

Zététique

Fiche de TD

L3 Informatique 2021–2022

Introduction à la zététique et à la méthode scientifique

Exercice 1. (Nomenclature)

Considérons l'ensemble de termes issus du monde de la zététique suivants :

A. zététique ;	E. recherche ;	I. sophisme ;	M. croyance ;
B. hypothèse ;	F. vulgarisation ;	J. paralogisme ;	N. dialectique ;
C. théorie ;	G. expérience ;	K. rumeur ;	O. rhétorique ;
D. science ;	H. réplication ;	L. biais ;	P. éthique.

Considérons aussi l'ensemble de définitions qui suit.

1. *Proposition avancée, provisoirement, comme explication de faits, de phénomènes naturels et qui doit être, ultérieurement, contrôlée par la déduction ou par l'expérience.*
2. *Construction intellectuelle, hypothétique et synthétique, organisée en système et vérifiée par un protocole expérimental ; ensemble de lois formant un système cohérent et servant de base à une science, ou rendant compte de certains faits.*
3. *Fait d'adapter des notions, des connaissances scientifiques ou techniques afin de les rendre compréhensibles au non-spécialiste ; reformulation d'un discours spécialisé qui consiste généralement à le débarrasser de ses difficultés spécifiques, de ses caractères techniques afin de le rendre accessible au grand public.*
4. *Ensemble des actions entreprises en vue de produire et de développer des connaissances scientifiques en suivant une méthode rigoureuse à la fois dans l'expérimentation et la démonstration.*
5. *Épreuve destinée à vérifier une hypothèse ou à étudier des phénomènes.*
6. *Erreur dans le protocole d'une expérience qui la rend inexploitable de toute interprétation.*
7. *Argument, raisonnement ayant l'apparence de la validité, de la vérité, mais en réalité faux et non concluant, avancé généralement avec mauvaise foi, pour tromper ou faire illusion.*

8. Science qui traite des principes régulateurs de l'action et de la conduite morale.
9. Raisonnement erroné mais établi de bonne foi. La fausseté peut venir des prémisses ou de la structure du raisonnement.
10. Méthode de raisonnement, de questionnement et d'interprétation qui consiste à analyser la réalité en mettant en évidence les contradictions de celle-ci tout en cherchant à les dépasser.
11. Ensemble cohérent de connaissances relatives à certaines catégories de faits, d'objets ou de phénomènes obéissant à des lois ou vérifiés par les méthodes expérimentales.
12. Possibilité offerte de pouvoir reproduire une expérience analogue afin de pouvoir mettre à l'épreuve et vérifier les résultats obtenus précédemment.
13. Technique du discours; ensemble de règles, de procédés constituant l'art de bien parler, de l'éloquence.
14. Situation initiale de scepticisme face à toute donnée et qui utilise la méthode scientifique pour lui attribuer un degré de véracité.
15. Nouvelle sans certitude qui se répand selon un moyen de communication quelconque, oralement, par écrit, par un site en ligne, etc.
16. Adhésion de l'esprit qui, sans être entièrement rationnelle, exclut le doute et comporte une part de conviction personnelle, de persuasion intime.

Attribuer à chaque terme sa définition.

Exercice 2. (Rasoir d'Occam)

Le rasoir d'Occam — appelé aussi *principe de parcimonie* — est une méthode de réflexion qui, appliquée pour expliquer un phénomène, demande d'utiliser les hypothèses les plus simples possible.

Ce principe ne prétend pas discerner quelle hypothèse est vraie; il s'agit plutôt d'un système de raisonnement voué à diriger la réflexion en premier sur les hypothèses qui requièrent le moins de conditions.

Pour chacun des phénomènes suivants, utiliser le rasoir d'Occam afin de trier les hypothèses selon leur ordre à considérer.

1. Phénomène : des bruits de sabots retentissent au loin.

Hypothèses :

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| A. un zèbre les produit ; | D. un cheval les produit ; |
| B. un haut-parleur les diffuse ; | E. il pleut des pierres ; |
| C. une licorne les produit ; | F. mon esprit les génère. |

2. Phénomène : l'exécution de mon programme C se solde d'une erreur de segmentation.

Hypothèses :

- A. c'est à cause d'un bogue du compilateur gcc ;
- B. un rayon cosmique a changé un bit crucial dans la mémoire ;
- C. j'essaie d'accéder à une zone mémoire non allouée ;
- D. c'est à cause de l'ordinateur de la fac car ça marchait chez moi.

3. Phénomène : des pyramides sont situées sur le sol Égyptien.

Hypothèses :

- A. elles ont été construites avec l'aide d'extraterrestres ;
- B. elles ont été construites par des égyptiens ingénieux ;
- C. elles sont le fruit du mouvement de la croûte terrestre ;
- D. les dieux égyptiens les ont fait apparaître.

4. Phénomène : des cercles de culture sont apparus dans des champs.

Hypothèses :

- A. ils ont été tracés par des agriculteurs un peu farceurs ;
- B. ce sont des extraterrestres qui les ont dessinés ;
- C. la végétation s'est affaissée de manière régulière ;
- D. le magnétisme de la terre a provoqué ces formations.

5. Phénomène : un chat et un lézard sont laissés dans une pièce et quelques minutes plus tard, le lézard a disparu.

Hypothèses :

- A. le lézard était en fait un ptérodactyle et il s'est envolé ;
- B. le lézard est devenu invisible ;
- C. le chat a mangé le lézard ;
- D. le lézard s'est réfugié dans un trou dans le sol.

Exercice 3. (Expériences et biais)

Voici ci-dessous les descriptions de quelques expériences. Il s'agit d'expériences au sens large du terme : il est question ici à la fois d'expériences scientifiques, d'expériences éprouvant la présence ou l'absence d'un phénomène ou même de sondages.

Déterminer les biais éventuels que ces expériences contiennent.

1. Pour prévoir les résultats d'une élection à venir, une revue envoie à ses lecteurs des faux bulletins de vote. Elle en tire ensuite des statistiques : le candidat A a la faveur avec un score de 81% face au candidat B.
2. Un site internet réalise un sondage à propos d'autoriser l'achat et la consommation d'alcool par les mineurs. L'audience y est favorable à 94%.

3. (a) Un expérimentateur E tire une à une les cartes d'un *jeu de cartes de Zener* (jeu de 25 cartes contenant cinq occurrences de *cercle, croix, vagues, carré* et *étoile*). Le sujet S doit deviner le symbole de la carte tirée par E , posée sur la table face cachée. À chaque tentative, E montre la carte tirée et indique si S a trouvé la bonne réponse. Une fois le paquet de cartes épuisé, le ratio de succès de S est calculé et s'élève à 17 essais positifs sur 25.
- (b) On considère la même expérience que la précédente mais dans laquelle la carte à deviner est montrée après l'essai et est remise dans le paquet avant la prochaine tentative. L'expérience s'arrête lorsque 25 essais ont été réalisés.
- (c) On considère la même expérience que la précédente mais dans laquelle la carte à deviner n'est pas montrée après l'essai.
4. (a) Pour évaluer l'efficacité d'un traitement T contre une maladie M , un expérimentateur E administre à un ensemble P de patients tous atteints de M le traitement T . Il en ressort que sur les 72 patients, 51 ont été guéris et E en déduit que T est efficace à 71%.
- (b) On considère la même expérience que la précédente mais dans laquelle l'ensemble P de patients est divisé en deux parties d'effectifs égaux P_1 et P_2 , et E administre T uniquement aux patients de P_1 . Il en ressort que sur les 100 patients de P , 35 sur les 50 de P_1 sont rétablis contre seulement 18 sur les 50 de P_2 . L'expérimentateur en déduit que T fait mieux que l'absence de traitement.
- (c) On considère la même expérience que la précédente mais dans laquelle E administre T aux patients de P_1 et administre un faux traitement, dit *placebo*, aux patients de P_2 . Il en ressort que sur les 100 patients de P , 37 sur les 50 de P_1 sont rétablis contre seulement 23 sur les 50 de P_2 . L'expérimentateur en déduit que T fait mieux que l'absence de traitement et mieux que le placebo.
- (d) On considère la même expérience que la précédente mais dans laquelle un deuxième expérimentateur E' est sollicité. Cet expérimentateur dérive deux traitements T_1 et T_2 à partir de T : il est le seul à savoir que T_1 est le vrai traitement tandis que T_2 est un placebo. Ensuite, E administre T_1 aux patients de P_1 et T_2 aux patients de P_2 . Ce même examinateur évalue finalement l'état de santé de ses patients et en déduit que sur les 100 patients de P , 33 sur les 50 de P_1 sont rétablis contre seulement 25 sur les 50 de P_2 . En découvrant finalement à l'aide de E' que P_1 est bien le groupe qui a reçu le vrai traitement, les deux expérimentateurs en concluent que T est assez efficace.

Exercice 4. (Protocoles scientifiques)

Voici ci-dessous une liste d'hypothèses que nous souhaitons étudier. Établir pour chacune d'elles un protocole expérimental rigoureux qui permet — si possible — de la mettre à l'épreuve.

1. La croissance des plantes vertes est accélérée en cas de diffusion de musique classique.
2. Deux jumeaux A et B peuvent se transmettre des informations par télépathie.
3. Le tri fusion possède une complexité en temps en $O(n \log(n))$.
4. Le monde a été créé il y a exactement 50 ans. Tout ce qui se semble plus vieux que cela (les humains compris) font partie du complot.
5. Cette personne X peut prévoir le résultat final de toute élection présidentielle en France, au moins une semaine avant sa tenue.
6. Il n'est nullement obligatoire, pour être en bonne santé, de consommer des produits laitiers.
7. Ce nouveau test T permet de diagnostiquer efficacement une maladie M .

Exercice 5. (Méthode scientifique)

La méthode scientifique s'articule autour des quatre éléments suivants :

- | | |
|--------------------|-------------------|
| A. la théorie ; | C. l'expérience ; |
| B. la prédiction ; | D. l'observation. |

La **théorie** est utilisée pour construire une prédiction. Un protocole expérimental est décrit pour mettre en place une expérience pour mettre la **prédiction** à l'épreuve. De cette **expérience** est déduite une observation. Finalement, cette **observation** est utilisée pour mettre à jour la théorie. Ce cheminement peut ainsi se répéter, enrichissant potentiellement la théorie au fil des itérations.

1. Déterminer le maillon le plus faible de la méthode scientifique.
2. Discuter de la conséquence d'une observation contredisant une parcelle d'une théorie. Prendre, par exemple, le cas où une expérience livre le fait qu'il existe une particule strictement plus rapide que la lumière.
3. Donner le caractère fondamental que doit vérifier une prédiction pour être sujette au mécanisme de la méthode scientifique.
4. Discuter si la méthode scientifique permet de montrer la fausseté d'une théorie. Prendre, par exemple, le cas de la voyance ou de l'astrologie.
5. Délimiter les champs d'application de la méthode scientifique.

Exercice 6. (Présentation de l'information)

Les figures suivantes sont destinées à transmettre une information. Pour chacune d'elles, identifier l'information communiquée et expliquer si celle-ci est présentée honnêtement ou non.

1. Voir la figure 1.
2. Voir la figure 2.
3. Voir la figure 3.
4. Voir la figure 4.
5. Voir la figure 5.
6. Voir la figure 6.
7. Voir la figure 7.
8. Voir la figure 8.

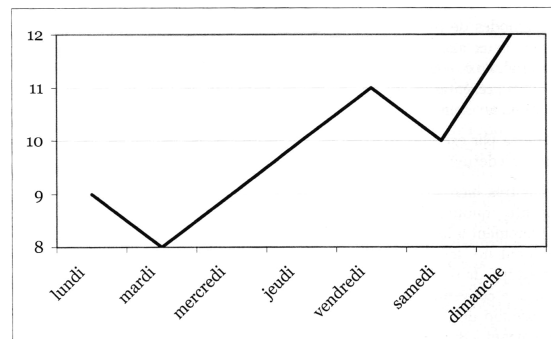
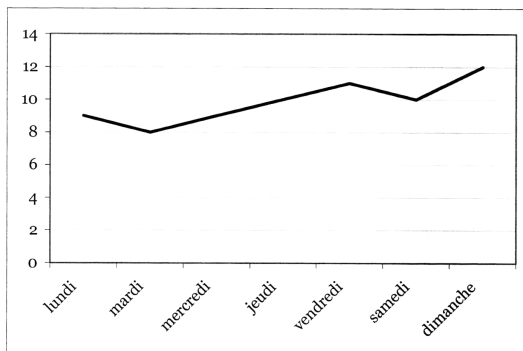


FIGURE 1 – Températures en soirée à Paris la semaine du 8 avril 2019 (en degrés Celsius).

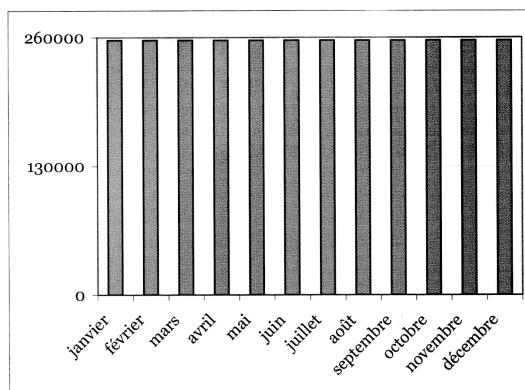
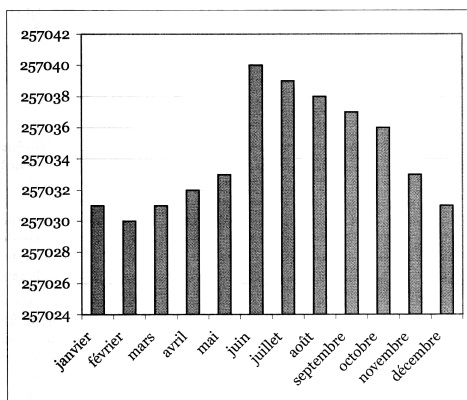


FIGURE 2 – Nombre de Lapins en Auvergne en 1777.

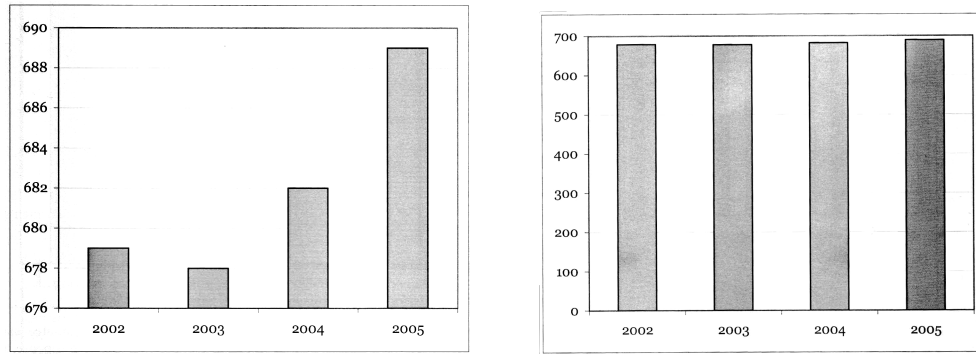


FIGURE 3 – Nombre d'agressions au lance-flammes en Russie.

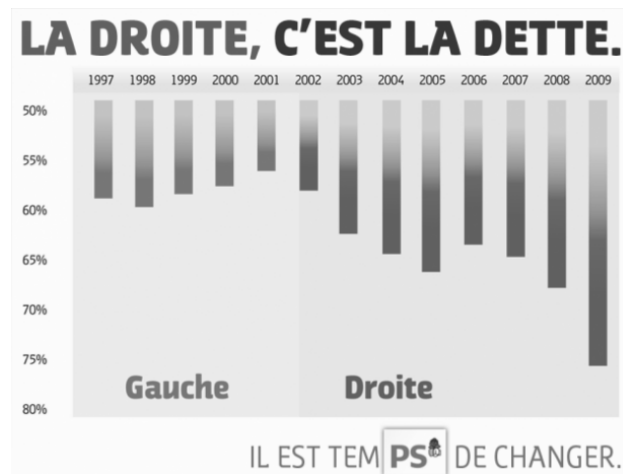


FIGURE 4 – Votez PS!

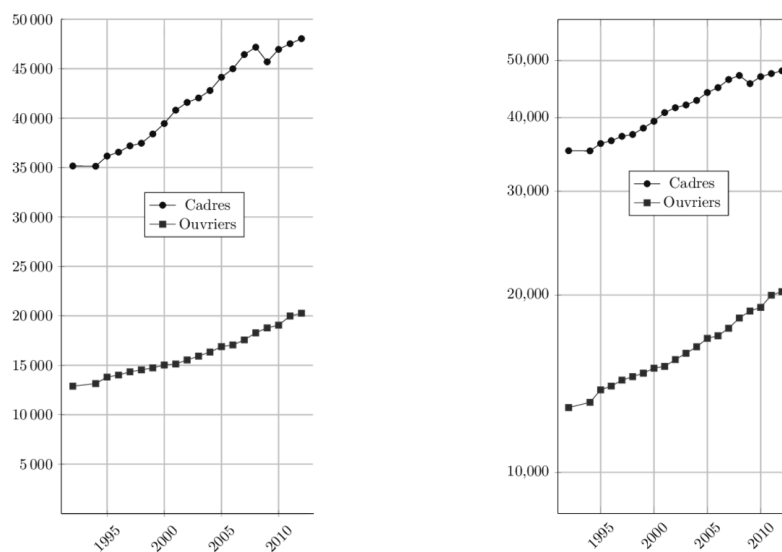


FIGURE 5 – Salaires nets annuels en € des cadres et des ouvriers en France.

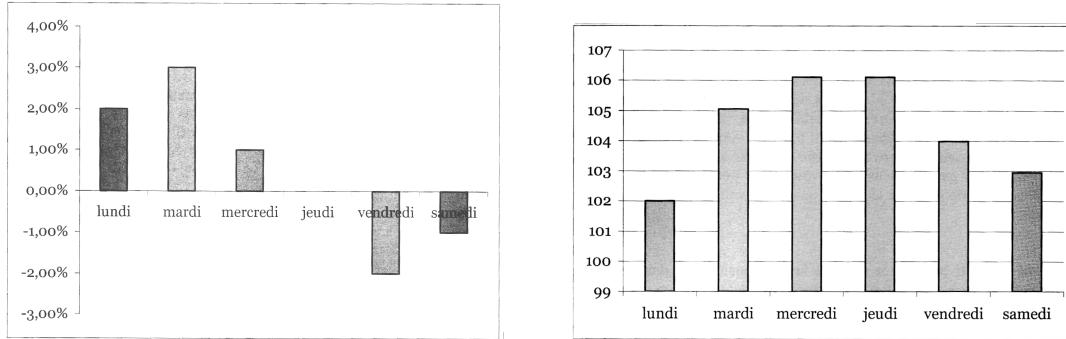


FIGURE 6 – Évolution du nombre (resp. nombre) de catapultes à roulettes aperçues dans les rues de Brooklyn depuis le dimanche 7 (resp. lundi 8) septembre 1986.

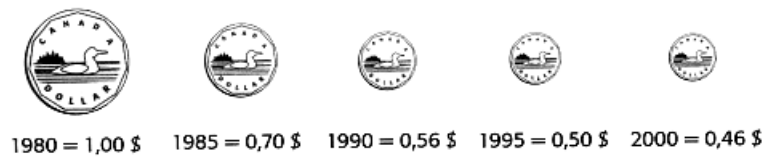


FIGURE 7 – Évolution de la valeur relative d'un dollar canadien par rapport à celle de 1980.

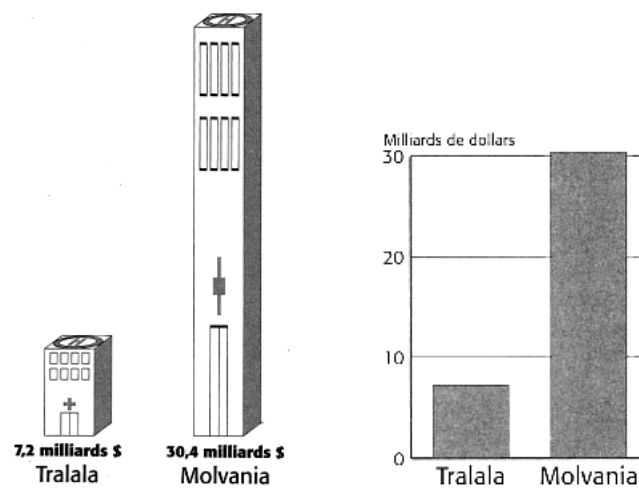


FIGURE 8 – Dépenses dans le domaine de la santé en 1888.