

Comprendre les aspects géométriques et topologiques du comportement humain en ligne

Travaux, contributions, programme de recherche

Pedro Ramaciotti Morales

Concours CR CNRS 06/02

9 avril 2021

Parcours

2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021

Ingénieur
PUC Chili

Ingénierie et R&D

Ingénieur de
Recherche

PUC
Chili

Chargé de projets R&D

INGMAT
Chili

M2
École Polytechnique

Informatique

Thèse

CMAP - CNRS
École Polytechnique

Complexité des simulations

Postdoc

LIP6 - CNRS
UPMC-SU

Réseaux et recommandations

Postdoc

Médialab
SP

Modélisation
réseaux sociaux

Chercheur Associé

INGMAT
Chili

Chercheur
OCDE

Chercheur
Associé
CEE, SP

Applications et interdisciplinarité

Contributions

Complexité des simulations physiques

CMAP, Polytechnique, 2013-2017

- Pré-conditionnement + décomposition géométrique
- Problèmes inverses + données empiriques
- Brevet industriel

Simulation d'agents, recommandation algorithmique, traces de navigation

LIP6, UPMC SU, 2017-2019

- Théorie axiomatique : diversité dans les graphes
- Études empiriques : traces de navigation + recommandations

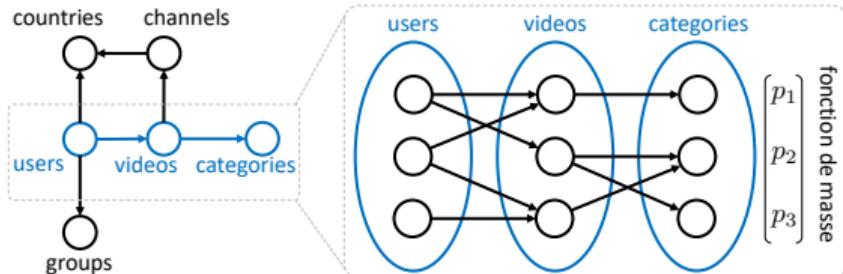
Modèles de réseaux sociaux, plongement de graphes

médialab, SP, 2020-2021

- Plongements et déterminants comportementaux des réseaux
- Plongement d'écosystèmes multiplateforme

Logiciels, projets, encadrement, politiques publiques

Diversité dans les graphes : navigation et recommandation



Disciplines

RecSys
web
économie
biologie
scientométrie
...

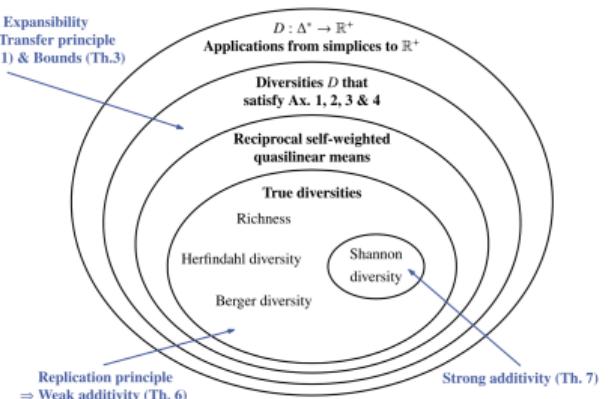
→
Notions
variété
équilibre
disparité

→
Axiomes
1. symétrie
2. expansibilité
3. transfert
4. normalisation
5. réplication

→

Théorie

Symmetry, Expansibility
Normalisation, Transfer principle
⇒ Merging (Th. 1) & Bounds (Th.3)



Traces de navigation

Hypertext 2019

- Structure du web
- Effets algorithmiques

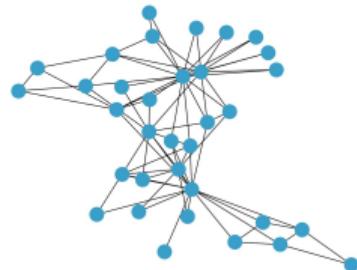
Recommandation

ASONAM 2020

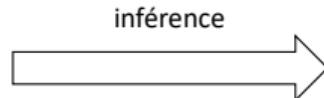
- Isoler les effets
- Sémantique

Géométrie et topologie du comportement humain en ligne

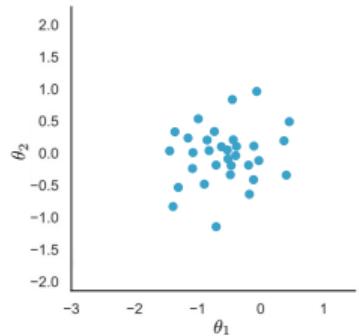
Dualité géométrique-topologique des réseaux



modèle topologique
(graphe)



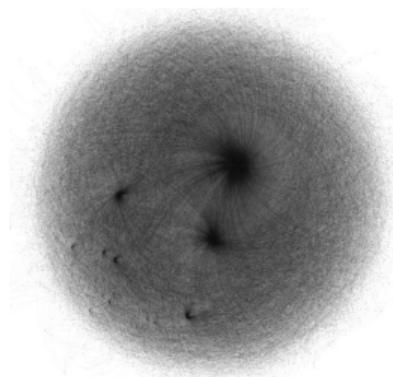
$$P(A_{ij} = 1 | \vec{\theta}^i, \vec{\theta}^j) = \text{model}(\vec{\theta}^i, \vec{\theta}^j)$$



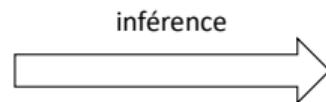
modèle géométrique
(espace de paramètres)

Géométrie et topologie du comportement humain en ligne

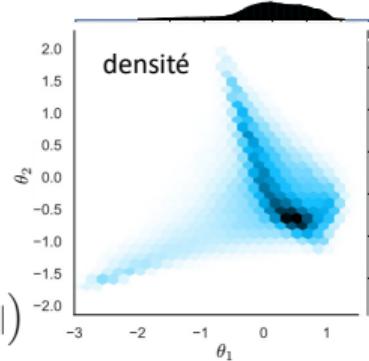
Dualité géométrique-topologique des réseaux



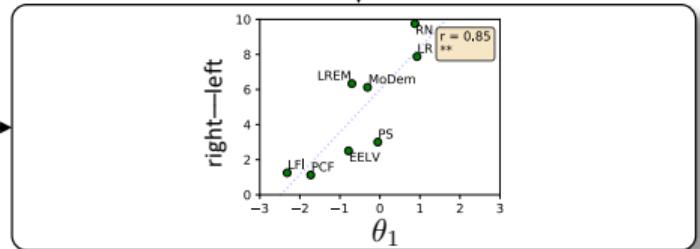
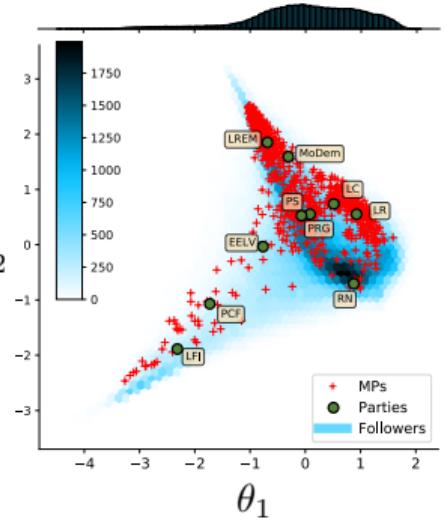
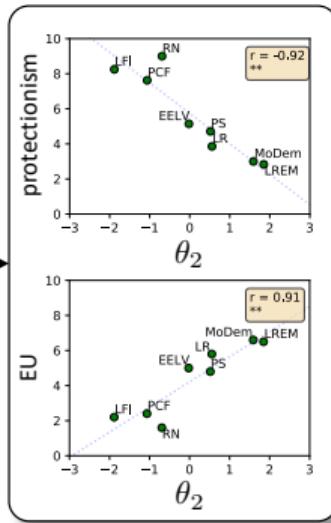
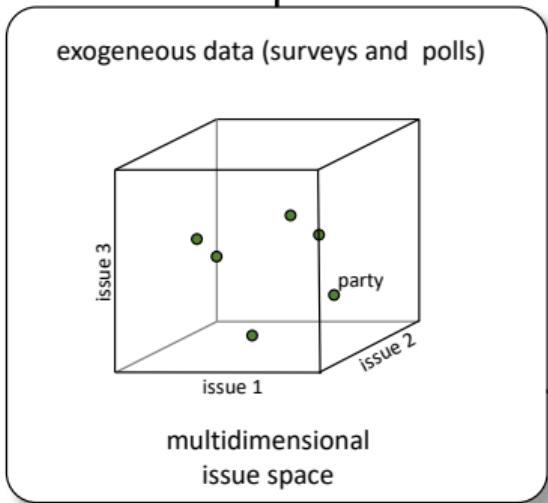
modèle topologique
(réseau Twitter français)



$$P(A_{ij} = 1 | \alpha, \beta, \vec{\theta}^i, \vec{\theta}^j) = \text{activation}(\alpha - \beta \|\vec{\theta}^i - \vec{\theta}^j\|)$$



modèle géométrique
(plongement latent d'utilisateurs)

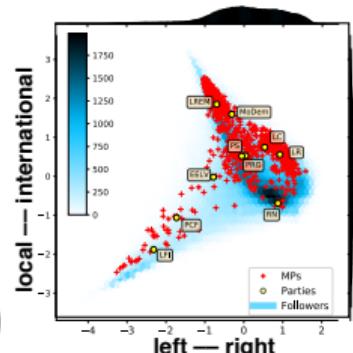
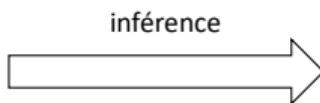


Géométrie et topologie du comportement humain en ligne

Dualité géométrique-topologique des réseaux

modèle topologique (réseau+nœuds marqueurs)

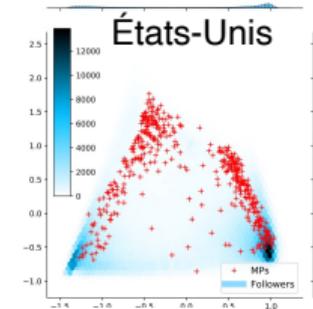
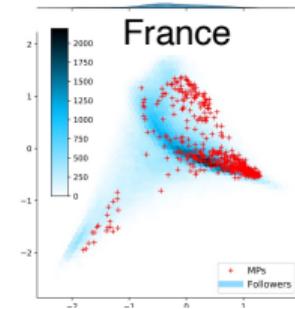
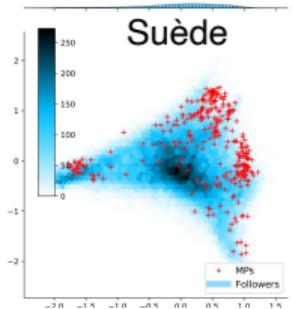
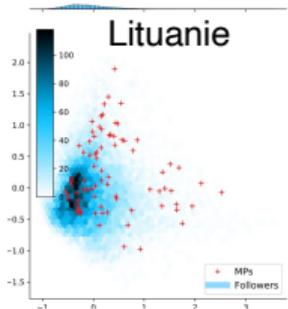
$$P(A_{ij} = 1 | \alpha, \beta, \vec{\theta}^i, \vec{\theta}^j) = \text{activation}(\alpha - \beta \|\vec{\theta}^i - \vec{\theta}^j\|)$$



modèle géométrique (plongement sémantique d'utilisateurs)

Géométrie et topologie du comportement humain en ligne

Théories formelles de la mesure (polarisation)



?

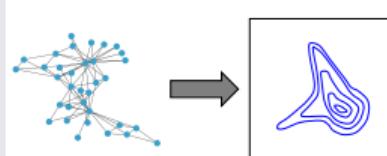
comparaison, évolution, effets algorithmiques

Géométrie et topologie du comportement humain en ligne

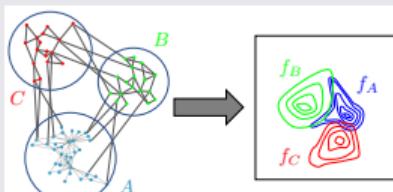
Espace sémantique latent, mesures et recommandation

Applications : dynamiques du web, polarisation, effets algorithmiques

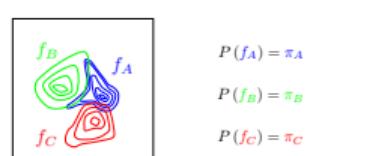
Axe 1 :
Plongement sémantique



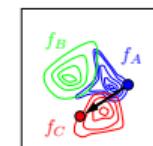
Axe 2 :
Plongement multiplateforme



Axe 3 :
Théorie de la polarisation



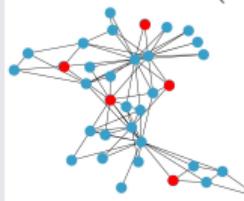
Axe 4 :
Espaces et recommandation



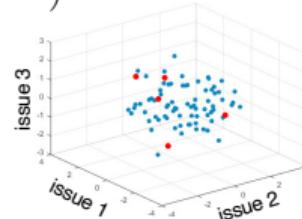
Géométrie et topologie du comportement humain en ligne

Axe 1 : Plongement sémantique latent

$$P(A_{ij} = 1 | \vec{\theta}^i, \vec{\theta}^j) = \text{model}(\vec{\theta}^i, \vec{\theta}^j)$$

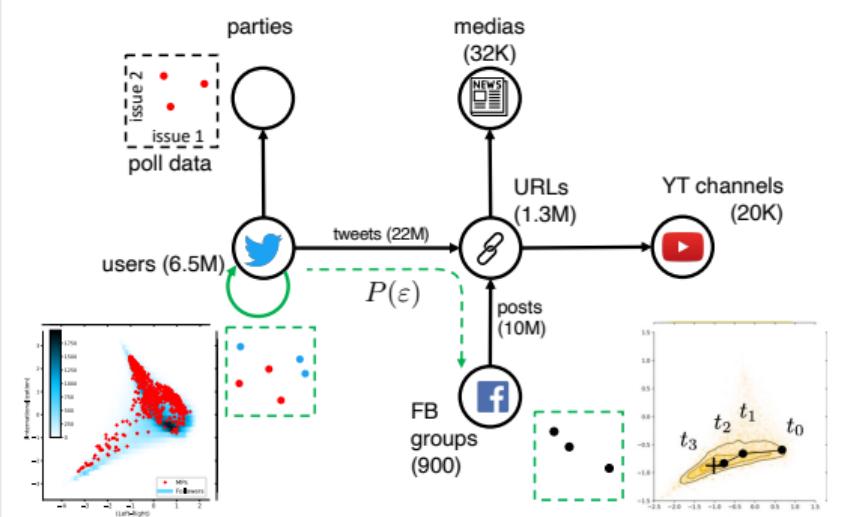


model



- Modèles et dualité
- Données exogènes
- Apprentissage par agrégats

Axe 2 : Plongement multiplateforme

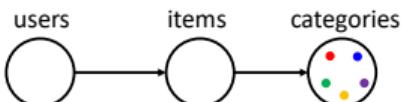


- Apprentissage paramètres du plongement
- Apprentissage : graphes + espaces

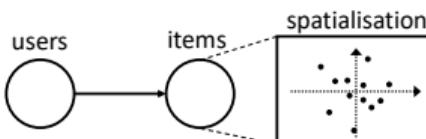
Géométrie et topologie du comportement humain en ligne

Axe 3 : Théories de la mesure (polarisation)

Cadre topologique

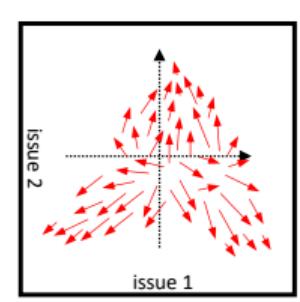
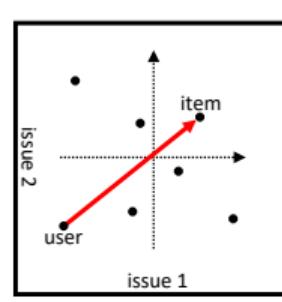


Cadre géométrique-topologique



- Formaliser les propriétés
- Théorie axiomatique de la mesure
- Polarisation

Axe 4 : Recommandations et géométrie (opinion)



- Plonger les recommandations
- Caractérisation géométrique
- Régularités des régimes algorithmiques

Géométrie et topologie du comportement humain en ligne

Espace sémantique latent, mesures et recommandation

Applications : dynamiques du web, polarisation, effets algorithmiques

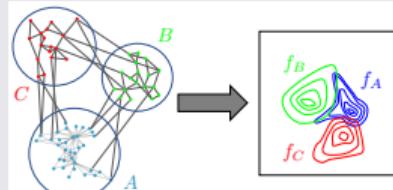
Axe 1 :

Plongement sémantique



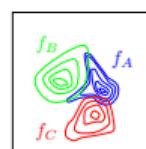
Axe 2 :

Plongement multiplateforme



Axe 3 :

Théorie de la polarisation



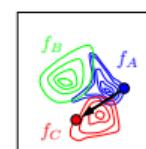
$$P(f_A) = \pi_A$$

$$P(f_B) = \pi_B$$

$$P(f_C) = \pi_C$$

Axe 4 :

Espaces et recommandation



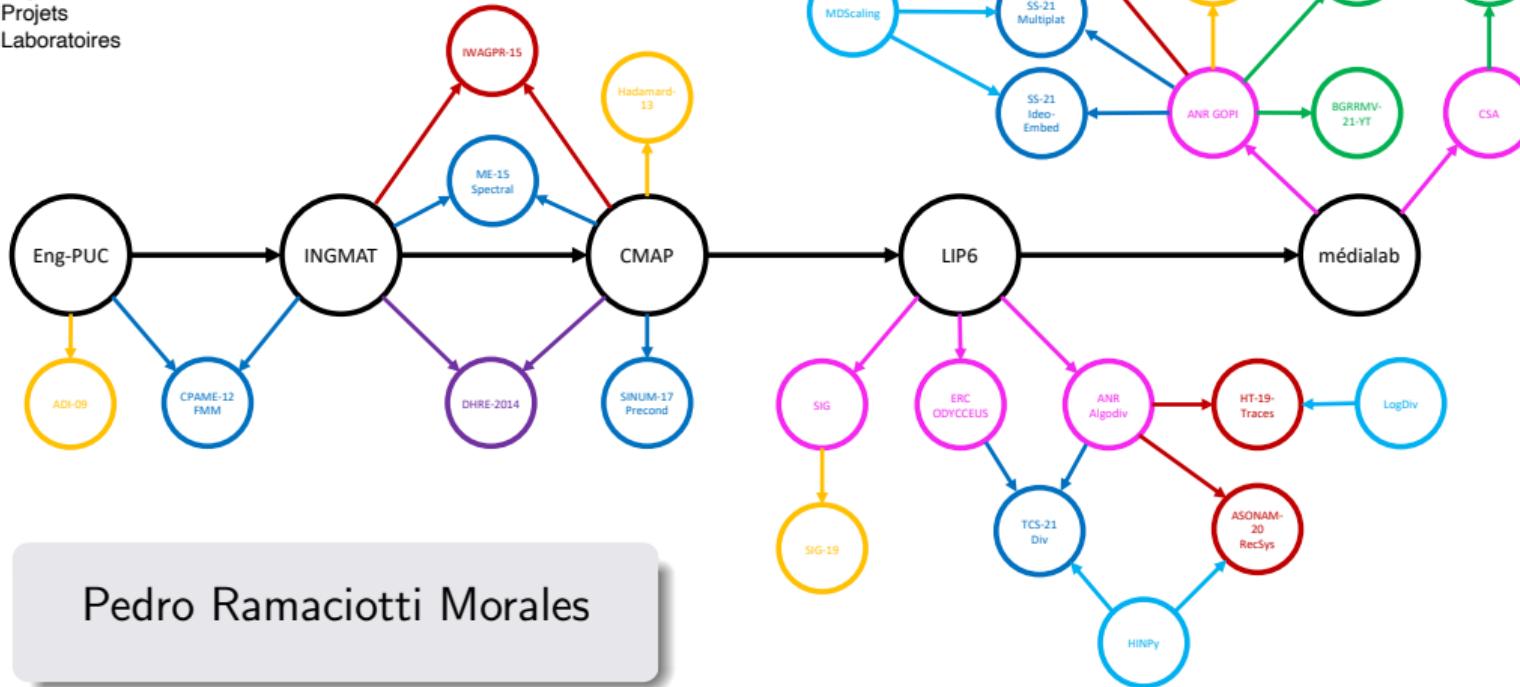
Laboratoires d'accueil : **LIP6**, **CAMS** (Paris), **Lab Physique ENS-Lyon**, **LIRIS** (Lyon)

Actions en cours :

- **ERC Starting Grant** : recherche fondamentale
- **CIVICA Collaborative Research** : applications (DNDS-CEU, LSE, Bocconi, médialab)

Merci pour votre attention

- Articles dans des revues
- Articles dans des actes de conférences
- Autres productions scientifiques
- Articles en soumission
- Brevets
- Logiciels
- Projets
- Laboratoires



Pedro Ramaciotti Morales