

# Formation en informatique des enseignants

une collaboration entre  
l'Académie de Grenoble, INRIA et l'Université Grenoble-Alpes

un partenariat  
Le groupe algorithmique de l'**IREM de Grenoble**  
Le groupe d'enseignants ISN de l'**UFR IM<sup>2</sup>AG**  
Le groupe médiation d'**Inria**  
Canopé  
et l'**Académie de Grenoble**



Paris C3i - Adirem octobre 2018

<http://www-irem.ujf-grenoble.fr/spip/spip.php?rubrique15>

Contacts : {Vincent.Danjean, Jean-Marc.Vincent, Benjamin.Wack}@univ-grenoble-alpes.fr

# FORMATION EN INFORMATIQUE ET SCIENCES DU NUMÉRIQUE

## Historique

- 2010 Spécialité Informatique et Sciences du Numérique en terminale S
- 2015 Enseignement exploratoire Informatique et Création Numérique en seconde,
- 2016 Informatique au collège (programme de mathématiques / technologie)
- 2016 Option ICN en seconde, en option S, E/S ou L
- 2019 Sciences numériques et technologie en seconde
- 2019 Réforme du Bac : NSI spécialité informatique 1<sup>ère</sup> (4h/semaine) et Terminale (6h/semaine) ouverture de la spécialité dans 1000 lycées, besoin de formation de 700 enseignants

## Enjeux

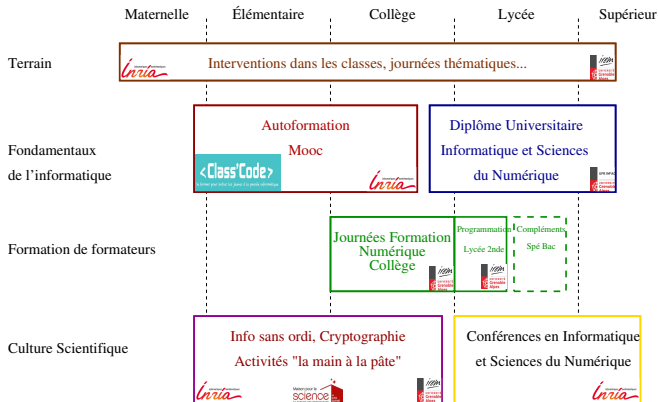
- ▶ Formation spécialisée en informatique
- ▶ Formation à grande échelle (collège)
- ▶ Public enseignant, en exercice : mathématiques, sciences de l'ingénieur, technologie, physique,...
- ▶ Futurs enseignants : Capes de Mathématiques option informatique, Agrégation Sciences de l'ingénieur option informatique

# PANORAMA DES ACTIONS, ACADÉMIE DE GRENOBLE

## Objectif

Accompagner les enseignants en exercice dans l'évolution des programmes en collaboration avec le rectorat :

- ▶ Comprendre les fondements de l'informatique
- ▶ Faire connaître les enjeux et les applications des sciences du numérique



# DIPLÔME UNIVERSITAIRE ISN : OBJECTIF

## Objectif de la formation : (2010-...)

permettre aux enseignants de prendre du recul par rapport à cette discipline, afin de comprendre et d'accompagner son évolution et de pouvoir éventuellement être force de proposition.

⇒ formation orientée vers les **fondamentaux** de la discipline

- ▶ Savoir : informatique théorique, théorie de l'information, modèles de calcul,...
- ▶ Savoir-faire : programmation, spécification, analyse,...
- ▶ Culture scientifique : recherche, innovation, ...

## Public (offre de formation)

- ▶ stagiaires n'ayant **pas de formation initiale en informatique** (ou partielle)
- ▶ enseignants du secondaire ou collège (disciplines scientifiques (ou autres) variées : mathématique, physique/chimie, physique appliquée, sciences de l'ingénieur, technologie, économie,...)
- ▶ personnes en reconversion / étudiants en cours de formation au métier de professeur

## Financement

- ▶ sur le temps personnel des enseignants (adaptation ponctuelle des horaires)
- ▶ exonération de droits d'inscription :  
Coût de la formation : ~ 260 H ETD + Mise à disposition salles TP/TD  
investissement de l'Université Grenoble-Alpes, UFR IM<sup>2</sup>AG

# DIPLÔME UNIVERSITAIRE : CONTENU ET ORGANISATION

| Dimension     | Niveau 1                     | Niveau 2                                     |
|---------------|------------------------------|--|
| Information   | Codage et données            | Bases de données et Web                      |
| Langages      | Langage et programmation     | Langage et compilation                       |
| Algorithmique | Algorithmes classiques       | Modèles de calcul, calculabilité, complexité |
| Machines      | Architecture                 | Système et réseau                            |
| Projet        | 1 semaine                    | 1 semaine                                    |
|               | 120h présentiel + 40h projet | 120h présentiel + 40h projet                 |

20 journées de formation (2×2h cours + TP libre-service) + conférences scientifiques

# ÉVALUATION ET IMPACT

## À court terme : diplôme

- ▶ Évaluation par projet : critères utilisés en L3 Informatique (Compte rendu : Code + documentation)
- ▶ taux de réussite : 100% (exceptés les abandons en début de formation, pas d'abandon en niveau 2)

## À moyen terme : classe de seconde et de première

- ▶ couverture (probable) du contenu des programmes
- ▶ mise en place d'évaluation par examen

## À long terme

- ▶ communauté ISN, formateurs pour les enseignants de collège
- ▶ Nombre d'enseignants formés par année : 15 en moyenne, en progression

## Convention entre le Rectorat et l'UFR IM2AG

- ▶ Plan de formation de l'Académie : 25 stagiaires par an
- ▶ Financement d'une partie de la formation
- ▶ Formations complémentaires à mettre en place pour l'enseignement en terminale

# <CLASS'CODE> : PROJET ET OUTILS POUR FORMER LES FORMATEURS

- ▶ **Projet Investissement d'Avenir**, porté par Inria avec un réseau de 22 professionnels et associations de l'informatique et de l'éducation (SIF, Canopé, OpenClassRoom, Magic Makers, Petits débrouillards, La main à la pâte, ...)
- ▶ Lancé en **septembre 2016**, pour **5 ans**
- ▶ Objectif  
former gratuitement toute personne désireuse d'initier les jeunes de 8 à 14 ans à la pensée informatique
- ▶ Contenus : **5 modules MOOC** avec ateliers de mise en pratique et **temps de rencontres** sur les fondements informatiques, guides pédagogiques avec ou sans ordinateur :
  - ▶ Programmation créative,
  - ▶ Manipuler l'information
  - ▶ S'initier à la robotique
  - ▶ Réseau
  - ▶ Projet informatique
- ▶ **Formation des référents numériques**
  - ▶ 2017-18 Académie de Grenoble
  - ▶ Travail en groupe : challenge
  - ▶ Class'code : utilisation à la demande



## <Class'Code>

Se former pour initier les jeunes à la pensée informatique



1500  
sites

300 000  
formateurs formés

# INFORMATIQUE AU COLLÈGE

## Réforme des programmes de collège (2015-16)

### Cycle 4 en mathématiques : **algorithmique et programmation.**

Cette introduction de l'algorithmique et de la programmation enrichit l'enseignement du raisonnement, éclaire l'introduction du calcul algébrique et fournit un nouveau langage pour penser et communiquer. Son enseignement se traduit par la réalisation de productions collectives ou individuelles. L'environnement d'édition et d'exécution des programmes est choisi pour sa simplicité, sa fiabilité et sa robustesse dans la mise en œuvre.

### Cycle 4 en technologie

Informatique, traitement numérique, démarche algorithmique et programmation.

## Enjeux (Académie de Grenoble)

Former ~1800 enseignants 1200 (math) + 500 (techno)

Moyens : 2 journées en présentiel + 1 journée à distance

## Formation de formateurs

Contenu proposé par l'IREM de Grenoble

- ▶ Formateurs : 25 (dont 6 DU ISN)
- ▶ Environnement de programmation : Scratch



# INFORMATIQUE AU COLLÈGE

## Aspects conceptuels

peu de temps de formation

- ▶ Utilisation d'activités **Informatique sans ordinateur**
- ▶ Références et vocabulaire (exposés scientifiques)
- ▶ Mise à disposition de fiches activités/scientifiques

## Formation année 2

- ▶ même public
- ▶ bilan sur la première année
- ▶ Travail sur le projet : organisation, suivi, objectifs
- ▶ Évaluation à partir de projets

# INFORMATIQUE EN MATHÉMATIQUE AU LYCÉE

## Réforme du programme de seconde (2017)

Programme de 2<sup>nde</sup> en mathématiques : **algorithmique et programmation.**

La démarche algorithmique est, depuis les origines, une composante essentielle de l'activité mathématique. Au cycle 4, en mathématiques et en technologie, les élèves ont appris à écrire, mettre au point et exécuter un programme simple. Ce qui est proposé dans ce programme est une consolidation des acquis du cycle 4 autour de deux idées essentielles :

- la notion de fonction d'une part, et
- la programmation comme production d'un texte dans un langage informatique d'autre part.

## Enjeux (Académie de Grenoble)

Former ~700 enseignants (math)

Moyens : 1 journée en présentiel + 1 journée à distance

## Formation de formateurs

Contenu proposé par l'IREM de Grenoble

- ▶ Formateurs : 15 (dont 8 DU ISN)
- ▶ Environnement de programmation : python

# CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES (2011-...)

## Convention INRIA Académie de Grenoble

- ▶ 4 mercredi après-midi
- ▶ 2 conférences scientifiques
- ▶ public 20-50 enseignants
- ▶ capture video (20 mn) sur Canal-U
- ▶ Échanges (scientifiques/pédagogie)
- ▶ [Site](#)

## Participations à des événements

- ▶ Journées de formation ICN
- ▶ Math C2+, Semaine des maths
- ▶ Fête de la science, accueil de classes





## Conférences ISN et enseignement

Informatique et Sciences du Numérique

Cycle de conférences sur les sciences du numérique, abordées d'un point de vue scientifique, technologique ou sociétal : recherches actuelles, concepts informatiques, outils et applications, histoire et évolutions, personnalités et itinéraires, impacts et débats sociétaux, ...

**---> PUBLICS**  
Enseignants (enseignement secondaire), publics intéressés par l'enseignement des sciences du numérique de l'école primaire au lycée.

**---> INTERVENANTS**  
Chercheurs, enseignants chercheurs et ingénieurs des équipes de recherche d'Inria Grenoble - Rhône-Alpes



### Programme

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>28 février / 14h-17h</b><br>Des besoins en calcul de plus en plus performant<br>Bruno Raffin<br><br>Optimisation et incertitude sont-elles compatibles ?<br>Bruno Gaujal | <b>21 mars / 14h-17h</b><br>Les mathématiques cachées du trafic routier<br>Maria Laura Della Monache<br><br>Rendre l'informatique plus verte<br>Laurent Lefèvre | <b>25 avril / 14h-17h</b><br>Les véhicules autonomes<br>Nicolas Turro<br><br>Visite de la Halle Robotique et de l'Espace Login<br>Nicolas Turro et Florence Pélégri-Cohain | <b>16 mai / 14h-17h</b><br>Montre moi ton réseau, je te dirai qui tu es<br>Eric Fleury<br><br>Architecture de calcul stochastique<br>Marvin Faes |
|---|---|--|--|

20 min d'exposé / 40 min de discussions pédagogiques

Inscription souhaitée une semaine avant chaque conférence  
 Pour s'inscrire et en savoir plus : [inria.fr/grenoble](http://inria.fr/grenoble)



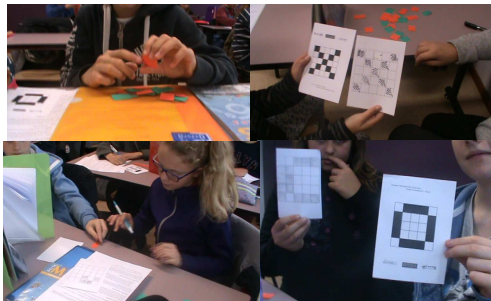

© INRIA / MISTIC - CNRS / UCL

# INFORMATIQUE SANS ORDINATEUR : UN STIMULANT INTELLECTUEL

Coordination IREM,  
collaboration avec INRIA et la Maison pour la Science Alpes-Dauphiné



## Activité télé-vision 1ère partie



Trophée Shannon (Maryline Althuser Cité scolaire de Villard-de-Lans classe de 6<sup>ième</sup>) :  
activité Télé-Vision : codage/protocole, codes correcteurs, compression...

# FUTURS ENSEIGNANTS

## Préparation au CAPES de Mathématique option informatique (2016-)

- ▶ intégré à la préparation au Capes de mathématiques (ESPE/UFR IM2AG)
- ▶ cours complémentaires en informatique (72h)
- ▶ public : étudiants de cursus mathématiques-informatique / adultes en reconversion (effectif faible, 100% de réussite)

## Sensibilisation à l'enseignement de l'informatique

- ▶ Licence L3 Informatique : option *Science Informatique et Médiation*
- ▶ Collaboration Canopé/Irem
- ▶ Interventions en collèges/écoles élémentaires

# SYNTHÈSE

## Intervention à tous les niveaux

- ▶ approche verticale : cohérence des discours, homogénéisation des approches
- ▶ approche horizontale : couverture de "tout" le domaine informatique
- ▶ ressources pédagogiques
- ▶ dynamique participative professeurs secondaire/université
- ▶ dynamique institutionnelle : UGA/UFR/IREM, Grenoble INP, INRIA, MPLS, Rectorat

## Perspectives

- ▶ travail sur les transitions primaire/collège/lycée/université
- ▶ renforcer les collaborations entre les établissements (supérieur/secondaire/primaire)
- ▶ formation initiale de niveau plus élevé en informatique (ESPE)

## Informatique sans ordinateur

Groupe informel de travail, organisation de journées à la MMI de Lyon

Participants bienvenus (Clermont-Ferrand, Grenoble, Lille, Nancy, Poitiers, Rennes, ...)

**Remerciements** : Francis Petit, Martine Jacquin, Guy Chateigner, Georges Dubouloz

# RESPONSABLES ET CONTACTS À GRENOBLE

- ▶ INRIA (médiation/convention) : Jean-Marc Vincent [Jean-Marc.Vincent@inria.fr](mailto:Jean-Marc.Vincent@inria.fr)
- ▶ DU ISN : Vincent Danjean [Vincent.Danjean@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Vincent.Danjean@univ-grenoble-alpes.fr)
- ▶ IREM Groupe algorithmique : Benjamin Wack [Benjamin.Wack@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Benjamin.Wack@univ-grenoble-alpes.fr)
- ▶ UFR IM2AG : Christine Verdier (directrice) [Christine.Verdier@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Christine.Verdier@univ-grenoble-alpes.fr)
- ▶ Préparation Capes : Benjamin Wack [Benjamin.Wack@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Benjamin.Wack@univ-grenoble-alpes.fr)
- ▶ Option Licence : Florence Perronnin [Florence.Perronnin@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Florence.Perronnin@univ-grenoble-alpes.fr)
- ▶ Canopé : Sandrine Boissel [Sandrine.Boissel@reseau-canope.fr](mailto:Sandrine.Boissel@reseau-canope.fr)