

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
Modélisation correcte; Simulation efficace
- ▶ Vérification formelle (model-checking)

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
- ▶ Développeur Debian depuis 2004 (l10n, quilt, jeux)

- ▶ **Plus d'infos:** <http://www.loria.fr/~quinson/> et <http://github.com/quinson/>

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

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, 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 (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

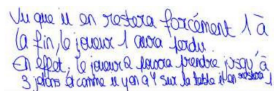
Pourquoi enseigner la programmation?

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 devra perdre.
En effet, le joueur 2 pourra prendre jusqu'à 3 pièces et 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'OUVERTIR**
 - Bonjour, chérie
 - Bonne nuit
 - Bonne chance
 - Mémoires
 - Mémoires naissance
 - Mémoires mariage
 - Bonne nuit
 - Bon rétablissement
- PETITES ATTENTIONS**
 - Merci, Remerciement
 - Au revoir
 - Dépenses
 - Condoléances
 - Pardon
 - Handic
 - Spécial
 - Fleurs
- AMOUR**
 - Je t'aime
 - Mieux et mieux
 - Tu es mon amour
 - Sans nouvelles
 - Vie de couple
 - Mes premiers d'amour
 - Coucou
 - Demande de mariage
- DÉTENTE**
 - Humeur
 - Vacances
 - Week-end
 - Itin
 - Week-end
 - Sport
 - Itinéraire
 - Cartes
- FÊTES POPULAIRES**
 - Fête des mères
 - Fête des pères
 - Fête des grand-pères
 - Jour de Noël
 - Mémoires Noël
 - Mémoires Noël
 - Mémoires Noël
 - Le Noël, fête de Noël
 - Saint Valentin
- CULTURE & RELIGION**
 - Convictions
 - Mémoires et 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
 - Dévoûtement et courtoisie
 - Un élève presque parfait

Carte postale inter-zones (1941)

Après avoir complété cette carte strictement réservée à la correspondance d'ordre familial, biffler 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, chacun s'arrête où il veut (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, chacun s'arrête où il veut (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)

Au fait, c'est quoi l'informatique?

Wikipédia + Google translate

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

Au fait, c'est quoi l'informatique?

Wikipédia + Google translate

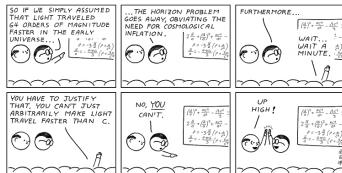
- ▶ Anglais: ingénierie (IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- ▶ Portuguais: Shannon, théorie de l'information
- ▶ Allemand, Russe: linguistique (chomsky comme papa de l'informatique), Bi
- ▶ Français: calculabilité, théorie des graphes, etc.

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 :-D
- ▶ Le design de processeur n'est pas des mathématiques, donc l'inclusion est stricte

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

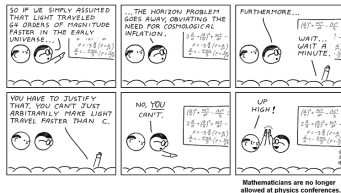


Mathematicians are no longer allowed at physics conferences.

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

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)

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: L'informatique et la théorie du genre

Il existe un risque que les filles se disent « c'est une matière scientifique, ce n'est pas pour moi » (Wow! Double Rainbow!!)

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?

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

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'ordi
- ▶ 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!

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!

Écueils à éviter en chemin

- ▶ 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!

Écueils à éviter en chemin

- ▶ 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

Activités Snap! / Scratch

<http://www.loria.fr/~quinson/C4K/>

- ▶ Des activités à faire seul ou ensemble, conçues avec  `je.code();`
- ▶ Difficile équilibre entre pas-à-pas aliénant et feuille blanche inquiétante
- ▶ Décomposition vs. holistique. Scaffolding, progressivité et pistes d'améliorations

<p>Poser la fusée sans se scratchier</p> <p>Un petit questionnaire sur Scratch et ScratchJr.</p> <p>Chaque question est accompagnée d'un petit jeu de Scratch.</p> <p>Reponses pour à faire ou à faire (par Scratch)</p> <p>Chaque question est accompagnée d'un petit jeu de Scratch.</p>	<p>Principe du jeu</p> <p>On doit poser sa fusée sans la scratchier. On va essayer de poser la fusée sur le sol sans aller trop vite. On va essayer de poser la fusée sur le sol sans aller trop vite. On va essayer de poser la fusée sur le sol sans aller trop vite.</p> <p>Il se faut trois lutins</p> <p>La fusée est un lutin. La fusée est un lutin. La fusée est un lutin.</p> <p>Comment poser sa fusée ?</p>	<p>Qu'est ce qu'un lutin ?</p> <p>Les lutins sont des dessins à l'écran que l'on peut contrôler. Ils sont contrôlés par un script.</p> <p>Comment poser sa fusée ?</p>	<p>Qu'est ce qu'un script ?</p> <p>Les scripts sont des ordres que les lutins comprennent. Ils sont contrôlés par un script.</p> <p>Comment poser sa fusée ?</p>	<p>Ne plus perdre la fusée</p> <p>On veut que la fusée ne soit pas contrôlée par un script. On veut que la fusée ne soit pas contrôlée par un script.</p> <p>Comment poser sa fusée ?</p>	<p>Le moteur fait remonter</p> <p>Un ordinateur peut aller de l'écran vers le haut quand on clique sur le bouton.</p> <p>Comment poser sa fusée ?</p>	<p>Toucher la base</p> <p>Un ordinateur peut aller de l'écran vers le haut quand on clique sur le bouton.</p> <p>Comment poser sa fusée ?</p>	<p>C'est ton jeu</p> <p>On veut que la fusée ne soit pas contrôlée par un script. On veut que la fusée ne soit pas contrôlée par un script.</p> <p>Comment poser sa fusée ?</p>
---	--	---	---	--	--	--	--

Creative Computing Curriculum

- ▶ Réutiliser la grande expérience des psychologues américains
- ▶ Traduction en cours (par Inria – d'autres ressources déjà traduites)

<p>BACKGROUND</p> <p>What is Creative Computing Curriculum?</p> <p>Background information about the curriculum.</p>	<p>UNIT 0 GETTING STARTED</p> <p>Introduction to the curriculum.</p> <p>Scratch logo</p>	<p>STEP-BY-STEP</p> <p>Instructions for the first activity.</p>	<p>10 BLOCKS</p> <p>Instructions for the second activity.</p>	<p>DEBUG IT!</p> <p>Instructions for the third activity.</p>	<p>PONG</p> <p>Instructions for the fourth activity.</p>
--	---	--	--	---	---

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), +référent 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)

The image displays three sequential screenshots of the FlowerPot programming environment, illustrating the user's interaction with the system:

- Left Screenshot:** Shows the initial state with the "Mission text" (instructions for writing a `growFlower()` method) and the "World view" (a grid with a single green cell). The "entity" label is visible on the grid. The "Interactive controls" (forward, left, right, backward buttons) are at the bottom.
- Middle Screenshot:** Shows the user clicking the "Grow" button (circled in red). The "World view" now displays a small pattern of colored cells (green, yellow, pink, blue). The "entity" label is still present.
- Right Screenshot:** Shows the user clicking the "Run" button (circled in red). The "Code area" (circled in red) displays the code for the `growFlower()` method. The "World view" shows the pattern growing further. The "console logs" (circled in red) at the bottom show the execution progress.

Usage classique

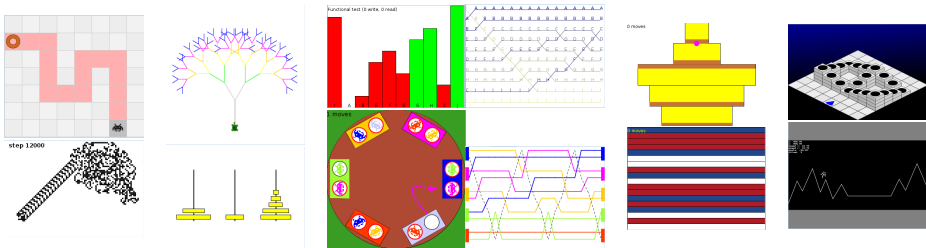
- ▶ On lit la mission à gauche, compare à droite l'état initial et l'état désiré
- ▶ On tape le code, on clique sur un bouton, et ça s'anime à droite
- ▶ Boucle de *feedback* très courte (et motivante pour les élèves)

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, diffuser SimGrid (projet de MOOC sur le sujet)

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

Consortium large thématiquement

- ▶ Pédagogie et numérique; Computer-Supported Cooperative Work;
- ▶ User modeling and personalization; Knowledge Extraction from Texts

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

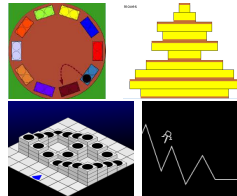
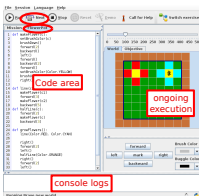
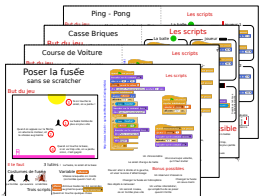
Tous mes cours  sur 

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: (Recherche)

Webportails Fiches Presse Culture Plus Voir un Informations Littérature Infos Arts et spectacles Histoire Science

Impression Envoyer par courriel Facebook Twitter LinkedIn

Rue des écoles LA VOIE DE L'ÉCRITURE

Enseigner la science informatique à l'école ?

28 vidéos

RETOURNER 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

en ce moment FESTIVAL DE CHANSONS EUROPÉENNES 2014 - NOVEMBRE 2014

VIDÉOS - PROGRAMMES & CHRONIQUES - QUESTION D'ÉDUCATION - 2013-2014

Lire, écrire, compter... coder !

ÉDUCATION & ÉDUCATION

Les JT de **CANAL+** et **T F 1**

Tweet 84

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 combler le retard français.

Il s'agit d'un enjeu de société et de politique publique. La notation de l'État à l'égard des technologies de l'information et des médias est un enjeu de société et de politique publique. La notation de l'État à l'égard des technologies de l'information et des médias est un enjeu de société et de politique publique. La notation de l'État à l'égard des technologies de l'information et des médias est un enjeu de société et de politique publique.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 10 septembre 2014 que le gouvernement envisage de combler le retard français en matière de programmation informatique dès le primaire.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 10 septembre 2014 que le gouvernement envisage de combler le retard français en matière de programmation informatique dès le primaire.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 10 septembre 2014 que le gouvernement envisage de combler le retard français en matière de programmation informatique dès le primaire.



Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 10 septembre 2014 que le gouvernement envisage de combler le retard français en matière de programmation informatique dès le primaire.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 10 septembre 2014 que le gouvernement envisage de combler le retard français en matière de programmation informatique dès le primaire.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 10 septembre 2014 que le gouvernement envisage de combler le retard français en matière de programmation informatique dès le primaire.



+ L'initiation informatique des élèves français se fait attendre

► École, le gouvernement ouvre le chantier de la notation

De l'importance d'apprendre à programmer

Décoder le code fait salle comble



Le Monde

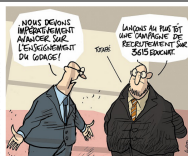
Faut-il enseigner le code informatique à l'école ?

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

Il s'agit de l'enseignement du langage de programmation informatique à l'école. Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 24 septembre que le gouvernement envisage de retarder l'enseignement de ce langage, jusqu'à ce qu'un rapport d'experts soit rendu.

Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-François Legot, a annoncé mardi 24 septembre que le gouvernement envisage de retarder l'enseignement de ce langage, jusqu'à ce qu'un rapport d'experts soit rendu.

Barack Obama s'est engagé en personne pour l'apprentissage du code, invitant les enfants à créer leurs propres jeux vidéo. Le langage de Barack Obama est devenu un phénomène mondial. Les enfants de tous les continents ont commencé à apprendre à programmer. Barack Obama s'est engagé en personne pour l'apprentissage du code, invitant les enfants à créer leurs propres jeux vidéo.



Après avoir été un mouvement de mode, comme les jeux vidéo et les smartphones, le langage de programmation est devenu un phénomène mondial. Les enfants de tous les continents ont commencé à apprendre à programmer.

Cependant, le langage de Barack Obama est devenu un phénomène mondial. Les enfants de tous les continents ont commencé à apprendre à programmer.

Ne tenons pas compte de la culture nationale et de la culture nationale. Les enfants de tous les continents ont commencé à apprendre à programmer.

Rechercher sur France Culture: [input] [button]

Webportails Fiches Presse Culture Plus Vireo ag

Informations Littérature Salles Arts et spectacles Histoire Science

Rue des écoles

Enseigner la science informatique à l'école ?

Rechercher sur France Culture: [input] [button]

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 vocation

Le langage de Barack Obama est devenu un phénomène mondial. Les enfants de tous les continents ont commencé à apprendre à programmer.

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

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