

Informatique et sciences du numérique

Philippe Marquet

Colloque IREM, Lyon
25 mai 2013



Informatique et sciences du numérique

- ▶ Septembre 2012 : ISN, spécialité en classe de terminale S

Pourquoi introduire la science informatique dans le secondaire I

- ▶ Besoins du monde économique - industrie numérique en spécialistes
- ▶ Besoins dans la formation des scientifiques
- ▶ Nécessaire culture informatique, au delà des usages, dans le monde professionnel
- ▶ Enjeux de société du monde numérique
- ▶ Évolution de notre culture
- ▶ Formation à la pensée computationnelle
- ▶ Possible regain pour les études

Pourquoi introduire la science informatique dans le secondaire II

Réflexion partagée

- ▶ Rapport de l'Académie des sciences, *L'enseignement de l'informatique en France – Il est urgent de ne plus attendre*, mai 2013
- ▶ Royal Society, *Computing in Schools, Shut down or restart ?*, janvier 2012
- ▶ Informatics Europe et ACM Europe, *Informatics education : Europe cannot afford to miss the boat*, avril 2013

Un programme pour ISN

Informatique et sciences du numérique

- ▶ information
- ▶ algorithme
- ▶ langage
- ▶ machine

+ aspects sociétaux

Programme ambitieux, large et profond...

Deux heures par semaine

Pédagogie et évaluation adaptées

- ▶ projets – mise en activité de l'élève
- ▶ soutenance

Objectifs

- ▶ former des citoyens responsables et acteurs dans une société numérique
- ▶ initier aux concepts de base de l'informatique
- ▶ préparer une orientation vers les études supérieures

Mise en place I

Enseignants

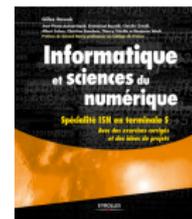
- ▶ pas de corps d'enseignants d'ISN
- ▶ enseignants autres disciplines
math, sciences physiques, STI
- ▶ formation dans chaque académie
- ▶ partenariat rectorat université

Mise en place II



Ressources

- ▶ programme de formation des enseignants
- ▶ manuel enseignants
- ▶ SIL :O !
- ▶ manuel élève
- ▶ initiatives locales



Première rentrée, septembre 2012

- ▶ ISN proposé dans 30% des lycées
 - ▶ disparité académies / départements : 10% à plus de 60%
- ▶ **10.000 élèves** (10% des élèves de terminale)
 - ▶ dont 3.000 des 7.000 élèves de filière SI (spécialité facultative)
 - ▶ dont **2.000 filles**
- ▶ groupes 12 élèves (8/16 élèves)
- ▶ Choix spécialité (/2011, pour les élèves à qui ISN est proposée)
 - ▶ **TS-SI : ISN = 33%**
pas de choix de spécialité : 2011 = 56%, 2012 = 28%
(autres spécialités stables)
 - ▶ **TS-SVT : ISN = 11%**
baisse Physique-chimie (2011 = 37,6%, 2012 = 30,3%)
stabilité Mathématiques (2011 = 21,8%, 2012 = 19,2%)
et SVT (2011 = 40,9%, 2012 = 39,9%)
 - ▶ peu de variation (DOM-TOM exceptés , ISN prisée)

Perspectives

Rénovation des programmes d'informatique en CPGE

- ▶ informatique pour tous (MPSI-PCSI-PTSI-TSI-TPC-TPT)
Option informatique en MP
- ▶ pour la rentrée 2013

Sections L et ES de terminale

- ▶ informatique et sciences du numérique
- ▶ expérimentation rentrée 2013
- ▶ programme ad hoc
- ▶ formation d'enseignants de lettres / économie

Communauté des enseignants d'informatique

- ▶ SIF, Société informatique de France
- ▶ Association EPI. 40 ans
- ▶ Enseignants d'info
 - ▶ 1 an
 - ▶ déjà enseignant de math / STI / physique
- ▶ IREM – informatique
- ▶ APMEP – informatique
- ▶ Initiatives locales

ISN

LES PROJETS

Exemple : reconnaissance de caractères

Trois élèves au lycée Vauvenargues à Aix.

Objectif

Reconnaître l'immatriculation d'une voiture sur une vidéo.

 Le site web réalisé par les élèves

 Le programme réalisé

Exemple : reconnaissance de caractères

Notions mises en jeu :

- Algorithmique
 - définition d'une méthode de classification
 - (établissement d'une base d'échantillons d'entraînement)
 - notion d'efficacité
- Codage de l'information
 - représentation et traitement des images
 - extraction de l'information pertinente
 - représentation de la base de connaissances
- Programmation (Python)
 - entrées et sorties
 - manipulation d'une base de données
 - utilisation de bibliothèques

Exemple : jeu éducatif

Trois élèves du lycée Artaud à Marseille.

Objectif

Réaliser un petit jeu éducatif avec des questions et des épreuves d'adresse.



Le rapport produit par les élèves

Exemple : jeu éducatif

Notions mises en jeu :

- Notions mathématiques
 - Utilisation de l'aléatoire, avec expérimentation
 - Un peu de géométrie (détection des collisions)
- Algorithmique
 - comportement du jeu
- Codage de l'information
 - manipulation d'images
 - formalisation d'une base de questions
- Programmation
 - programmation événementielle
 - interfaces graphiques
 - utilisation de bibliothèques (pygame, tkinter)

Autres exemples

- Robotique
 - Aide au parking automatique
 - Pilotage d'un robot en wifi avec cryptage des données
 - Drone piloté en aveugle (groupe où un élève fait du modélisme)
- Programmation web
 - Site web qui présente des photos
 - Couleur du jour tempo chez EDF
 - Étude de CSS et influence sur les différents supports
- Imagerie
 - Filtrage d'images
 - Stéganographie
- Jeux : Morpion en ligne, Mastermind
- Correcteur orthographique
- Cryptographie

Les expériences varient d'une classe à l'autre, mais

- Peu de cours magistral
 - les contraintes de temps l'imposent
 - l'attention des élèves est portée sur le projet
- Démarche d'apprentissage guidée par le besoin
 - un problème en cours de projet déclenche une séquence de cours sur un point général, appuyée sur un exemple fourni par les élèves
- Tout projet fait intervenir le cœur des notions abordées par ISN
 - pratique de la programmation
 - représentation et traitement de l'information
 - algorithmique

- Développement de la démarche d'expérimentation
 - en mathématiques, beaucoup d'élèves préfèrent ne rien faire que d'écrire quelque chose d'éventuellement incorrect
 - en informatique, ce n'est pas envisageable
- Les maths apportent la précision nécessaire en programmation et les premiers éléments d'algorithmique
- L'utilisation de notions mathématiques dans un cadre appliqué donne des intuitions (géométrie, probabilités, etc.)

*Colloque Commissions Inter IREM,
24 et 25 mai 2013, Lyon*



La réforme des programmes du lycée : et alors ?

ATELIER ISN,
Un enseignement d'informatique
au lycée : pour quels apports ?



Denis Pinsard – 25 mai 2013



***Première année d'ISN
au lycée Jean Macé de Rennes***





Un contexte très favorable

- Deux heures le mercredi après-midi
- Un groupe de 13 élèves avec des profils variés
- Une grande liberté pédagogique





Objectifs

- Viser une culture générale : donner une bonne vision des principes sur lesquels reposent la technologie informatique
 - Mettre en évidence la variété de l'informatique
 - Relier les savoirs à des questions sociétales ou philosophiques
 - Susciter des vocations
 - Développer l'autonomie des élèves
-
-



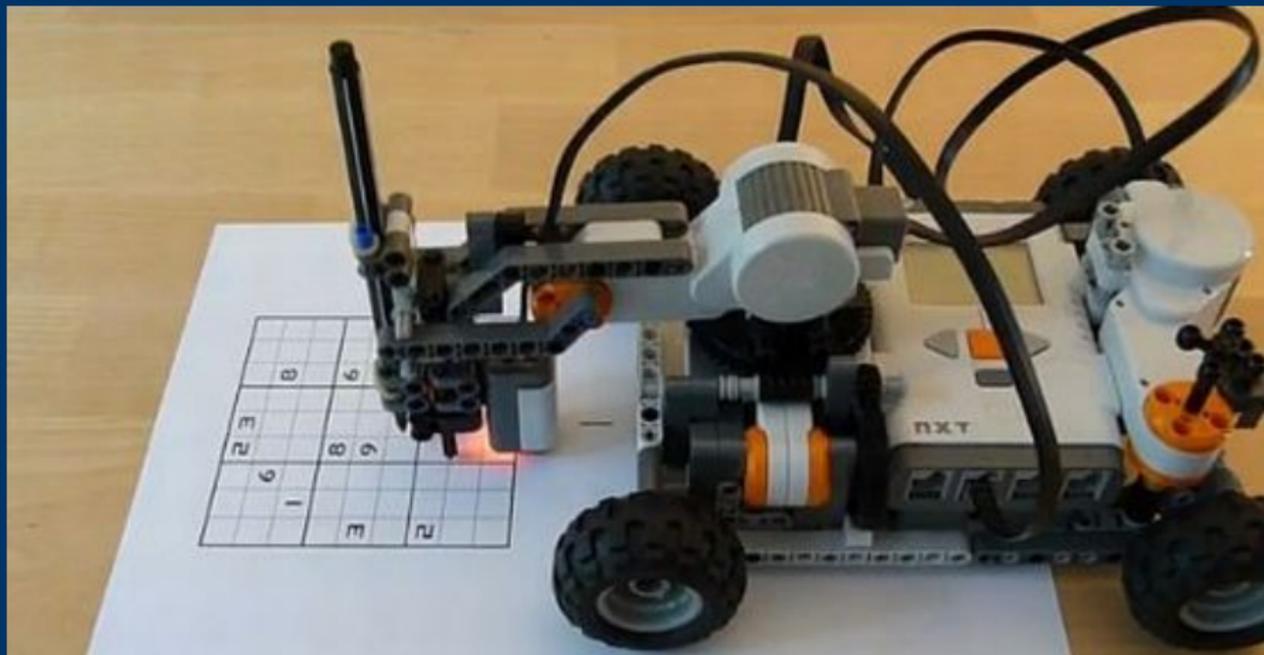
Utiliser du matériel varié



Robot aspirateur Roomba + μ C Arduino



Utiliser du matériel varié



Brique Lego NXT



Utiliser du matériel varié



Kinect



Développer l'autonomie

- Apprentissage de Python à partir d'un site d'apprentissage interactif et de ressources en ligne
 - Les objectifs à deux semaines sont fixés en concertation avec chaque élève
 - Chaque élève rend compte de sa progression dans un journal de bord sur le web
 - Le but concret assigné aux élèves : pouvoir réaliser un mini-projet fin décembre
-
-



Exemples de projets

- Jouer de la musique avec des gestes en utilisant un capteur Kinect
 - Créer un poster à l'aide d'une mosaïque d'images
 - Programmer un robot pour qu'il sorte d'un labyrinthe
 - Programmer un robot pour qu'il se place de lui-même au centre d'une table.
 - Reconnaître une carte à jouer à partir d'une image fournie par une webcam
-
-



Bilan : côté élèves

- Les élèves ont particulièrement apprécié les phases de travail en groupe sur des projets.
 - Plusieurs d'entre eux ont mis en avant le fait que la spécialité ISN leur a permis de développer leur autonomie
 - Seuls quatre ou cinq élèves s'orientent vers des études informatiques
-
-



Bilan : côté professeur

- La démarche de projets et l'intérêt que les élèves y ont porté est le point le plus positif de cette première année.
- Le contenu théorique du programme a été survolé un peu trop rapidement
- Trouver une meilleure articulation entre les projets et les apports théoriques





Mathématiques

**Science de
l'abstraction**

Géographie

Biologie

**Discipline
informatique**

Droit

**Culture &
société**

**Art &
techniques**

**Sciences de
l'ingénieur**

Philosophie

**Arts
plastiques**





Problème Euler n°81

131	673	234	103	18
201	96	342	965	150
630	803	746	422	111
537	699	497	121	956
805	732	524	37	331



Problème Euler n°82

131	673	234	103	18
201	96	342	965	150
630	803	746	422	111
537	699	497	121	956
805	732	524	37	331





Problème Euler n°83

131	673	234	103	18
201	96	342	965	150
630	803	746	422	111
537	699	497	121	956
805	732	524	37	331

