

SOSSOS202020

SOS SoS 2.0 2020

Michel Cosnard

1

Le Numérique change la société

L'organisation de la société : Des hiérarchies de pouvoirs aux réseaux de savoirs

L'approche scientifique : De l'expérimentation réelle à la simulation numérique

La méthode scientifique : De Descartes au holisme

Les systèmes de systèmes : SoS 2.0

Les systèmes de production : l'usine du futur

L'éducation: Moocs



1

Préceptes de la méthode réductionniste (René Descartes)

« [...] comme la multitude des lois fournit souvent des excuses aux vices, en sorte qu'un état est bien mieux réglé lorsque, n'en ayant que fort peu, elles y sont fort étroitement observées ; ainsi, au lieu de ce grand nombre de préceptes dont la logique est composée, je crus que j'aurais assez des quatre suivants, pourvu que je prisse une ferme et constante résolution de ne pas manquer une seule fois à les observer. »

- l'évidence
- l'analyse
- la synthèse et le raisonnement
- le dénombrement





Préceptes de la méthode holistique (Jan Smuts)

Le holisme est : « la tendance dans la nature à constituer des ensembles qui sont supérieurs à la somme de leurs parties, au travers de l'évolution créatrice ». Le holisme se définit donc globalement par la pensée qui tend à expliquer un phénomène comme étant un ensemble indivisible, la simple somme de ses parties ne suffisant pas à le définir. De ce fait, la pensée holistique se trouve en opposition à la pensée réductionniste de Descartes qui tend à expliquer un phénomène en le divisant en parties.



Context



De nombreux défis

Dans nos domaines

- Systèmes
- Données
- Interactions et usages
- Modèles

Dans les autres secteurs scientifiques

- → Santé et bien être
- → Energie et ressources naturelles
- → Environnement et développement durable
- → Société et éducation

Une stratégie à 5 ans

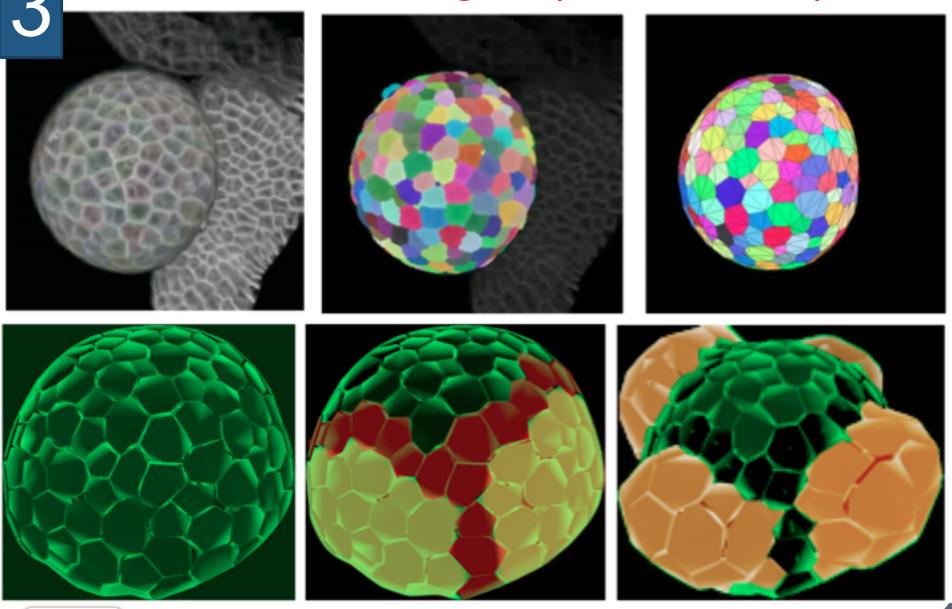
1- Des sciences utiles à l'humain, à la société et la connaissance

- L'humain en tant que tel : santé et bien-être
- L'humain et ses environnements : de l'individu à la société, de l'habitat à la planète
- L'humain et la connaissance : émergence, médiation et éducation

2- Les recherches prioritaires au coeur de nos sciences

- Calculer le futur : modèles, logiciels et calcul
- Maîtriser la complexité : données, réseaux et flux
- Interagir avec les mondes réels et numériques : interactions, usages et apprentissages

De la cellule à l'organe (C. Godin et al.)





De l'habitat à la ville à la planète

En 2050, 70% de la population mondiale vivra dans des espaces urbains Problématiques : transport, pollution, énergie, vie dans la cité...

Exemples de recherches (projet CityLab)

- Réseaux de capteurs intégrés (y compris smartphones et réseaux sociaux)
- Systèmes numériques respectant la confidentialité
- Modélisation des pollutions et de leur propagation
- Quelle gouvernance pour la cité (recueil et analyse de données, crowd-Xings) ?

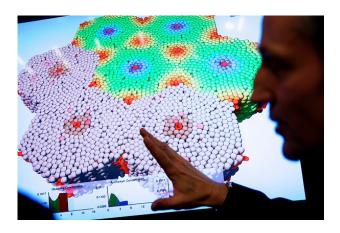
Seuls des systèmes de systèmes issus des sciences du numérique et des SHS sauront relever ces défis majeurs.



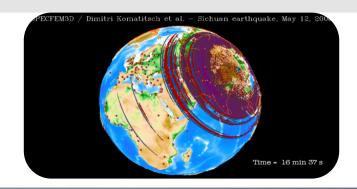


Les recherches prioritaires au coeur de nos sciences

4a- Calculer le futur: modèles, logiciels et calcul



- Le défi de la modélisation multi-échelle intégrant les incertitudes
- Le défi des très grands systèmes numériques, embarqués ou enfouis et des systèmes de systèmes
- Le défi de la programmation des très grands logiciels prenant en compte les impératifs de fiabilité, de sûreté et de sécurité



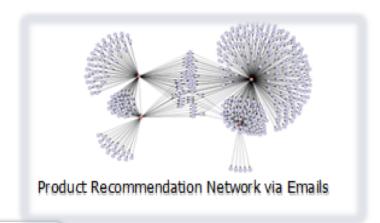


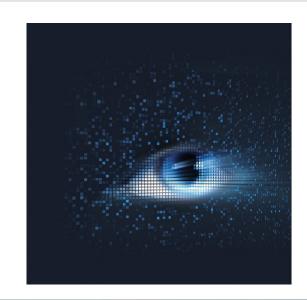


Les recherches prioritaires au coeur de nos sciences

2b-Maîtriser la complexité: données, réseaux et flux

- Transformation du déluge de données en bibliothèques de connaissances dignes de confiance
- Une Cyber-communication généralisée, sûre et respectueuse de la vie privée





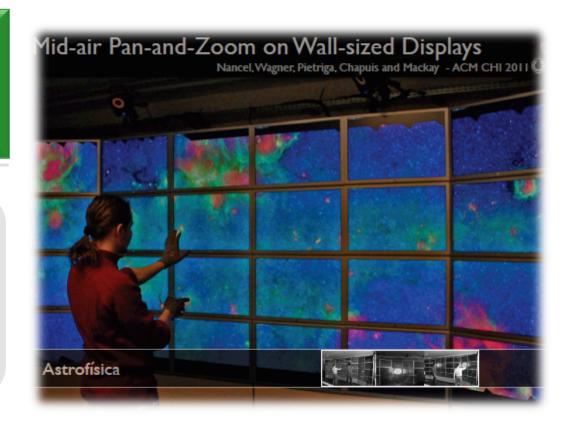




Les recherches prioritaires au coeur de nos sciences

4C- Interagir avec les mondes réels et numériques : interactions, usages et apprentissages

- Apprentissage non supervisé
- Interaction transparente entre l'homme et son environnement numérique







Stratégie nationale de recherche

Dans tous les défis de la SNR, les thématiques du Numérique et des SoS sont présentes. En voici quelques exemples :

Défi 1: Gestion sobre des ressources et adaptation au changement climatique – Vision systémique su **système Terre** et besoin de le **modéliser** et de le **prévoir**.

Défi 2: Energie propre, sûre et efficace- Flexibilité et systèmes intelligents.

Défi 4 : Production de données massives dans tous les domaines de la santé – **Collecte** de données; **intégration** des données, représentation/théorie; **analyser** pour agir.

Défi 6 : Mobilité et systèmes urbains durables – **Intégration** des produits, des services et des technologies capacitantes pour une **intelligence urbaine**.

Défi 8: Sociétés innovantes, intégrantes et adaptatives – Données, information et décision.

Défi 10: Défi de tous les savoirs – **Détection des signaux faibles** dans un flux de données massives; **approche systématiques de la sécurité** dans la conception se systèmes physiques ou numériques.





Stratégie nationale de recherche

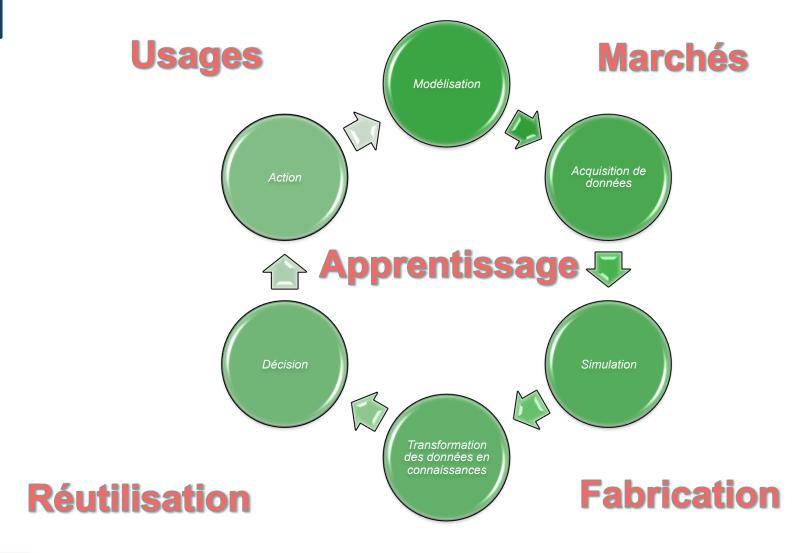
Défi 3 : Stimuler le renouveau industriel – Le **modèle numérique**, colonne vertébrale de « FoF » ; **usine** agile et communicante; **l'entreprise étendue** : de la chaine de conception jusqu'aux produits et services.

Défi 7 : Société de l'information et de la communication – **Calculer les futurs Traitement des données** et gestion de connaissances; **aide à la décision**; **modélisation** et simulation numérique; **calcul intensif**; **réseaux programmables**.





SoS 2.0: nouveau paradigme





SoS 2.0 : Conséquence pour SystemX

Mutualiser les efforts et les compétences pour apporter des réponses pragmatiques aux défis que rencontrent les industriels sur le thème de l'ingénierie numérique des systèmes dans les phases de conception, de modélisation, de simulation et d'expérimentation de produits futurs qui intégreront tous des technologies numériques, en particulier du logiciel.

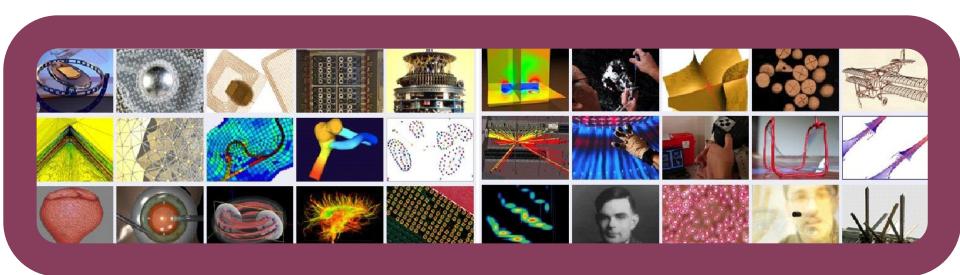
- **Usine du futur** : maquette numérique, moyens de productions (Fab Additive), couplage rapide de la conception à la fabrication --- Importance de la qualité des modèles, gestion et propagation des incertitudes
- **Systèmes et Logiciels embarqués** : codéveloppement, qualité du logiciel logiciel critique, sécurité et fiabilité
- Véhicule autonome (ou à pilotage automatique) : système de transport, aide à la conduite avec des fonctions critiques (freinage, obstacle) et des fonctions d'usage (guidage), collecte d'informations impliquant des échanges entre véhicules et avec l'infrastructure, usage, acceptabilité conducteur



SOS: Il y a urgence

Bien qu'ayant des atouts indéniables, l'Europe a pris du retard dans la compréhension de ce nouveau paradigme.





Merci

www.inria.fr

