



FDMS - M2DAC

Méthodologie de recherche en informatique

Laure Soulier
Université Pierre et Marie Curie
LIP6, Paris - France

9 janvier 2017



MOTIVATIONS

- Pourquoi ?
 - ▶ Vous faire sortir la tête du guidon
 - ▶ Vous apprendre à anticiper sur votre travail scientifique
 - ▶ Développer votre créativité
 - ▶ Vous sensibilisez à la rigueur scientifique
 - ▶ Capitaliser de nouvelles connaissances en machine learning (Nouvelle famille de modèle : séries temporelles)
- Pour qui ?
 - ▶ Futurs doctorants/chercheurs
 - ▶ Futurs salariés du secteur privé
 - ▶ Toute personne qui veut s'intéresser à un problème de sciences (dures)

La frontière recherche-industrie est fine

- Une collaboration étroite entre industrie et laboratoires de recherche (thèses CIFRE, projets de recherche, séminaires, ...)
- On trouve des services R&D dans de nombreuses entreprises.
- Il est important de se tenir au courant des avancées du domaine, surtout en machine learning!



ORGANISATION

- Cours orienté projet/mini-stage (travail en binôme)
 - ▶ Méthodologie sur la démarche de recherche scientifique (en informatique, en machine learning)
 - ▶ Travail personnel en cours et/ou à la maison
 - ▶ Retour global et/ou individuel de l'enseignant sur les différentes étapes du projet
- Evaluation
 - ▶ Dernière séance : restitution du travail à l'oral



RÉSERVES

- Ces propos n'engagent que moi!
 - ▶ Votre encadrant de stage/thèse/laboratoire peut avoir sa propre méthodologie.
 - ▶ L'idée est de vous donner un point de départ et vous ouvrir l'esprit.

- Mon discours peut être biaisé
 - ▶ Académique, enseignant chercheur en informatique
 - ▶ Issue du domaine de la recherche d'information



QU'EST-CE QUE LA RECHERCHE ? [1]

DÉFINITION

QU'EST-CE QUE LA RECHERCHE ? [1]

DÉFINITION

Le travail de recherche est la construction d'un "objet scientifique". Il permet à l'auteur de :

- Explorer un phénomène
- Résoudre un problème
- Questionner ou réfuter des résultats fournis dans des travaux antérieurs ou une thèse
- Expérimenter un nouveau procédé, une nouvelle solution, une nouvelle théorie
- Appliquer une pratique à un phénomène
- Décrire un phénomène
- Expliquer un phénomène
- ...

La recherche scientifique est un processus dynamique ou une démarche rationnelle qui permet d'examiner des phénomènes, des problèmes à résoudre, et d'obtenir des réponses précises à partir d'investigations. Ce processus se caractérise par le fait qu'il est systématique et rigoureux et conduit à l'acquisition de nouvelles connaissances. Les fonctions de la recherche sont de décrire, d'expliquer, de comprendre, de contrôler, de prédire des faits, des phénomènes et des conduites.

Recherche à plusieurs critères

- Différents niveaux de la recherche : description, classification, explication/compréhension, proposition de modèles
- Modes d'investigation : quali/quant/mixte avec études empiriques, exploratoires, expérimentales, études qualitatives
- Stratégies de vérification : observation, expérimentation, enquête, étude de cas

QU'EST-CE QUE LA RECHERCHE ? [1]

COURANTS DE PENSÉES

- Claude Bernard (1813-1878)
 - ▶ Observation de la réalité est possible sans présupposés ;
 - ▶ Formulation d'une hypothèse (théorie) par la créativité du savant ;
 - ▶ Vérification expérimentale par confrontation de l'hypothèse avec la réalité (qui a toujours raison).

Inductivisme (raisonnement qui va du particulier au général)

"La meilleure théorie est celle qui a été vérifiée par le plus grand nombre des faits."

- Karl Popper 1902-1994

Critère de démarcation entre science et non-science

Est scientifique ce qui est falsifiable, se soumet à falsification empirique = réfutable par les faits, possibilité de l'invalider, de la réfuter ou encore de la tester.

- Thomas Kuhn 1922-1996

Existence d'un paradigme, d'une matrice disciplinaire

- ▶ Généralisations symboliques (= langage commun de la "tribu")
- ▶ Croyances communes (ontologie, métaphores et analogies)
- ▶ Valeurs communes (valeurs, normes méthodologiques, épistémologiques)

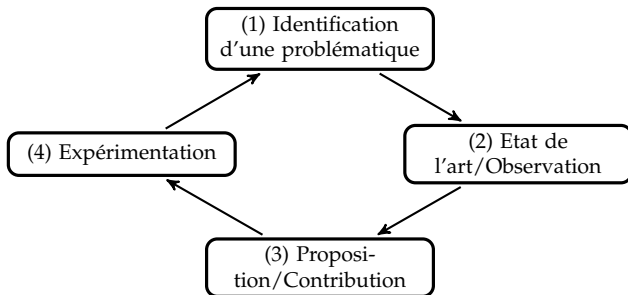


QU'EST-CE QUE LA RECHERCHE EN INFORMATIQUE ?

- L'informatique
 - ▶ Aspects expérimentaux (programmer)
 - ▶ Aspects "sciences sociales" (étude du comportement des utilisateurs)
 - ▶ Aspects théoriques : démontrez qu'un problème est difficile...
 - ▶ Aspect multi-disciplinaire : math-info, info-santé, info-océanographie, ...
- Exemples de recherche en machine learning
 - ▶ Etude de la classification dans un très grand nombre de catégories
 - ▶ Apprentissage de représentations pour des données générés par les utilisateurs
 - ▶ Apprentissage de distance pour la comparaison d'images et de pages Web
 - ▶ Modèles séquentiels pour la classification multiclasse, sparse et budgétée
 - ▶ Évaluation des systèmes de recommandation à partir d'historiques de données

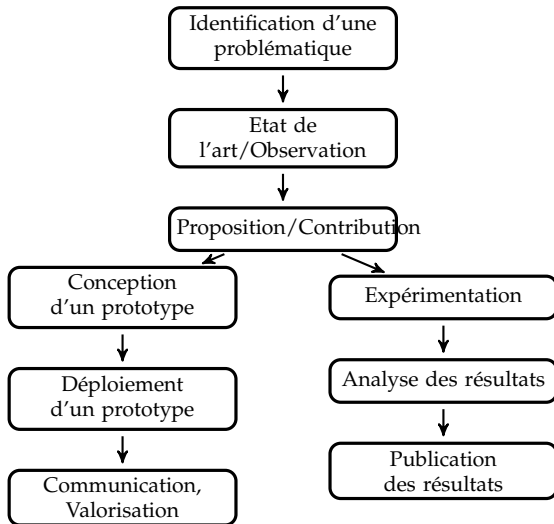


PROCESSUS DE RECHERCHE 1/2





PROCESSUS DE RECHERCHE 2/2





Exercice :

Énoncé : Un chercheur propose nouveau téléphone portable NEWt, avec un nouveau mode d'interaction : le TouchT. Il pense que ce dispositif est plus performant et plus précis que deux modèles concurrents Oldboy et Oldfriend. Il voudrait connaître les améliorations qu'il doit apporter à l'interface pour la rendre plus facile d'utilisation.

Quelles questions un chercheur doit-il se poser ?



Exercice :

Énoncé : Un chercheur propose nouveau téléphone portable NEWt, avec un nouveau mode d'interaction : le TouchT. Il pense que ce dispositif est plus performant et plus précis que deux modèles concurrents Oldboy et Oldfriend. Il voudrait connaître les améliorations qu'il doit apporter à l'interface pour la rendre plus facile d'utilisation.

Quelles questions un chercheur doit-il se poser?

- Quels faits allez vous chercher à démontrer?
- Quelle expérience proposez-vous? Quelle est la contre expérience?
- Quelles personnes allez-vous choisir pour faire les expériences? Pourquoi?
- Quels types de mesures allez-vous réaliser? Quelles données allez-vous obtenir?
- Vous décrirez le matériel expérimental dont vous aurez besoin.
- Quels types de traitements envisagez vous?



RÉFÉRENCES

- [1] http://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_216_0.pdf
- [2] http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero27%282%29/paille27%282%29.pdf
- [3] <http://mescal.imag.fr/membres/jean-marc.vincent/index.html/M2R-Methodo/index.html>
- [4] http://pagesperso.lina.univ-nantes.fr/~cdlh/Downloads/Methodologie_2014.pdf
- [5] <https://explorable.com/fr/methodologie-de-recherche>