
Initiation à la recherche scientifique

Approche d'APALA

Cours dispensé le 09/10/2023 par Jonathan Guéguen aux 12 étudiant·e·s de l'option Ingénierie des low-tech (projet WELOW) à l'Ecole Centrale de Nantes.

Document rédigé par les étudiant·e·s sur base de leurs notes prises durant l'intervention.

Table des matières

Contexte	3
Histoire	3
Question de la preuve en science :	3
Faut-il faire confiance ?	3
Sources et outils	3
Nous connaissons des choses	3
Sources	4
Niveaux de preuve :	4
Autre pyramide des niveaux de preuve :	4
Epistémologie :	4
Codex des biais cognitifs	5
Types de biais	5
Exemple de biais	5
Effet Dunning-Kruger	6
Processus de publication et de lecture	6
Relecture par les pairs	6
Accès à la publication	6
Qualité et pertinence des sources	6
Difficulté de recherche	7
Outils	7
Moteurs de recherche	7
Assisant de recherche bibliographique	7
Traducteur intelligent :	7
Evaluation publique d'intégrité scientifique	7
Falsification possible d'études	7
Mesure des impacts	7
Mesure de l'impact éditorial	7
Mesure de l'impact sociétal	8
Quelques références à suivre :	8

Contexte

Basé sur “Histoire et philosophie des sciences” - Thomas Lepeltier

Histoire

La science médiévale

Les universités sont nées au Moyen-Age, grâce à l'Eglise au XI-XVIe siècles. Les étudiants étaient poussés à confronter les arguments.

Cohérence logique cherchée et non réalité physique

Après science médiévale, science classique :

- Décrit milieux
- Réseaux
- Institutions
- Lieux d'enseignements

Mise en réseau des savoirs

Question de la preuve en science :

A priori pas de preuve absolue, les spécialistes émettent seulement des hypothèses.

L'usage fait la preuve.

En 1930, Carl Popper, avance qu'une théorie doit être réfutable pour être scientifique (Exemple du cygnes : “Tous les cygnes sont blancs”).

Tout est affaire de contexte.

Notion d'objectivité : décrire une chose telle qu'elle apparaît n'est pas forcément la décrire telle qu'elle est.

Faut-il faire confiance ?

Faire confiance d'abord aux théories scientifiques, car sont passées par processus très rigoureux.

Vérification, contrôle et évaluation par les pairs.

Naomi Oreskes fait référence au pari pascalien, on a plus à y perdre en ne croyant pas les théories scientifiques qu'en les croyant.

Michael Brooks : Un scientifique n'est pas objectif, il est passionné, partisan et jusqu'au-boutiste. C'est un anarchiste du savoir.

Utiliser une approche scientifique pour étudier le travail des scientifiques.

Apala essaie de faire le pont entre scientifiques et grand public (comme vulgarisation scientifique sur les réseaux).

Sources et outils

Nous connaissons des choses

Chaîne Youtube “Hygiène mentale” épisode 19

Ce que l'on sait ne représente pas une grosse partie, il y a ce qu'on ne sait pas (encore) et aussi ce que l'on ne saura jamais.

Je pense que je sais car je considère avoir assez de preuves.

On connaît pas la taille du domaine de la croyance, ni de la connaissance

Pas de preuve = Pas de raisons de croire
Ce qui est affirmé sans preuve, peut être réfuté sans preuve.
L'absence de preuve n'est pas une preuve d'absence.
Les faits ne cessent pas d'exister parce qu'on les ignore.

Sources

2 types de sources :

- sources primaires (Document présentant une information à caractère original, c'est à dire dans l'état où l'auteur l'a écrit ou conçu, étude, métanalyse, ...)
- source secondaire (document comportant des informations de nature signalétique ou analytique sur des documents primaires)

Niveaux de preuve :

1. Consensus scientifique, métaanalyses d'essais comparatifs randomisés
2. Essais comparatifs randomisés de faible puissance, étude de cohorte
3. Etude cas-témoins, études comparatives comportant des biais importants, études rétrospectives, série de cas
4. Parole d'expert e
5. Anecdote personnelle, témoignage rapporté
6. Rumeur, "bon sens", opinion, croyance

Il faut repasser plusieurs fois sur les mêmes études, on remet des articles nouveaux qui viennent contredire les anciens articles

Ne pas opposer croyance populaire (comme bon sens paysan) et approche scientifique.

Tester les hypothèses et ne pas faire de jugement de valeur.

Il y a encore trop de présentation scientifique non sourcées, il faut absolument sourcer les présentations.

Autre pyramide des niveaux de preuve :

1. Travaux de synthèse
2. Etudes expérimentales
3. Etudes observationnelles
4. Eléments de relevant pas de la preuve

Des consensus peuvent être faux, cela demande beaucoup de travail de prouver leur fausseté. (Exemple de cas : Le Big Bang n'existe pas - Thomas Lepeltier)

Il faut faire un double aveugle pour éviter les biais et le placebo (l'expert et le sujet ne savent pas qui a pris le placebo ou le traitement).

Le double aveugle vient d'un spectacle en Allemagne, il expliquait que son cheval était mathématicien, il lui fallait résoudre une équation, le public était interloqué à l'approche de la bonne réponse, et modifiait son attitude, le cheval le remarquait

Epistémologie :

Etude de cohorte :

- Etude prospective (Objet d'étude et groupe défini à l'avance)

- Etude Rétrospective (Objet d'étude et groupe défini a posteriori)

Etude clinique :

- Etude Randomisée (Les groupes sont créés de manière aléatoire)
- Etude en aveugle, double ou triple

Ecologie :

- ACV
- Comptage top-down vs bottom-up

Codex des biais cognitifs

200 biais cognitifs sur Wikipédia

Biais cognitifs permettent :

- Gérer le trop plein
- De donner du sens
- De sélectionner des informations mémorisées
- De prendre des décisions rapidement

Conséquences négatives :

- Peuvent empêcher d'analyser le monde de façon rationnelle
- Tenter de donner du sens peut encourager à construire des illusions
- Agir rapidement peut être contreproductif

Types de biais

- Biais mnésiques
- Biais de raisonnement
- Biais de jugement
- Biais de Personnalité

Exemple de biais

- Biais sensoriel (exercice du rond orange entre gros rond verts (fig 1) entre petits rond verts (fig 2))
- Biais de confirmation (beaucoup de naissances les jours de pleine lune)
- Biais du survivant (avion qui revient avec des impacts sur les ailes, il faut renforcer les autres endroits)
- Biais de disponibilité (favoriser les options qui paraissent simples par rapport aux options qui paraissent plus complexes)
- Biais de la pensée de groupe (conformer notre avis à ce qu'on croit être l'opinion consensuelle du groupe, pour éviter l'exclusion et la discorde au sein du groupe, on a l'impression que c'est un compromis)
- Biais de négativité (les événements négatifs pèsent plus lourd que les événements positifs = perdre 20€ et retrouver 20€ dans la rue, on retient plus la perte)

Article de Laurent Bègue Sources accessibles : BNF

Effet Dunning-Kruger

Moins on est qualifié plus on surestime ses connaissances, et plus on est qualifié plus on sous estime ses connaissances.

Les experts nuancent et prennent des pincettes.

Tout le monde s'estime au dessus de la moyenne.

Il faut se méfier lorsqu'on débarque dans un nouveau sujet.

Processus de publication et de lecture

Relecture par les pairs

1. Travail de recherche
2. Découverte
3. Rédaction du papier scientifique
4. Relecture par les pairs (émissions de doutes ou recommandations)
5. Publication dans la revue scientifique
6. Diffusion en ligne
7. Possible rétractation

Il devient compliqué de poster sur des revues de très haute qualité car il faut une énorme rigueur scientifique.

Ce processus permet d'éviter beaucoup de problèmes, mais n'est pas infallible.

Accès à la publication

- Accès gratuit
- Payer la revue
- Demander aux chercheuses
- Demander à des universitaires
- Rechercher sur Scihub (les recherches de moins d'un an sont difficile à trouver, attention illégal)

Parfois très coûteux.

Les chercheuses ne reçoivent pas cet argent, l'argent revient à la revue.

Créer un profil research gate pour suivre les chercheurs que tu veux, pour suivre au plus prêt les articles.

Contacté les chercheurs peuvent être très contents de ne pas passer par la revue.

Qualité et pertinence des sources

Exploration doit se faire en évaluant la pertinence d'un contenu. Il faut revenir à la source de base qui traite du domaine voulu. Le domaine très particulier est bien plus précis

Explorer rapidement pour évaluer la pertinence :

- Nature du document
- Titre du document
- Résumé (abstract)
- Table des matières
- Tableaux, graphiques
- Introduction et conclusion

Difficulté de recherche

Notions de bruit et de silence

- Bruit : C'est l'ensemble de documents non pertinents trouvés en réponse à une question.
- Silence : C'est l'ensemble des documents pertinents non affichés lors d'une recherche documentaire.
=> reformuler

Affiner ses recherches

- "xxx" (rechercher une expression entière)
- ? (remplacer un caractère)
- \$ (remplacer un ensemble de caractère)

Outils

Moteurs de recherche

- Google Scholar : Trier par date et pertinence
- Semantic Scholar : Citation, influence du papier mais aussi, auteurs, revues, ...

Utiliser DOI (car il y a des objets pour les retrouver), fortement recommandé.

Conseil : Utiliser un seul navigateur utilisé pour la recherche uniquement.

Assisant de recherche bibliographique

zotero (permet de récupérer les méta analyses, création d'arborescences)

Traducteur intelligent :

Deepl = Deep learning, plus précis et subtil grâce à intelligence artificiel

Evaluation publique d'intégrité scientifique

PubPeer : examen par les pairs après publication

Permet de commenter de manière anonyme ou signé un article après publication, modération incluse.

Falsification possible d'études

- Certaines études dont le protocole est correct peuvent être falsifiées en bricolant les résultats
- Exclusion Post-hoc
- Rédéfinition du groupe contrôle
- Analyse en sous groupe
- Moving the goalposts
- Arrêt Prématuré
- Falsification des données
- Bonus - Sacrifice de doctorant-e

Mesure des impacts

Mesure de l'impact éditorial

Les plateformes éditoriales sont notées et classées par le facteur d'impact et les SJR (SCImago Journal Rank), en fonction de leur fiabilité.

Il est bien de regarder le taux d'acceptation.

Mesure très grossière, pas suffisamment exhaustif.

Mesure de l'impact sociétal

- Altmetrics : pour voir comment l'étude a été traitée par les médias, pour prédire si une étude va faire référence dans le domaine.
- Evaluation des études scientifiques
- Nombre de citations et âge de l'étude
- Réputation de la revue (facteur d'impact, quartile du SJR)
- Réputation d'un chercheur, d'une université ou d'un laboratoire.
- Analyse critique du contenu de l'article
- Commentaires PubPeer
- Impact selon Altmetrics
- Un site de référence
- Our World Data

Quelques références à suivre :

- Science4all
- DirtyBiology
- Science Etonnantes
- Scilabus
- Chat Sceptique
- Hygiène mentale
- Vlanx
- Homo Fabulus
- Monsieur Phi