

# Apprendre à programmer à l'école

## pourquoi et comment

Martin Quinson

16 octobre 2014  
Les jeudis du libre

 *je.code();*

# À propos de moi: Martin Quinson

- ▶ Maître de conférences à l'Université de Lorraine (depuis 2005)
- ▶ **Cours:** Télécom Nancy, **Recherches:** équipe ALGorille (LORIA = UL/INRIA/CNRS)



## Recherche: Méthodologies expérimentales

- ▶ Évaluer des applications distribuées (perfs, bugs)
- ▶ Projet SimGrid: Simulateur de systèmes distribués
- ▶ Vérification formelle (model-checking), virtualisation

## Enseignements: Algorithmique et programmation

- ▶ Initiation, Java/Scala, AlgoProg, C second langage
- ▶ Prog Système; Ex-{Algo dist, P2P, Prog répartie}

## Activités complémentaires:

- ▶ Beaucoup de médiation scientifique & pédagogie
- ▶ Developpeur Debian depuis 2004 (l10n, quilt, jeux)

**Disclaimer:** Ces transparents ne reflètent que **mes opinions propres** (en particulier, ces propos ne sont ni ceux de mes employeurs, ni ceux de jecode)

# Le «code»? D'où ça vient?

## Déferlement médiatique autour du «code»

- ▶ Après Obama, tous décideurs en parlent et les médias reprennent en cœur
- ▶ Tout le monde (ou presque) en veut pour les enfants
- ▶ Peu savent ce que c'est, personne ne sait comment faire
- ▶ (le mot «code» est, hélas, le mot utilisé par tout le monde de nos jours)

## Il y a peu, l'informatique était pour les informaticiens

- ▶ En France, l'université forme des ingénieurs informaticiens et des chercheurs
- ▶ Les élèves n'ont que le B2I/C2I: usage raisonné des ordinateurs (outils, droit)

## Avant cela, il y avait de l'informatique au programme

- ▶ Informatique pour tous: des TO7 et MO5 dans toutes les primaires
- ▶ Le Baccalauréat H (informatique) était bien implanté
- ▶ Mais on a tout supprimé (cher, élitiste, pas une vraie science). Deux fois.
- ▶ 10 ans sans la moindre informatique au lycée.

# Où va le «code»?

## Qu'est ce qui a changé?

- ▶ Informatique et Sciences du Numérique au bac Scientifique
  - ▶ Les élèves en L ou ES ne peuvent suivre cette spécialité
- ▶ Les algorithmes au programme de Maths en seconde, première, terminale
- ▶ Plus d'heures d'informatique en classe préparatoire, pour tous

## Qu'est ce qui pourrait changer?

- ▶ Hamon: "informatique en primaire, sur le périscolaire [payé par les collectivités]"
- ▶ Introduction au collège, en primaire, dans les autres filières du bac

## Pourquoi cela a changé? Pourquoi cela changerait encore?

- ▶ L'industrie manque de [doigts] pour faire face, et **cela va empirer** (École 42)
- ▶ Certains parents s'inquiètent du peu de littératie numérique des enfants
- ▶ D'autres pays (re)mettent de l'info à l'école (Royaume Uni, Suisse, Vietnam)
- ▶ Le master d'informatique ne permet pas d'enseigner (pas de capes/aggreg)



# Alors, tous programmeurs?

Pas tous spécialistes bien sûr

- ▶ Plus de pompiers ou boulangers que de développeurs dans le noyau
- ▶ C'est une évidence intemporelle
- ▶ Mais tous doivent avoir un certain bagage

# Alors, tous programmeurs?

## Pas tous spécialistes bien sûr

- ▶ Plus de pompiers ou boulangers que de développeurs dans le noyau
- ▶ C'est une évidence intemporelle
- ▶ Mais tous doivent avoir un certain bagage

## Pour éviter la pensée magique et autres bêtises

- ▶ Débat Hadoppi: nos politiciens n'y comprennent rien (pare-feu libreoffice)
- ▶ Avoir des citoyens et décideurs ignares: trop dangereux après Snowden
- ▶ Comportements irresponsables, ou réaction de rejet de la *société de surveillance*
- ▶ La médiation/vulgarisation ne suffit pas, il faut enseigner des bases solides

# Alors, tous programmeurs?

## Pas tous spécialistes bien sûr

- ▶ Plus de pompiers ou boulangers que de développeurs dans le noyau
- ▶ C'est une évidence intemporelle
- ▶ Mais tous doivent avoir un certain bagage

## Pour éviter la pensée magique et autres bêtises

- ▶ Débat Hadoppi: nos politiciens n'y comprennent rien (pare-feu libreoffice)
- ▶ Avoir des citoyens et décideurs ignares: trop dangereux après Snowden
- ▶ Comportements irresponsables, ou réaction de rejet de la *société de surveillance*
- ▶ La médiation/vulgarisation ne suffit pas, il faut enseigner des bases solides

## Considérations géo-politiques et historiques

- ▶ La Chine a inventé la poudre noire, réservée aux feux d'artifices par la tradition
- ▶ Les britanniques avaient de bien meilleurs canons, et ils ont lourdement gagné
- ▶ Morale: les traditions et l'histoire ne protègent pas du progrès des autres

# Pourquoi enseigner la programmation?

## Savoir de base des citoyens

- ▶ Savoir programmer maintenant = Savoir lire et écrire avant  
Qui parlerait d'enseigner la lecture sans enseigner l'écriture?
- ▶ Il faut savoir lire, écrire, compter ... et programmer  
Reading, wRiting, aRithmetics (Curtis, 1800) +pRogramming

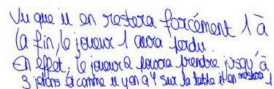
# Pourquoi enseigner la programmation?

## Savoir de base des citoyens

- ▶ Savoir programmer maintenant = Savoir lire et écrire avant  
Qui parlerait d'enseigner la lecture sans enseigner l'écriture?
- ▶ Il faut savoir lire, écrire, compter ... et programmer  
Reading, wRiting, aRithmetics (Curtis, 1800) +pRogramming

## École de la rigueur ludique pour les enfants

- ▶ Algorithmique comme support pour la rigueur de verbalisation (IREM Nancy)  
Au collège, il semble que cela marche bien mieux que la géométrie pour cela



Vu que si on restera forcément à la fin, le joueur 1 aura perdu.  
En effet, le joueur 2 jouera toujours jusqu'à 3, alors si comme il y en a 4 sur la table et on restera à la fin.

- ▶ Démarche inspirée de <http://www.bootstrapworld.org/>
- ▶ It goes against the grain of modern education to teach children to program. What fun is there in making plans, acquiring discipline in organizing thoughts, devoting attention to detail and learning to be self-critical? (Alan Perlis)

# À quoi bon savoir programmer?

## Mécanisation des tâches dans notre monde numérique

- ▶ Faire des macros Excel pour éviter les tâches répétitives
- ▶ Faire des filtres de mail, c'est déjà (un peu) programmer
- ▶ Minecraft permet de faire ses propres mods; demain, toutes les apps?  
Quid d'un AppleScript-like sous Linux?? Le shell est à la peine, et c'est triste

# À quoi bon savoir programmer?

## Mécanisation des tâches dans notre monde numérique

- ▶ Faire des macros Excel pour éviter les tâches répétitives
- ▶ Faire des filtres de mail, c'est déjà (un peu) programmer
- ▶ Minecraft permet de faire ses propres mods; demain, toutes les apps? Quid d'un AppleScript-like sous Linux?? Le shell est à la peine, et c'est triste

## Empowerement

- ▶ Petites créations numériques (film interactifs): simples à faire soit-même
- ▶ Alors pourquoi se limiter au catalogue? **Programmez ou soyez programmés**
- ▶ Programmer: faire même ce que le vendeur n'avait pas prévu

### Cartes de vœux animées et « personnalisées »

VOS CATEGORIES PRÉFÉRÉES

Anniversaire Mariage Bonne fête Invitations Amour Petite attention Faire-part Tête de pièce

TOUTES LES CATEGORIES

- ANNIVERSAIRE**
  - Carte anniversaire
  - Anniversaire enfant
  - Anniversaire 20 - 30 ans
  - Anniversaire 40 - 50 ans
  - Anniversaire 60 ans et plus
  - Carte anniversaire femmeur
  - Invitation anniversaire
  - Anniversaire de mariage
- A S'ANNONCER**
  - Baptême, circoncision
  - Bonne fête
  - Bonne chance
  - Mémoires
  - Mémoires naissance
  - Mémoires mariage
  - Bonne retraite
  - Ben retabliement
- PETTITES ATTENTIONS**
  - Merci, Remerciement
  - Avenir
  - Diplômes
  - Condoléances
  - Pardon
  - Famille
  - Studios
  - Fleurs
- AMOUR**
  - Je t'aime
  - Mieux et mieux
  - Tu es mon amour
  - Sans nouvelles
  - Vie de couple
  - Vois-je mon amour?
  - Coucou
  - Demande en mariage
- DÉTENTE**
  - Humeur
  - Vacances
  - Week-end
  - Itinéraire
  - Week-end
  - Sport
  - Itinéraire
  - Cartes postales
- FÊTES POPULAIRES**
  - Fête des mères
  - Fête des pères
  - Fête des grand-pères
  - Jour de Noël
  - Mémoires de Noël
  - Réveillon
  - Le Nouvel An
  - Le Nouvel An
  - Le Nouvel An
- CULTURE & RELIGION**
  - Conversions
  - Mémoires de Noël
  - Présence de Noël
  - Religion Chrétienne
  - Religion Musulmane
  - Religion Juive
  - Spiritualité
  - Religion
- FAIRE-PART & INVITATION**
  - Faire-part de naissance
  - Faire-part de baptême
  - Faire-part de mariage
  - Invitation
  - Invitation anniversaire
  - Invitation enfant
  - Dévolement et condoléances
  - Vois-je mon amour?

### Carte postale inter-zones (1941)

Après avoir complété cette carte strictement réservée à la correspondance d'ordre familial, biffer les indications inutiles. Ne rien écrire en dehors des lignes. Attention, toute carte dont le libellé ne sera pas uniquement d'ordre familial ne sera pas acheminée et sera probablement détruite.

.....le.....19.....

.....en bonne santé.....fatigué

.....légèrement, gravement malade, blessé.....

.....tue.....prisonnier.....

.....décédé.....sans nouvelles.....

de.....La famille.....va bien

.....besoin de provisions.....d'argent

.....nouvelles, bagages.....est de retour à.....

.....travaille au.....va entrer

à l'école de.....a été reçu.....

.....aller à.....le.....

affectueuses pensées. Baisers.....Signature

# Alors? Demain, tous programmeurs?

## Oui et Non (la fin des ségrégations)

- ▶ Le temps du "1% de spécialistes, 99% complètement ignares" est révolu
- ▶ Tous s'engagent sur le chemin, qui devient un continuum (1% au bout)



# Alors? Demain, tous programmeurs?

## Oui et Non (la fin des ségrégations)

- ▶ Le temps du "1% de spécialistes, 99% complètement ignares" est révolu
- ▶ Tous s'engagent sur le chemin, qui devient un continuum (1% au bout)

## Ce n'est pas la question

- ▶ Savoir programmer m'est utile même quand je n'ai pas d'ordinateur
  - ▶ Programmer: rationaliser ses pensées pour expliquer à l'ordinateur (Cf. Perlis)
- ▶ L'informatique impacte profondément toutes les autres disciplines
  - ▶ Pas seulement en offrant des moyens de calcul (science computationnelle)
  - ▶ La bio-informatique regarde génome comme un programme
  - ▶ Nouvelle discipline: "linguistique computationnelle"
  - ▶ Les lois sont maintenant rédigées de façon algorithmique (sans ambiguïté)
  - ▶ On appelle cela la **pensée computationnelle** (Wing 2006)

## Il n'y a pas que la programmation en informatique!

- ▶ Oui, c'est sûr. Mais place centrale des ordinateurs et leur programmation
- ▶ Des algorithmes avant les ordis, mais pas d'informatique avant les ordis
- ▶ La programmation est la porte d'entrée la plus facile sur la discipline

# Au fait, c'est quoi l'informatique?

## Wikipédia + Google translate

- ▶ Anglais, Hébreux: ingénierie (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- ▶ Portuguais: Shannon, théorie de l'information
- ▶ Allemand, Russe: linguistique (chomsky comme papa de l'informatique), Bi
- ▶ Français, Italien: calculabilité, théorie des graphes, décidabilité

# Au fait, c'est quoi l'informatique?

## Wikipédia + Google translate

- ▶ Anglais, Hébreux: ingénierie (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- ▶ Portuguais: Shannon, théorie de l'information
- ▶ Allemand, Russe: linguistique (chomsky comme papa de l'informatique), Bi
- ▶ Français, Italien: calculabilité, théorie des graphes, décidabilité

## L'informatique fait partie des mathématiques!!! (air connu :-)

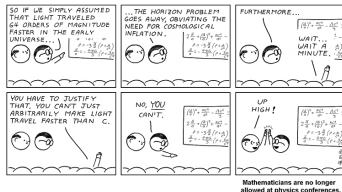
- ▶ On peut retourner l'argument pour le plaisir du troll
- ▶ Modèles algorithmiques: sur-ensemble inclusif des modèles équationnels  
Navier-Stokes décrit par un algorithme, un algorithme n'est pas une équation
- ▶ Donc, les mathématiques font partie de l'informatique :-)
- ▶ Le design de processeur n'étant pas des maths, inclusion stricte. CQFD :D

## C'est juste pour le plaisir du troll

- ▶ Je n'ai rien contre les maths au contraire, elles m'ont énormément apporté
- ▶ "On peut écrire des logiciels sans réaliser que l'on fait [aussi] des maths" ;)
- ▶ Un troll, ce n'est pas sérieux et il ne faut pas en abuser

# Vers une épistémologie de l'informatique

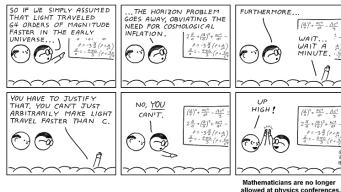
- ▶ France: La science des algorithmes, information, langages, machines (Dowek)
- ▶ Physique: teste les contingences; Mathématiques: démontre les nécessités  
Informatique: teste les nécessités, ou démontre les contingences (ou autre)
  - ▶ IMRAD vs Problème, solution, éval, conclusion vs Axiome, théorèmes, preuve



- ▶ Informatique: confluence de maths, ingénierie et sciences naturelles (Denning)
  - ▶ U. Heidelberg: faculté "Maths, Sciences nat et Info" (similaires et différents)

# Vers une épistémologie de l'informatique

- ▶ France: La science des algorithmes, information, langages, machines (Dowek)
- ▶ Physique: teste les contingences; Mathématiques: démontre les nécessités  
Informatique: teste les nécessités, ou démontre les contingences (ou autre)
  - ▶ IMRAD vs Problème, solution, éval, conclusion vs Axiome, théorèmes, preuve



Mathematicians are no longer allowed at physics conferences.

- ▶ Informatique: confluence de maths, ingénierie et sciences naturelles (Denning)
  - ▶ U. Heidelberg: faculté "Maths, Sciences nat et Info" (similaires et différents)

## Les détails en science (Varenne 2009)

- ▶ En maths, l'abstraction supprime les détails pour ne laisser que la généralité
- ▶ En science nat, on catégorise selon les détails puis on raisonne sur les groupes
- ▶ En informatique, l'abstraction *masque* les détails, mais ils restent présents dans la **pyramide des symboles** mise en œuvre

# Les ennemis de l'informatique à l'école (Dowek)

## Les enseignants d'autres disciplines

- ▶ "Une heure enseignée en info est une heure de moins pour ma discipline"
- ▶ Stratégie: Faisons de l'info partout, mais pas une discipline propre
- ▶ Qui enseigne les notions de routage réseau, du coup?

## Ceux qui croient savoir ce que c'est

- ▶ "Apple rend ça inutile"; légende des Digital Natives; informaticien = hotline

## Ceux qui lutent contre la science en général

- ▶ Dont ceux qui veulent introduire le droit, la morale laïque, etc à l'école
- ▶ "La science n'est pas la vérité, mais une narration du monde parmi d'autres"
- ▶ L'informatique est une technique pour les garçons qui seront OS du numérique

# Digression: Le genre de l'informatique

(à propos de l'introduction de l'informatique à l'école) *Il existe un risque que les filles se disent « c'est une matière scientifique, ce n'est pas pour moi »* (Wow!)

## Pourquoi cette pensée?

- ▶ Est-ce parce qu'à l'origine, il fallait porter du matériel?
- ▶ Pourtant, Ada Lovelace, Grace Hopper, Jannette Wing sont des femmes

## L'évolution en cours?

- ▶ Mes collègues brésiliens parlent d'amphis majoritairement féminins
- ▶ C'est aussi le cas à Berkeley (<http://www.wired.com/2014/02/berkeley-women/>)

## Est-ce bien important?

- ▶ Moi, peu m'importe le genre des bons informaticiens, au fond
- ▶ Si oui, il suffit de limiter l'écart de salaire H/F (20% moyenne nationale FR)

# L'informatique, ça commence à quel âge?

## Et les maths? Et les humanités?

- ▶ On peut développer dans le noyau à l'âge de l'étude des EDP et de Kant
- ▶ Avant cela, il faut être exposé d'une manière adaptée à son développement

## Grandes orientations

- ▶ Primaire: découverte, apprentissages précoces
- ▶ Collège: on gagne en autonomie, notamment en matière de programmation
- ▶ Lycée: approfondissement des concepts
- ▶ Supérieur: capacités d'analyse, de comparaison

## Quelques pistes pratiques

- ▶ Primaire: Petits films interactifs (scratch?), Savoir être l'ordinateur
- ▶ Collège: Pouvoir inventer et verbaliser des algorithmes simples
- ▶ Lycée: Savoir analyser des algos simples par rapprochement aux algos classiques
- ▶ Supérieur: être en mesure de proposer et analyser des solutions originales

## Exposition aux grandes idées de l'informatique à tous les niveaux

- ▶ Rationaliser la réflexion, Pyramide de concepts, Diviser pour régner, récursivité



# Comment enseigner l'informatique à tout âge?

Magie de l'informatique: mariage de rationalité et de créativité

- ▶ On *peut* enseigner l'informatique de façon traditionnelle CM/TD/TP
- ▶ L'ordinateur demeure le garant de la vérité (*dur pour les profs ;)*
- ▶ Approche par projets pas indispensable, mais bien plus attrayante!  
Cheval de Troie pour changer l'école? Le fordisme, c'est fini! (Salman Khan)

# Comment enseigner l'informatique à tout âge?

## Magie de l'informatique: mariage de rationalité et de créativité

- ▶ On *peut* enseigner l'informatique de façon traditionnelle CM/TD/TP
- ▶ L'ordinateur demeure le garant de la vérité (*dur pour les profs* ;)
- ▶ Approche par projets pas indispensable, mais bien plus attrayante!  
Cheval de Troie pour changer l'école? Le fordisme, c'est fini! (Salman Khan)

## Écueils à éviter en chemin (quelques «don't»)

- ▶ Faire seulement des TICEs, de l'informatique-outil  
«Inutile d'enseigner le français et les maths en propre : il en faut partout!» ;)
- ▶ Ne faire enseigner l'informatique que par des matheux ou scientifiques  
Seuls dotés de recul disciplinaire, mais maîtrisent mal les implications sociétales
- ▶ Les technologies actuelles seront dépassées dans 5 ans  
Lien informatique/ordinateur équivalent à celui astronomie/télescope (Dijkstra)
- ▶ *Edutainment*: c'est joli, c'est sympa, mais sans visée pédagogique

# Comment enseigner l'informatique à tout âge?

## Magie de l'informatique: mariage de rationalité et de créativité

- ▶ On *peut* enseigner l'informatique de façon traditionnelle CM/TD/TP
- ▶ L'ordinateur demeure le garant de la vérité (*dur pour les profs* ;)
- ▶ Approche par projets pas indispensable, mais bien plus attrayante!  
Cheval de Troie pour changer l'école? Le fordisme, c'est fini! (Salman Khan)

## Écueils à éviter en chemin (quelques «don't»)

- ▶ Faire seulement des TICEs, de l'informatique-outil  
«Inutile d'enseigner le français et les maths en propre : il en faut partout!» ;)
- ▶ Ne faire enseigner l'informatique que par des matheux ou scientifiques  
Seuls dotés de recul disciplinaire, mais maîtrisent mal les implications sociétales
- ▶ Les technologies actuelles seront dépassées dans 5 ans  
Lien informatique/ordinateur équivalent à celui astronomie/télescope (Dijkstra)
- ▶ *Edutainment*: c'est joli, c'est sympa, mais sans visée pédagogique

## Constructivisme particulièrement bien adapté

- ▶ Permettre aux apprenants d'expérimenter, de tester des choses par eux-mêmes
- ▶ Il faut enraciner l'apprentissage dans le réel, dépasser le virtuel

# Dispositifs d'apprentissages

## Mes objectifs en la matière

- ▶ Permettre aux apprenants d'expérimenter, de tester des choses par eux-mêmes
- ▶ Il faut enraciner l'apprentissage dans le réel, dépasser le virtuel
- ▶ Des supports quasi autonomes pour essayer largement

## Pleins de projets

- ▶ SMN: Informatique débranchée, sans ordinateur
- ▶ Coding Goûter: Initiation pour les enfants et leurs parents
- ▶ CodCodCoding: Initiation périscolaire en MJC
- ▶ PLM: Exerciseur du programmeur
- ▶ leaSH: Learning Shell
- ▶ Mes cours (algotprog, prog système, CSH) sur github, avec version enseignant
- ▶ (SimGrid: Simulateur complet d'infrastructures distribuées)
- ▶ jecode.org: forum d'acteurs de terrains pour la mise en réseau
- ▶ Journées ISN-EPI, Formations LAMAP/Inria, Groupe IREM Algorithmes

# Sciences Manuelles du Numérique

## Quoi: activités débranchées pour présenter l'informatique

- ▶ Parler d'informatique **sans** ordinateur, et même sans électricité
- ▶ Ne pas étudier d'algorithmes fournis; promouvoir une démarche expérimentale



## Motivation

- ▶ Inventé pour la fête de la science: capter le chaland et passer le message
- ▶ <http://csunplugged.org/> super, mais licence CC-BY-NC-ND

## État des lieux

- ▶ Séquence *algorithmes* marche très bien; d'autres en cours
- ▶ Matériel facile à dupliquer, tant pour le participant que pour l'asso
- ▶ Projet ouvert, contribution attendue: <http://www.loria.fr/~quinson/SMN/>

# coding goûter

- ▶ «des kids, du code et du cake» — <http://codinggouter.org/>
- ▶ Activités ludiques pour apprendre la **programmation créative**
- ▶ En famille, ou non. Régulier ou une seule fois. Dans divers endroits



## Intérêts de l'approche

- ▶ La programmation comme porte d'entrée sur l'informatique
  - ▶ La programmation pour aborder les notions par la pratique (pot de miel)
- ▶ Toucher les parents en même temps que leurs enfants
  - ▶ Ruse classique pour augmenter la littératie d'une population
- ▶ Mettre l'accent sur la créativité, sans *professeur*
  - ▶ Nouvelle initiative des mêmes gens: les code-thécaires



# Cod Cod Coding

## Activité hebdomadaire de programmation créative

- ▶ Une douzaine d'enfants pendant deux heures chaque semaine
- ▶ Un doctorant (Inria), un animateur éduc pop (MJC), +réfèrent scientifique
- ▶ Objectif d'expérimentation et d'essaimage dès l'an prochain (+réseau Inria)
- ▶ <https://iww.inria.fr/codcodcoding/>



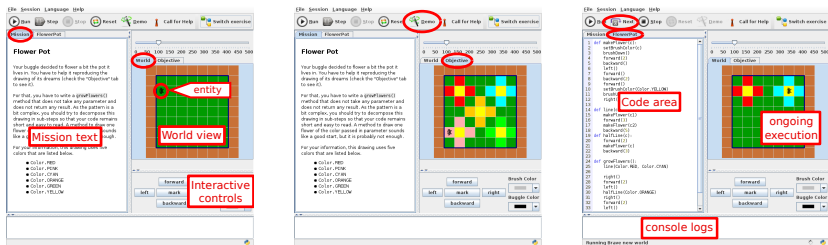
- ▶ On apprend beaucoup, on échange dans jecode (Paris, Poitiers, Lyon) et Inria
- ▶ On réfléchit à un workshop pour diffuser encore plus



# La Programmer's Learning Maching

## Exerciseur interactif dédié à la programmation

- ▶ Outil interactif et graphique pour apprendre à coder
- ▶ C'est en forgeant qu'on devient forgeron (et qu'on apprend à aimer ça)



## Usage classique

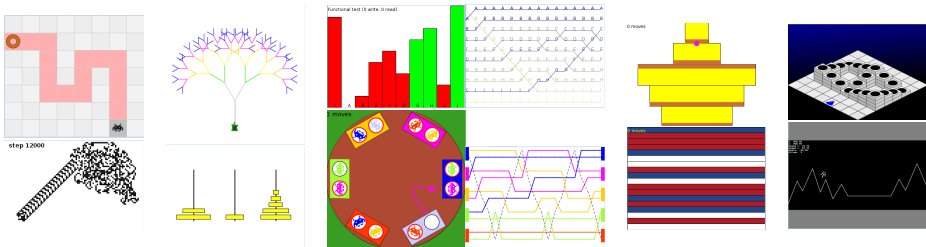
- ▶ On lit la mission à gauche, compare à droite l'état initial et l'état désiré
- ▶ On tape le code, on clique sur un bouton, et ça s'anime à droite
- ▶ Boucle de *feedback* très courte (et motivante pour les élèves)

# Bonnes propriétés de la PLM

- ▶ L'interface est multilingue anglais/français/italien/brésilien
- ▶ Les exercices sont trilingues Java/Scala/Python (+C soon; javascript/ruby?)
- ▶ Mode démo, exécution pas à pas, vitesse d'animation, sessions
- ▶ Plusieurs mondes parallèles pour mieux tester le code élève
- ▶ Documentation embarquée dans l'outil
- ▶ 190 exercices, 50h de travail au bas mot

## Différents types d'univers pour différentes situations-problèmes

- ▶ Micro-mondes génériques; Problèmes classiques; Tris; Jeux; (JUnit)
- ▶ Des vues d'état et des vues temporelles; Des interactions à la souris



- ▶ Ajouter un univers: 100 à 300 lignes de code (Java ou Scala)

# Projet de recherche autour de PLM

## Objectif: PLM comme terrain d'expérimentations

- ▶ **Pédagogie:** quelle est la bonne façon d'enseigner la programmation?
- ▶ **Modélisation:** gamification, tuteur intelligent
- ▶ **Data-mining:** erreurs corrélées, corrélation au *background* des élèves, erreurs typiques (identification d'obstacles didactiques)
- ▶ **Collaboratif:** susciter la collaboration sans triche
- ▶ **(Systèmes distribués:** former suffisamment d'ingénieurs MPI pour l'avenir)

## Déjà fait

- ▶ Sauvegarde anonyme de toutes les version intermédiaires à tous les exos
- ▶ Reste à moissonner <https://github.com/mquinson/PLM-data>
- ▶ 2 ans ingénieur financés par le MOOC lab Inria

# leaSH, the learning shell

## Un shell interactif particulier, pour résoudre des défis pédagogiques

```
----- meta -----  
# Niveau simple  
$ ls  
$ cat  
> Bravo! C'est ici!
```

```
----- file1.txt -----  
Ce n'est pas ici.
```

```
----- file2.txt -----  
Bravo! c'est ici!
```

```
----- README -----  
Cherchez la phrase secrète  
dans les fichiers.
```

- ▶ Chaque niveau est un tgz
- ▶ On doit faire afficher qqch à une commande
- ▶ Ce sera la PLM du shell
- ▶ Pour l'instant: projet 2A
- ▶ Fin d'année: usage en 1A

```
----- Exemple de session -----  
bash $ ./leash simple.tgz  
Welcome to leaSH. You are playing simple.tgz  
  
Use 'ls' to look around, 'cat' to explore the file contents,  
'cd' to move around and 'man' to learn about the commands.  
$ ls  
file1.txt  
file2.txt  
README  
$ cat README  
Cherchez la phrase secrète  
dans les fichiers.  
$ cat file1.txt  
Ce n'est pas ici  
$ cat file2.txt  
Bravo! C'est ici!  
  
Congratulation! You solved that level!  
The magic key was indeed "Bravo! C'est ici!".  
bash $
```

# Dispositifs d'apprentissages

## Mes objectifs en la matière

- ▶ Permettre aux apprenants d'expérimenter, de tester des choses par eux-mêmes
- ▶ Il faut enraciner l'apprentissage dans le réel, dépasser le virtuel
- ▶ Des supports quasi autonomes pour essayer largement

## Pleins de projets

- ▶ SMN: Informatique débranchée, sans ordinateur
- ▶ Coding Goûter: Initiation pour les enfants et leurs parents
- ▶ CodCodCoding: Initiation périscolaire en MJC
- ▶ PLM: Exerciseur du programmeur
- ▶ leaSH: Learning Shell
- ▶ Mes cours (algotprog, prog système, CSH) sur github, avec version enseignant
- ▶ (SimGrid: Simulateur complet d'infrastructures distribuées)
- ▶ jecode.org: forum d'acteurs de terrains pour la mise en réseau
- ▶ Journées ISN-EPI, Formations LAMAP/Inria, Groupe IREM Algorithmes

# Apprendre l'informatique par la programmation



Quoi?

Bon sens, idées fortes

36 minutes

Activités débranchées

36 heures

Coding goûters avec *Snap!*

36 jours

Exerciseur interactif


36 semaines

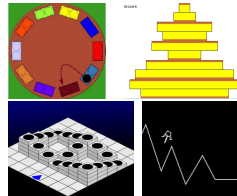
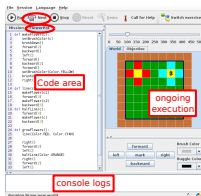
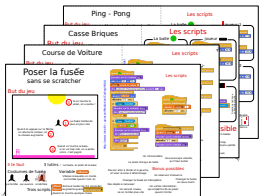
Tous mes cours  sur 

36 ans

Communautés de logiciels libres

Avec qui?

Mise en réseau avec  `je.code()`,



# De l'importance d'apprendre à programmer

*Décoder le code* fait salle comble



# De l'importance d'apprendre à programmer

## Décoder le code fait salle comble



Rechercher sur France Culture :

Webportails Fiches France Culture Plus Vies et Informations Littéraires Infos Arts et spectacles Histoire Science

Imprimer :

Rue des écoles

Enseigner la science informatique à l'école ?

Rencontre toute l'actu, les analyses, les débats

ÉCOUTER LE DERNIER JOURNAL

actu vie quotidienne culture & médias programmes & chroniques nos

Économie Justice Politique Éducation Société Sports Loisirs Monde Langues Sports

FESTIVAL DE Cannes - EUROPÉENNES 2014 - MONDIAL 2014

lire, écrire, compter... coder !

Les JT de CANAL+ et T F 1



+ L'initiation informatique des élèves français se fait attendre

► École, le gouvernement ouvre le chantier de la notation

Le Monde

FRANCE 13

### Faut-il enseigner le code informatique à l'école ?

Alors que plusieurs pays instaurent l'apprentissage du codage dès le primaire, le gouvernement envisage de retarder français

Il s'agit d'un enjeu de société. Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 10 septembre que le gouvernement envisage de retarder l'enseignement du codage informatique à l'école primaire. Le ministre a déclaré que le gouvernement envisage de retarder l'enseignement du codage informatique à l'école primaire. Le ministre a déclaré que le gouvernement envisage de retarder l'enseignement du codage informatique à l'école primaire.



Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 10 septembre que le gouvernement envisage de retarder l'enseignement du codage informatique à l'école primaire. Le ministre a déclaré que le gouvernement envisage de retarder l'enseignement du codage informatique à l'école primaire.



# De l'importance d'apprendre à programmer

## Décoder le code fait salle comble



Le Monde

### Faut-il enseigner le code informatique à l'école ?

Alors que plusieurs pays instaurent l'apprentissage du codage dès le primaire, le gouvernement envisage de retarder français

Il s'agit de l'enseignement de la programmation informatique à l'école. Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 23 septembre que le gouvernement envisage de retarder en France l'enseignement de la programmation, jusqu'à ce que son conseil d'administration se soit réuni.

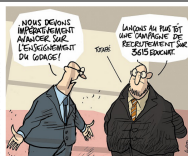
Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 23 septembre que le gouvernement envisage de retarder en France l'enseignement de la programmation, jusqu'à ce que son conseil d'administration se soit réuni.

Barack Obama s'est engagé en personne pour l'apprentissage du code, invitant les enfants à créer leurs propres jeux vidéo. Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 23 septembre que le gouvernement envisage de retarder en France l'enseignement de la programmation, jusqu'à ce que son conseil d'administration se soit réuni.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 23 septembre que le gouvernement envisage de retarder en France l'enseignement de la programmation, jusqu'à ce que son conseil d'administration se soit réuni.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 23 septembre que le gouvernement envisage de retarder en France l'enseignement de la programmation, jusqu'à ce que son conseil d'administration se soit réuni.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 23 septembre que le gouvernement envisage de retarder en France l'enseignement de la programmation, jusqu'à ce que son conseil d'administration se soit réuni.



Après avoir été un champion de la programmation à l'école, Barack Obama s'est engagé en personne pour l'apprentissage du code, invitant les enfants à créer leurs propres jeux vidéo.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 23 septembre que le gouvernement envisage de retarder en France l'enseignement de la programmation, jusqu'à ce que son conseil d'administration se soit réuni.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 23 septembre que le gouvernement envisage de retarder en France l'enseignement de la programmation, jusqu'à ce que son conseil d'administration se soit réuni.

Rechercher sur France Culture: [input] [button]

Webportails Fiches Presse Culture Plus Vire au Informations Littérature Salles Arts et spectacles Héritage Science

Rue des écoles

Enseigner la science informatique à l'école ?

Retrouver toute l'actu, les analyses, les débats

ÉCOUTER LE DERNIER JOURNAL

actu vie quotidienne culture & médias programmes & chroniques nos

Économie Justice Politique Éducation Société Santé Sports Monde Langues Sports

FESTIVAL DE CHANSONS - EUROPÉENNES 2014 - MONDIAL 2014

lire, écrire, compter... coder !

Et si on apprenait aux enfants à coder ?

Meriel Touraine au secours de la programmation

Le dimanche, c'est coding@zoo

Les JT de CANAL+ et T F 1

Tweet 84



+ L'initiation informatique des élèves français se fait attendre

► École, le gouvernement ouvre le chantier de la notation

«Pourquoi?», «Comment?», «Wrong! C'est plutôt «pourquoi attendre?» Allons-y maintenant! je.code();