

# Votre méthode de conduite de la recherche

N.Mandran (LIG Grenoble)

Octobre 2019 – Décembre 2022

Mandran, N. (2018). *Traceable human experiment design research: Theoretical model and practical guide* (ISTE, Vol. 9). Wiley.`

Mandran, Nadine, Mathieu Vermeulen, and Estelle Prior. "THEDRE's Framework: Empowering PhD Candidates to Efficiently Implement Design-Based Research." *Education and Information Technologies* (2022): 1-24.

Mandran, N., & Dupuy-Chessa, S. (2017). THEDRE: A Traceable Process for High Quality in Human Centred Computer Science Research. *International Conference on Information Systems Development (ISD)*. <https://aisel.aisnet.org/isd2014/proceedings2017/ISDMethodologies/12>

Mandran, N., & Dupuy-Chessa, S. (2018). *Supporting experimental methods in information system research*. 1–12.  
<https://doi.org/10.1109/RCIS.2018.8406654>



Pour citer ce document : N.Mandran, Octobre 2019 – Décembre 2022, « Votre méthode de conduite de la recherche ». Formation du collège des écoles doctorales de Grenoble.



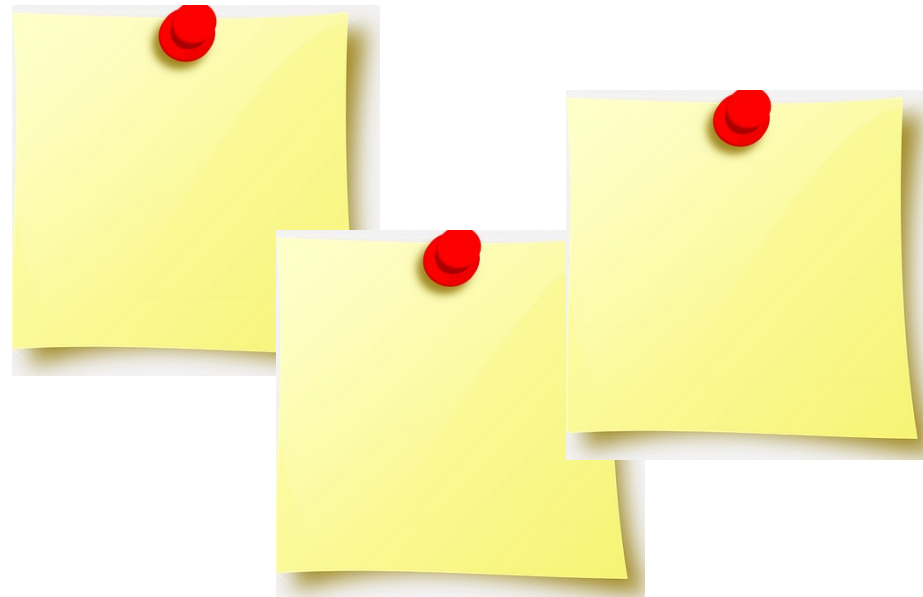
# Quelques mots de présentation ...

- Nadine Mandran, Méthodologue
  - Statistiques, SHS, Démarche qualité
  - Ingénieur encadrant des doctorants sur les méthodes de production et analyse de données
  - Spécialisée dans les méthodes de conduite de la recherche en informatique centrée humain – THEDRE



# Brainstorming

Vos questions ou difficultés par rapport à ce travail de thèse ?



# Une thèse



## Une thèse

- à identifier un sujet,
- à rassembler des documents (données) sur ce sujet
- à les analyser, les organiser,
- à construire une proposition, à l'évaluer
- se faire comprendre, défendre ses idées



## Aussi

- on oubliera ainsi de parler comme un poète
- pas non plus obligé de tout lire sur le sujet mais le cœur de cible

Une thèse est une expérience de travail, mais c'est aussi un pari, un jeu, une chasse au trésor.

Le vrai défi dans une thèse, c'est de la vivre comme un défi, de se mettre soi-même au défi.





# Seulement 3 ans pour tout ça

Une thèse

- à identifier un sujet, // identify a problematic
- à rassembler des documents (données) sur ce sujet //gathered data and documents
- à les analyser, les organiser, // analyze and manage them
- à construire une proposition, à l'évaluer // build a contribution and test it
- se faire comprendre, défendre ses idées //make yourself understood,defend your ideas

LIRE, CONCEVOIR, IMAGINER, DEVELOPPER, TESTER, REDIGER, REDIGER, REDIGER, RELIRE, RECONCEVOIR, AMELIORER, RETESTER, REDIGER, REDIGER, REDIGER, ...

READ, DESIGN, IMAGINE, DEVELOP, TEST, WRITE,WRITE,WRITE, REREAD, REDESIGN, ENHANCE, RETEST, WRITE,WRITE,WRITE





# Seulement 3 ans // Only 3 years

Une thèse // Thesis

- à identifier un sujet, // identify a problematic
- à rassembler des documents (données) sur ce sujet // gathered data and documents
- à les organiser, // analyze and manage them
- à construire une proposition, à l'évaluer // build a contribution and test it
- se faire comprendre, défendre ses idées // make yourself understood, defend your ideas

READ, DESIGN, IMAGINE, DEVELOP, TEST, WRITE, WRITE, WRITE, REREAD, REDESIGN, ENHANCE, RETEST, WRITE, WRITE, WRITE

The real challenge in a thesis is to live it as a challenge, to challenge oneself.



**PILOTER VOTRE THESE // DRIVE YOUR THESIS**

**AVOIR DES GUIDES ET DES OUTILS // GUIDES AND TOOLS**





# Objectifs de ces deux jours

- Réfléchir au positionnement du chercheur que vous êtes
- Concevoir **votre** méthode de conduite de la recherche
- Avoir des outils pour piloter votre thèse
  - Bien commencer ?
  - Problématique ?
  - Séquencer le travail de thèse ?
  - Etat de l'art ?
  - Protocole expérimental ? Production de données ?
  - Analyser des données qualitatives ? quantitatives ?



# Avant propos ...

## Méthodologie ou méthode ?

- Méthodologie : étude de la méthode, conception de méthodes

« **Methodology** is the systematic, theoretical analysis of the methods applied to a field of study. It comprises the theoretical analysis of the body of methods and principles associated with a branch of knowledge. Typically, it encompasses concepts such as paradigm, theoretical model, phases and quantitative or qualitative techniques » (Berg, 2009).

- Méthode : ensemble de tâches, d'outils, de procédures assemblés et organisés dans le temps pour atteindre un but.

*Method is "an integrated collection of procedures, techniques, product descriptions, and tools, for effective, efficient, and consistent support of the engineering process" (Harmsen et al., 1997).*

- **Nous utilisons uniquement le terme méthode que nous qualifions par d'autres termes : méthode de conduite de la recherche, méthode de production de données, méthode d'analyse de données ...**



# Commencer une thèse

- Pour commencer, une thèse les outils indispensables ?



# Contributions et outils

## « Préciser les objectifs du travail de thèse et initier la collaboration entre doctorant et encadrant ... »

**Quand** : Ce document doit être utilisé pour introduire le travail de thèse au doctorant. C'est un prérequis pour utiliser le schéma cyclique de la méthode THEDRE.

**Pourquoi** : Pour présenter le type de contribution scientifique que le doctorant va produire et s'il doit développer des outils associés à cette contribution (ex. plateforme numérique, robot, etc.).

**Qui** : Les items 1 à 5 sont à préparer par le directeur de thèse. Ils sont ensuite à discuter entre doctorants et encadrants. Le doctorant peut les utiliser pour demander des précisions à son encadrant.

**Apports** : Pour clarifier ce qui est attendu du travail de thèse et présenter le domaine aux doctorants

**Ce qu'en dise les doctorants** : « *Je pense que ce guide peut faire gagner beaucoup de temps pour bien cibler ses objectifs.* » ; « *Approche intéressante, qui permet de subdiviser la perception d'une thèse en éléments compréhensibles.* »



# Contributions et outils

## Debriefing

« Présenter les objectifs du travail de thèse et initier la collaboration entre doctorant et encadrant ... »

**Quand** : Ce document doit être utilisé pour introduire le travail de thèse au doctorant. C'est un prérequis pour utiliser le schéma cyclique de la méthode THEDRE.

**Pourquoi** : Pour présenter le type de contribution scientifique que le doctorant va produire et s'il doit développer des outils associés à cette contribution (ex. plateforme numérique, robot, etc.).

**Qui** : Les items 1 à 5 sont à préparer par le directeur de thèse. Ils sont ensuite à discuter entre doctorants et encadrants. Le doctorant peut les utiliser pour demander des précisions à son encadrant.

**Apports** : Pour clarifier ce qui est attendu du travail de thèse et présenter le domaine aux doctorants

**Ce qu'en dise les doctorants** : « *Je pense que ce guide peut faire gagner beaucoup de temps pour bien cibler ses objectifs.* » ; « *Approche intéressante, qui permet de subdiviser la perception d'une thèse en éléments compréhensibles.* »



- Quelles seront vos contributions à la fin de votre travail de doctorat ?
- En quoi allez vous créer de la connaissance scientifique ?







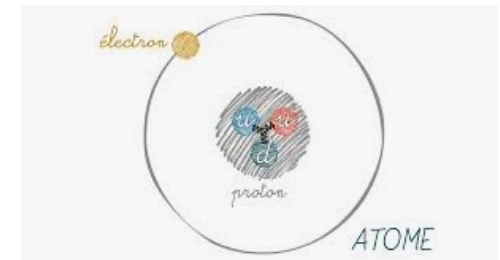
# Posture épistémologique

- Méthode de conduite de la recherche demande un positionnement épistémologique [Avenier & Thomas 2015]
- «L'épistémologie : étude de la constitution des connaissances valables» [Le Moigne 1995]
- Pour [Le Moigne 1995], cette définition pose des questions :
  - Qu'est-ce que la connaissance ?
  - Comment est-elle constituée ?
  - Comment apprécier sa valeur ou sa validité ?



# Posture épistémologique

- Comment le chercheur se positionne pour construire une connaissance





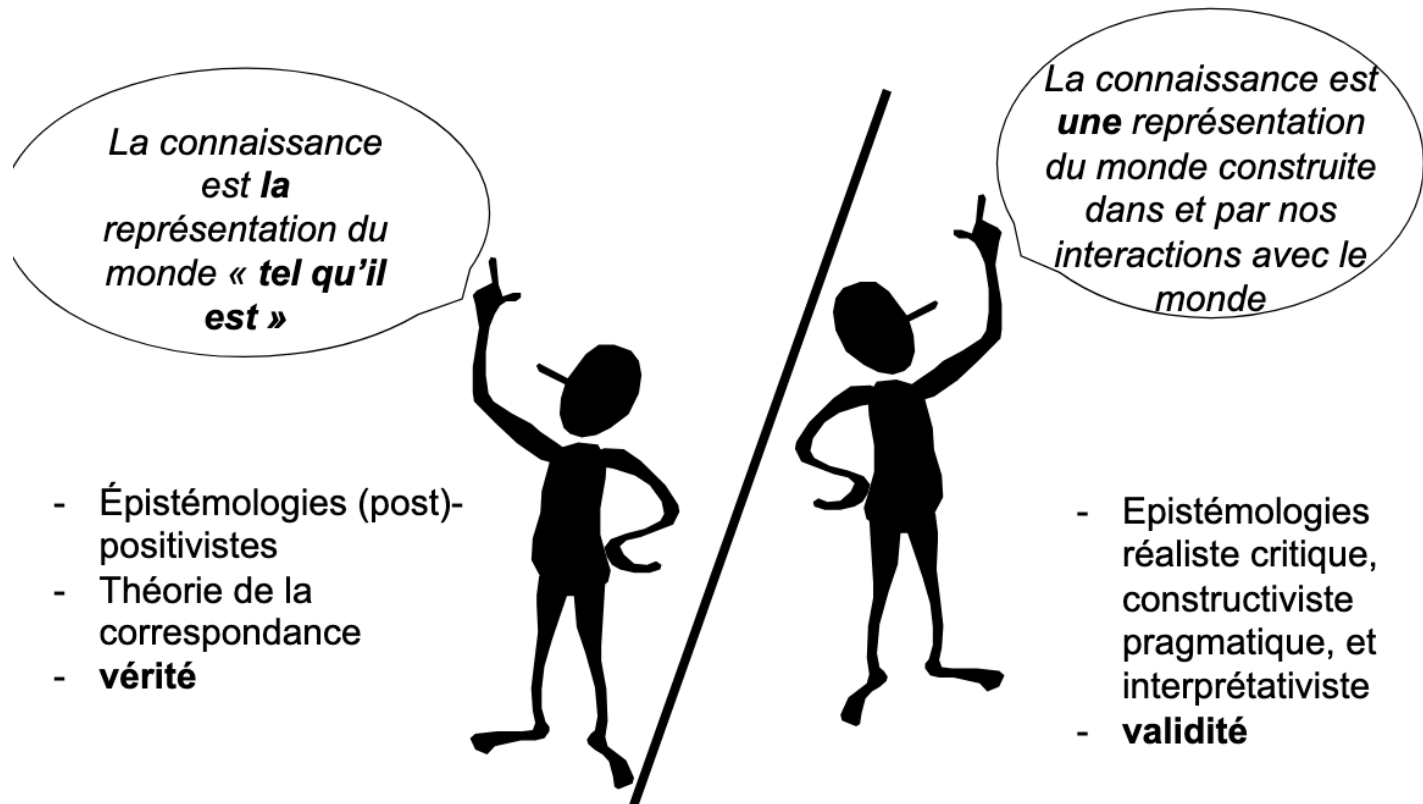
# Posture épistémologique

- Quelle est la nature de vos contributions ? (e.g. Modèle, outils, études, théorèmes, propositions, etc.)
- Si vos contributions sont des modèles indiquez à quoi servent ces modèles ?
- Si vos contributions sont des « outils » indiquez à quoi servent ces outils ?
- Quel est le rôle de cet outil dans votre recherche ?
- Dans votre recherche quelles hypothèses faites-vous sur le réel ?
- Mobilisez vous l'humain dans vos recherches ? Pourquoi ?
- Utilisez vous des modèles d'autres domaines que le votre ?
- Quels sont les critères de validité que vous utilisez pour valider vos travaux ?
- Comment évalué vous vos travaux ?
- Travaillez-vous avec des observations du terrain ?
- Travaillez-vous avec des hypothèses que vous confirmez ou invalidez ?
- Quelles sont les méthodes de production de données que vous utilisez ?
- Est-ce un processus incrémental ? Itératif ?



# Posture épistémologique

## Qu'est-ce que la connaissance ?



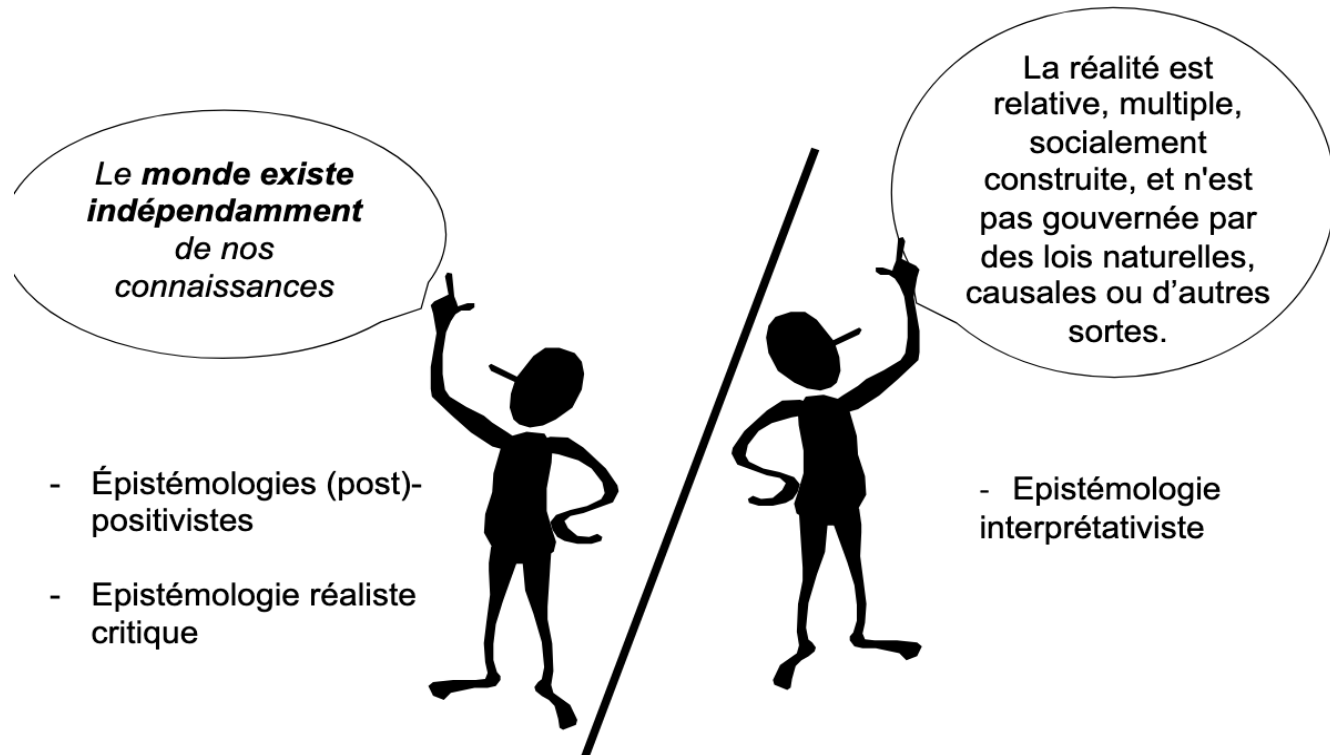
Source : Pourquoi se soucier d'épistémologie dans une recherche sur les environnements informatiques pour l'apprentissage humain ? C.Thomas. Novembre 2022).

[https://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/images/1/14/PPT\\_Thomas\\_Ecole\\_d%27automne\\_EIAH\\_15\\_novembre\\_2022\\_vc.pdf](https://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/images/1/14/PPT_Thomas_Ecole_d%27automne_EIAH_15_novembre_2022_vc.pdf)



# Posture épistémologique

## La nature du monde



Source : Pourquoi se soucier d'épistémologie dans une recherche sur les environnements informatiques pour l'apprentissage humain ? C.Thomas. Novembre 2022).

[https://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/images/1/14/PPT\\_Thomas\\_Ecole\\_d%27automne\\_EIAH\\_15\\_novembre\\_2022\\_vc.pdf](https://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/images/1/14/PPT_Thomas_Ecole_d%27automne_EIAH_15_novembre_2022_vc.pdf)



# Postures épistémologiques

	Post positivisme	Réalisme critique	Constructivisme pragmatique	Interprétativisme
Connaissance	<b>La</b> représentation du monde <b>tel qu'il est</b>	<b>Une</b> représentation du monde <b>construite</b> dans et par nos interactions	<b>Une</b> représentation du monde construite dans et par nos interactions	<b>Une</b> représentation du monde <b>construite</b> dans et par nos interactions
Connaissance	Vérité	Validité	Validité	Validité
Nature du monde	il existe indépendamment de nos connaissances	il existe indépendamment de nos connaissances		La réalité est relative multiple socialement construite
But de la connaissance	Identifier des régularités => Enoncés	Identifier des mécanismes générateurs et leur mode d'activation=> Enoncés	Construire des modèles adaptés et viables => Modèles	Comprendre et donner du sens => Narrations



# Exemple : simulateur TELEOS

ANR TELEOS, V.LUENGO ET AL.



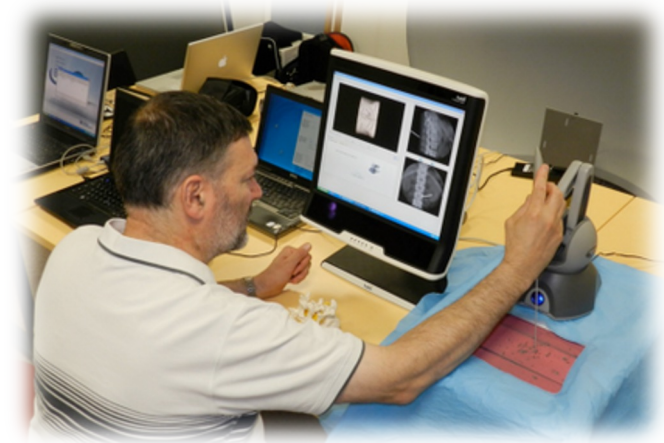
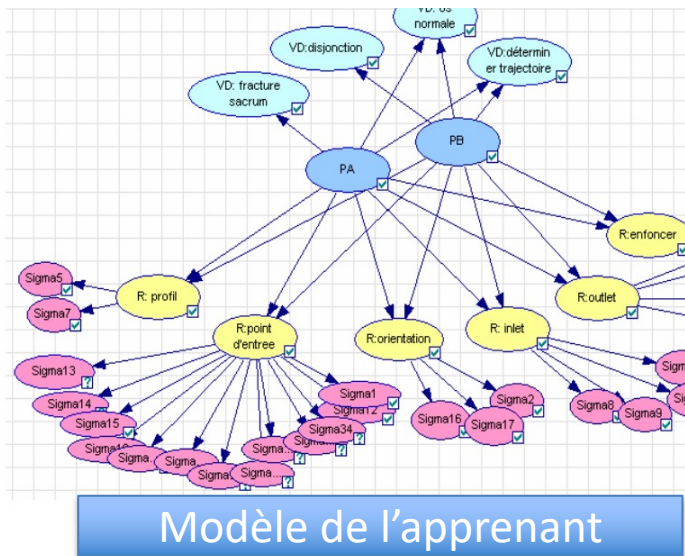
Simulateur pour l'apprentissage de la chirurgie percutanée :

L'outil activable produit par la recherche





# Exemple : simulateur Teleos







# Exemple : simulateur TELEOS

L'outil activable est décomposable en sous-parties

L'interface :

- Terminologie
- Fonctionnalités
- ...

Le bras haptique :

- Manipulation
- Résistance
- ...





# Exemple : simulateur Teleos

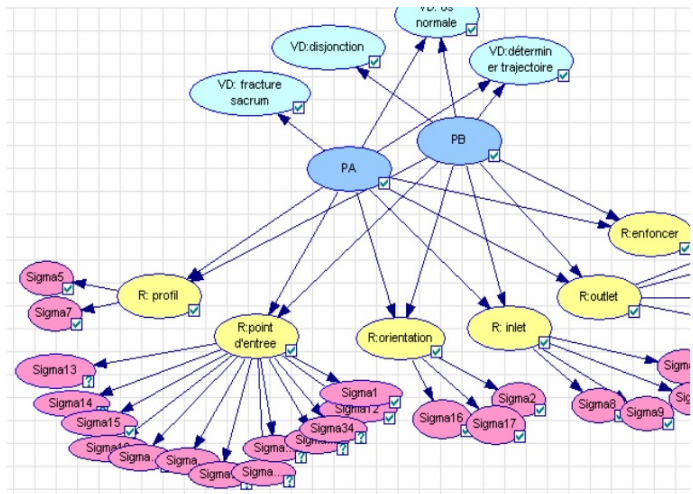
## Composants Activables (CA)

L'interface :

- Terminologie
- Fonctionnalités
- ...

Le bras haptique :

- Manipulation
- Résistance
- ...



## Modèle de l'apprenant

## Connaissances scientifiques (KS)



## Le simulateur

## Outils Activables (OA)



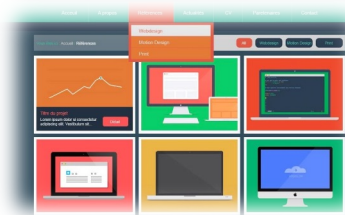
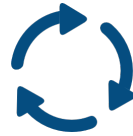


# Exemple : simulateur Teleos



T1 : In situ

*OA n'existe pas*



T2 : Maquettage

*OA existe statique*



T3 : Simulateur

*OA existe dynamique*

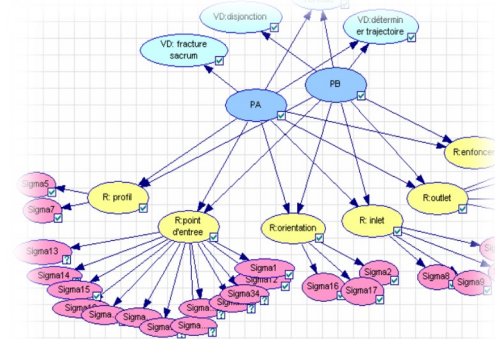
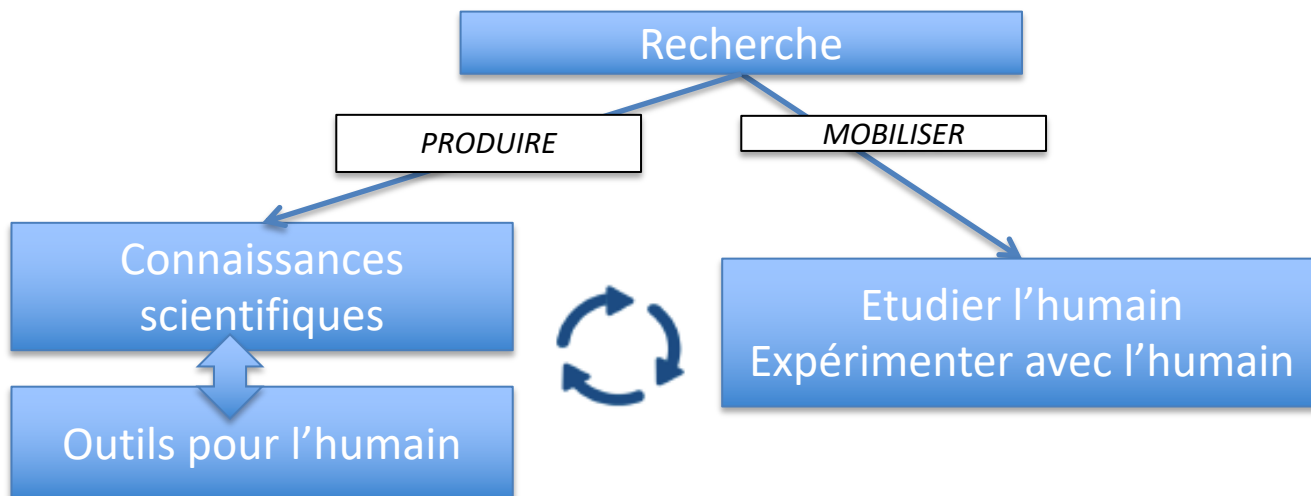


Figure 2 - le réseau des conceptions



# L'ancrage de notre méthode de conduite de la Recherche en Informatique Centrée Humain

- **Un cadrage scientifique global, les sciences de l'artificiel (H.Simon 2004)**
  - **Un outil** que l'humain va pouvoir mobiliser : un EIAH, un dispositif d'enseignement, un Dashboard, ...
  - Des **connaissances scientifiques** basées sur l'activité humaine : modèle de l'apprenant, modèle de l'enseignant, modèle pédagogique, modèle de traces, ...

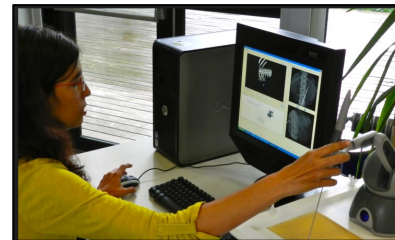


- Herbert A. Simon. 2004. *Les Sciences de l'artificiel* (traduction J.L. Lemoigne Éd. rev. et complétée ed.). Folio, Paris.



# Exemple d'une posture épistémologique

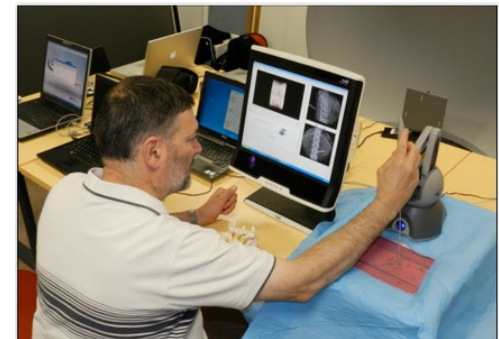
- **Constructivisme pragmatique** : [Avenier & Thomas 2015]
  - Hypothèse 1 : Des **représentations du réel** existent
  - Hypothèse 2 : **L'humain va exprimer ses connaissances du monde**
  - Hypothèse 3 : L'outil a **une finalité dans un contexte** donné
  - Hypothèse 4 : La construction de l'instrument est **incrémentale**
  - Hypothèse 5 : La **question de recherche peut évoluer**, en accord avec les contextes académique, technique et sociétal et les résultats du terrain





# Exemple d'une posture épistémologique

- Valeur
  - Contribution : Incrémenter des connaissances existantes
  - Qualité du construit : Adéquation de l'outil activable aux activités humaines
- Validité
  - Mise à l'épreuve : Phase expérimentale où l'outil est construit et évalué
  - Multiplicité des données : Une large diversité des méthodes de production (qualitatif et quantitatif)
  - Fiabilité des données : Volume et qualité des données suivis par des indicateurs





# Exemple d'une posture épistémologique

- **Constructivisme pragmatique** [Avenier & Thomas 2015]
  - Contribution : Incrémenter des connaissances existantes
  - Qualité du construit : Adéquation de l'outil activable aux activités humaines
  - Mise à l'épreuve : Phase expérimentale où l'outil est construit et évalué
  - Multiplicité des données : Une large diversité des méthodes de production (qualitatif et quantitatif) et de raisonnement
  - Fiabilité des données : Volume et qualité des données suivis par des indicateurs
  - **Documenter et tracer le travail de recherche** : protocole de production et de traitement des données, l'évolution de la connaissance et es outils activables









# Reproductibilité et répétabilité

- Etude auprès de 1 500 scientifiques
- 70 % des chercheurs affirment avoir été incapables de reproduire l'expérience scientifique d'un autre chercheur
- 50% affirment avoir échoué à reproduire leur propre expérience.



- Monya Baker, « 1,500 scientists lift the lid on reproducibility », Nature, vol. 533, no 7604, 26 mai 2016, p. 452–454 (PMID 27225100, DOI 10.1038/533452a).



# Répétabilité vs Reproductibilité

- ISO 3534-1

- **Conditions de répétabilité**

- Conditions où les résultats d'essais indépendants sont obtenus par la même méthode sur des individus d'essai identiques dans le même laboratoire, par le même opérateur, utilisant le même équipement et pendant un court intervalle de temps.

- **Conditions de reproductibilité**

- Conditions où les résultats d'essai sont obtenus par la même méthode sur des individus d'essais identiques dans différents laboratoires, avec différents opérateurs et utilisant des équipements différents



# Répétabilité vs Reproductibilité

Discipline	% d'échec d'expériences de collègues	% d'échec de sa propre expérience
Chimie	90	60
Biologie	80	60
Physique et ingénierie	70	50
Médecine	70	60
Géologie et environnement	60	40

Monya Baker, « 1,500 scientists lift the lid on reproducibility », Nature, vol. 533, no 7604, 26 mai 2016, p. 452–454 (PMID 27225100, DOI 10.1038/533452a).



# Reproductibilité de quoi ?

- **Reproductibilité expérimentale**
  - Pouvoir refaire une expérience d'après la description publiée
  - Obtenir des résultats proches (seuil d'erreur)
- **Reproductibilité statistique**
  - Refaire une étude avec un autre échantillon
  - Obtenir des résultats proches (seuil d'erreur)
- **Reproductibilité computationnelle**
  - Refaire un calcul à l'identique
  - Obtenir des résultats identiques



# Reproductibilité de quoi ?

- Reproductibilité **expérimentale**
  - Description publiée, généralement bien documentée
- Reproductibilité **statistique**
  - Echantillon trop petit, pas d'échantillonnage
  - Processus de pré-traitement non décrit
  - Complexité des méthodes statistiques et les outils « boites noires »
- Reproductibilité **computationnelle**
  - Complexité des logiciels
  - Non publication des codes



# Reproductibilité de quoi ?

- Reproductibilité **expérimentale**
  - Description publiée, généralement bien documentée
- Reproductibilité **statistique**
  - Echantillon trop petit, pas d'échantillonnage
  - Processus de pré-traitement non décrit
  - Complexité des méthodes statistiques et les outils « boîtes noires »
- Reproductibilité **computationnelle**
  - Complexité des logiciels
  - Non publication des codes
- **Traçabilité du processus de production et d'analyse des données pour rendre transparent le travail expérimental et en garantir la qualité.**
- **Documentation des itérations gérées par des indicateurs d'objectifs.**
- **S'en oublier le mode de sélection des « ressources » et les biais.**



# Traceable Human Experiment Design Research

## THEDRE (Mandran 2018)

Pour

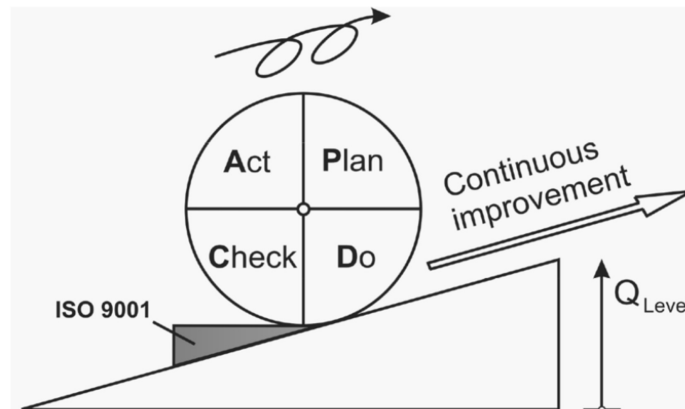
les recherches qui proposent des modèles de l'activité humaine en intégrant l'humain

des recherches qui développent des outils activables supports à l'activité humaine

+ de THEDRE Processus de guidage et outils

Avec un modèle de processus de conduite de la recherche ancré dans la démarche qualité et des indicateurs de traçabilité (Plan, Do, Check, Act – cycle de Deming)

Des guides pour accompagner l'utilisateur de THEDRE



*4 actions et un processus d'amélioration continue [Sokovic et al. 2010]*





# Construire votre méthode

- A partir de la liste des tâches, structurez et organisez votre travail
- Si besoin ajoutez des tâches propres à votre domaine
- Identifiez celles qui pourraient vous poser des difficultés ou que vous ne comprenez pas





0-Se situer dans un cadre d'épistémologie de la recherche

### 1-Construire une problématique

Constaté un problème général  
Identifier l'importance du problème  
Identifier les difficultés pour le résoudre  
*Ce qui est écrit sur le sujet (synthèse)*  
Identifier les questions globales que pose le problème

#### 1-Conduire une veille sociétale et éthique

Identifier à quelles questions sociales répond le problème et quels sont ses impacts  
Se poser la question de l'éthique de sa recherche

#### 1-Conduire une veille technique

Identifier les « outils » existants pour répondre au problème

### 2-Conduire une revue systématique de la littérature et analyse des articles

Construire une équation de recherche  
Interroger les bases  
Sélectionner les articles  
Dresser un « bilan chiffré » de la littérature  
Identifier des critères de comparatifs pour étudier les articles  
Rédiger une synthèse de l'état de l'art

2-Identifier des travaux connexes pour construire votre contribution

### 3-Raffiner la problématique

Identifier les manques pour répondre à la question globale  
Poser les questions de recherche auxquelles vous allez répondre

4-Proposer une **contribution théorique** pour répondre aux questions de recherche  
Proposer un « outil » pour répondre aux questions de recherche

5-Se fixer **des indicateurs d'objectifs** sur la validité de la contribution  
Vérifier que les indicateurs sont atteints sont atteints

### 6-« Expérimenter »

Choisir sa méthode d'expérimentation  
Expliciter les mesures à prendre pour construire ou évaluer la contribution  
Choisir ses méthodes de production et d'analyse de données pour construire ou évaluer la contribution  
Réaliser les expérimentations/études  
Analyser les données

### 7-Conclure

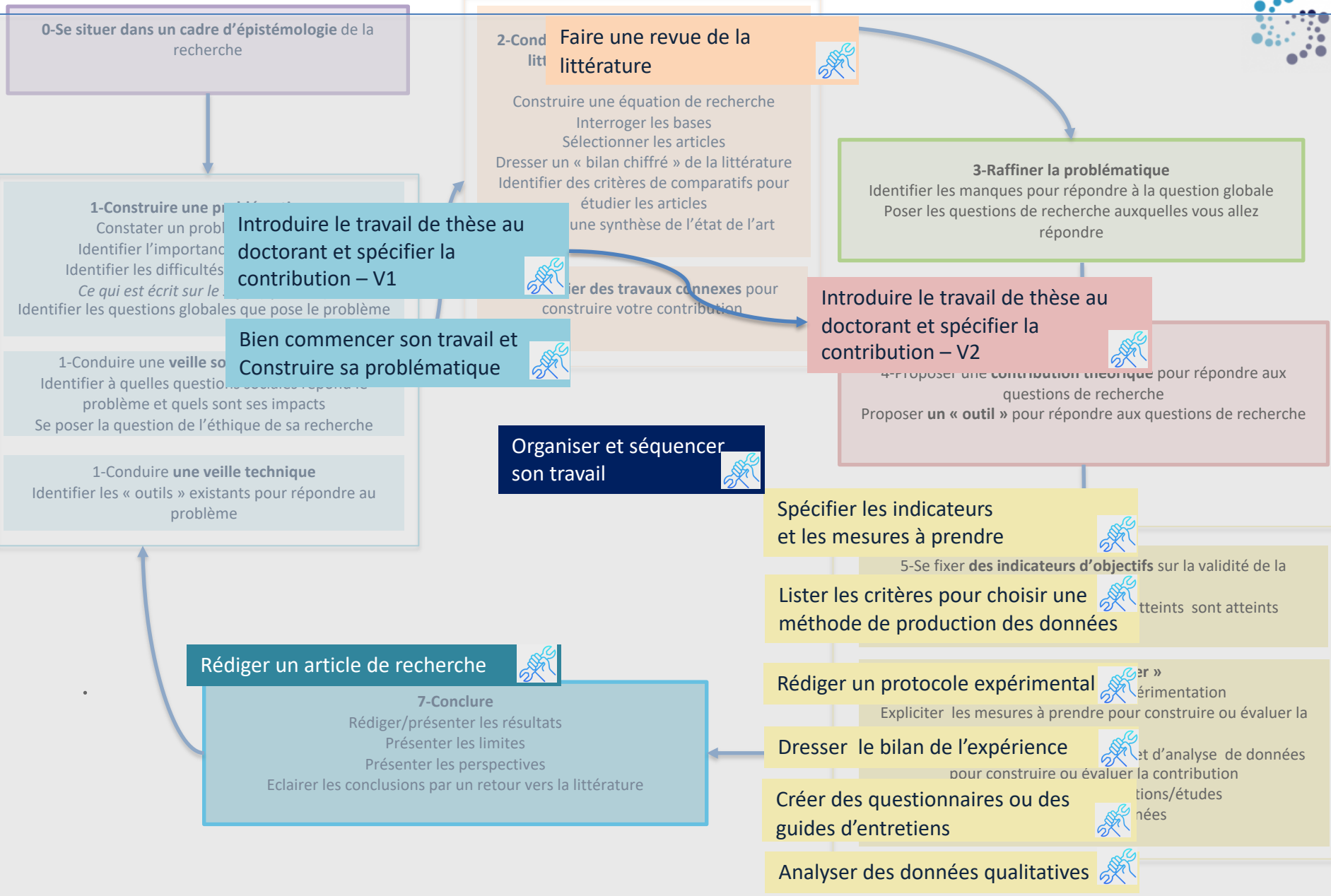
Rédiger/présenter les résultats  
Présenter les limites  
Présenter les perspectives  
Eclairer les conclusions par un retour vers la littérature



B

A

La flèche se lit dans le sens où A est un préalable à B. Le processus n'est pas linéaire il existe de nombreux allers retours entre ces étapes. Cependant certaines tâches demandent à être réalisées en amont des autres.



La flèche se lit dans le sens où A est un préalable à B. Le processus n'est pas linéaire il existe de nombreux allers retours entre ces étapes. Cependant certaines tâches demandent à être réalisées en amont des autres.



La flèche se lit dans le sens où A est un préalable à B. Le processus n'est pas linéaire il existe de nombreux allers retours entre ces étapes. Cependant certaines tâches demandent à être réalisées en amont des autres.





# Bien commencer ...

## « Pour bien commencer un travail de thèse, construire sa problématique et rédiger son introduction »

**Ce qu'en dise les doctorants :** « Très intéressant de se questionner sur des aspects précis, cela permet de réfléchir différemment et de voir qu'il y a besoin d'approfondir certains points. » ; « Pratique et peut-être plus facile à présenter (l'avancé de son travail) à son directeur de thèse pour un temps de travail commun. »

**Quand :** Ce document doit vous accompagner du début à la fin de votre thèse. En début de thèse : il permet de cadrer le problème et construire sa problématique. Au fil du travail : il permet de raffiner la problématique

**Pourquoi :** Il permet de se poser les bonnes questions en début de thèse et tout au long du travail. Il permet de ne rien oublier lors de la construction de la problématique. C'est un document de cadrage de votre travail de thèse. Il est important de le partager avec vos encadrants de thèse pour faciliter la compréhension sur le problème à traiter.

**Apports pour la rédaction de la thèse :** Il permet de rédiger l'introduction de thèse et/ou la problématique.

**Préalable :** En début de thèse vous ne pourrez sans doute pas répondre à toutes ces questions. Mais il est conseillé de revenir régulièrement sur ce document pour affiner la problématique et ainsi rédiger l'introduction de la thèse.



# Bien commencer ...

« Pour bien commencer son travail de thèse, construire sa problématique et son introduction »

## Debriefing

**Ce qu'en disent les docteurs :** « Poser des questions sur des aspects précis, cela permet de réfléchir différemment et de voir les choses sous un autre angle. » ; « Pratique et peut-être plus facile à présenter (l'avancé de son travail) à son directeur de thèse pour un temps de travail commun. »

**Quand :** Ce document doit vous accompagner du début à la fin de votre thèse. En début de thèse : il permet de cadrer le problème et construire sa problématique. Au fil du travail : il permet de raffiner la problématique

**Pourquoi :** Il permet de se poser les bonnes questions en début de thèse et tout au long du travail. Il permet de ne rien oublier lors de la construction de la problématique. C'est un document de cadrage de votre travail de thèse. Il est important de le partager avec vos encadrants de thèse pour faciliter la compréhension sur le problème à traiter.

**Apports pour la rédaction de la thèse :** Il permet de rédiger l'introduction de thèse et/ou la problématique.

**Préalable :** En début de thèse vous ne pourrez sans doute pas répondre à toutes ces questions. Mais il est conseillé de revenir régulièrement sur ce document pour affiner la problématique et ainsi rédiger l'introduction de la thèse.





# Indicateurs

- Indicateurs qui rend compte votre activité :
  - Ce qui est fait, ce qui est produit
  - Activité : Créer un outil, rédiger le protocole expérimental, Lire la bibliographie,...
  - Production : les données expérimentales, une synthèse de la bibliographie, ...
- Indicateurs d'objectifs
  - Fixés a priori avant le démarrage d 'un projet pour savoir si le projet a atteint son but
  - Exemple : Avoir suivi un dispositif sur 2 ans, nombre d'utilisateurs >1000 étudiants, niveau de performance > 15km/h





# Indicateurs

Finalité : Suivre l'activité et le processus de recherche

Propriétés d'un indicateur : **Spécifique**, **Mesurable**,  
**Acceptable**, **Réaliste**, **Temporel**

Mesurer lors de l'activité du doctorant et lors des expérimentations



## « Identifier des indicateurs d'activités et d'objectifs »

**Ce qu'en disent les doctorants :** « La réflexion sur les indicateurs permet de creuser et de se fixer des objectifs plus précis. » ; « Aide à avoir une vision claire des différents points qui entourent un objectif ».

**Quand :** Ce document doit vous accompagner dès le début de la thèse. Vous pouvez revenir dessus tous les 6 mois ou après chaque expérimentation.

**Pourquoi :** Il permet de travailler sur la création des indicateurs d'objectifs, d'approfondir les mesures qui seront prises pendant la production des données, d'affiner le protocole expérimental, de suivre l'activité et le processus de recherche.

**Apports pour la thèse :** Rendre compte du travail effectué pendant la thèse et voir si les objectifs sont atteints.

**Préalable :** Les indicateurs sont SMART : Spécifique, Mesurable, Acceptable, Réaliste, fixés dans le Temps. Il faut limiter le nombre d'indicateurs, car la difficulté n'est pas de les créer mais de les suivre dans le temps...



# Debriefing

## « Identifier des indicateurs d'activités et d'objectifs »

**Ce qu'en dise les doctorants :** « La réflexion sur les indicateurs permet de creuser et de se fixer des objectifs plus précis. » ; « Aide à avoir une vision claire des différents points qui entourent un objectif ».

**Quand :** Ce document doit vous accompagner dès le début de la thèse. Vous pouvez revenir dessus tous les 6 mois ou après chaque expérimentation.

**Pourquoi :** Il permet de travailler sur la création des indicateurs d'objectifs, d'approfondir les mesures qui seront prises pendant la production des données, d'affiner le protocole expérimental, de suivre l'activité et le processus de recherche.

**Apports pour la thèse :** Rendre compte du travail effectué pendant la thèse et voir si les objectifs sont atteints.

**Préalable :** Les indicateurs sont SMART : Spécifique, Mesurable, Acceptable, Réaliste, fixés dans le Temps. Il faut limiter le nombre d'indicateurs, car la difficulté n'est pas de les créer mais de les suivre dans le temps...





# Construire un état de l'art

- Nombre de publications dans votre domaine par an ?



# Construire un état de l'art

- 800 000 articles en 2000
- 1 800 000 articles en 2015
- 3,4 articles publiés chaque minute dans le monde => 5000 articles par jour
- 1 640 000 articles depuis janvier 2022 ^^

Source <https://www.planetoscope.com/entreprises/2026-publications-d-articles-scientifiques-dans-le-monde.html>



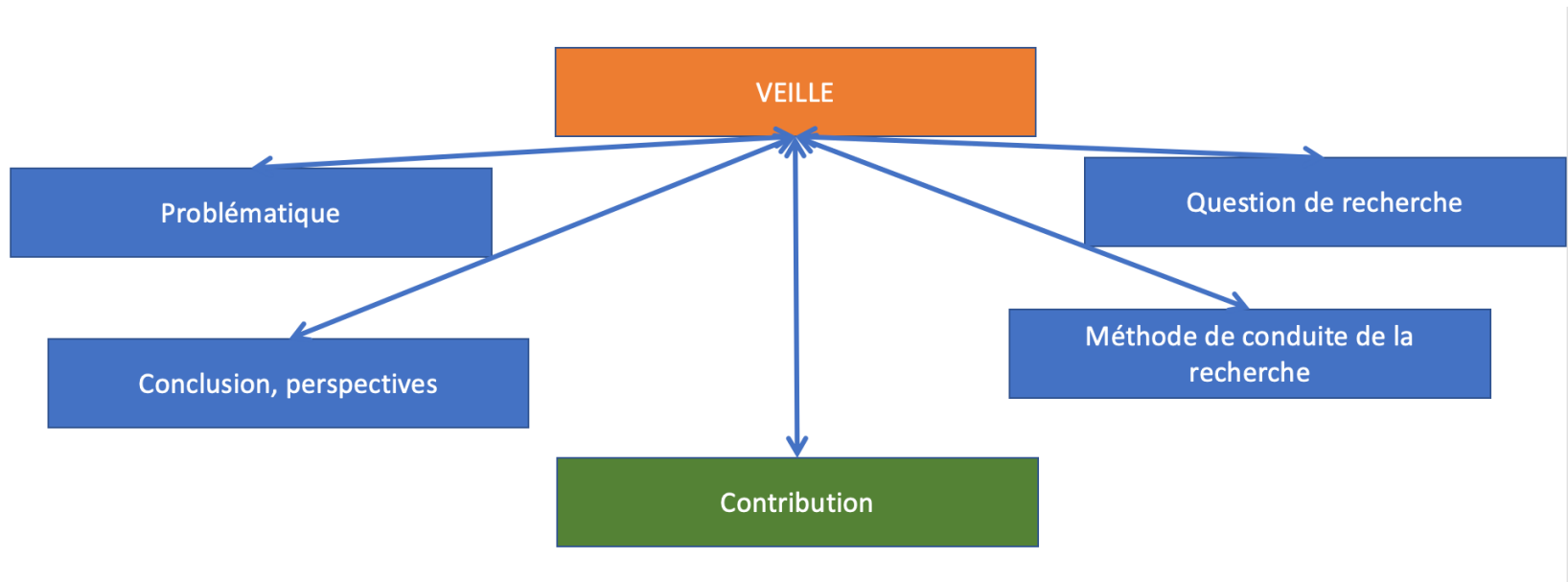
# Construire un état de l'art

- A quoi ca sert ?



# Construire un état de l'art

Une place centrale .... pour votre contribution et votre argumentaire







# Construire un état de l'art

## Veiller oui mais pourquoi ?

VEILLE

Scientifique	3 objectifs
Technique	Identifier des outils existants : logiciels, plateformes, etc... Permettre de justifier en quoi votre proposition est innovante en terme d'outils  => base des brevets, site web de type <a href="#">Edtech</a> , etc ...
Sociétal	Identifier l'impact de vos travaux sur la société et pourquoi ils sont importants, Introduire votre problématique et la justifier => les directives ministérielles, européennes, etc.
Méthodologique	Identifier des méthodes de conduite de la recherche, de production et d'analyse des données





# Construire un état de l'art

## Veille scientifique : objectif 1

- Trouver des définitions pour se positionner sur des concepts
  - La collaboration entre élèves
  - les jeux sérieux ...
- Elaborer des nouvelles définitions
  - L'hybridation des enseignements : Martinet, B., Lebis, A., & Vermeulen, M. (2022, January). [Vers un outil d'accompagnement pour l'hybridation de situations pédagogiques](#). In *Questions de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur*.
  - Recherche en Informatique Centrée Humain : RICH Mandran, N. (2018). Traceable Human Experiment Design Research: Theoretical Model and Practical Guide. John Wiley & Sons

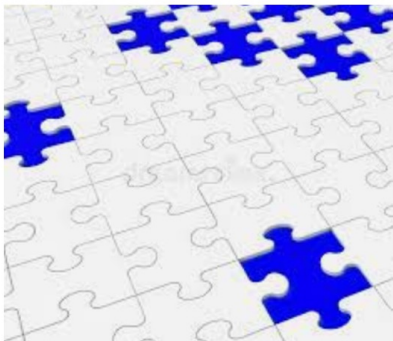




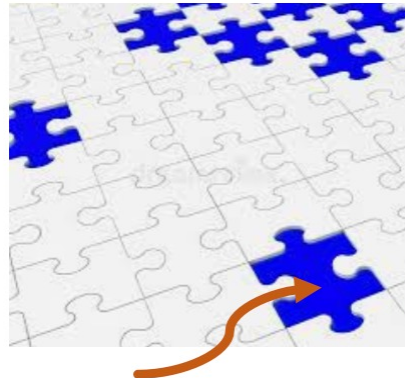
# Construire un état de l'art

## Veille scientifique : objectif 2

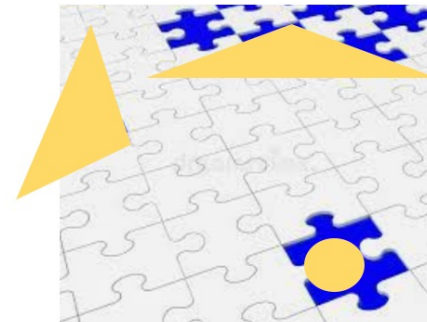
- Identifier des manques auxquels les auteurs non pas encore répondu et sur lesquels votre contribution apportera une valeur ajoutée, comblera ce manque



Veille



Manque auquel vous voulez répondre



Votre contribution



# Construire un état de l'art

## Veille scientifique : objectif 3

- Identifier des « outils théoriques », « modèles » qui permettront de construire votre contribution
- Votre travail n'apportera pas d'éléments nouveaux sur ces « outils », « modèles »

Une recherche en sociologie peut mobiliser des résultats de la psychologie  
Une recherche en histoire peut mobiliser des résultats de la sociologie  
Une recherche en droit peut mobiliser des résultats de l'histoire  
Une recherche en science de gestion peut mobiliser des résultats en informatique  
Etc...



# Construire un état de l'art

Etat de l'art scientifique	Scientifique	<p><b>Positionnement</b> pour les définitions <b>Etat de l'art</b> pour les avancées et les manques</p> <p><b>Travaux connexes</b> pour les outils théoriques ou modèles utilisés sans vouloir les modifier <b>e.g. Modèles d'analyse en didactique</b></p>
	Technique	Identifier des outils techniques
Etat de l'art technique, sociétal et méthodologique	Sociétal	Identifier l'impact de vos travaux sur la société
	Méthodologique	Identifier des méthodes de conduite de la recherche, de production et d'analyse des données



# Construire un état de l'art

- Préalable avoir un outil de gestion de la bibliographie : ENDNOTE, ZOTERO
- Formations dispensées par les universités
  - Sur les bases documentaires
  - Les manières d'interroger les bases
  - La structuration des équations de recherche
  - Les normes de styles de citations pour citer les sources et établir la liste des références

<https://www.youtube.com/watch?v=Njz1hTfXaoc>



# Construire un état de l'art

- Deux étapes
  - Trouver, sélectionner des articles
  - Analyser ces articles



# Construire un état de l'art

- Quelle est votre/vos équations de recherche ?
- Comment sélectionner vous vos articles ?

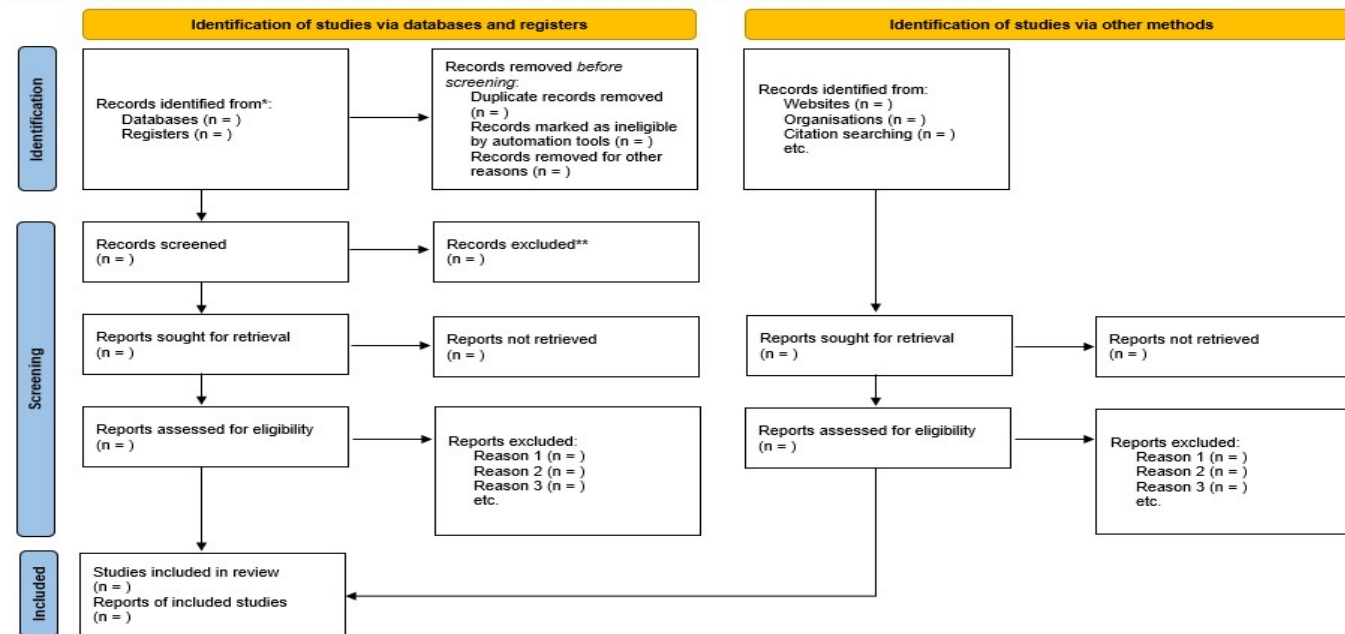




# Trouver, Sélectionner

- Aller vers une revue systématique de la littérature, la tracer , la documenter

PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases, registers and other sources



\*Consider, if feasible to do so, reporting the number of records identified from each database or register searched (rather than the total number across all databases/registers).  
\*\*If automation tools were used, indicate how many records were excluded by a human and how many were excluded by automation tools.

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>



# Trouver, Sélectionner

- Aller vers une revue systématique de la littérature, la tracer , la documenter
- A partir d'une équation de recherche

Lister les bases de données bibliographiques ou les serveurs	Nom des bases, nombre des bases interrogées et nombre d'articles extraits
Supprimer les doublons	Nombre d'articles en doublons
Lire les résumés et les conclusions	Nombre de résumés et de conclusions lus
Exclure des articles à partir des résumés et des conclusions	Nombre d'articles exclus
Extraire les articles	Nombre d'articles complets disponibles/indisponibles
Lire les articles	Nombre d'articles complets lus
Inclure ou exclure des articles	Nombre d'articles éligibles/non éligibles
Inclure des articles par ricochet	Nombre d'articles inclus par ricochets à partir des articles extraits
Inclure d'autres articles (e.g. ceux conseillés par des relecteurs)	Nombre d'articles en provenant d'autres sources



# Trouver, Sélectionner

- Aller vers une revue systématique de la littérature, la tracer , la documenter
- A partir d'une équation de recherche

Lister les bases de données bibliographiques ou les serveurs	Nom des bases, nombre des bases interrogées et nombre d'articles extraits
Supprimer les doublons	Nombre d'articles en doublons
Lire les résumés et les conclusions	Nombre de résumés et de conclusions lus
Exclure des articles à partir des résumés et des conclusions	Nombre d'articles exclus
Extraire les articles	Nombre d'articles complets disponibles/indisponibles
Lire les articles	Nombre d'articles complets lus
Inclure ou exclure des articles	Nombre d'articles éligibles/non éligibles
Inclure des articles par ricochet	Nombre d'articles inclus par ricochets à partir des articles extraits
Inclure d'autres articles (e.g. ceux conseillés par des relecteurs)	Nombre d'articles en provenant d'autres sources



# Trouver, Sélectionner

- Aller vers une revue systématique de la littérature, la tracer , la documenter
- A partir d'une équation de recherche

Lister les bases de données bibliographiques ou les serveurs	Nom des bases, nombre des bases interrogées et nombre d'articles extraits
Supprimer les doublons	Nombre d'articles en doublons
Lire les résumés et les conclusions	Nombre de résumés et de conclusions lus
Exclure des articles à partir de résumés et de conclusions	Nombre d'articles exclus
Extraire les articles complets	Nombre d'articles complets disponibles/indisponibles
Lire les articles complets	Nombre d'articles complets lus
Inclure ou exclure des articles	Nombre d'articles éligibles/non éligibles
Inclure des articles par ricochet	Nombre d'articles inclus par ricochets à partir des articles extraits
Inclure d'autres articles (e.g. ceux conseillés par des relecteurs)	Nombre d'articles en provenant d'autres sources

Testez votre équation sur Scholar ou une autre base et quantifiez ?



# Analyser les articles

Comment procédez-vous ?




# Analyser les articles

- Un état de l'art c'est une synthèse de l'existant et l'identification de manque pour répondre à une/des question(s) de recherche
- Eviter les résumés d'article car la synthèse sera difficile
- Une synthèse est construite sur la base de critères flexibles qui permettent
  - 1- **de comparer les travaux** que les autres chercheurs ont publiés
  - 2- **d'identifier des points non abordés, non solutionnés** par les autres chercheurs
- Les critères sont flexibles car ils peuvent se compléter, se modifier au fil des lectures



# Analyser les articles



	Article 1	Article 2	Article 3	Article 4
Critère initial n°1		x		
Critère initial n°2	x		x	x
Critère initial n°3			x	
Critère initial n°4	x			



# Analyser les articles

	Article 1	Article 2	Article 3	Article 4
Critère initial n°1		x		
Critère initial n°2	x		x	x
Critère initial n°3			x	
Critère initial n°4	x			
Nouveau critère 1		x	x	x
Nouveau critère 2		x		





# Analyser les articles



	Article 1	Article 2	Article 3	Article 4
Critère initial n°1		x		
Critère initial n°2	x		x	x
Critère initial n°3			x	
Critère initial n°4	x			
Nouveau critère 1		x	x	x
Nouveau critère 2		x		



# Analyser les articles

- Quels sont les éléments que vous souhaitez identifier dans ces articles (e.g. des modèles, des définitions, des études, des algorithmes, des outils, etc.) ?
- A priori, quelles sont les réponses apportées dans les articles qui pourraient vous aider à répondre à vos questions de recherche (e.g. sur un travail sur la collaboration, les réponses sont «le nombre de personnes impliquées», « la nécessité de faire des itérations», « le besoin d'intégrer les acteurs au départ du projet», « la liste des acteurs ») ?
- 
- **Etablir une liste de critères pour élaborer votre état de l'art. Cette liste évoluera au fil d**
- [http://thedre.imag.fr/wp-content/uploads/2022/05/V5\\_Construire\\_structurer\\_etat\\_art.docx](http://thedre.imag.fr/wp-content/uploads/2022/05/V5_Construire_structurer_etat_art.docx) vos lectures et de vos réflexions



# Analyser les articles

- Un état de l'art c'est une synthèse de l'existant et l'identification de manque pour répondre à une/des question(s) de recherche
- Eviter les résumés d'article car la synthèse sera difficile
- Une synthèse est construite sur la base de **critères flexibles** qui permettent
  - 1- **de comparer les travaux** que les autres chercheurs ont publiés
  - 2- **d'identifier des points non abordés, non solutionnés** par les autres chercheurs
- Les critères sont flexibles car ils peuvent se compléter, se modifier au fil des lectures
- **Relevez les citations exactes**
- **Rédigez une synthèse critère par critère**
- **Rédigez une synthèse globale**
- **Reposez la problématique et raffinez vos questions de recherche**

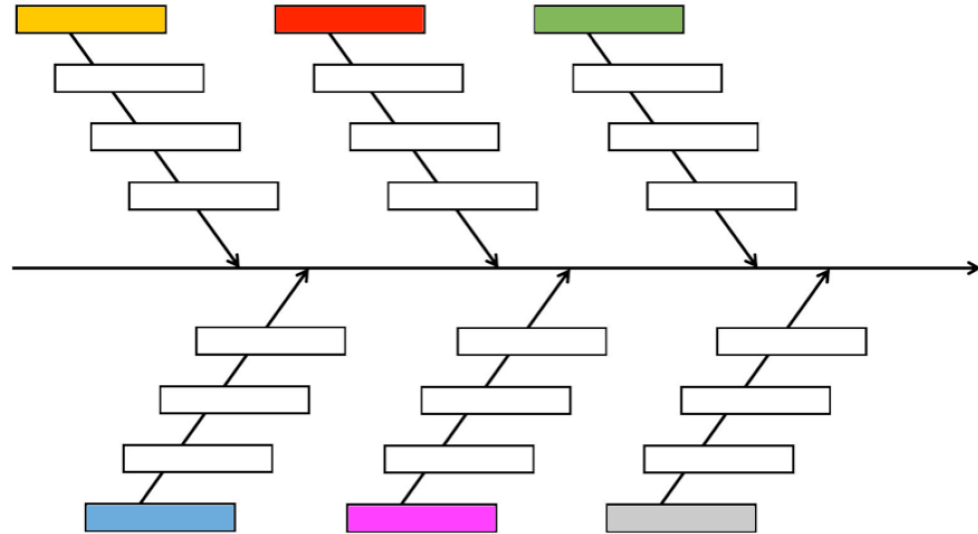




# Séquencer son travail



Ishikawa et Kanban



Etapes	A faire	En cours	Fait	Trop tard
Yellow				
Blue				
Red				
Magenta				
Green				

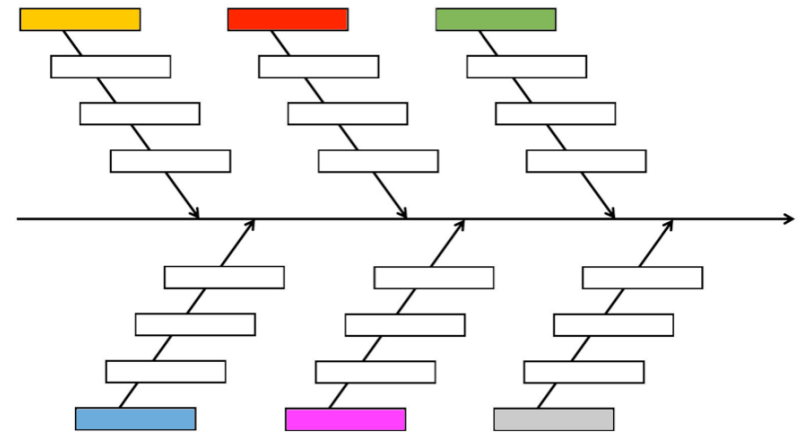




# Séquencer son travail



[Ishikawa et Kanban](#)



Identifier les moments de votre thèse

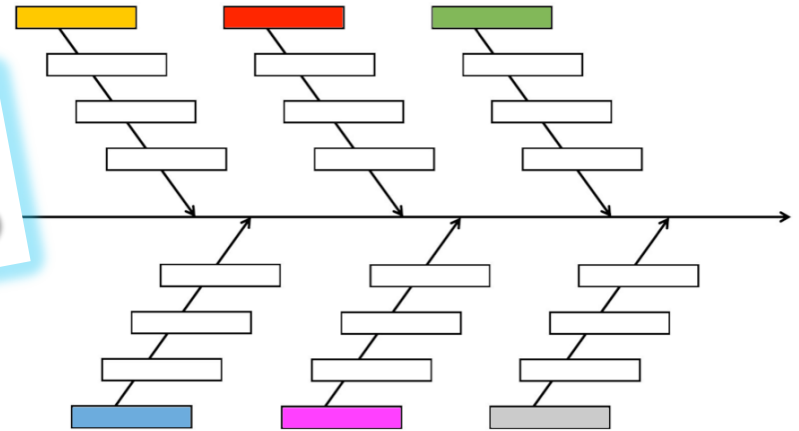
Identifier les actions liées à chacun de ces moments



# Séquencer son travail



**Debriefing**



Identifier les moments de votre thèse

Identifier les actions liées à chacun de ces moments







# Données

- Quelles sont les données que vous utilisez vous construire ou évaluer votre contribution ?
- Quelles sont les méthodes de production des données que vous utilisez ?



# Données caractéristiques

- **Données existantes** : Elles existent hors du contexte de la recherche. Le chercheur peut les mobiliser pour répondre à ses questions.
  - *Exemple : La description des séances construites par l'enseignant*
- **Données mesurées** : Elles sont construites par et pour le chercheur sur la base de travaux théoriques ou non.
  - Identifier les **mesures** à réaliser (*e.g. utilisabilité, satisfaction, pratiques, etc.*)
  - Créer des **outils de mesures** ou en trouver dans la littérature (*e.g. SUS Brooke, 1996*)
  - *Exemples : Questionnaire pour mesurer l'utilisabilité, Grille d'observation en classe de l'enseignant pour mesurer les pratiques.*

Brooke, J. (1996). SUS-A quick and dirty usability scale. Usability evaluation in industry, 189(194), 4-7.

Mandran, N., Planche, M., Marzin, P., & Vermeulen, M. (2021). Comment construire un processus d'évaluation en EIAH fondé sur le Design-Based Research ? *STICEF*, 28.

Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J. F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo, A. (2003, April). Utilité, utilisabilité, acceptabilité: interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2003* (pp. 391-402). ATIEF; INRP.





# Données caractéristiques

- **Démarche Qualitative :**
  - Identifier, décrire, comprendre des phénomènes, produire du sens (Paillé & Mucchielli, 2011)
  - Le nombre de personnes consultées est généralement faible (20 personnes)
  - La variété des profils est importante pour observer un maximum de cas
- **Démarche Quantitative :**
  - Quantifier des faits ou des avis, de valider ou d'invalider des hypothèses.
  - La sélection des individus repose sur une méthode d'échantillonnage





# Données caractéristiques

- **Démarche Qualitative :**

- Identifier, décrire, comprendre des phénomènes, produire du sens (Paillé & Mucchielli, 2011)
- Le nombre de personnes consultées est généralement faible (20 personnes)
- La variété des profils est

- **Démarche Quantitative :**

- Quantifier des faits ou tester des hypothèses.
- La sélection des individus

**Variables quantitatives** : entier ou réel (e.g. nombre d'élèves)

**Variables qualitatives** : modalités sans ordre (e.g. catégories professionnelles)

Variables ordinales : ordre de modalités (e.g. note de satisfaction)

Variables temporelles : date, heure, etc.

Variables textuelles : réponses à des questions ouvertes

*Lexique : Analyse statistique*

Creswell, J. W. (2013). *Research design : Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Howell, D. C. (2012). *Statistical Methods for Psychology*. Cengage Learning.

Paillé, P., & Mucchielli, A. (2011). *L'analyse qualitative en sciences humaine et sociales (2ème)*. Armand Colin





# Données caractéristiques

## Démarche Quantitative :

- **Recensement** : étudier la totalité de la population
- **Échantillonnage aléatoire** : le tirage des individus de l'échantillon est aléatoire, c'est-à-dire que chaque individu a la même probabilité d'être choisi – Nécessite une base de sondage – Connaitre la probabilité d'inclusion d'un individu et de pondérer les résultats en lien avec cette probabilité.
- **Échantillonnage par quotas** : la composition de l'échantillon doit être « représentative » de celle de la population selon certains critères jugés particulièrement importants. Nécessite d'avoir des indicateurs au niveau de la population globale.
- **Plan d'expérience** : Suite d'essais planifiés selon des facteurs explicatifs par rapport à un groupe contrôle (Ariel, B & al., 2022). (statistique : hypothèse nulle/ hypothèse alternative)

Creswell, J. W. (2013). *Research design : Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

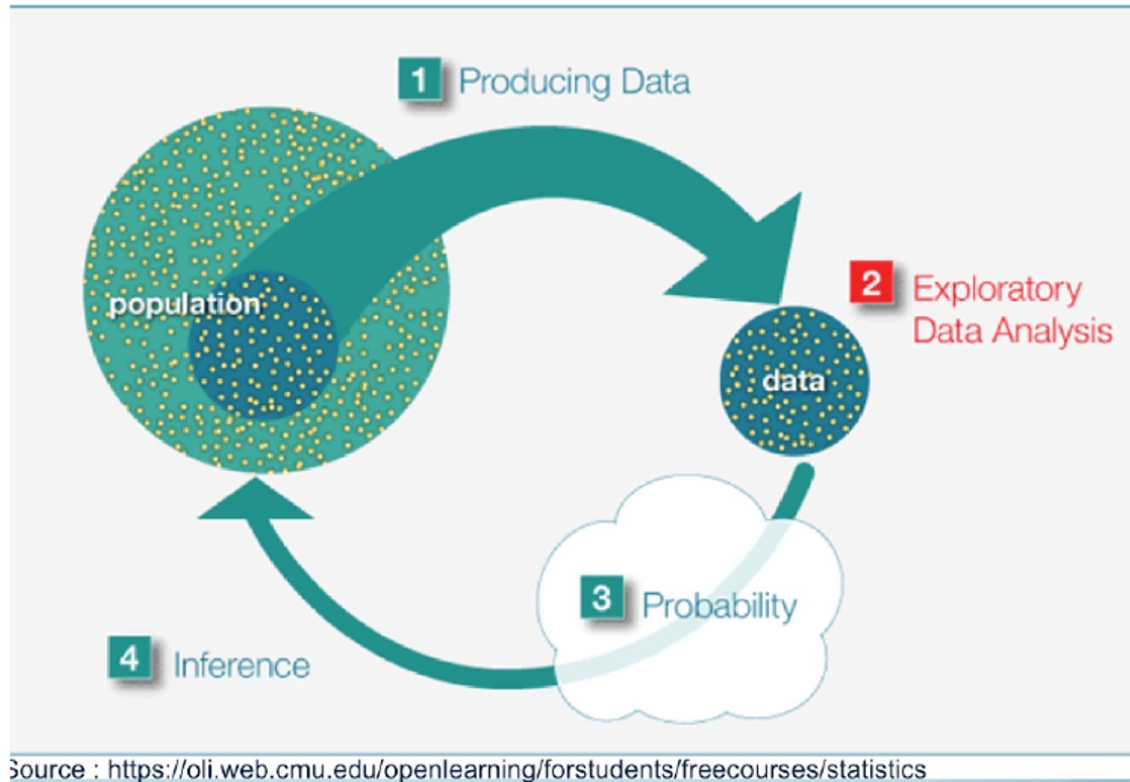
Howell, D. C. (2012). *Statistical Methods for Psychology*. Cengage Learning.

Paille, P., & Mucchielli, A. (2011). *L'analyse qualitative en sciences humaine et sociales (2ème)*. Armand Colin





# Données caractéristiques



Creswell, J. W. (2013). *Research design : Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.  
Howell, D. C. (2012). *Statistical Methods for Psychology*. Cengage Learning.  
Paille, P., & Mucchielli, A. (2011). *L'analyse qualitative en sciences humaine et sociales (2ème)*. Armand Colin

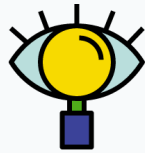


# Données caractéristiques

- **Nature Déclarative :**
  - Les mesures déclaratives reposent sur l’expression des enseignants et des étudiants sur leurs expériences et leurs perceptions. Par exemple, les réponses lors d’un entretien.
- **Nature Factuelle :**
  - Les mesures factuelles résultent de l’observation de faits ou d’activités. Elles sont mesurées par des traces d’activité sur la plateforme ou des captures vidéo de séances d’enseignement

	Factuelle	Déclarative
D.QuaLitative	Observation in situ	Entretien
D.QuanTitative	Traces	Enquête

# Méthode de production et analyse de données QuaLitatives



- Pourquoi ? **Comprendre**, **Décrire**, Identifier des phénomènes, Observer des utilisateurs, ..
- Quand ? Peu de connaissance sur l'objet de l'étude ou sur l'utilisateur
- Qui ? Des utilisateurs au profils variés, pour un maximum de variabilité
- Comment ? Des méthodes qui vont privilégier la narration
  - **Entretiens semi-directifs** : Faire exprimer un utilisateur sur l'objet de l'étude
  - **Observation in situ** : aller sur le terrain et observer ce qui se passe
  - **Focus-group** : réunion d'utilisateur, confrontation des idées
  - **Carnet de bords, social probes** : l'utilisateur note des informations relatives au sujet de l'étude
  - **Think aloud** : Faire verbaliser pendant une activité
  - **Auto-confrontation** : vidéo de l'activité, faire visionner à l'utilisateur et le faire verbaliser sur ces actions
- Données ? Vidéo, audio, schéma, des post-it, carnet de bord, des annotations, des documents du terrain ...
- Comment les analyser ?
  - Analyse thématique
  - Analyse textuelle (lexicale, sémantique, ...)

J.C.Creswell, Qualitative, Quantitative and mixed Methods Approaches. Research Design. Sage Publication. 2003

Paille et Muchielli. L'analyse qualitative, xxx

Statistique textuelle, L.Lebart et A.Salem, Dunod. 1994

Jean Copans, L'enquête ethnologique de terrain, Arland Colin, 2011







# Méthode de production de données Quantitatives



- Pourquoi ? Quantifier, Evaluer, Tester des hypothèses, quantifier des résultats du qualitatif
- Quand ? On a des connaissances sur l'objet d'étude et l'utilisateur
- Qui ? Des utilisateurs « représentatifs » de la population à étudier, ou un recensement « tous les utilisateurs »
- Comment ? Des méthodes qui vont privilégier le dénombrement
  - **Questionnaire**
  - **Questionnaire baromètre**
  - **Traces d'activités**
  - **Tests utilisateurs**
- Données ? Fichiers de type ligne colonne (Individus statistiques x Variables), fichiers de traces, ...
- Comment les analyser ?
  - Statistiques descriptives
  - Statistiques inférentielles
  - Modélisation, Clustering, ..
  - Visualisations



# Expérimenter, Observer

Quoi	Où	Facteur contrôlée	Quelles données	Nature 1	Nature 2	e.g. méthodes	e.g analyse
Observation	En situation écologique	Non	Existantes Mesurées	Quantitatives et Qualitatives	Factuelles et Déclaratives	Observation et entretien	Statistique et thématiques
Quasi expérimentation	En situation écologique	Oui	Mesurées	Quantitatives et Qualitatives	Factuelles et Déclaratives	Test et entretiens	Statistique et thématiques
Expérimentation	En laboratoire	Oui	Mesurées	Quantitatives	Factuelles	Test comparatifs	Statistiques



# Expérimenter, Observer

Quoi	Où	Facteur contrôlée	Quelles données	Nature 1	Nature 2	e.g. méthodes	e.g analyse
Observation	En situation écologique	Non	Existantes Mesurées	Quantitatives et Qualitatives	Factuelles et Déclaratives	Observation et entretien	Statistique et thématiques
Quasi expérimentation	En situation écologique	Oui	Mesurées	Quantitatives et Qualitatives	Factuelles et Déclaratives	Test et entretiens	Statistique et thématiques
Expérimentation	En laboratoire	Oui	Mesurées	Quantitatives	Factuelles	Test comparatifs	Statistiques

Observation

Quasi expérimentation

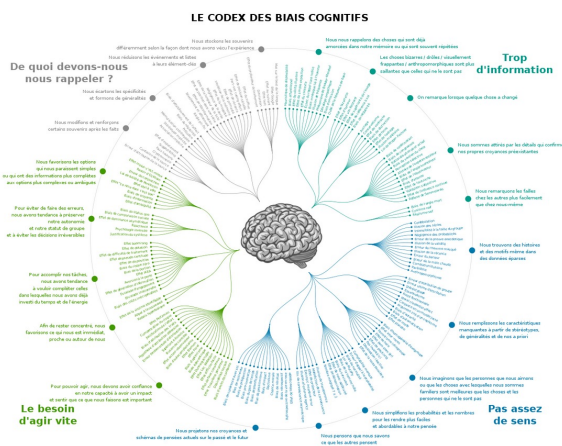
Expérimentation

Et vous ?



# Les Biases

- « Un biais est une distorsion ... que subit une information en entrant dans le système cognitif ou en sortant. Dans le premier cas, le sujet opère une sélection des informations, dans le second, il réalise une sélection des réponses » (1)



- **Effet primauté** : mieux se souvenir des premiers éléments d'une liste mémorisée.
  - **Effet de récence** : mieux se souvenir des dernières informations auxquelles on a été confronté.
  - **Complaisance expérimentale, effet Hawthorne** : les résultats d'une expérience ne sont pas dus aux facteurs expérimentaux mais au fait que les sujets ont conscience de participer à une expérience.
  - **Biais de confirmation** : tendance à valider ses opinions auprès des instances qui les confirment, et à rejeter d'emblée les instances qui les réfutent.
  - **Biais de confirmation d'hypothèse** : préférer les éléments qui confirment plutôt que ceux qui infirment une hypothèse. (H0:H1)
- <https://actualites.uqam.ca/2021/reconnaitre-biais-cognitifs-pour-mieux-contourner/>

(1)« Biais », *Grand Dictionnaire de la Psychologie*, Larousse, 1991.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Biais\\_cognitif#/media/Fichier:The Cognitive Bias Codex \(French\) - John Manoojian III \(jm3\).svg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biais_cognitif#/media/Fichier:The_Cognitive_Bias_Codex_(French)_-John_Manoojian_III_(jm3).svg)

[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_cognitive\\_biases](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_cognitive_biases)





# Expérimenter

Que mettre dans un protocole expérimental ? Ou protocole d'étude ?



# Expérimenter

## « Rédiger un protocole expérimental »

**Laissons parler les doctorants :** « *C'est intéressant parce qu'il permet de se questionner sur des points plus avancés.* » ; « *Bon exercice à faire en début de thèse.* » ; « *Permet de mettre le doigt sur les manques d'informations personnelles nécessaires à la constitution d'un protocole de récolte de données* »

**Quand :** Ce document doit vous accompagner dès que les outils à tester sont créés, quand les méthodes de production de données ont été choisies.

**Pourquoi :** Il permet de rédiger le protocole expérimental pour produire des données et spécifier les mesures et les méthodes de production et d'analyse des données.

**Apports pour la rédaction :** Il est à utiliser pour rédiger les parties méthodologiques de la thèse.



# Expérimenter

## Debriefing

« expérimental »

**Laissons parler les doctorants :** « C'est intéressant parce qu'il permet de se questionner sur des points plus avancés. » ; « Bon exercice à faire en début de thèse. » ; « Permet de mettre le doigt sur les manques d'informations personnelles nécessaires à la constitution d'un protocole de récolte de données »

**Quand :** Ce document doit vous accompagner dès que les outils à tester sont créés, quand les méthodes de production de données ont été choisies.

**Pourquoi :** Il permet de rédiger le protocole expérimental pour produire des données et spécifier les mesures et les méthodes de production et d'analyse des données.

**Apports pour la rédaction :** Il est à utiliser pour rédiger les parties méthodologiques de la thèse.



# Bilan expérimental



Comment faire un bilan expérimental ?





# Bilan expérimental

## « Faire le bilan des expérimentations »

**Quand** : Ce document doit être rédigé à la fin d'une expérimentation avant de commencer le traitement des données.

**Pourquoi** : Il permet de faire le bilan de ce qui s'est produit pendant l'expérimentation, de relever les points forts et les lacunes de l'expérimentation. Rédiger juste après l'expérimentation, il permet de noter les impressions sur l'expérimentation.

**Apports pour le traitement des données** : La rédaction de ce document facilite le traitement des données et l'interprétation des résultats.

**Apports pour la rédaction de la thèse** : Il servira à la rédaction de la partie expérimentation du manuscrit et il indiquera les limites de validité des données recueillies.



# Bilan expérimental



« Faire le bilan des expérimentations »

## Debriefing

**Quand** : Ce document est rédigé avant de commencer le traitement des données.

**Pourquoi** : Il permet de noter ce qui s'est produit pendant l'expérimentation, de relever les points forts et les lacunes de l'expérimentation. Rédiger juste après l'expérimentation, il permet de noter les impressions sur l'expérimentation.

**Apports pour le traitement des données** : La rédaction de ce document facilite le traitement des données et l'interprétation des résultats.

**Apports pour la rédaction de la thèse** : Il servira à la rédaction de la partie expérimentation du manuscrit et il indiquera les limites de validité des données recueillies.



# Rédiger un article

## Un article ...

- 1) Expose un problème, un contexte
- 2) Indique pourquoi le problème est important et difficile
- 3) Présente les avancées de la recherche à ce propos
- 4) Présente les manques et les questions qui restent à résoudre et une problématique
- 5) Propose une contribution scientifique novatrice par rapport à la littérature
- 6) Précise comment et par qui elle a été construite et évaluée
- 7) Décrit ce qu'elle apporte par rapport à la littérature
- 8) Détaille les limites de cette contribution et les perspectives



# Rédiger un article



L'**introduction** présente un constat, un contexte, une question initiale. L'importance de cette question et la difficulté d'y répondre montre l'intérêt de l'article. L'introduction comprend une **définition** brève des concepts principaux mobilisés.





# Rédiger un article

L'**introduction** présente un constat, un contexte, une question initiale. L'importance de cette question et la difficulté d'y répondre montre l'intérêt de l'article. L'introduction comprend une **définition** brève des concepts principaux mobilisés.

L'**état de l'art** expose les travaux scientifiques sur le sujet. L'analyse de l'état de l'art conduit à la rédaction de la **problématique**, c'est à dire l'identification de **manques, de points non résolus** et les concepts qui permettent de formuler des **questions de** recherche plus précises.



# Rédiger un article

L'**introduction** présente un constat, un contexte, une question initiale. L'importance de cette question et la difficulté d'y répondre montre l'intérêt de l'article. L'introduction comprend une **définition** brève des concepts principaux mobilisés.

L'**état de l'art** expose les travaux scientifiques sur le sujet. L'analyse de l'état de l'art conduit à la rédaction de la **problématique**, c'est à dire l'identification de **manques, de points non résolus** et les concepts qui permettent de formuler des **questions de** recherche plus précises.

Les **travaux connexes** sont des théories, des modèles ou des outils pour concevoir et analyser la contribution scientifique.





# Rédiger un article

L'**introduction** présente un constat, un contexte, une question initiale. L'importance de cette question et la difficulté d'y répondre montre l'intérêt de l'article. L'introduction comprend une **définition** brève des concepts principaux mobilisés.

L'**état de l'art** expose les travaux scientifiques sur le sujet. L'analyse de l'état de l'art conduit à la rédaction de la **problématique**, c'est à dire l'identification de **manques, de points non résolus** et les concepts qui permettent de formuler des **questions de** recherche plus précises.

Les **travaux connexes** sont des théories, des modèles ou des outils pour concevoir et analyser la contribution scientifique.

La **contribution scientifique** est l'apport du chercheur à la communauté. Elle répond aux manques identifiés dans l'état de l'art et constitue une réponse aux questions de recherche. Il peut s'agir d'une étude, d'une meta-analyse, d'un modèle, d'un outil, d'une théorie.



# Rédiger un article

L'**introduction** présente un constat, un contexte, une question initiale. L'importance de cette question et la difficulté d'y répondre montre l'intérêt de l'article. L'introduction comprend une **définition** brève des concepts principaux mobilisés.

L'**état de l'art** expose les travaux scientifiques sur le sujet. L'analyse de l'état de l'art conduit à la rédaction de la **problématique**, c'est à dire l'identification de **manques, de points non résolus** et les concepts qui permettent de formuler des **questions de** recherche plus précises.

Les **travaux connexes** sont des théories, des modèles ou des outils pour concevoir et analyser la contribution scientifique.

La **contribution scientifique** est l'apport du chercheur à la communauté. Elle répond aux manques identifiés dans l'état de l'art et constitue une réponse aux questions de recherche. Il peut s'agir d'une étude, d'une meta-analyse, d'un modèle, d'un outil, d'une théorie.

La **méthode de conduite de la recherche** expose le cadre épistémologique choisi, le contexte, les méthodes de production et d'analyse des données. Ces choix seront justifiés. Pour faciliter la rédaction et la lecture.





# Rédiger un article

L'**introduction** présente un constat, un contexte, une question initiale. L'importance de cette question et la difficulté d'y répondre montre l'intérêt de l'article. L'introduction comprend une **définition** brève des concepts principaux mobilisés.

L'**état de l'art** expose les travaux scientifiques sur le sujet. L'analyse de l'état de l'art conduit à la rédaction de la **problématique**, c'est à dire l'identification de **manques, de points non résolus** et les concepts qui permettent de formuler des **questions de** recherche plus précises.

Les **travaux connexes** sont des théories, des modèles ou des outils pour concevoir et analyser la contribution scientifique.

La **contribution scientifique** est l'apport du chercheur à la communauté. Elle répond aux manques identifiés dans l'état de l'art et constitue une réponse aux questions de recherche. Il peut s'agir d'une étude, d'une meta-analyse, d'un modèle, d'un outil, d'une théorie.

La **méthode de conduite de la recherche** expose le cadre épistémologique choisi, le contexte, les méthodes de production et d'analyse des données. Ces choix seront justifiés. Pour faciliter la rédaction et la lecture.

Les **résultats** sont présentés, **interprétés** et **discutés** pour chaque question de recherche.



# Rédiger un article

L'**introduction** présente un constat, un contexte, une question initiale. L'importance de cette question et la difficulté d'y répondre montre l'intérêt de l'article. L'introduction comprend une **définition** brève des concepts principaux mobilisés.

L'**état de l'art** expose les travaux scientifiques sur le sujet. L'analyse de l'état de l'art conduit à la rédaction de la **problématique**, c'est à dire l'identification de **manques, de points non résolus** et les concepts qui permettent de formuler des **questions de** recherche plus précises.

Les **travaux connexes** sont des théories, des modèles ou des outils pour concevoir et analyser la contribution scientifique.

La **contribution scientifique** est l'apport du chercheur à la communauté. Elle répond aux manques identifiés dans l'état de l'art et constitue une réponse aux questions de recherche. Il peut s'agir d'une étude, d'une meta-analyse, d'un modèle, d'un outil, d'une théorie.

La **méthode de conduite de la recherche** expose le cadre épistémologique choisi, le contexte, les méthodes de production et d'analyse des données. Ces choix seront justifiés. Pour faciliter la rédaction et la lecture.

Les **résultats** sont présentés, **interprétés** et **discutés** pour chaque question de recherche.

La **conclusion** reprend les résultats principaux, souligne la contribution scientifique d'un point de vue théorique, méthodologique et/ou pratique, pointe les **limites** de la recherche et les **perspectives** ouvertes en termes de **nouvelles questions** à travailler.





# Rédiger un article

- Rédigez le volet « conclusion » de l'article en fonction de votre avancée de thèse => 3 phrases // 5 minutes



# Rédiger un article



- Rédigez le volet « conclusion » de l'article en fonction de votre avancée de thèse => 3 phrases
- Rédigez le volet « résultats » => 3 phrases



# Rédiger un article

- Rédigez le volet « conclusion » de l'article en fonction de votre avancée de thèse => 3 phrases
- Rédigez le volet « résultats » => 3 phrases
- Rédigez le volet « méthode de conduite de la recherche » => 2 phrases



# Rédiger un article

- Rédigez le volet « conclusion » de l'article en fonction de votre avancée de thèse => 3 phrases
- Rédigez le volet « résultats » => 3 phrases
- Rédigez le volet « méthode de conduite de la recherche » => 2 phrases
- Rédigez le volet « contribution » => 3 phrases



# Rédiger un article

- Rédigez le volet « conclusion » de l'article en fonction de votre avancée de thèse => 3 phrases
- Rédigez le volet « résultats » => 3 phrases
- Rédigez le volet « méthode de conduite de la recherche » => 2 phrases
- Rédigez le volet « contribution » => 3 phrases
- Rédigez le volet « Travaux connexes » => 1 phrase



# Rédiger un article

- Rédigez le volet « conclusion » de l'article en fonction de votre avancée de thèse => 3 phrases
- Rédigez le volet « résultats » => 3 phrases
- Rédigez le volet « méthode de conduite de la recherche » => 2 phrases
- Rédigez le volet « contribution » => 3 phrases
- Rédigez le volet « Travaux connexes » => 1 phrase
- Rédigez le volet « Etat de l'art » => 4 phrases





# Rédiger un article

- Rédigez le volet « conclusion » de l'article en fonction de votre avancée de thèse => 3 phrases
- Rédigez le volet « résultats » => 3 phrases
- Rédigez le volet « méthode de conduite de la recherche » => 2 phrases
- Rédigez le volet « contribution » => 3 phrases
- Rédigez le volet « Travaux connexes » => 1 phrase
- Rédigez le volet « Etat de l'art » => 4 phrases
- Rédigez le volet « Introduction et problématique » => 4 phrases







# Analyses des Données Quantitatives

Quelles sont les étapes pour faire une analyse des données ?



# Validation des données

Travaux de Laure Berti Equille

Comme le représente la Figure 1, on peut classer la plupart des travaux abordant la problématique de la qualité des données selon quatre grands types d'approches complémentaires.

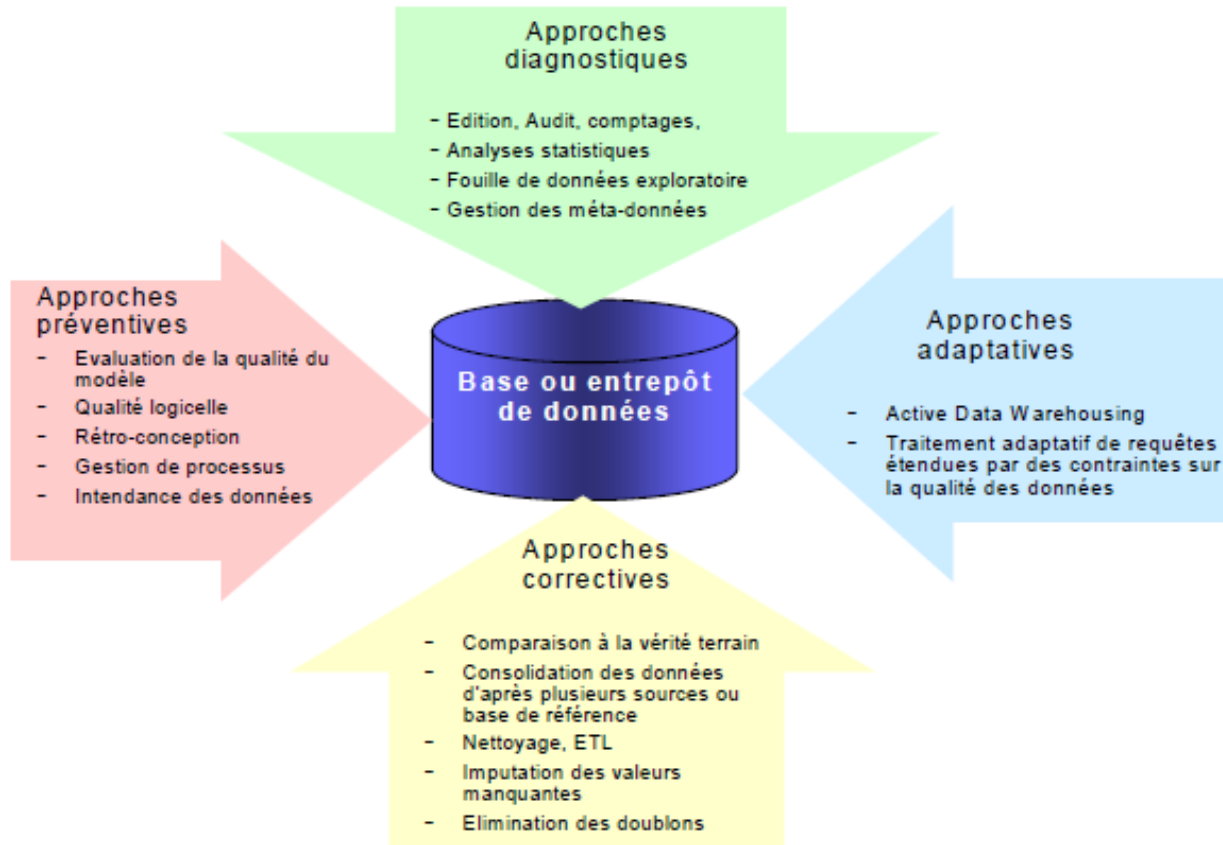


Figure 1 - Panorama des approches pour l'évaluation et le contrôle de la qualité des données



# Indicateurs de qualité des données

- **Pertinence** : capacité des données répondre aux besoins actuels et futurs des utilisateurs.
- **Exactitude/Justesse** : mesure de la conformité des données par rapport à la réalité. (p.ex., la taille des individus ne peut pas être supérieur à 2,50 m ni inférieur 0,40 cm).
- **Précision temporelle** : exactitude des données par rapport à l'instant qu'elles sont censées représenter. Le chercheur a besoin d'avoir des données qui décrivent une situation telle qu'elle est ou était à un moment précis. (p.ex., les bilans pour une entreprise sont enregistrés avec l'année de référence).
- **Accessibilité** : la facilité de localisation et d'accès aux données et aux métadonnées.
- **Facilité d'interprétation** : facilité de compréhension des données, de leur analyse et de leur usage. Les données doivent être bien documentées pour être comprises sans ambiguïté.
- **Unicité** : garantie qu'une entité du monde réel est représentée par un seul et unique objet, il s'agit de contrôler la présence des doublons.



# Indicateurs de qualité des données

- **Cohérence** : absence d'informations conflictuelles. (p.ex., l'âge des enfants doit être inférieurs à celui de leurs parents).
- **Conformité à une norme** : respect d'une norme standardisée ou d'une convention de nommage (p.ex., la profession de la personne est codée selon la norme INSEE : PCS en 8 catégories).
- **Complétude** : Ce critère est utilisé dans les approches préventives. Car il s'agit de contrôler si les objets nécessaires à la production des données sont présents dans le modèle de données. La complétude se juge en fonction selon 4 critères : entités, attributs, relations et occurrences. (p.ex., pour les entités, une base de données des clients est incomplète s'il manque l'adresse de facturation, p.ex., pour les relations, une personne peut aller dans plusieurs salles de cinéma, le modèle doit comporter une relation «voir des films » liant les entités « personne » aux entités « salles de cinéma »).
- **Consistance** : Quand une entité est recopiée, il y a consistance si on retrouve les mêmes valeurs d'attributs dans toutes les bases.
- ambiguïté.



# Qqs références

Berti-Equille, L. (2007). Quality awareness for managing and mining data [Habilitation à diriger des recherches, University Rennes 1].

[http://www.researchgate.net/publication/251573080\\_L.\\_Berti-quille\\_Quality\\_Awareness\\_for\\_Data\\_Managing\\_and\\_Mining\\_Habilitation\\_\\_Diriger\\_des\\_Recherches\\_Universit\\_de\\_Rennes\\_1\\_Juin\\_2007/file/5046351f12d600266b.pdf](http://www.researchgate.net/publication/251573080_L._Berti-quille_Quality_Awareness_for_Data_Managing_and_Mining_Habilitation__Diriger_des_Recherches_Universit_de_Rennes_1_Juin_2007/file/5046351f12d600266b.pdf)

Berti-Equille, L. (2012). La qualité et la gouvernance des données: Au service de la performance des entreprises. Hermes Science Publications.

Di Ruocco, N., Scheiwiler, jean-M., & Sotnykova, A. (2012). La qualité des données: Concepts de base et techniques d'amélioration. In La qualité et la gouvernance des données (Hermes, pp. 25–55). Lavoisier.



# Analyses des Données Quantitatives

« **Bien analyser des données quantitatives et documenter ce travail** »

**Laissons parler les doctorants** : « *Je ne sais pas comment faire pour analyser mes données* », « *ma p valeur est-elle bonne ?* »

**Quand** : Ce document doit vous accompagner lorsque que vous allez commencer le traitement de vos données.

**Pourquoi** : Il permet de documenter la façon dont vous allez valider, pré-traiter et traiter vos données.

**Apports pour la rédaction de la thèse** : Il permet de rédiger la partie traitement des données et résultats. Il vous permet aussi de rédiger la partie résultats d'un article de recherche.

Des plateformes de type Jupyter peut vous aider à documenter ce travail.

## Objectifs du traitement

- Pouvez-vous rappeler les objectifs de votre expérimentation ?
- A quelles questions/hypothèses votre traitement de données doit-il répondre ?





# Analyses des Données Quantitatives

« Bien analyser des données quantitatives et documenter ce travail »

## Debriefing

Laissons parler l'élève : « Pourquoi avez-vous analysé mes données », « ma p valeur est-elle bonne ? »  
**Quand** : Ce document doit être rédigé lorsque que vous allez commencer le traitement de vos données.  
**Pourquoi** : Il permet de documenter la façon dont vous allez valider, pré-traiter et traiter vos données.  
**Apports pour la rédaction de la thèse** : Il permet de rédiger la partie traitement des données et résultats. Il vous permet aussi de rédiger la partie résultats d'un article de recherche.

Des plateformes de type Jupyter peut vous aider à documenter ce travail.

### Objectifs du traitement

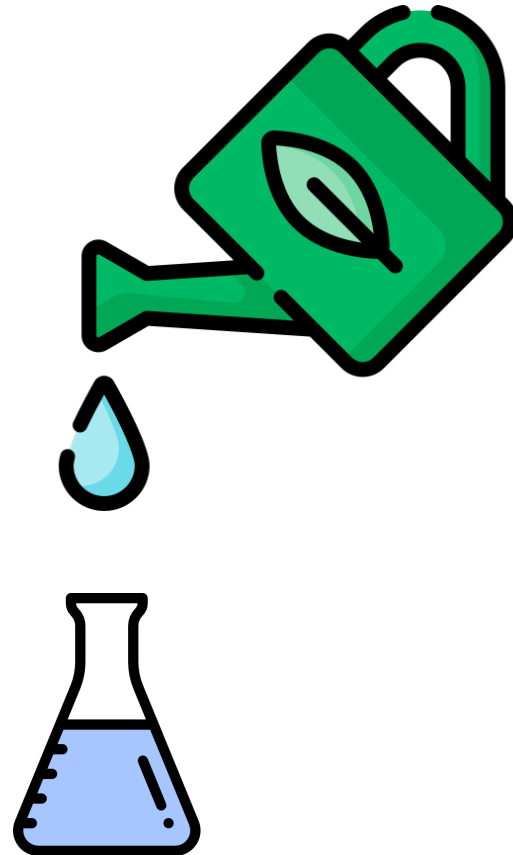
- Pouvez-vous rappeler les objectifs de votre expérimentation ?
- A quelles questions/hypothèses votre traitement de données doit-il répondre ?





# Mesurer avec l'humain ??

Avoir le bon outil comme  
en biologie, chimie,  
mécanique, etc ...





# Les méthodes de production de données



- Quelles sont celles que vous connaissez ?
  - Les noter sur un post-it



# Les méthodes de production de données pour les SHS



- Quelles sont celles que vous connaissez ?
  - Les noter sur un post-it
- Les classer ? Quelles différences ?

# Méthode de production et analyse de données QuaLitatives

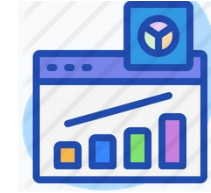


- Pourquoi ? **Comprendre**, Identifier des phénomènes, Observer des utilisateurs, ..
- Quand ? Peu de connaissance sur l'objet de l'étude ou sur l'utilisateur
- Qui ? Des utilisateurs au profils variés, pour un maximum de variabilité
- Comment ? Des méthodes qui vont privilégier la narration
  - **Entretiens semi-directifs** : Faire exprimer un utilisateur sur l'objet de l'étude
  - **Observation in situ** : aller sur le terrain et observer ce qui se passe
  - **Focus-group** : réunion d'utilisateur, confrontation des idées
  - **Carnet de bords, social probes** : l'utilisateur note des informations relatives au sujet de l'étude
  - **Think aloud** : Faire verbaliser pendant une activité
  - **Auto-confrontation** : vidéo de l'activité, faire visionner à l'utilisateur et le faire verbaliser sur ces actions
- Données ? Vidéo, audio, schéma, des post-it, carnet de bord, des annotations, des documents du terrain ...
- Comment les analyser ?
  - Analyse thématique
  - Analyse textuelle (lexicale, sémantique, ...)





# Méthode de production de données Quantitatives



- Pourquoi ? Quantifier, Evaluer, Tester des hypothèses, quantifier des résultats du qualitatif
- Quand ? On a des connaissances sur l'objet d'étude et l'utilisateur
- Qui ? Des utilisateurs « représentatifs » de la population à étudier, ou un recensement « tous les utilisateurs »
- Comment ? Des méthodes qui vont privilégier le dénombrement
  - **Questionnaire**
  - **Questionnaire baromètre**
  - **Traces d'activités**
  - **Tests utilisateurs**
- Données ? Fichiers de type ligne colonne (Individus statistiques x Variables), fichiers de traces, ...
- Comment les analyser ?
  - Statistiques descriptives
  - Statistiques inférentielles
  - Modélisation, Clustering, ..
  - Visualisations



# Qualitatif // Quantitatif

A partir d'une problématique : poser des questions à explorer ou des hypothèses à valider

Le contenu des hypothèses ou des questions va guider le choix des méthodes  
2 familles de méthodes de production et d'analyse des données

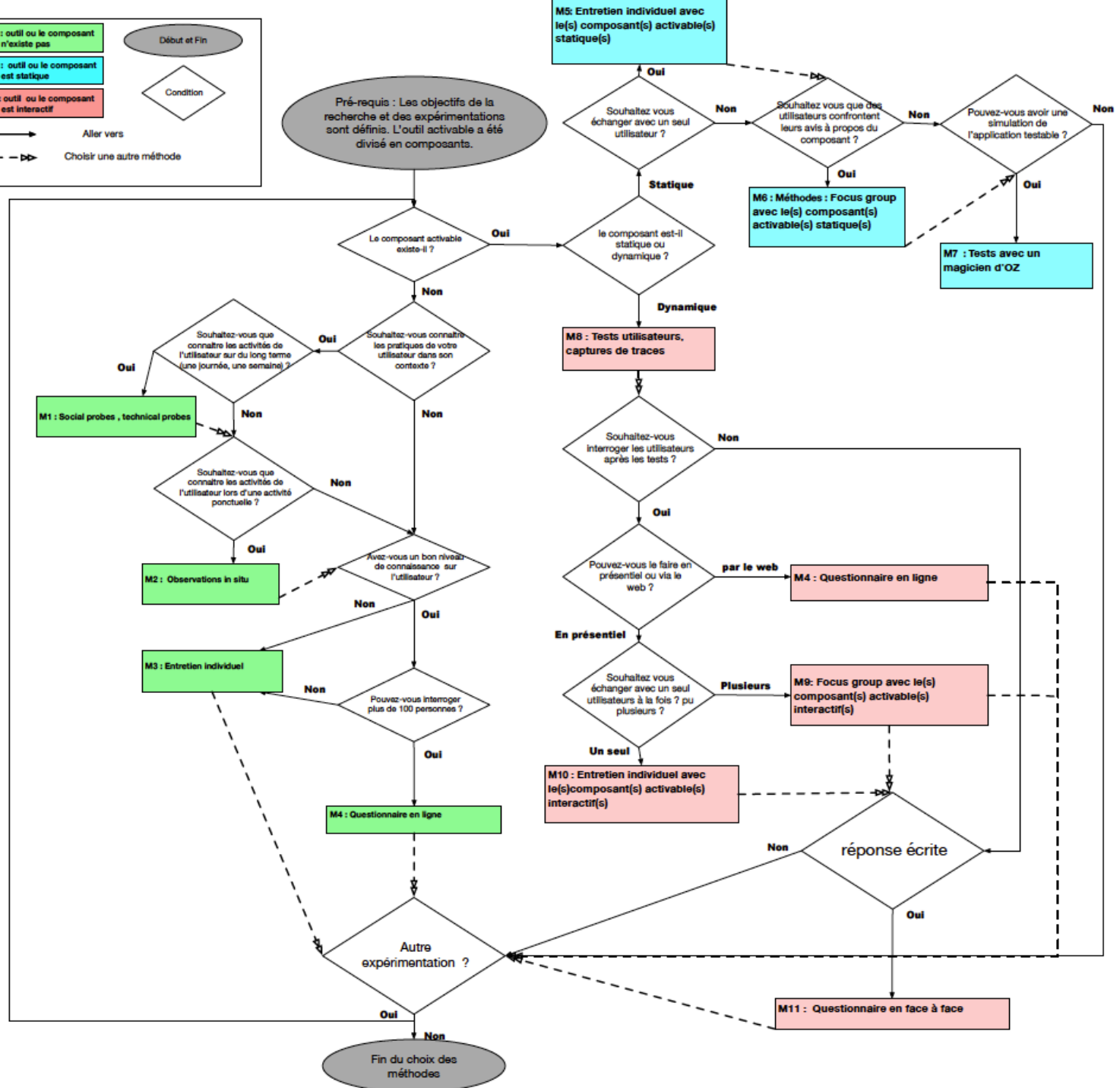
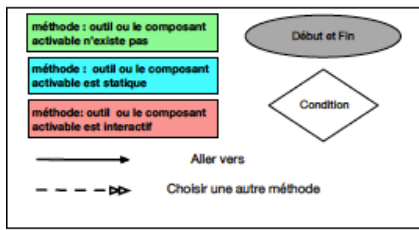
	Qualitatives	Quantitatives
	recenser le maximum d'informations, identifier des phénomènes.	Quantifier, valider ou invalider des hypothèses
Echantillon	Taille de 15 à 25 personnes. Privilégier la diversité des profils	Echantillon représentatif de la population étudiée, plan expérimental
Outils de prise de mesures	Observation in situ Entretien Focus group	Questionnaires Tests utilisateurs Traces d'activités
Données Produites	Enregistrement audio-video Schéma Annotations	Variables <b>qualitatives</b> : modalités ou catégories qui ne réfèrent pas à une quantité (e.g. catégorie professionnelle) Variables <b>quantitatives</b> : qui se réfèrent à une quantité ou à un étalon (e.g. durée, poids)
Analyse des données	Analyse thématique Analyse du discours Analyse lexicale CAQDAS Comparaison des schémas	Statistiques descriptives, visualisation des données, Inférentielles, tests d'hypothèses statistiques, Modélisation, tests d'adéquation du modèle, Clustering, Analyse temporelle, ...





# Comment expérimenter ?

- **Utilisateurs**
- Votre **niveau de connaissance** sur votre utilisateur (inconnu, connu)
- **Pourquoi** l'utilisateur : observer, co-construire, évaluer, ..
- Manière de joindre cet utilisateur, **lieu**
- **Outils activables** mis à disposition
  - Pédagogiques
  - Numériques
- Eventuellement des **composants activables**
- **Etat de ces outils** : dynamique, statique, n'existe pas
- **Temporalité** : les moments de la construction ou de l'évaluation
- Les **mesures** à prendre auprès des utilisateurs

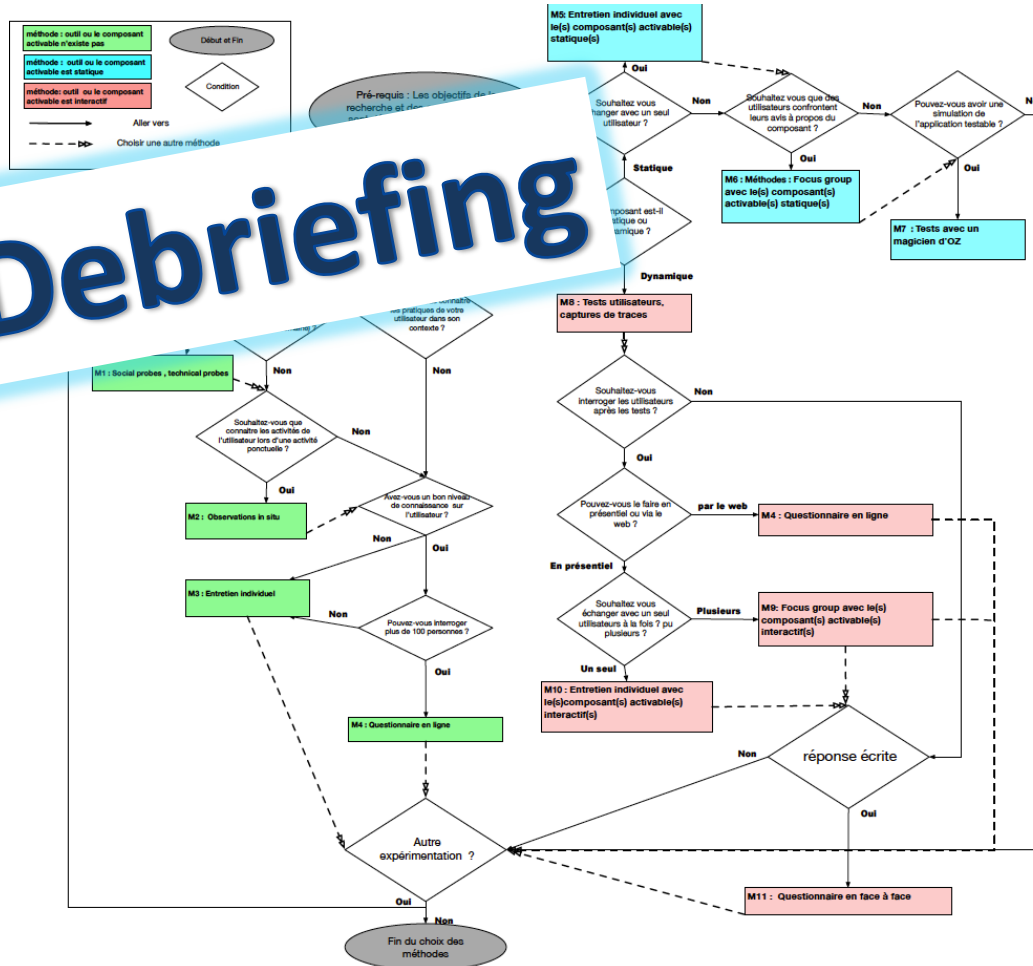




- **Par rapport à l'état actuel de votre recherche, répondre à ces questions**
  - **Quels sont vos utilisateurs ?**
  - Votre **niveau de connaissance** sur votre utilisateur (inconnu, connu)
  - **Pourquoi** l'utilisateur : observer, co-construire, évaluer, ..
  - **Lieu d'observation ou de test**
  - **Outils et/ou composants activables** mis à disposition
    - Pédagogiques
    - Numériques
  - **Etat de ces outils** : dynamique, statique, n'existe pas
  - **Temporalité** : les moments de la construction ou de l'évaluation
  - Les **mesures** à prendre auprès des utilisateurs
    - Pour Comprendre
    - Pour Quantifier
- **Choisir des méthodes de production des données avec l'aide des logigrammes MATUI**



# Debriefing



# Protocole expérimental

## 6- Protocole expérimental

Date à laquelle le document est créé // Dates des modifications successives du document

Auteur(s) du document

### Objectifs et buts de l'expérimentation

- Donner un nom à l'expérimentation
- Décrire à quoi cette expérimentation va servir

### Si l'évaluation se situe en contexte de recherche

- Décrire les connaissances scientifiques concernées par l'expérimentation
- Indiquer en quoi l'expérimentation va faire évoluer la connaissance scientifique
- Indiquer l'état de la connaissance scientifique (à élaborer, à améliorer, à évaluer, etc...)

### Questions ou hypothèses et mesures

- Indiquer les questions et /ou les hypothèses qui devront trouver des éléments



# Protocole expérimental

## 6- Protocole expérimental

Date à laquelle le document est créé // Dates des modifications successives du document

Auteur(s) de

**Debriefing**

Expérimentation  
Expérimentation

à quoi cette expérimentation va servir

### Si l'évaluation se situe en contexte de recherche

- Décrire les connaissances scientifiques concernées par l'expérimentation
- Indiquer en quoi l'expérimentation va faire évoluer la connaissance scientifique
- Indiquer l'état de la connaissance scientifique (à élaborer, à améliorer, à évaluer, etc...)

### Questions ou hypothèses et mesures

- Indiquer les questions et /ou les hypothèses qui devront trouver des éléments



# Notation

De 0 à 6 sur le, les outil(s) présenté(s)

# Créer un outil de mesures en SHS

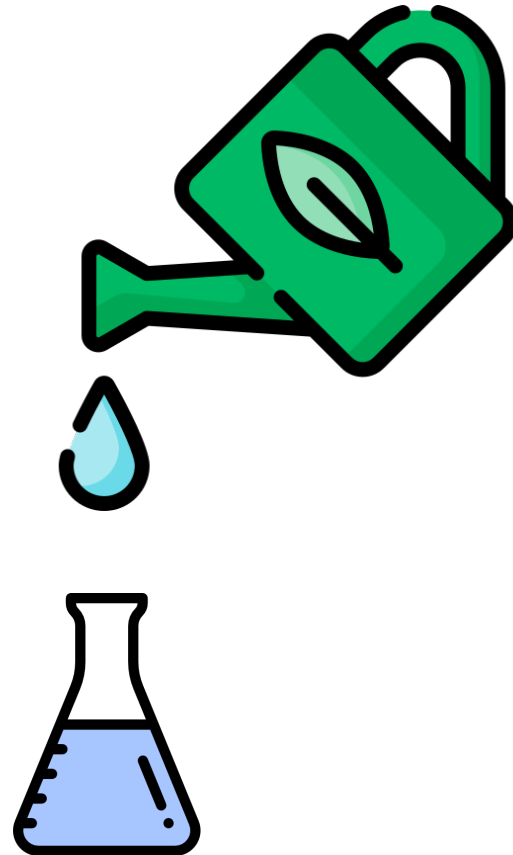
Entretien

Et/Ou

Questionnaires

Et/Ou

Traces





# Entretien

Etudier les pratiques des enseignants avec des pédagogies actives et des outils numériques

Enseignement : L1, en Biologie, UE sciences expérimentales. Responsable d'UE veut introduire une nouvelle plateforme existante  
Le responsable d'UE est intéressé par les méthodes Student Centered Learning (Freeman 2014)



# Entretien

## Lister les mesures à prendre

- Pratiques des pédagogies actives
- Avantages, inconvénients de ces pédagogies
- Usage du numérique dans la classe
- Avantages, inconvénients du numérique
- Perception *a priori* de la nouvelle plateforme
- Perception sur les pédagogies actives Student Centered Learning (autonomie, collaboration, organisation, ... )

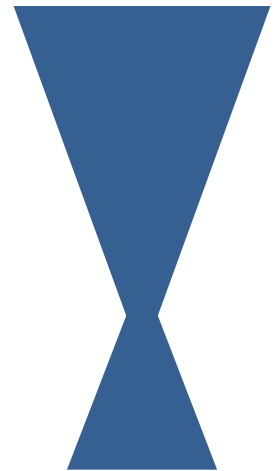
## Organiser et ordonner les mesures par grands thèmes

Pédagogies actives

Usage du Numérique

Méthode Student Centered Learning

La nouvelle plateforme



# Guide d'entretien 1/4

C'est un document rédigé, qui est testé

Les questions s'enchainent, pour arriver au point essentiel de l'entretien

Faire une introduction, sur la raison de l'entretien et comment il va se dérouler

- Il faut présenter au sujet pourquoi nous lui avons demandé de participer à cet entretien
- En faisant attention à ne pas lui donner trop d'informations qu'il cherchera à valider pour vous faire plaisir pendant l'entretien
- lui indiquer les étapes de l'entretien
- Lui dire que c'est votre proposition qui est évaluée et pas lui
- Lui dire d'exprimer tout ce qu'il a envie de dire par rapport à la proposition

# Guide d'entretien 2/4

- **Du spontané au suggéré**
  - Laisser libre cours au discours de la personnes
  - Si elle ne s'exprime pas sur un sujet alors lui poser la question
    - Lors de la rédaction de la grille : **envisager tous les cas de figures.**
    - *Si le sujet a parlé de la méthode Student Centred Learning (peu probable), s'il parle de laisser autonome les étudiants, ...*
    - *Si elle n'en a pas parlé*
- Le guide doit contenir les **remarques pour l'enquêteur**
  - *ENQUETEUR : Noter le déroulement du cours*
  - *ENQUETEUR : Noter les outils numériques cités*
- Le guide se termine en demandant **les caractéristiques** des participants
  - Année de naissance, vous êtes un homme/ une femme, votre profession, niveau d'étude, domaine d'activités, ancienneté dans la profession , votre type d'habitat, nombre d'enfants ... et toutes informations utiles pour répondre à vos questions.

# Guide d'entretien 3/4

Les domaines qui sont abordés sont parfois complexes pour cela deux possibilités non exclusives :

## **Proposer des constats pour lancer l'entretien**

Selon la directive, XYZ de 2018, Les pédagogies actives sont de plus en plus présentes dans l'enseignement supérieur. Elles sont souvent utilisées dans des contextes de spécialistes.

## **Proposer des définitions sur des termes qui ne doivent pas être ambigus**

*Aujourd'hui, on entend beaucoup parler de **réseaux sociaux**. Dans notre étude, il s'agit des réseaux de type facebook où chacun est libre de déposer des informations qui le concerne et de les partager avec d'autres personnes. L'utilisateur de facebook peut également créer des groupes de personnes auxquels il réservera certains types d'informations .*

# Guide d'entretien 4/4

- **Rédaction des questions**
  - Les questions doivent permettre des **réponses larges et ouvertes** :
    - *Avez vous déjà mis en place des pédagogies actives ?*
    - *Dans quelles circonstances avez vous mis en place des pédagogues actives ? (oui)*
  - **Ne jamais suggérer** de réponses dans les questions
    - *Pensez-vous que ce dispositif soit utile ? (non)*
    - *Que pensez-vous de ce dispositif ? (oui)*

# Entretien : Passation

- **Faire un pilote**, un test avec une personne pour identifier si les questions sont comprises et si l'ordre des questions est suffisamment fluide.
- **Connaître** son guide d'entretien, à partir de 3 ou 4 passations, on le connaît
- Prévoir un **enregistrement** des entretiens, demander l'accord au moins oral aux personnes
- **Prendre des notes et laisser s'installer des silences**
- Lors de la passation de l'entretien, l'interviewé peut parfois aborder les différents éléments prévus par la grille sans forcément respecter l'ordre que vous avez prévu
- Peu importe : l'entretien est semi-directif ce sera l'enquêteur de conduire l'entretien sans pour autant être dirigiste.
- Laisser le sujet exprimer ses idées même si elles ne sont pas dans l'ordre de la grille. L'enquêteur doit veiller à ce que tous les points soient abordés.
- **Ne pas se justifier** en cours d'entretien, attendre la fin de l'entretien pour expliquer à

l'interviewer

# Questionnaire 1/2

- **Généralités**

- Doit comporter une introduction,
- La structuration reste la même du plus global au plus précis,
- Les modalités des réponses sont définies, à l'exception des questions ouvertes,
- Les variables sociodémographiques se situent à la fin.

- **Types de questions**

- **fermées** (close-ended question) : les réponses aux questions sont fixées, il n'est pas possible de rajouter des modalités de réponses
- **numériques**
  - Combien de voitures possédez-vous ?
- **semi-ouvertes** (semi-open question): questions pré codées, avec l'option "autre" qui permet d'ajouter des items de réponse.
  - Quels sont vos sports favoris :
    - Course à pied
    - Ski
    - Natation
    - Autres précisez
- **ouvertes (open-ended question)** : l'enquêté répond librement, pas de propositions de réponses a priori.



# Questionnaire 2/2

- Réponse unique sur une échelle de réponse (scale) :

- Echelle de Likert (Likert scale) La personne interrogée exprime son degré d'accord ou de désaccord vis-à-vis d'une affirmation. L'échelle contient en général cinq ou sept choix de réponse qui permettent de nuancer le degré d'accord. Pas du tout d'accord, Pas d'accord, Ni en désaccord ni d'accord, D'accord, Tout à fait d'accord. Pour les échelles impaires, le niveau central permet de n'exprimer aucun avis, tandis que les échelles paires (par exemple à quatre modalités) sont dites « à choix forcé ». (5)

- Réponse à choix multiples (multiple-choice questions) :

- Choix de plusieurs modalités de réponse : (exemple j'utilise mon portable pour 1- Téléphoner 2 - Envoyer des SMS 3- Pour tenir mon agenda, 4-Pour me réveiller, 5- Autres )
- À opposer aux questions à choix unique, pas de possibilité de rajouter une modalité de réponse

- Réponse avec une demande de classement :

- les réponses sont ordonnées selon une préférence ou un ordre d'importance. :
- *Pour le produit XYZ vous classerez les 3 caractéristiques suivantes en partant de ce vous considérez comme son point le plus fort vers son point le plus faible :*
  - *Facilité d'utilisation*
  - *Fiabilité d'utilisation*
  - *Son prix*



# Traces

- Un guide de production des traces
  - Liste des variables utiles pour l'analyse
    - Temporelle : Time stamp, **et** no d'ordre
    - Utilisateurs : Code enseignant, apprenant, ...
    - Actions avec l'outil : nom de l'action, ...
  - Domaine de validité de ces variables
    - Age compris entre 18 et 25 ans
    - Heure de connexion entre 14h et 18h



- Rédiger quelques questions pour un guide d'entretien sur votre cas ?
- Rédiger quelques questions pour un questionnaire ?

# Tracer l'activité des focus groups avec des activités des utilisateurs

**No d'étape** : Indiquer un numéro d'étape

**Objectif de l'étape** : Objectifs généraux de l'étape

**Hypothèses et questions en lien avec cette étape** : Indiquer les questions ou les hypothèses expérimentales abordées dans cette étape. Ces questions et hypothèses correspondent à celles posées dans le protocole expérimental.

**Activités réalisées** : Lister activités faites pendant cette étape. (p.ex., présentation du modèle, tests utilisateur, lecture du dictionnaire)

**Responsables de la passation** : Nom de la personne en charge de faire la passation de cette étape

**Acteurs concernés** : Chercheur/Méthodologue/Développeur/Utilisateur/autres préciser

**Composant(s) activable(s)** : Indiquer le(s) composant(s) activable(s) concernés par l'étape.

**Format du composant** : Indiquer l'état d'avancement de(s) composants : dynamique/statique/ non manipulable

**Responsables du (des) composant(s)** : Noms des personnes en charge de faire le(s) composant(s)

**Matériel expérimental** : Liste des matériels expérimentaux nécessaires à cette étape (p.ex., guide d'entretien, d'annotation). Indiquer le rôle de ces documents (présentation, recueil).

**Responsable du matériel expérimental** : Noms des personnes en charge de faire le(s) matériels expérimentaux

**Durée (mn) prévue** Indiquer une durée approximative de l'activité

**Heure début** L'heure de début de l'étape

**Heure fin** L'heure de fin de l'étape

**Durée cumulée prévue (hh:mm):** Cumul de la durée des activités



# Processus d'évaluation longitudinal, (Mandran, et al 2019, EIAH)

- Les mesures de la littérature
  - Utilisabilité (SUS Brooke)
  - Student centered Learning (Hannafin 2012, Freeman 2014)
- Des spécifiques
  - Satisfaction, attentes, pratiques
- Des outils de mesures

Mesures quantitatives	Mesures qualitatives
Questionnaires baromètres (QB) Questionnaires de satisfaction (QS) Traces d'activité	Entretiens semi-directifs Analyse des missions Débriefings des équipes pédagogiques

- Le processus

	Avant utilisation	Année 1	Entre années 1 & 2	Année 2	Entre années 2 & 3	Année 3	Après utilisation
Responsables d'UE	QB0 Entretien initial		QB1 Analyse missions 1		QB2 Analyse missions 2		QB3 Analyse missions 3 Entretien final
Autres enseignants	QB0		QB1 Débriefing 1		QB2 Débriefing 2		QB3 Débriefing 3
Etudiants		Traces 1	QS1	Traces 2	QS2	Traces 3	QS3



# Après la production, l'analyse et la rédaction





# Analyse Qualitative

## Entretien : Analyse thématique simplifiée

Méthode en Sociologie :

Exemple

### Retranscrire les entretiens (1h => 6h)

A partir de la problématique et de la grille d'entretien, créer une grille thématique,

A partir de la **retranscription des entretiens**, identifier les thèmes qui correspondent à la problématique et aussi les thèmes qui émergent

Les thèmes sont larges, il convient de créer des sous-thèmes

Chacun des sous-thèmes est illustré par des verbatims (extraits du discours associé au code du sujet ayant prononcé de discours)

Synthèse pour chaque thème

Thème « Utilisation du numérique dans l'enseignement »

Thème nouveau « Utilisation que du numérique »

Sous- thèmes de « utilisation du numérique »

« utilisation volontaire »

« utilisation contrainte par le responsable »

Verbatim du sous- thème « utilisation contrainte par le responsable »

*« c'est le responsable de cette UE cette année qui a choisit de mettre cela en place ans les cours, je ne suis pas certain que ce soit utile et que cela change quelque chose »(S1) »*



# Analyse Qualitative

## Schéma

Créer une grille d'analyse pour savoir ce qui doit être repéré par rapport à la problématique

Photographier chacune des productions

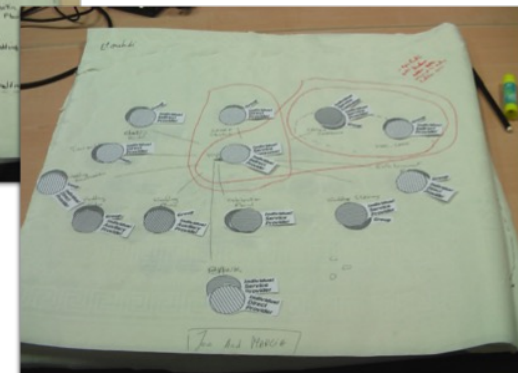
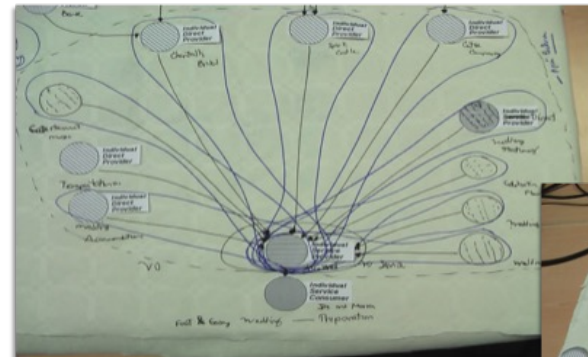
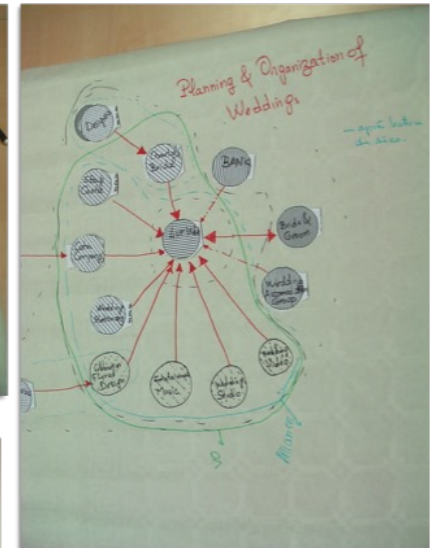
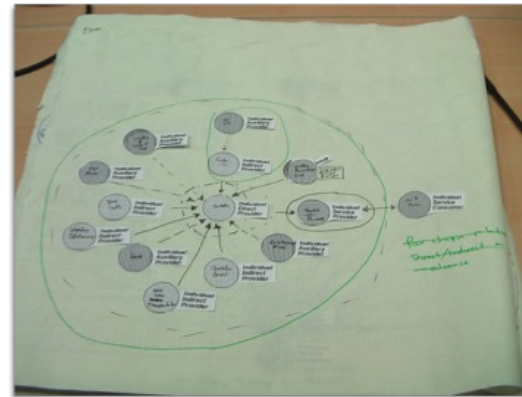
Repérer les ressemblances/les différences entre les représentations

Repérer ce qui confirme les objectifs de l'étude

Repérer les apports de la représentation des sujets par rapport à la proposition

Visionner et écouter les films

Conduire une « analyse thématique simplifiée »







# Analyse Qualitative

## Annotation Audio ou Video

- Créer une grille d'analyse pour savoir ce qui doit être repéré par rapport à la problématique.
- Utiliser des logiciels d'annotations de video
- Analyser les annotations
  - Statistiques descriptives
  - Extraction de verbatims
- Faire une synthèse

The screenshot displays the ELAN 3.9.1 software interface. The main window shows a video of two people sitting and talking. Below the video, there are several tracks for analysis:

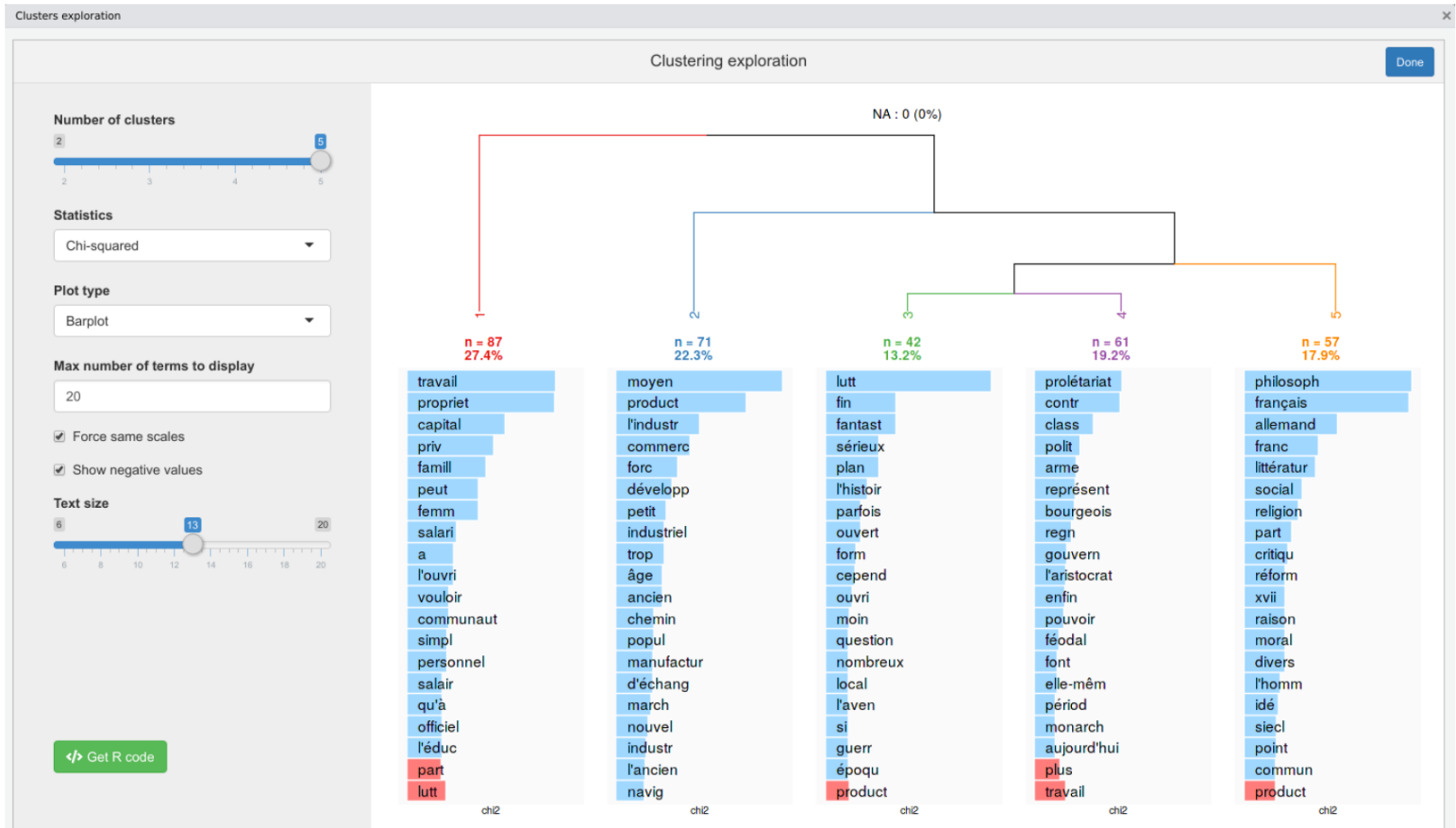
- Intensity [dB]**: A green waveform track showing audio intensity over time.
- Amplitude [dB]**: A black waveform track showing audio amplitude over time.
- Event**: A track showing the transcription of the video content, including clauses, motions, and gestures.
- Gesture #**: A track showing the identification of gestures, such as 'gesture 1' through 'gesture 9'.
- Cl. Hand**: A track showing the hand used for each gesture (e.g., 'R' for right hand, 'B' for both hands).

The interface also includes a menu bar (File, Edit, Annotation, Tier, Type, Search, View, Options, Window, Help), a toolbar with playback controls, and a right-hand panel with settings for the 'Audio Recognizer' (e.g., 'Tag vowels (volume peaks of voiced timespans)', 'Pitch ceiling [Hz]', 'Intensity change [dB] to start/end a peak (0.5 - 5.0)', 'Minimum amplitude (0..1) for pitch analysis (0.02 - 0.0)').



# Analyse textuelle

Alceste  
RThemis  
Rainette





# Analyse Qualitative

## Points forts et Points faibles

Outil : Grille qui liste les éléments relatifs à une proposition et qui à deux colonnes une pour noter les points forts et l'autre les points faibles

Table Number :

First and last name :

Exemple :

<i>List the strengths and weaknesses on the following</i>	<b>Strengths</b>	<b>Weaknesses</b>
the work performed with the method	+	-
the collaborative work enabled with the method	+	-
The creativity enabled with the method	+	-
the serious gaming of the method	+	-
The software compared to card game	+	-



# Analyse Qualitative

## Points forts et Points faibles

Méthode :

Saisir l'ensemble des réponses  
: Ligne=participants, Colonnes  
= réponse aux questions, 2  
colonnes par éléments

Experimentation menée en 2011 lors de l'école d'été sur les GBL. LIG/METAH Pernin et al							
				The collaborative work enabled with the method		The method ability to give new ideas	
				What you like +	What you don't like -	What you like +	What you don't like -
saisie	su	tab	ses				
CM	1	1	2	It's easy to work collaboratively	Difficult to agree in the selected cards	very intuitive to create many different ideas	
CM	2	1	2	immediate reviewing	maybe it can be difficult to make the game with people with different backgrounds	the fact of having one expert facing newbies on the subject	
CM	3	1	2	The cards are good support to communicate with other members of the team. Rapid modification / iteration	If you move the table everything moves and you have to replace the cards / jewels	the existing game principles and cards help us to set up some foundations	can also avoid some possible activities or scenarios because of the formalism. If / esle ? Random ?
CM	1	2	2	great for triggering discussion. The terminology might need to be tightened. Capitalize might not work that well.	Potential for one person to dominate the interaction physically (but not completely)	it was very helpful. I have a lot of new ideas I may follow up. Perhaps more creative game scenarios in activity 1 would be useful for inspiration.	need more time afterwards for reflection + exploring ideas that arise
CM	2	2	2	we shared many different ideas	we should take some roles so we could be more organized	we produced a lot of ideas	
CM	3	2	2	cards facilitate greatly the collaborative approach.		this method brings new ideas because students start on groupware gaming activities and their synchronisation and communication issues.	the method should be extendible ; introduce profiles.
CM	4	2	2	I like combination of different opinions of participants		i like to see differents point of view	
CM	1	2	3	échanges nombreux ; matériel (forte flexibilité dans la manipulation des différents éléments) a aidé à la collaboration	auto-régulation => en cas de désaccord, pas de moyen prévu pour aider à trouver des compromis	grandes variétés de choix; Prévoit différentes méthodes de travail, etc.	cadre tout de même très normatif trop contraignant, il est difficile de se conformer aux cartes dans la phase de conception globale
CM	2	2	3	la répartition des rôles ; le retour collectif	pas assez détaillé dans la répartition des rôles	l'encadrement proposé	
CM	3	2	3	visualisation de la progression, des itérations	n'aide pas forcément à la collaboration quand les mécaniques de jeu sont machées dès la début	on essaie de partir des ressorts de jeu	donner des exemples de jeu pour faciliter les idées



# Analyse Qualitative

## Points forts et Points faibles

### The collaborative work enabled with the method

#### Les points positifs

#### 3 cases vides (dont 2 vides aussi côté points négatifs)

Méthode :  
Faire une « analyse  
thématique simplifiée » et une  
synthèse

1. Concernant la méthode		
La méthode facilite et stimule la collaboration des formateurs	great for triggering discussion The method promotes collaboration. Everyone participating. Good to develop team spirit  <b>Easy, nice, good way</b>	14
Elle permet de tous participer, de partager des idées différentes et d'être créatifs collectivement	very good- helped to see each participants point of view and thus come up with a collective work Effective debating, compromising, selection and implementation We all participate in the creation process by bringing ideas and say what we think is not good at other ideas emergence of the solution by speaking and interacting  <b>confront, exchange, share ideas, créativité, débat, opinion, brainstorm, open discussion friendly</b>	17



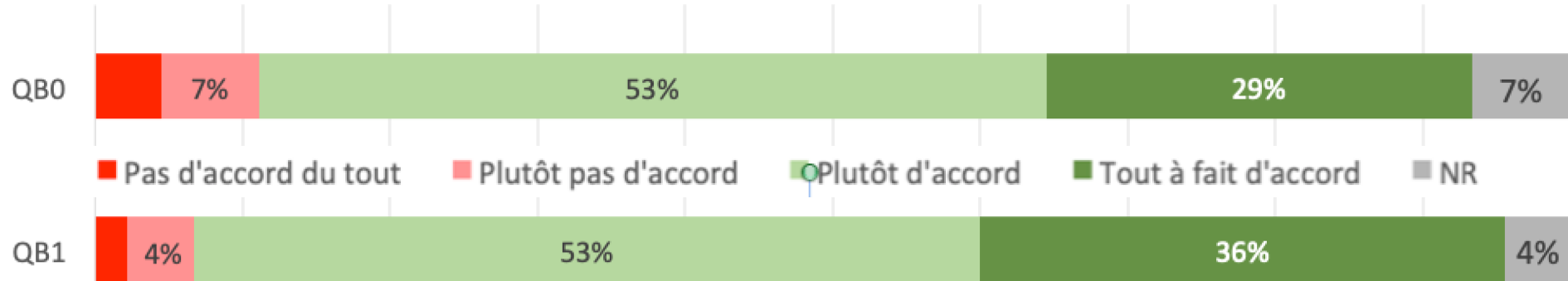
# Analyse Quantitative

- Cycle de vie des données => importance du pré-traitement
- Echantillon
- Type de variables => quali/quant/ordinales
- Rôles des variables => explicatives et à expliquer
- Règles de décision sur le choix de la méthode



# Analyse Quantitative

"Je pense que LabNbook sera (est) utile pour mes pratiques d'enseignement"



Votre Analyse ??

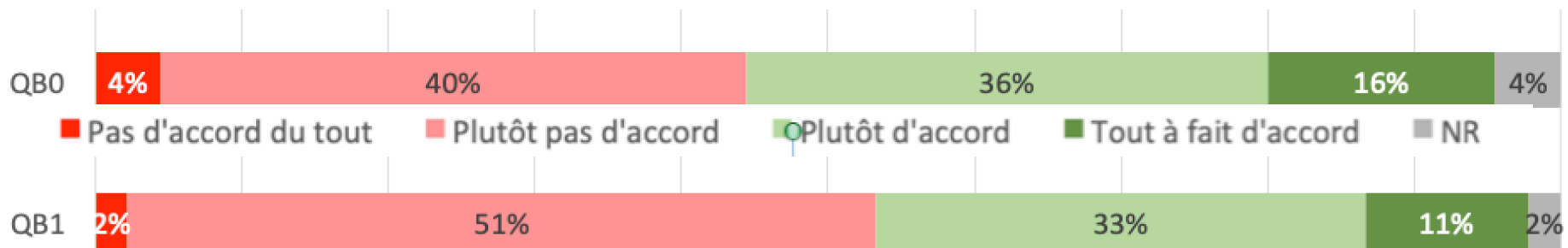






# Analyse Quantitative

« L'utilisation de LabNbook me demandera (me demande) un investissement important en terme de formation »



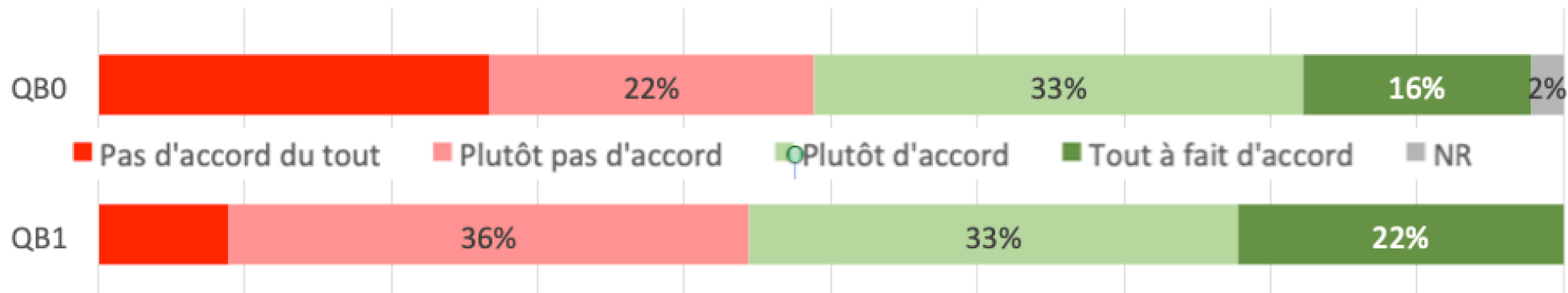
Votre Analyse ??





# Analyse Quantitative

« Pour cette formation, je permets (j'ai permis) aux étudiants de travailler de manière itérative »



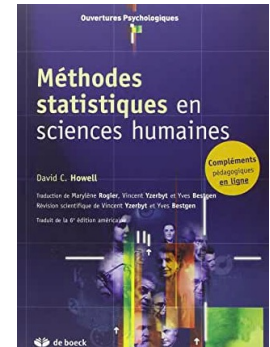
Votre Analyse ??



# Et en bonus, quelques de mots de stats ...

*Méthodes statistiques en sciences humaines, Howell DC : 6<sup>ème</sup> édition, 2015. (traduit de l'anglais) Edition DeBoeck.*

*De l'échantillonnage, Statistiques descriptives, Visualisations,  
Corrélations, Statistiques Inférentielles, Modèle linéaire généralisé  
(ANOVA, régression, ...),*



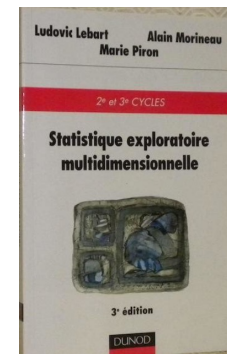
*Analyse factorielles simples et multiples. B.Escoffier & J. Pages. 6<sup>ème</sup> édition. 2016. Edition Dunod.*

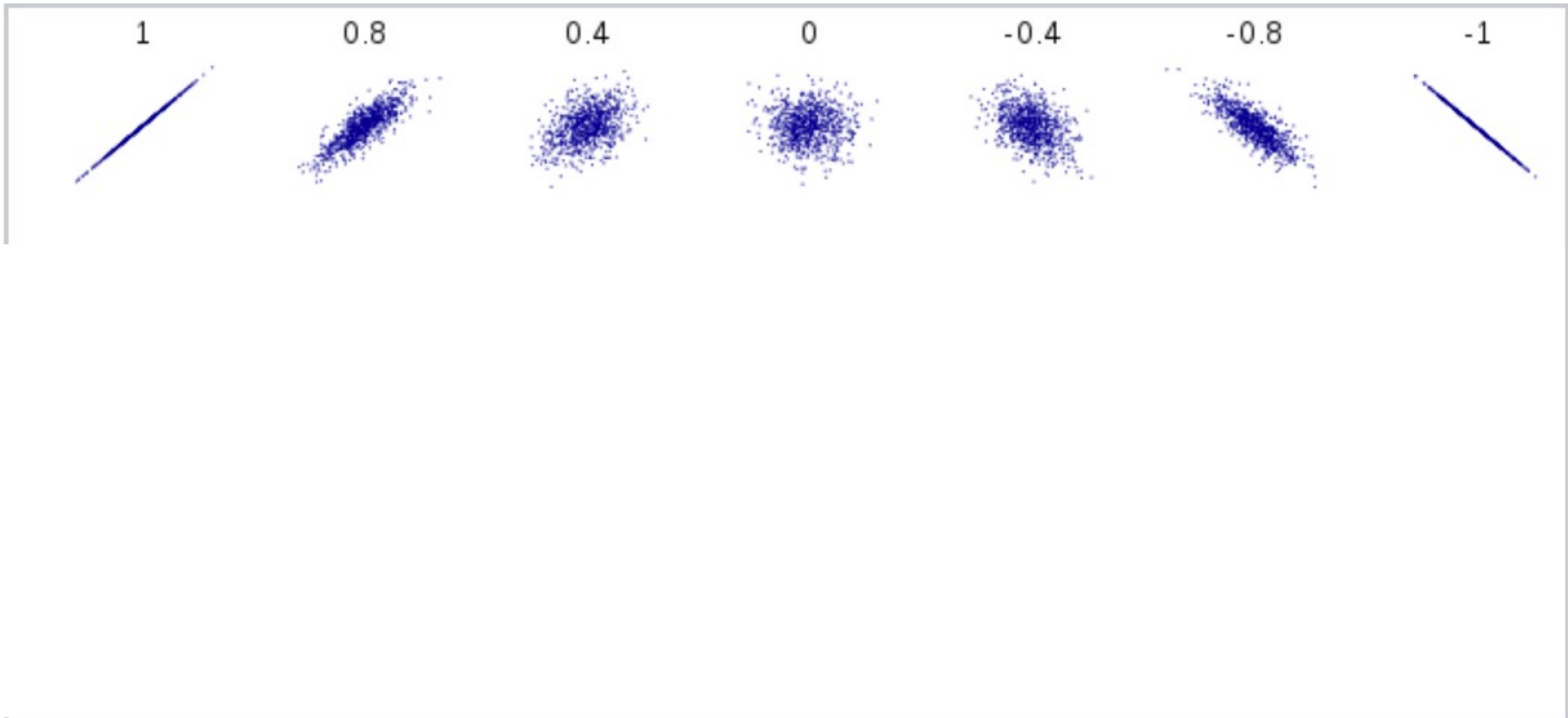


*Statistiques exploratoires multidimensionnelles. L.Lebart, A.Morineau, B.Piron. Edition Dunod.*

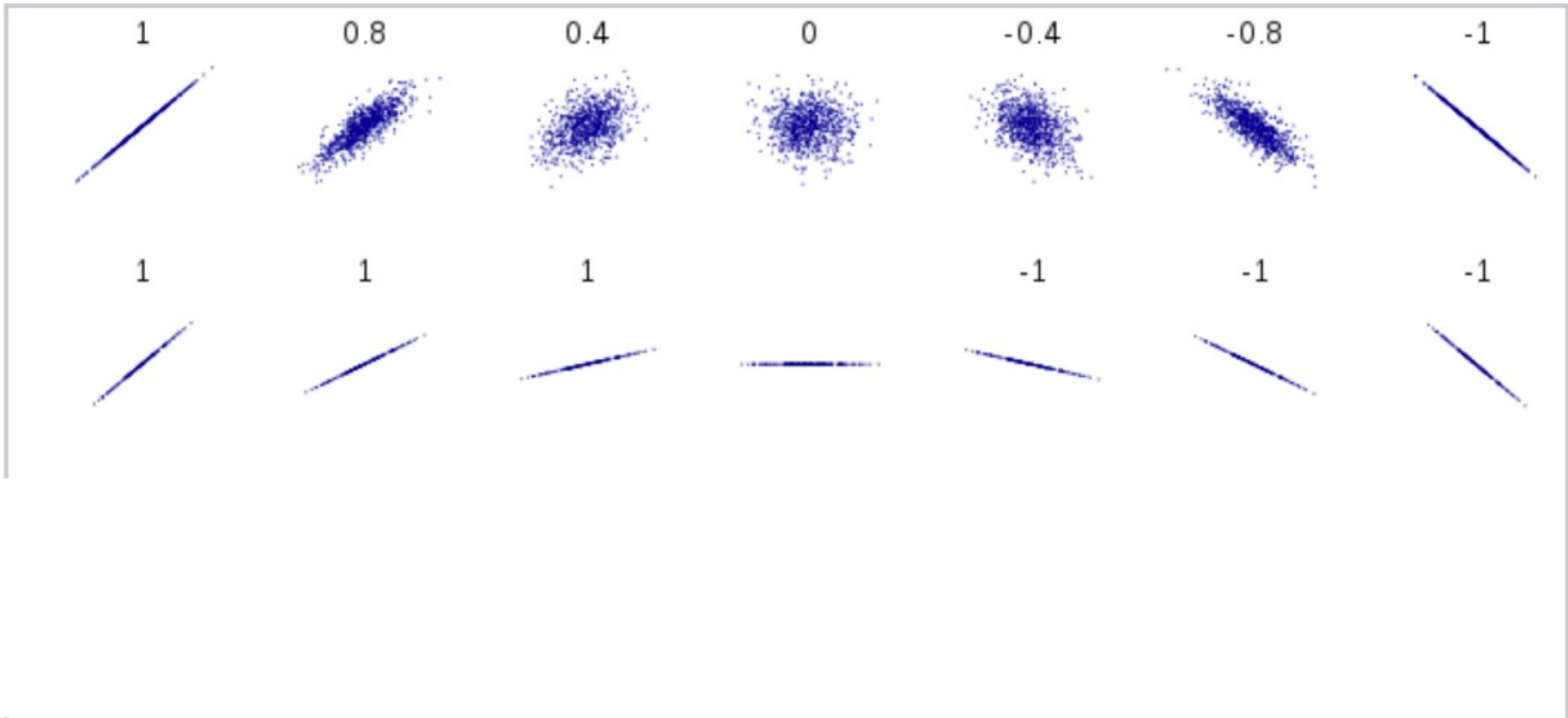
Masters  
Écoles d'ingénieurs

DUNOD

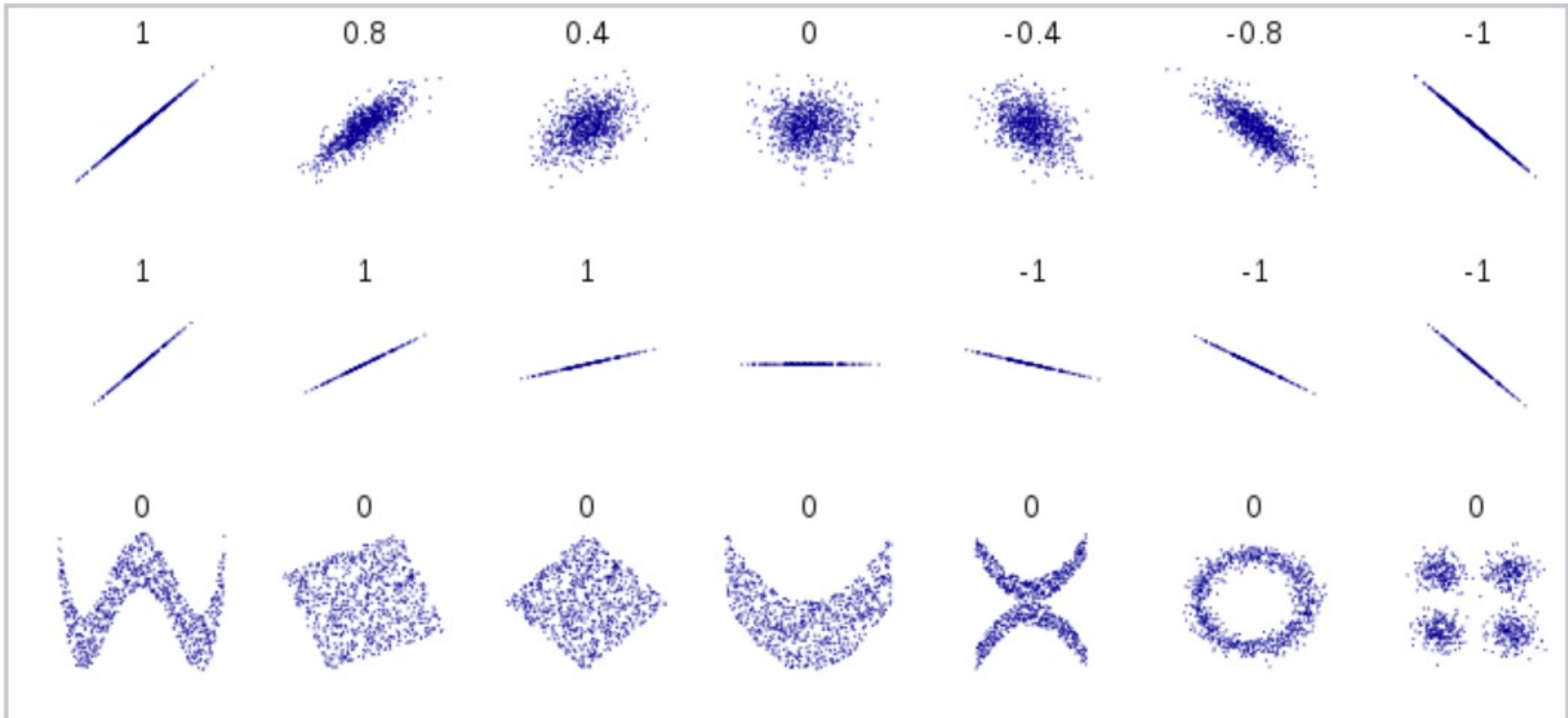




Exemples de coefficients de corrélation : corrélation linéaire pour les deux premières lignes, non linéaire pour la troisième ligne.



Exemples de coefficients de corrélation : corrélation linéaire pour les deux premières lignes, non linéaire pour la troisième ligne.



Exemples de coefficients de corrélation : corrélation linéaire pour les deux premières lignes, non linéaire pour la troisième ligne.



# Corrélation et causalité

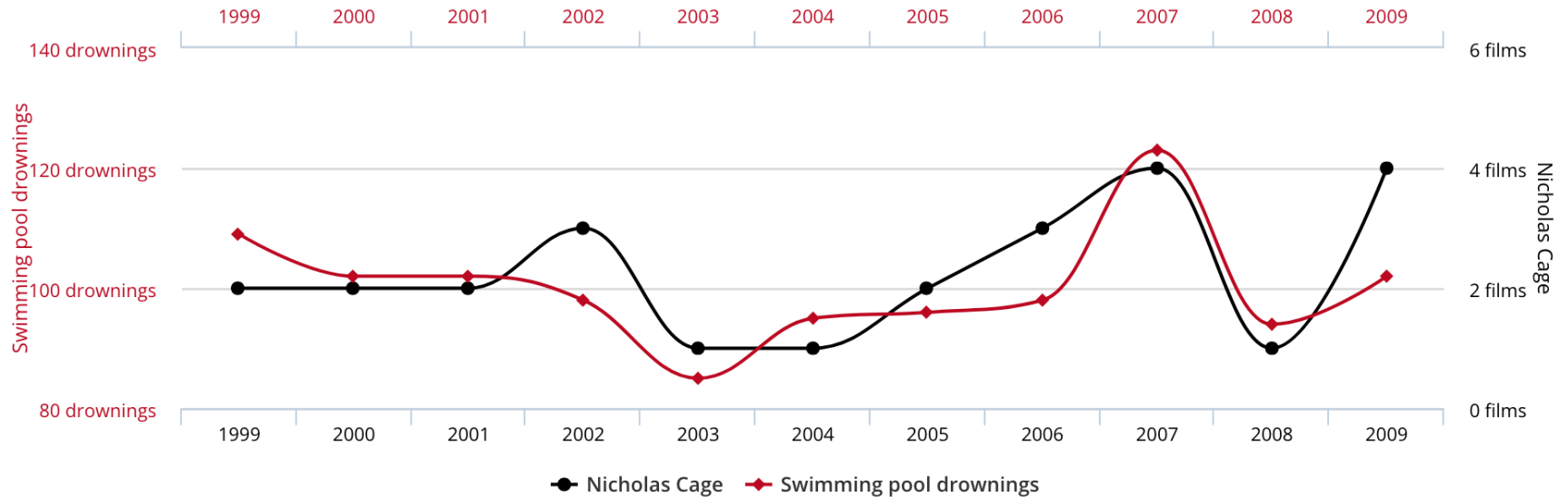
- Deux variables/mesures sont **corrélées** si
  - Elles évoluent dans le même sens (corrélation positive : quand l'un augmente, l'autre aussi)
  - Ou dans un sens opposé (corrélation négative : quand l'un augmente, l'autre diminue).
- Mais pas forcément de causalité entre ces deux variables/mesures





# Number of people who drowned by falling into a pool correlates with Films Nicolas Cage appeared in

Correlation: 66.6% (r=0.666004)



Data sources: Centers for Disease Control & Prevention and Internet Movie Database

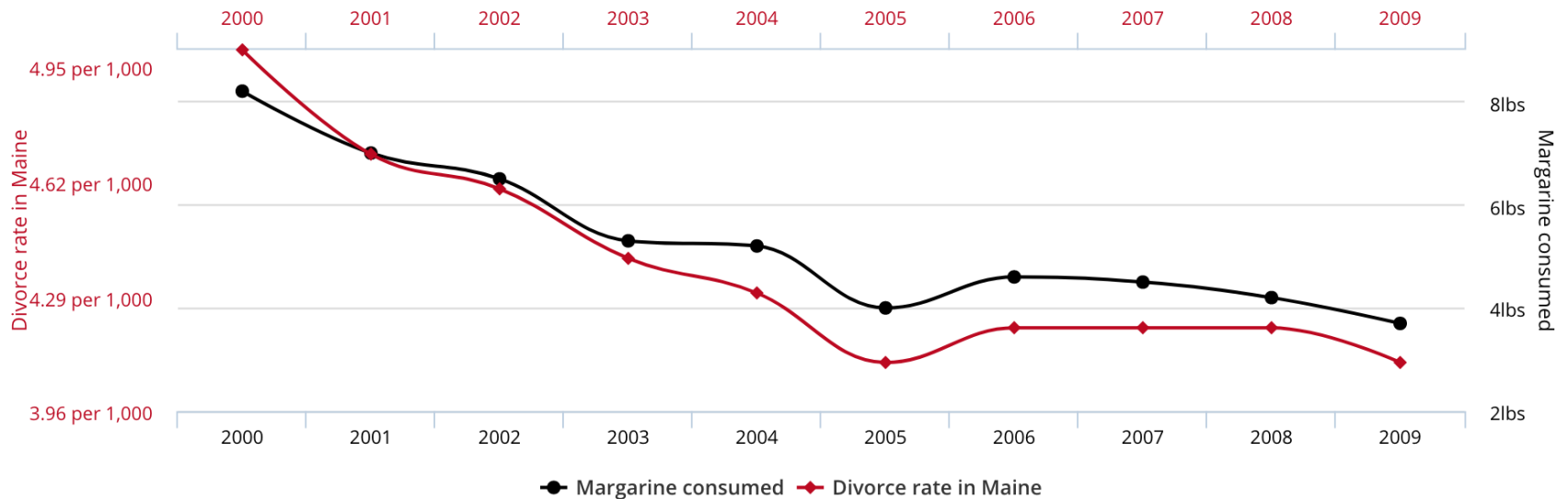
tylervigen.com





# Divorce rate in Maine correlates with Per capita consumption of margarine

Correlation: 99.26% (r=0.992558)



tylervigen.com

Data sources: National Vital Statistics Reports and U.S. Department of Agriculture





# Corrélation et causalité

- Deux variables/mesures sont **corrélées** si
  - Elles évoluent dans le même sens (corrélation positive : quand l'un augmente, l'autre aussi)
  - Ou dans un sens opposé (corrélation négative : quand l'un augmente, l'autre diminue).
- Mais pas forcément de causalité entre ces deux variables/mesures
- La **corrélation** est donc un lien entre deux variables/mesures , sans que pour autant la variation de l'une soit **la cause** de la variation de l'autre.



# Variante latente

## Espérance de vie et consommation de viande en 2014 par pays

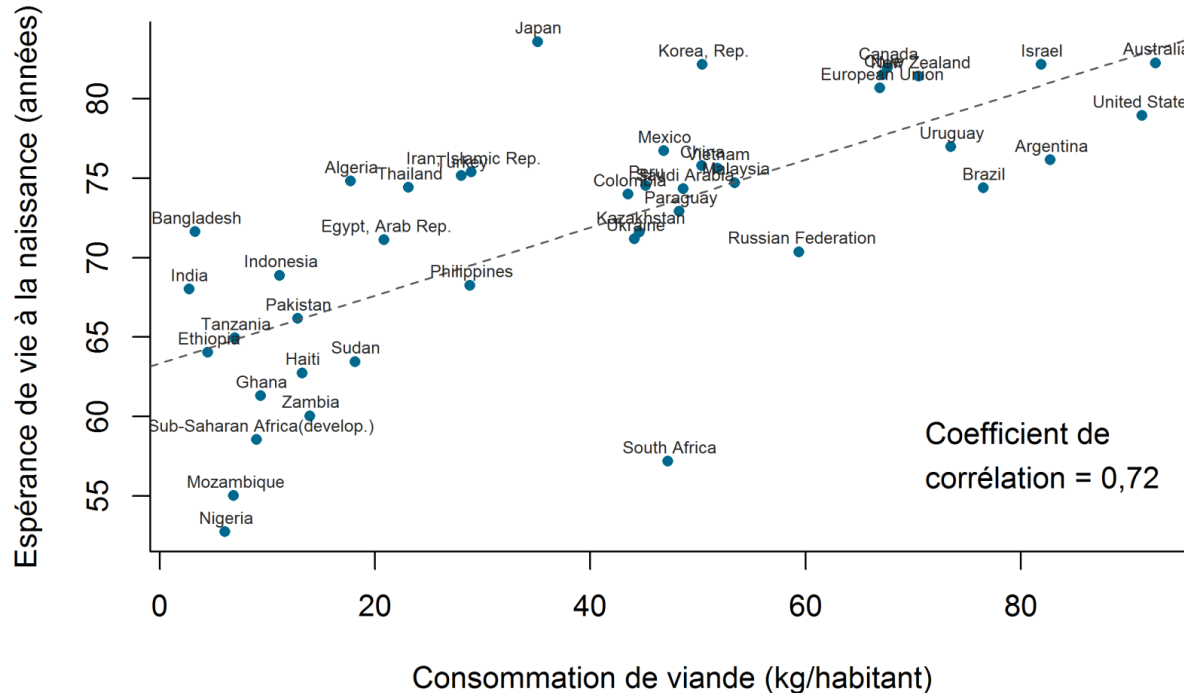


Figure 3 : Espérance de vie à la naissance et consommation de viande en 2014 dans certains pays du monde. Sources : OECD-FAO Agricultural Outlook (Edition 2015) et The World Bank, World Development Indicators.

<https://soepidemio.com/2016/11/14/correlation-statistique-prudence-a->





# Corrélation et dépendances

- Taille et poids ?
  - Quanti\*Quanti => R2
- Couleur des yeux et couleurs des cheveux ?
  - Quali\*Quali => Chi2
- Couleur des cheveux et taille ?
  - Quali\*Quanti =>
    - recoder le quanti en quali (classe de taille)
    - Faire des tests, comparaison de moyennes

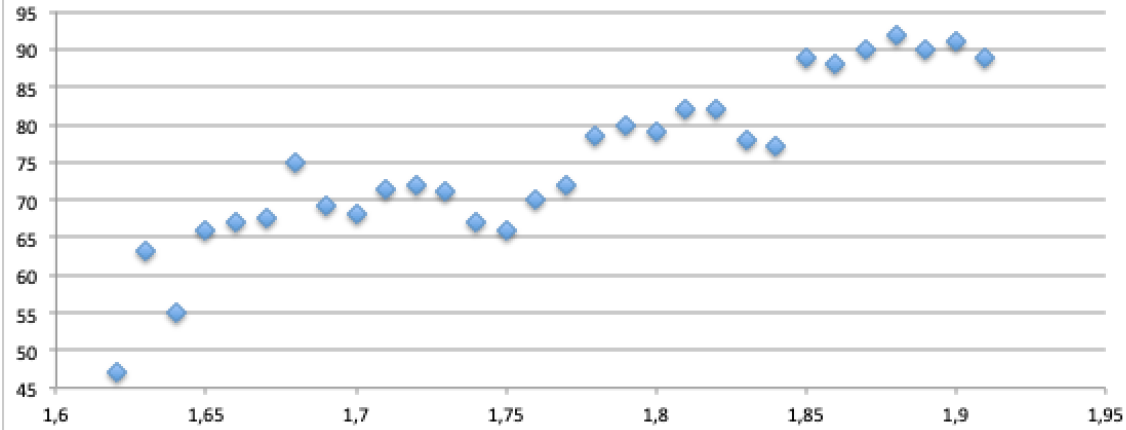


# Corrélation et Dépendance

- Corrélation : Variables quantitatives/ordinales
  - Graphes XY
  - $R^2$ ,  $R$  de Pearson  $\Rightarrow$  variables normales
  - Coefficient de Spearman  $\Rightarrow$  non normalité, indicateurs non paramétriques
  - Exemple : Taille et poids
- Dépendance : Variables Qualitatives/nominales
  - Tableau de contingence
  - Calcul du  $\chi^2$
  - Exemple : Couleur des yeux et couleur des cheveux



### Corrélation Taille Poids



$H_0 : R=0$

$H_1 : R \neq 0$

$R=0,91$  - p value  $<0,05$

	blonds	bruns	noirs	roux	Total
bleus	25	9	3	7	44
gris	13	17	10	7	47
marrons	7	13	8	5	33
Total	45	39	21	19	124

*Répartition couleur cheveux/yeux*

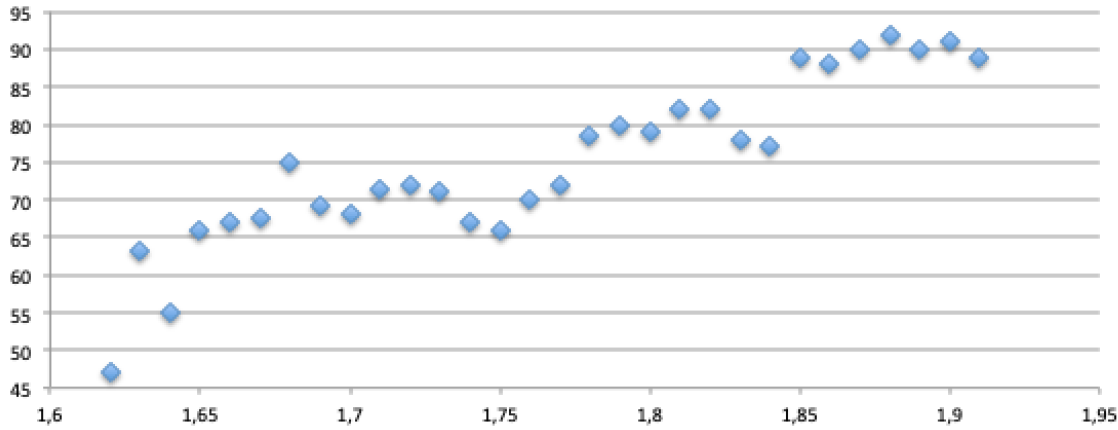
$H_0$  : Variable A est indépendante de la variable B

$H_1$  : Variable A est dépendante de la variable 2

$\chi^2 = 15,1$ , P value  $< 0,01$



### Corrélation Taille Poids



R=0,91 - P value <0,05

H0 : R est égal à 0

H1 : R est significativement différent de 0

	blonds	bruns	noirs	roux	Total
bleus	25	9	3	7	44
gris	13	17	10	7	47
marrons	7	13	8	5	33
Total	45	39	21	19	124

*Répartition couleur cheveux/yeux*

Chi2 =15,1, P value < 0,01

H0 : la couleur des yeux est indépendante de la couleur des cheveux

H1 : H0 : la couleur des yeux est dépendante de la couleur des cheveux





# Matrice de corrélations

<http://www.sthda.com/french/wiki/matrice-de-correlation-avec-r-analyse-et-visualisation>

```
library(Hmisc)
rcorr(as.matrix(mtcars[,1:7]))
```

```
      mpg   cyl  disp    hp  drat    wt   qsec
mpg   1.00 -0.85 -0.85 -0.78  0.68 -0.87  0.42
cyl  -0.85  1.00  0.90  0.83 -0.70  0.78 -0.59
disp -0.85  0.90  1.00  0.79 -0.71  0.89 -0.43
hp   -0.78  0.83  0.79  1.00 -0.45  0.66 -0.71
drat  0.68 -0.70 -0.71 -0.45  1.00 -0.71  0.09
wt   -0.87  0.78  0.89  0.66 -0.71  1.00 -0.17
qsec  0.42 -0.59 -0.43 -0.71  0.09 -0.17  1.00
```

n= 32

P

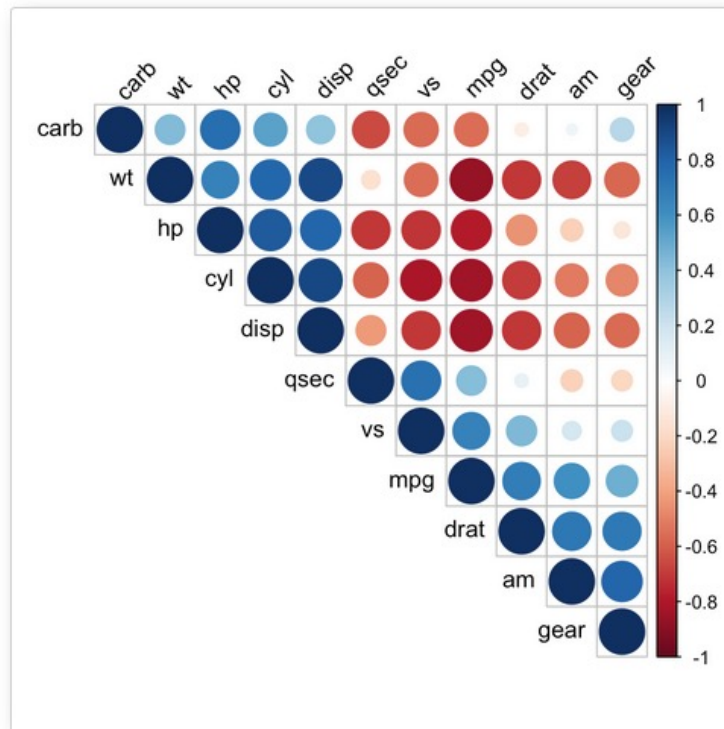
```
      mpg      cyl      disp      hp      drat      wt      qsec
mpg      0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0171
cyl  0.0000      0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0004
disp  0.0000  0.0000      0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0131
hp    0.0000  0.0000  0.0000      0.0000  0.0100  0.0000  0.0000
drat  0.0000  0.0000  0.0000  0.0100      0.0000  0.0000  0.6196
wt    0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000      0.0000  0.3389
qsec  0.0171  0.0004  0.0131  0.0000  0.6196  0.3389
```



# Matrice de corrélations

<http://www.sthda.com/french/wiki/matrice-de-correlation-avec-r-analyse-et-visualisation>

```
library(corrplot)
corrplot(mcor, type="upper", order="hclust", tl.col="black", tl.srt=45)
```



✓ Les **corrélations positives** sont affichées en bleu et les **corrélations négatives** en rouge. L'intensité de la couleur et la taille des cercles sont proportionnelles aux **coefficients de corrélation**. A droite du **corrélogramme**, la légende de couleurs montre les **coefficients de corrélation** et les couleurs correspondantes.



# Tableaux des fréquences

<i>fréquence</i>	blond	bruns	noir	roux	Total
bleu	25	9	3	7	44
gris	13	17	10	7	47
marron	7	13	8	5	33
Total	45	39	21	19	124

<i>%total</i>	blond	bruns	noir	roux	Total
bleu	20,2	7,3	2,4	5,6	35,5
gris	10,5	13,7	8,1	5,6	37,9
marron	5,6	10,5	6,5	4,0	26,6
Total	36,3	31,5	16,9	15,3	100,0

<i>%ligne</i>	blond	bruns	noir	roux	Total
bleu	56,8	20,5	6,8	15,9	100,0
gris	27,7	36,2	21,3	14,9	100,0
marron	21,2	39,4	24,2	15,2	100,0
<b>Total</b>	<b>36,3</b>	<b>31,5</b>	<b>16,9</b>	<b>15,3</b>	<b>100,0</b>



# FRIGO



# L'ancrage de notre proposition de conduite de la recherche

- **Trois états de l'outil activable : utilisable par un humain**
  - **Rien n'existe**
    - L'observation du terrain va permettre de commencer à élaborer un outil
  - **Statique**
    - Un outil existe mais il est sous un format non numérique. Exemples : un dictionnaire, des maquettes papier, ...
  - **Dynamique**
    - Quand des outils sont disponibles sous forme numériques
    - Exemples : une application, un site web, un robot, ...
- **Des outils décomposables : découper l'outil en composants de manière à avoir des objets d'études précis**
  - Exemple un site web : une terminologie, des fonctionnalités, une palette graphique, ...



# Traceable Human Experiment Design Research

- **Démarche centrée utilisateurs (Norme Iso, Mandran et al 2013)**
  - 3 tâches :
    - Observer, analyser l'activité
      - Quand « aucune » connaissance ou outil n'est disponible
      - Se référer à des études existantes pour créer un outil d'observation
      - Aller sur le terrain observer, recueillir toutes informations ou documents utiles
    - Co-construire avec l'humain,
      - Quand des connaissances ou des outils sont disponibles et que l'on veut les co-construire avec les utilisateurs
      - Nécessite de continuer leur développement
      - Procéder par réunion de travail collaboratif, « interactivité »
    - Evaluer le dispositif avec l'humain
      - Quand des outils ou connaissances sont suffisamment aboutis pour être testés
      - Procéder par tests utilisateurs ou analyse de traces