



Mondes numériques  
programmes, données et architectures distribués

Christine Paulin-Mohring (coordinatrice)  
Pierre Duhamel (coordinateur adjoint)

<http://www.labex-digicosme.fr>

Décembre 2013



Campus Paris Saclay

FONDATION DE COOPERATION SCIENTIFIQUE

# Plan

Présentation du Labex

Formation à l'Informatique

Actions possibles labex-lycées

# Labex DigiCosme Présentation

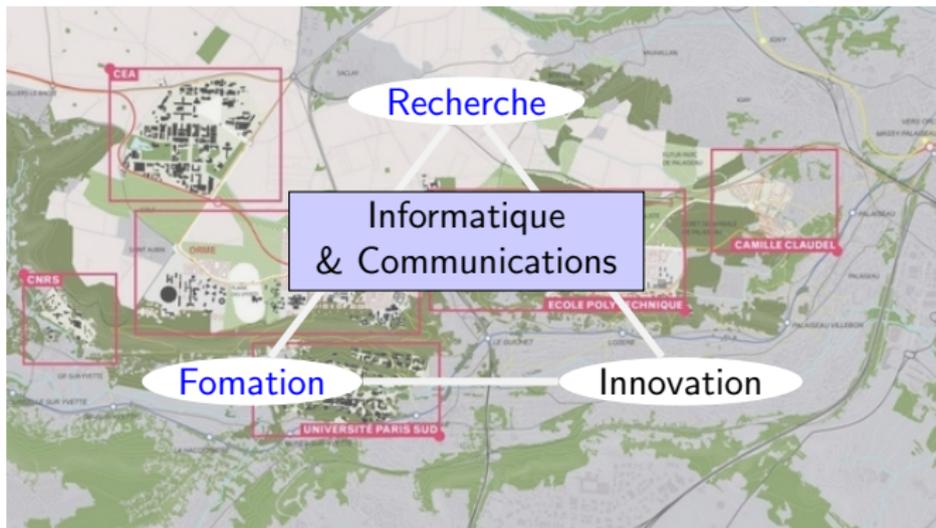
- ▶ Laboratoire d'excellence



9 M€ pour 8 ans

- ▶ Initiative d'excellence (Idex) : Université Paris-Saclay
- ▶ 14 laboratoires Informatique & Communications  
340 chercheurs et 300 doctorants





- ▶ Saclay est le plus gros cluster en STIC (nombre de chercheurs)
- ▶ **structurer** formation & recherche en lien avec le monde socio-économique
- ▶ améliorer **visibilité** et **attractivité**

# Activités de Recherche

## 3 axes

- ▶ Fiabilité des programmes (SciLex)
- ▶ Réseaux intelligents (ComEx)
- ▶ Science des données (DataSense)

## Actions

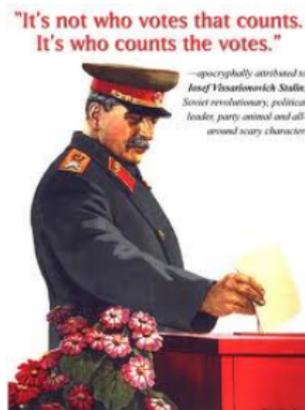
- ▶ Collaborations entre équipes (thèses, groupes de travail ... ):
  - ▶ Financement de 7 thèses DigiCosme en 2012 et 2013
  - ▶ Soutien d'un projet Emergence (nouvelle équipe)
- ▶ Événements :
  - ▶ Colloque Septembre 2012
  - ▶ Forum Digiteo Novembre 2012
  - ▶ Journée de la Recherche Juillet 2013
  - ▶ Forum STIC Novembre 2013

# Fiabilité des programmes (SCILEX)

Hubert Comon-Lundh/Philippe Schnoebelen

## construire et protéger les programmes en environnement critique (attaques et/ou pannes)

1. développement de programmes distribués **sûrs** et **réutilisables** pour répondre aux exigences de sécurité et de fluidité des communications
2. systèmes **continus** versus systèmes **discrets** : modèles et vérification
3. niveaux de **certifications** : combinaison et coopération de techniques de vérification



# Réseaux Intelligents (COMEX)

Pierre Duhamel

**organisation de très grands réseaux hétérogènes,  
conception de systèmes de communication efficaces**

1. théorie de l'information et **codage** réseaux
2. **design** d'architectures distribuées centré sur le **réseau**
3. **design** de réseaux distribués centré sur les **terminaux**



# Science des données (DATA**SEN**SE)

Michèle Sebag

## méthodes innovantes et performantes de traitement des données en interaction avec les utilisateurs afin de répondre aux objectifs stratégiques

1. outils évolutifs et sûrs pour le traitement de données à **grande échelle**
2. construction du sens et des usages de données **hétérogènes complexes**
3. **apprentissage** automatique: meta-learning et multi-tâches
4. prise de **décision** distribuée
5. **interaction** et visualisation (EquipeX Digiscope )



# Interdisciplinarité

## Objectif prioritaire de l'Idex

- ▶ Projets en cours de lancement
  - ▶ Institut de la société numérique (SHS)
  - ▶ Institut de la modélisation des systèmes vivants (Biologie)
  - ▶ Centre de nano-design (Physique-Electronique)
- ▶ Projets en discussion
  - ▶ Institut de la science des données (statistiques, sciences productrices de données)
  - ▶ Institut de la science du mouvement (sport, robotique)





- ▶ Le labex s'appuie sur des structures et réseaux qui développent des partenariats recherche académique-industrie en STIC
  - ▶ Digiteo
  - ▶ Instituts Carnot (INRIA, CEA LIST, IMT...)
  - ▶ Pôles de compétitivité : Systematic & Cap Digital
  - ▶ IRT SystemX
- ▶ Journées industrielles
- ▶ Innovation dans les programmes de formation (master et thèse)
  - ▶ Master ICT Labs (30 ECTS Innovation & Entrepreneuriat)
  - ▶ Programme "Docteurs pour l'entreprise"



# Plan

Présentation du Labex

**Formation à l'Informatique**

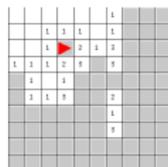
Actions possibles labex-lycées

# Quelques éléments

- ▶ Des réflexions structurées (compte-rendu de l'académie des sciences)
- ▶ Un niveau de base très insuffisant
- ▶ Beaucoup d'idées fausses circulent sur les connaissances, l'apprentissage de l'informatique

# Du problème à résoudre au programme

- ▶ Modélisation (quoi faire ?)
  - ▶ informations : données, relations
  - ▶ opérations
  - ▶ interactions
- ▶ Implantation (comment faire ?)
  - ▶ compréhension du fonctionnement de l'ordinateur
  - ▶ maîtriser la complexité (données, programmes)
  - ▶ parler à la machine (langage, style)
- ▶ Validation (pourquoi cela marche ?)
  - ▶ explication (que font les composants du programme)
  - ▶ démonstration (tests significatifs)



```
File Edit Options Buffers Tools Help Tweak Demons
Type cell =
| Cache of bool * bool (* bombe / drapeau *)
| recouvert

let cells = Array.create_matrix col lig (Cache (false,false))
let cell i j = cells.(i).(j)

let nbb = 20

let bombe i j = match cell i j with
| Cache (b,_) -> b
| recouvert -> false

let () =
Random.self_init ();
let k = ref 0 in
while !k < nbb do
let i = Random.int col in
let j = Random.int lig in
if not (bombe i j) then begin
cells.(i).(j) <- Cache (true, false);
incr k
end
done
done dominieur.v1 11M 121 (Tweak nbb=20)
```



# Quelques réflexions en vrac

## Difficultés rencontrées par les étudiants

- ▶ Rigueur syntaxique
  - ▶ appliquer une fonction au bon nombre d'arguments, de la bonne catégorie
- ▶ Acquisition d'automatismes élémentaires
  - ▶ plus dur à 20 ans qu'à 10 ans

## Structuration des enseignements

- ▶ Une formation à l'informatique dans le supérieur trop diversifiée
- ▶ Manque de jalons communs en terme de connaissances, compétences
  - ▶ Coursus secondaire
  - ▶ Concours nationaux

# Plan

Présentation du Labex

Formation à l'Informatique

Actions possibles labex-lycées

- ▶ Consolider, étendre l'enseignement de l'informatique au lycée
- ▶ Attractivité de la discipline (problèmes, projets, études, métiers)
- ▶ Echanges pédagogiques entre enseignants
- ▶ Assurer la transition lycée-enseignement supérieur



- ▶ **Concours DIGICOSME ISN-Paris-Saclay**
  - ▶ Objectifs
    - ▶ valoriser des projets originaux ou difficiles, encourager les bonnes pratiques
    - ▶ favoriser des échanges entre les lycées de l'espace Paris-Saclay et avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche
    - ▶ faire connaître la spécialité
  - ▶ Modalités
    - ▶ préselection en juin de 2-3 projets dans chaque lycée
    - ▶ remise de prix associée à un évènement ("Fête de la Science")
- ▶ **Présentations** des projets par les élèves devant des chercheurs
  - ▶ tous les projets volontaires ou bien des projets pré-selectionnés ?
  - ▶ au sein du lycée ou lors d'un évènement commun (type Colloque maths en jeans) ?
  - ▶ à quelle période de l'année (projets suffisamment avancés) ?
  - ▶ quel retour des chercheurs sans interférer avec l'évaluation du bac ?
- ▶ **Intervention** ponctuelle sur des sujets ciblés liés à l'ISN ?

- ▶ Faire mieux connaître l'informatique et les laboratoires aux lycéens :
  - ▶ intervention d'un chercheur qui raconte son sujet et son métier dans un lycée;
  - ▶ proposer à des groupes d'élèves des mini-projets dans les laboratoires (autour de 5 jours de présence qui peuvent s'étaler sur l'année et/ou être concentrés juste après le bac);
  - ▶ organiser des visites spécifiques de laboratoires (par exemple lors de fête de la science);
  - ▶ assister dans les projets TPE/TIPE : sujets et/ou support informatique
    - ▶ <https://fuschia.info/> – <mailto:fuschia-accueil@inria.fr>
- ▶ Contribuer aux échanges entre enseignants secondaire-supérieur:
  - ▶ session consacrée aux projets (confrontation projet ISN et S1 Université)

# Conclusion

- ▶ DIGICOSME : groupement de chercheurs multi-établissements pour le développement des sciences du numérique.
- ▶ Mission générale d'impact sociétal, sensibilité à la question de l'enseignement informatique.
- ▶ Quelques moyens matériels pour des actions nouvelles.
- ▶ Mobiliser du temps de chercheur n'est pas toujours facile, mais beaucoup de bonnes volontés. . .
- ▶ Echanges pour déterminer des actions prioritaires, à fort potentiel.

# Suite

- ▶ Sondage pour mieux connaître vos attentes
  - ▶ Version papier
  - ▶ Version électronique :

<http://www.labex-digicosme.fr/Education - Documents>

## Questions ?