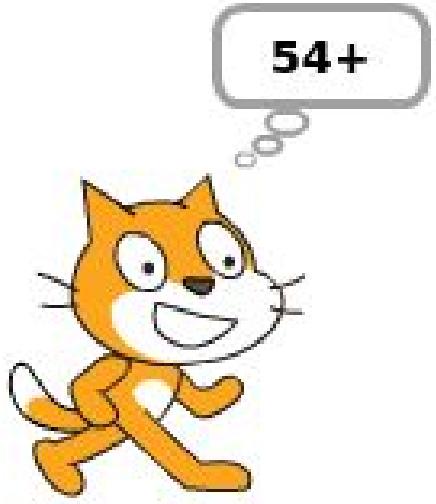


Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab



Et le code dans tout ça ?



A cartoon illustration of a yellow-orange Scratch cat with a white belly, walking towards the left. It has large, expressive eyes and a wide, smiling mouth. A thought bubble originates from its head, containing the text "54+" in a bold, black, sans-serif font.

54+

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 souris pressée? et pointeur de souris = touché? alors

mettre x à abscisse x - souris x

mettre y à ordonnée y - souris y

répéter jusqu'à non souris pressée?

aller à x: souris x + x y: souris y + y

mettre X_dest à abscisse x of destination + 228 * 13.9 / 228

mettre Y_dest à ordonnée y of destination + 157 * 9.6 / 157

quand je reçois position-sur-coord

demander position x de destination

dire réponse pendant 1 seco

donner la valeur 228 / 13.9

demander position y de destination

dire réponse pendant 1 seco

donner la valeur 157 / 9.6

quand n est pressé

ajouter -1.637 * pas à y

quand je reçois position_dest_apres_cap

donner la valeur 228 / 13.9 * X dest bis - 228 à x

donner la valeur 157 / 9.6 * Y dest bis - 157 à y

quand o

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(14) → y = 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

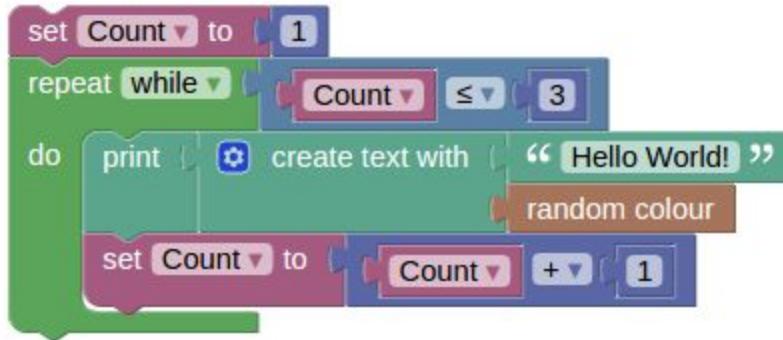


les blocs - Blockly

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



Logic
Loops
Math
Text
Lists
Color
Variables
Functions



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!', colour_random()]);  
        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 boitier
- A partir de 9 ans

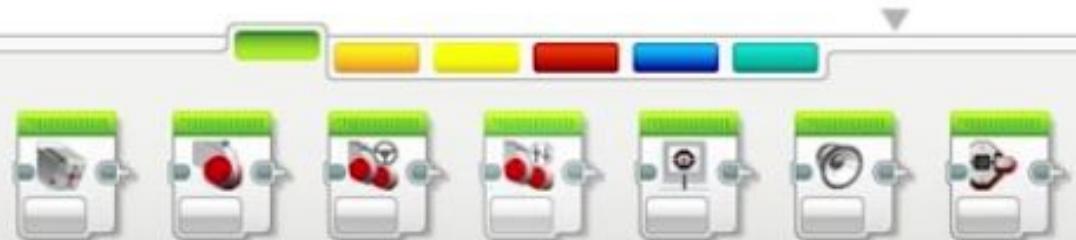
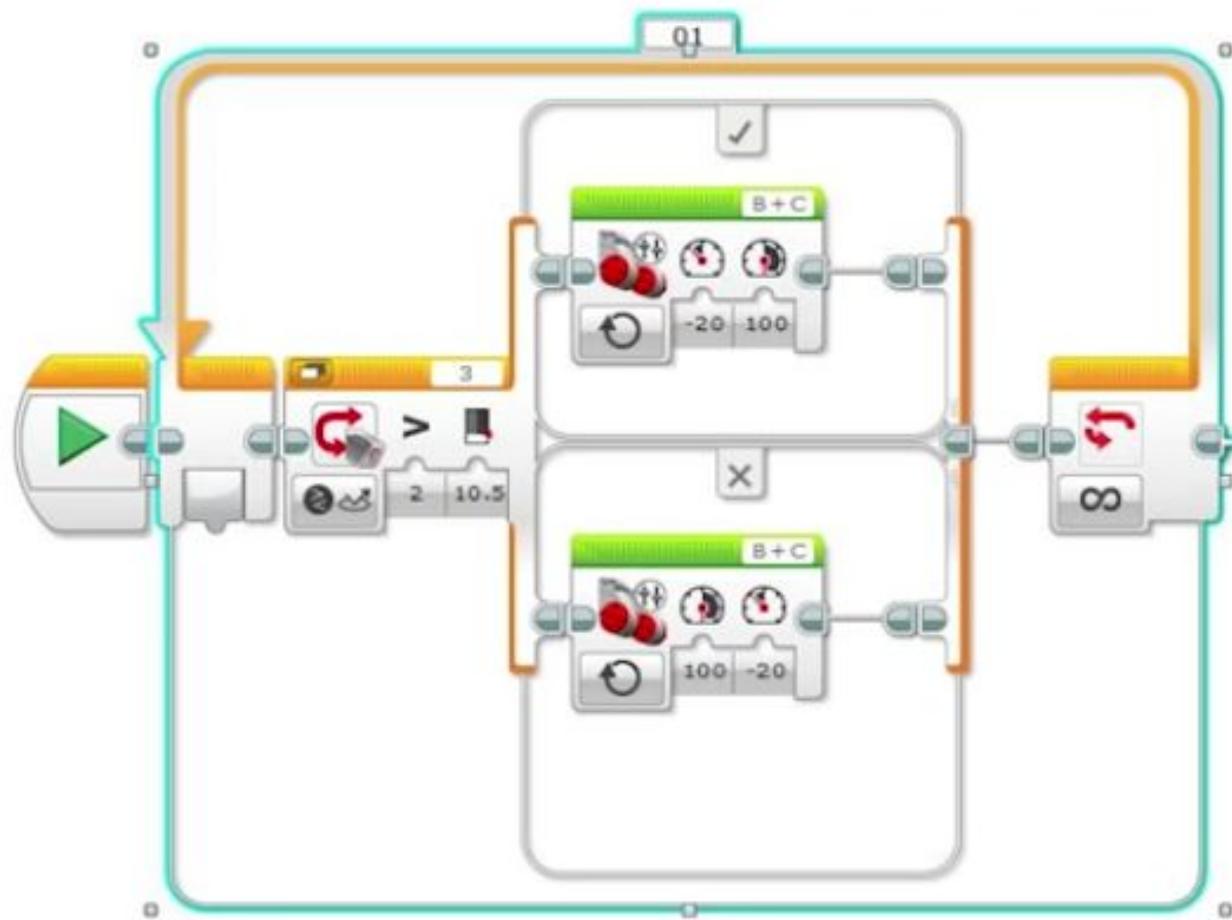


software & hardware - Lego Mindstorms

- 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 €





The image shows the Kano Pixel 2 application interface. On the left, there's a preview of a lightboard with a grid of colored pixels (pink, white, grey) and a "KANO" logo at the bottom. Below the preview are buttons for "made with Kano", "EDIT LAYOUT", "add part", and a green plus sign button. On the right, there's a Scratch-like script editor with a library sidebar containing categories like events, control, logic, math, variables, color, and lists. The main workspace displays a script starting with a "When app starts" hat block. The script uses a "repeat" loop with a "random number from 0 to 10 times" control block. Inside the loop, it uses a "do" control block to turn on all lights, set a new color (RGB values: red 100, green 0, blue 0), and show text ("hey") with a random background color.

My pixel 2

Pixel 2

NEXT CHALLENGE

SHARE APP

events

control

logic

math

variables

color

lists

lightboard

When app starts

Every 5 seconds

do

Lights: turn on all lights

set color to 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

made with Kano

EDIT LAYOUT

add part

software & hardware - Sphero



software & hardware - Sphero

- 2010, Sphero
- Controlé 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

mBot Program

```
void loop(){
    if(ir.remote ← pressed) then
        turn left ▾ at speed 100
    else
        if(ir.remote → pressed) then
            turn right ▾ at speed 100
        else
            if(ir.remote ↑ pressed) then
                run forward ▾ at speed 100
            else
                if(ir.remote ↓ pressed) then
                    run backward ▾ at speed 100
    end
    wait 0.1 secs
    set motor M1 speed 0
    set motor M2 speed 0
}
```

Back Upload to Arduino Edit with Arduino IDE

warnings,--change-section--
lma, eeprom=0.project_____ b_d_____ 9_1.ino.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,hex,-
R, eeprom.project_____ b_d_____ 9_1.ino.elf,project_____ b_d_____ 9_1.ino.hex
10-12 21:36: Process exited with 0

Send

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

Sign in to save



<p>j'écris dans un paragraphe</p>

<p>...pour modifier le décors avec du HTML et du CSS</p>

1

2

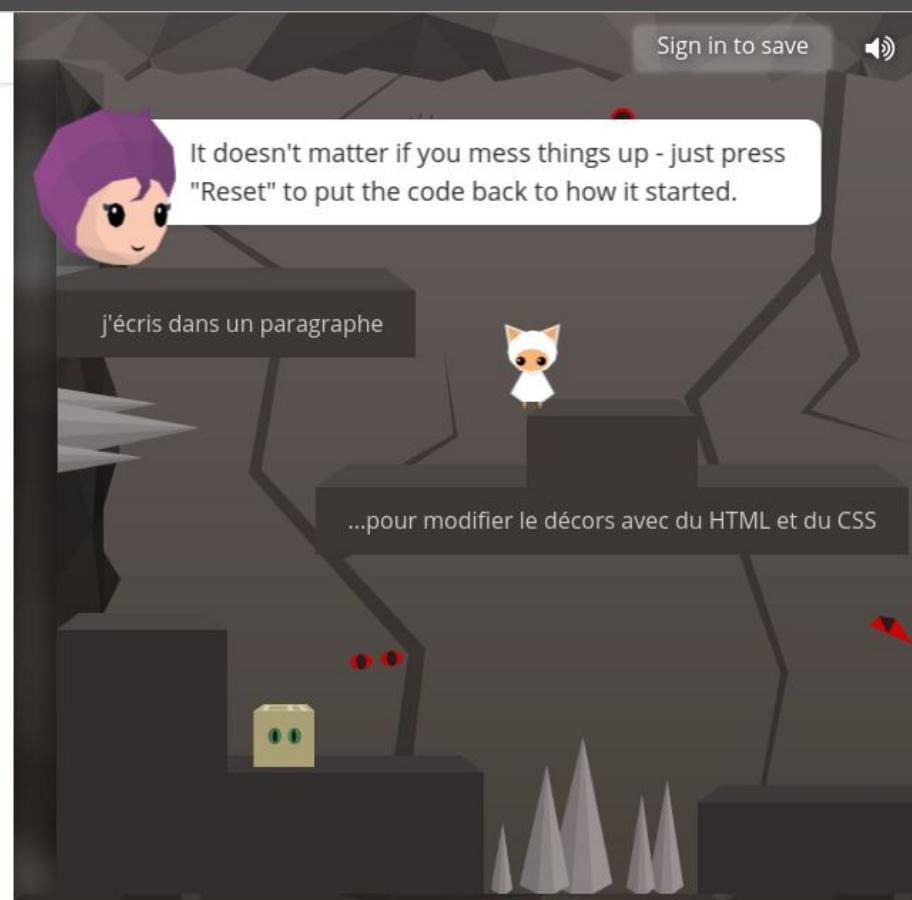
3

4

5

6

7



faire du code, du vrai - 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



LEVELS

GEMS IN THE DEEP

Sign Up

GAME MENU

HINTS

✓ Avoid the spikes.
Collect the gems.

GOALS: INCOMPLETE

moveRight

PRISON

ANYA

11

Grab all the gems using your movement commands.

hero.moveRight()

RUN

hero.moveDown()
hero.moveLeft()
hero.moveRight()
hero.moveUp()

This screenshot shows a game level titled "GEMS IN THE DEEP". The player character, Anya, is in a stone prison cell. The goal is to collect gems while avoiding spikes. A programming hint in Python shows how to move right.

The game interface includes:

- Top navigation: LEVELS, GEMS IN THE DEEP, Sign Up, GAME MENU, HINTS.
- Left sidebar: Goals (Avoid spikes, Collect the gems), Goals Status (INCOMPLETE).
- Level description: moveRight, PRISON.
- Character status: ANYA, 11 hearts.
- Bottom controls: Volume, Music, Movement keys, Search.
- Code editor (Python):

```
1 # Grab all the gems using your movement commands.
2
3 hero.moveRight()
4
```
- Run button: RUN.
- Available moves: hero.moveDown(), hero.moveLeft(), hero.moveRight(), hero.moveUp().

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



Greenfoot: disapp-master

Scenario Edit Controls Help

Hide n' Seek

1. Press "Run" to start the game

Speed:

Act Run Reset

World classes

- World
- Intro
- GameOverW
- MyWorld

Actor classes

- Actor
- Hindernis
- Spieler
- Verstecker
- Dot
- Faenger
- CountDown

GameOverW - disapp-master

Class Edit Tools Options

GameOverW

Compile Undo Cut Copy Paste Find... Close Source Code

```
import greenfoot.*; // (World, Actor, GreenfootImage, Greenfoot 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

The screenshot shows a game interface for a space combat challenge. On the left, a circular map displays several enemy ships and a player ship. A large explosion is visible near one of the enemies. The right side features a Java code editor with a template for a main method. Below the code editor are sections for 'The Goal' and 'Rules'. The 'The Goal' section states: 'Your program must destroy the enemy ships by shooting the closest enemy on each turn.' The 'Rules' section specifies: 'On each start of turn (within the game loop), you obtain information on the two closest enemies: `String enemy1` and `int dist1`: the name of enemy 1 and the distance to enemy 1'. At the bottom, there are tabs for 'Console output' and 'Standard Output Stream', both showing game log messages. To the right of the code editor are 'Test cases' and 'Actions' panels.

Score: 140

Enemies in zone: 5

Enemies killed: 11

Threat level: 03

Java

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

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:

Console output

Game information, A...

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

Standard Output Stream:
> Fuse
```

Test cases

01 ! Imminent danger ► CHECK AGAIN

Actions

▶ PLAY ALL TESTCASES

✓ SUBMIT

bref.



Conclusion

- Enormément 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

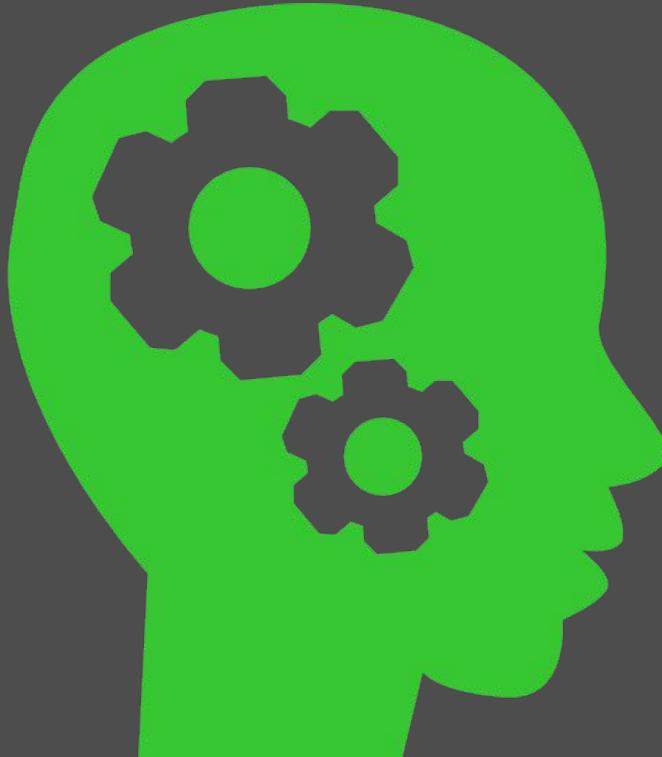
→ *Learn to code; code to learn*

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.gethopscoth.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
- <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
- <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://tortue-logo.fr/fr/apropos-logo-tortue>
- <http://www.logiblocs.com/>
- <https://makerbloks.com/>



Des outils !

Autour des jeux-videos et des jouets (2/2)

- 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://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://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/Hl_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

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

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=">](http://www.ia01.ac-lyon.fr/index.php?module=media&action=Display&cmpref=533066&lang=fr&width=&height=&format=&alt=)
- <https://www.rhythmes-scolaires.fr/www.rhythmes-scolaires.fr/conference/rythme-d-apprentissage-chronobiologie-et-interet-superieur-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/ecoile/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://algorithymio.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.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-ARCE_P_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.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
- <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>



