

# Laurent Feuilloley · 06/02

**Domaines de recherche :** Algorithmique distribuée, algorithmique en ligne, algorithmique des graphes.

**Parcours :**

- ▶ **2015-18** : Thèse · IRIF, Paris · avec Pierre Fraigniaud.
- ▶ **2018-19** : Postdoc · LIP6, Paris · avec Franck Petit.
- ▶ **2019-20** : Postdoc · Universidad de Chile · avec José Correa.
- ▶ **Dec.2020-** : Postdoc · LIRIS, Lyon · avec Nicolas Bousquet.

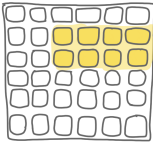
**Publications :** 13 en conférences (SODA, ICALP, PODC, DISC) et 7 en journaux (SIDMA, Algorithmica, Dist.Comp., TCS).

**Comités de programme :** OPODIS 2020, SSS 2021.

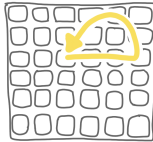
**Médiation scientifique :** Blogs en français et en anglais ([discrete-notes.github.io](https://discrete-notes.github.io)), implication dans wikipédia.

# La localité en informatique

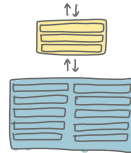
La localité apparaît dans de nombreux contextes informatiques.



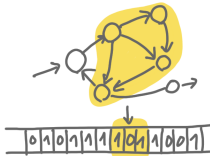
Localité spatiale  
de la mémoire



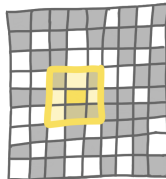
Localité temporelle  
de la mémoire



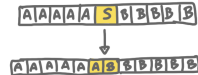
Systèmes  
de caches.



Machines  
de Turing

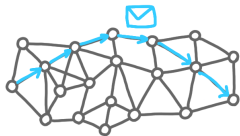


Automates  
cellulaires



Systèmes de  
réécriture.

# Localité des calculs décentralisés



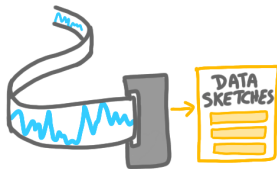
Latence dans les réseaux



Communication courte distance



Croissance des êtres vivants



Traitement des flux de données

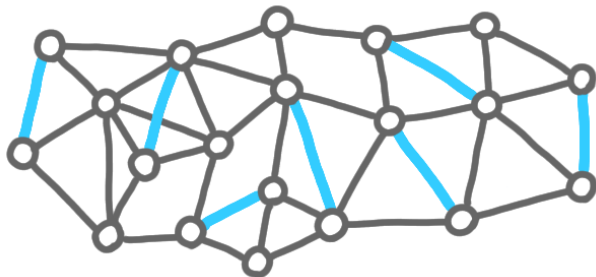


Décision en temps réel

# Localité des calculs décentralisés

**Problème** : trouver un grand couplage.

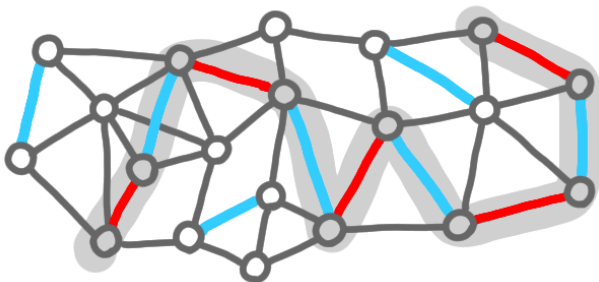
**Trois modèles** : centralisé · distribué local · en ligne.



# Localité des calculs décentralisés

**Problème** : trouver un grand couplage.

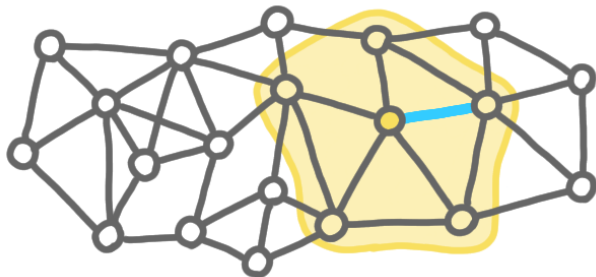
**Trois modèles** : centralisé · distribué local · en ligne.



# Localité des calculs décentralisés

**Problème** : trouver un grand couplage.

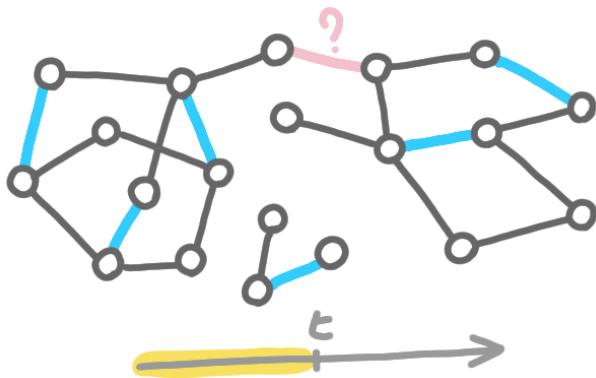
**Trois modèles** : centralisé · distribué local · en ligne.



# Localité des calculs décentralisés

**Problème** : trouver un grand couplage.

**Trois modèles** : centralisé · distribué local · en ligne.

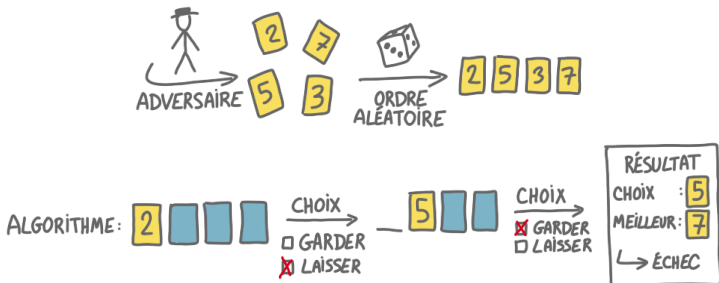


# Focus : calcul en ligne

→ *The Secretary Problem with Independent Sampling*. SODA '21  
avec J. Correa, A. Cristi, T. Oosterwijk et A. Tsigonias.

**Problème** : Trouver le maximum d'une série de nombres.

**Modèle** : Les nombres arrivent dans un ordre aléatoire, il faut prendre des décisions irrévocables.



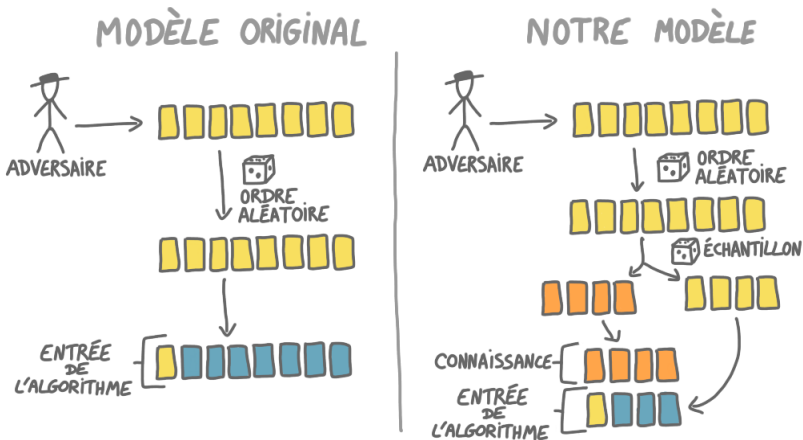
**Application** : Une série d'offres "à prendre ou à laisser".



# Focus : calcul en ligne

**Théorème [’60]** : On peut garantir une probabilité de succès de 37% ( $1/e$ ), et c’est optimal.

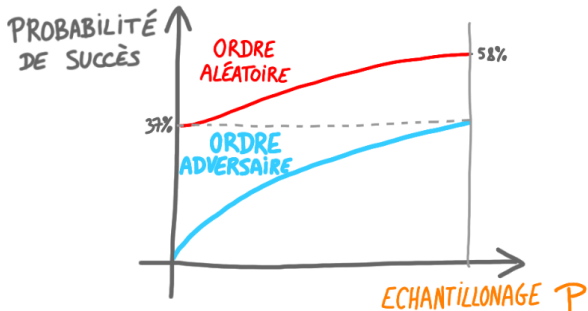
**Limitations** : Dans certains contextes, on a de l’info. sur le futur.



# Focus : calcul en ligne

**Nos résultats :** Des algorithmes optimaux pour les deux versions : ordre aléatoire et ordre adversaire.

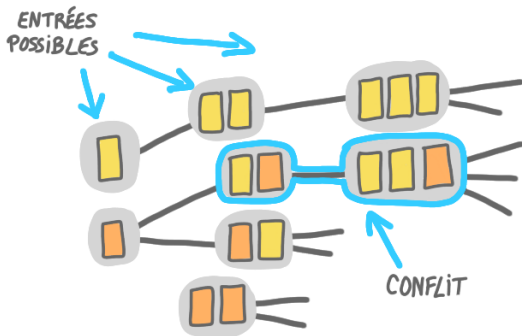
→ Probabilité de succès optimale (pour l'ordre adversaire) =  $\left\lfloor \frac{1}{1-p} \right\rfloor p^{\lfloor \frac{1}{1-p} \rfloor} (1-p)$



# Focus : calcul en ligne

**Nos résultats :** Des algorithmes optimaux pour les deux versions : ordre aléatoire et ordre adversaire.

**Techniques :** Optimisation continue et bornes combinatoires.  
→ Transfert de techniques du calcul distribué.



# Cadre : localité augmentée

## Approche

- ▶ La localité est essentielle pour les calculs décentralisés.
- ▶ La localité implique des limites de performance.
- ▶ On gagne en performance avec de l'information non-locale.

## Justification de ce modèle hybride :

- ▶ On veut conserver la localité.
- ▶ Mais on veut tirer parti du contexte.
  - données passées, connaissance récoltée.
  - information calculée en amont.

## Projet :

- ▶ Identifier les contextes de localité augmentée.
- ▶ Comprendre le compromis information/performances.
- ▶ Développer une théorie de la localité augmentée.

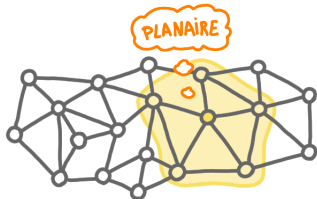
# Contextes de localité augmentée



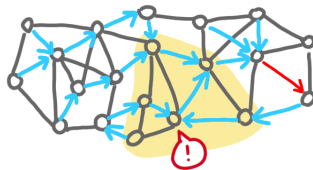
Calcul en ligne  
avec données



Communication dans  
les organismes



Réseaux structurés



Certification locale

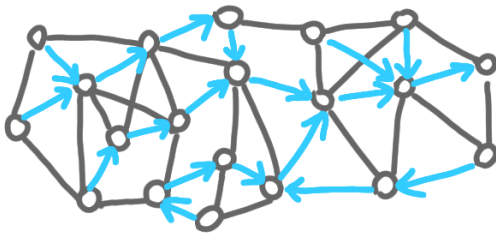
# Certification locale

**Problème** : Vérifier la correction d'une solution dans un réseau.

**Localité** : La vérification doit se faire avec peu de communication.

**Limitations** : Impossible de vérifier l'acyclicité.

**Informations supplémentaires** : Certificats locaux calculés avec la solution (e.g. distances à la racine).



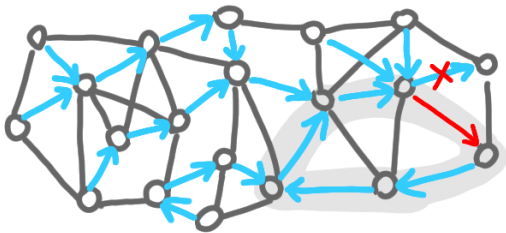
# Certification locale

**Problème** : Vérifier la correction d'une solution dans un réseau.

**Localité** : La vérification doit se faire avec peu de communication.

**Limitations** : Impossible de vérifier l'acyclicité.

**Informations supplémentaires** : Certificats locaux calculés avec la solution (e.g. distances à la racine).



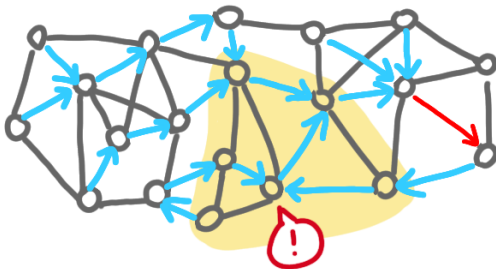
# Certification locale

**Problème** : Vérifier la correction d'une solution dans un réseau.

**Localité** : La vérification doit se faire avec peu de communication.

**Limitations** : Impossible de vérifier l'acyclicité.

**Informations supplémentaires** : Certificats locaux calculés avec la solution (e.g. distances à la racine).





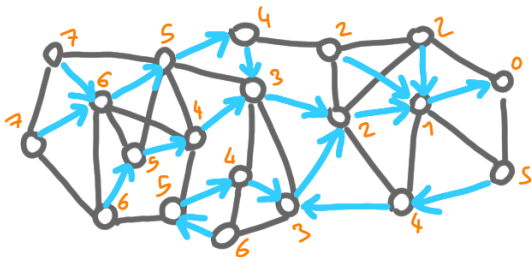
# Certification locale

**Problème** : Vérifier la correction d'une solution dans un réseau.

**Localité** : La vérification doit se faire avec peu de communication.

**Limitations** : Impossible de vérifier l'acyclicité.

**Informations supplémentaires** : Certificats locaux calculés avec la solution (e.g. distances à la racine).



# Certification locale

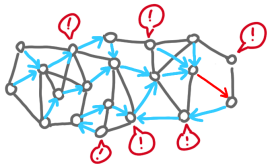
**Problème** : Vérifier la correction d'une solution dans un réseau.

**Localité** : La vérification doit se faire avec peu de communication.

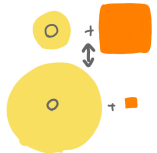
**Limitations** : Impossible de vérifier l'acyclicité.

**Informations supplémentaires** : Certificats locaux calculés avec la solution (e.g. distances à la racine).

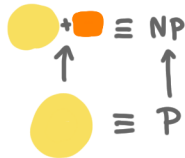
**Directions explorées** (8 articles dont un survey) :



Robustesse



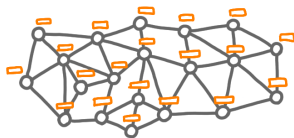
Compromis  
temps/mémoire



Approche  
structurelle

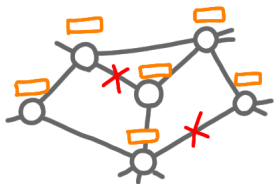
# Certification locale

Directions futures:

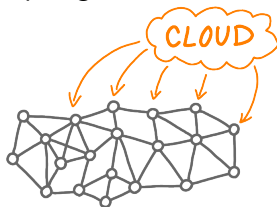


✓ CERTIFIÉ PLANAIRE

Certification de la topologie



Certification dynamique



Certification  
d'information externe.

# Intégration

- ▶ **LIP, Lyon, équipe MC2**

- ▶ Algorithmique et graphes.

E. Bonnet, N. Trotignon, S. Thomassé, R. Watrigant.

- ▶ **LIRIS, Lyon, équipe GOAL**

- ▶ Localité et graphes.

N. Bousquet, A. Parreau, T. Pierron · ANR GrR.

- ▶ Algorithmes distribués, fouille de données.

H. Kheddouci, H. Seba, M. Haddad.

- ▶ **LaBRI, Bordeaux, équipe Combinatoire et algorithmique**

- ▶ Calcul distribué, tolérance aux pannes.

C. Gavoille, D. Ilcinkas, A. Casteigts, C. Johnen, N. Hanusse.  
ANR Descartes et ANR Estate.

- ▶ Théorie algorithmique des graphes.

M. Bonamy, F. Kardoš, F. Dross · ANR GrR.

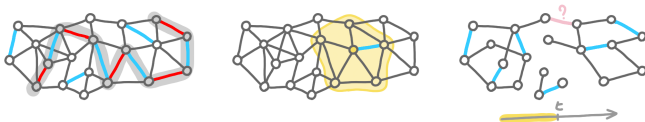
## Publications choisies :

- ▶ *The Secretary Problem with Independent Sampling.*  
Correa, Cristi, F., Oosterwijk, Tsigonias. **SODA 2021.**
- ▶ *Compact Distributed Certification of Planar Graphs.*  
F., Fraigniaud, Rapaport, Rémila, Montealegre, Todinca.  
**PODC 2020 / Algorithmica.**
- ▶ *Graph classes and forbidden patterns on three vertices.*  
F., Habib. **SIDMA.**

**Collaborations :** 21 co-auteurs, dont 12 internationaux.

**Comité de programme :** OPODIS '20, SSS '21.

**Organisation :** Co-organisateur du "Workshop on distributed algorithms for realistic graph classes" à PODC '21.



# Publications en conférence (1)

- ▶ *The Secretary Problem with Independent Sampling.*  
Correa, Cristi, F., Oosterwijk, Tsigonias. **SODA 2021**
- ▶ *Silent MST approximation for tiny memory.*  
Blin, Dubois, F. **SSS 2020**
- ▶ *Compact Distributed Certification of Planar Graphs*  
F., Fraigniaud, Rapaport, Rémila, Montealegre, Todinca.  
**PODC 2020.**
- ▶ *Lower bounds for text indexing with mismatches and differences*  
Cohen-Addad, F., Starikovskaya. **SODA 2019.**
- ▶ *Redundancy in Distributed Proofs*  
F., Fraigniaud, Hirvonen, Paz, Perry. **DISC 2018.**
- ▶ *Local verification of global proofs*  
F., Hirvonen. **DISC 2018.**

## Publications en conférence (2)

- ▶ *Error-Sensitive Proof-Labeling Schemes*  
F., Fraigniaud. **DISC 2017.**
- ▶ *How long it takes for an ordinary node with an ordinary ID to output?*  
F. **SIROCCO 2017.**
- ▶ *A Hierarchy of Local Decision*  
F., Fraigniaud and Juho Hirvonen. **ICALP 2016.**
- ▶ *Locally Optimal Load Balancing.* F., Hirvonen, Suomela.  
**DISC 2015.**
- ▶ *Randomized Local Network Computing.* F., Fraigniaud.  
**SPAA 2015.**
- ▶ *Independent and Hitting Sets of Rectangles Intersecting a Diagonal Line.* Correa, F., Soto. **LATIN 2014.**

# Publications en journal

- ▶ *Randomized local network computing*  
F., Fraigniaud. **TOPC**
- ▶ *Compact Distributed Certification of Planar Graphs*  
F., Fraigniaud, Rapaport, Rémila, Montealegre, Todinca.  
**Algorithmica**.
- ▶ *A Hierarchy of Local Decision*  
F., Fraigniaud, Hirvonen. **TCS**
- ▶ *Graph classes and forbidden patterns on three vertices*  
F., Habib. **SIDMA**.
- ▶ *Redundancy in Distributed Proofs*  
F., Fraigniaud, Hirvonen, Paz, Perry. **DC**.
- ▶ *How long it takes for an ordinary node with an ordinary ID to output?*  
F. **TCS**
- ▶ *Independent and Hitting Sets of Rectangles Intersecting a Diagonal Line: Algorithms and Complexity.*  
Correa, F., Pérez-Lantero, Soto. **DCG**