

## 1 Extraits

▷ Galilée (1638), *Discours concernant deux sciences nouvelles*, 1ère journée

SIMPLICIO - Aristote a démontré que, dans un même milieu, des objets de poids différents tombent à des vitesses différentes et que **ces vitesses sont proportionnelles au poids des objets**. (...) Vous n'avez tout de même pas l'intention de nous prouver qu'une boule de liège tombe à la même vitesse qu'une boule de plomb? (...)

SALVIATI - Je doute fort qu'Aristote ait jamais vérifié **expérimentalement** que deux pierres, l'une était dix fois plus lourde que l'autre, lâchées au même instant d'une hauteur de cent coudées, tombent à des vitesses si différentes qu'au moment où l'une touche le sol, l'autre n'a parcouru que dix coudées.

SIMPLICIO - Ses propres paroles montrent pourtant qu'il l'a expérimenté, puisqu'il dit "Nous voyons que le plus lourd...". Ce "nous voyons" fait allusion à une expérience.

SAGREDO - Mais moi qui en fais l'essai, signor Simplicio, je vous assure qu'un boulet de canon de cent ou deux cents livres, ou plus encore, n'aura pas pris l'avance d'une palme, à son arrivée au sol, sur une balle de mousquet d'une demi-livre, même si la hauteur de chute est de cent coudées! (...)

SIMPLICIO - J'ai de la peine à croire qu'une larme de plomb puisse tomber aussi vite qu'un boulet de canon.

SALVIATI - (...) Je ne voudrais pas, signor Simplicio, qu'à l'exemple de tant d'autres, vous vous concentriez sur telle chose que j'ai dite et qui s'écarte de la vérité de l'épaisseur d'un cheveu, pour éviter de voir l'erreur aussi grosse qu'une amarre, qu'Aristote a commise. Aristote écrit : "Une boule de fer de cent livres, tombant d'une hauteur de cent coudées, arrive au sol avant qu'une boule d'une livre soit descendue d'une seule coudée." Je dis, moi, qu'elles arrivent en même temps. Vous n'avez qu'à faire l'expérience, et vous constaterez qu'au moment où la grosse boule touche terre, l'autre en est éloignée de deux doigts seulement. Et vous voudriez maintenant, derrière ces deux doigts, cacher les 99 coudées d'Aristote, et relevant mon erreur minime, passer sous silence son énorme erreur.

SIMPLICIO - Quoiqu'il en soit, je n'arrive pas à croire que dans le vide, si le mouvement y était possible, un flocon de laine tomberait aussi vite qu'un morceau de plomb.

SALVIATI - Doucement, signor Simplicio (...), écoutez plutôt ce raisonnement qui vous éclairera. Nous recherchons ce qui arriverait à des objets de masses très différentes dans un milieu de résistance nulle. (...) Seul un espace absolument vide d'air nous permettrait de percevoir une réponse. Comme un tel espace n'existe pas, nous observerons ce qui se produit dans des milieux peu résistants, **par comparaison** avec des milieux plus résistants ; et si nous trouvons que **des objets différents ont des vitesses de moins en moins différentes** lorsque les milieux sont de plus en plus faciles à traverser, (...) alors nous pourrions admettre avec une grande probabilité, me semble-t-il, que dans le vide les vitesses seraient toutes égales. (...) L'expérience qui consiste à prendre deux objets de masses très différentes, et à les lâcher d'une certaine hauteur

pour observer si leurs vitesses sont égales, comporte quelques difficultés. En effet, si la hauteur est importante, le milieu gênera beaucoup plus l'objet léger, et sur une longue distance l'objet léger demeurera alors en arrière. (...) Cependant, si l'on prend deux objets de même forme et constitués du même matériau, et que l'on diminue la masse de l'un en même temps que sa surface, il ne se produit aucune réduction de vitesse. (...) J'en arrive donc à la conclusion que si l'on éliminait complètement la résistance du milieu, tous les objets tomberaient à vitesse égale.

▷ R. Carnap (1929), "La conception scientifique du monde"

"Lorsque quelqu'un affirme : "Il y a un Dieu", "L'Inconscient est le fondement originnaire du monde", "Il y a une entéléchie comme principe directeur du vivant", nous ne lui disons pas : "ce que tu dis est faux", mais nous lui demandons : "Qu'est-ce que tu signifies avec tes énoncés ?" Une démarcation très nette apparaît alors entre deux espèces d'énoncés : d'un côté les affirmations telles que les formules de la science empirique ; leur sens peut être constaté par l'analyse logique, plus précisément par un retour aux énoncés les plus simples portant sur le donné empirique. Les autres énoncés, parmi lesquels ceux que l'on vient de citer, se révèlent complètement dénués de signification quand on les prend au sens où l'entend le métaphysicien."

▷ Popper (1964), "La démarcation entre la science et la métaphysique", trad.fr. in *De Vienne à Cambridge*, Paris : Gallimard, 1980

"...un système n'est scientifique que s'il fait des assertions qui peuvent entrer en conflit avec des observations

(...)

Cette conception de la science voit dans son attitude critique sa caractéristique la plus importante. Un savant doit donc examiner une théorie afin de savoir si elle peut faire l'objet d'une discussion critique : si elle s'expose aux critiques de toutes natures ; et - si oui - si elle peut y résister. La théorie de Newton par exemple prédisait certaines déviations par rapport aux lois de Kepler (en raison des interactions entre planètes). Ces observations n'avaient pas été observées à l'époque. Elle s'exposait donc à des réfutations empiriques effectuelles, dont l'échec signifiait le succès de la théorie.

(...)

Les théories non testables n'ont aucun intérêt pour les chercheurs de sciences empiriques. On peut les qualifier de métaphysiques."

▷ Popper (1963), *Conjectures et réfutations*, trad.fr. modifiée, Paris : Payot, 1985

“1) Si ce sont des confirmations que l’on recherche, il n’est pas difficile de trouver, pour la grande majorité des théories, des confirmations ou des vérifications.

2) Il convient de ne tenir réellement compte de ces confirmations que si elles sont le résultat de prédictions qui assument un certain risque ; autrement dit, si, en l’absence de la théorie en question, nous avons dû escompter un événement qui n’aurait pas été compatible avec celle-ci - un événement qui l’eût réfutée.

3) Toute “bonne ” théorie scientifique consiste à proscrire : à interdire à certains faits de se produire. Sa valeur est proportionnelle à l’envergure de l’interdiction.

4) Une théorie qui n’est réfutable par aucun événement qui se puisse concevoir est dépourvue de caractère scientifique. Pour les théories, l’irréfutabilité n’est pas (comme on l’imagine souvent) une vertu mais un défaut.

5) Toute mise à l’épreuve véritable d’une théorie par des tests constitue une tentative pour en démontrer la fausseté ou pour la réfuter. Pouvoir être testée c’est pouvoir être réfutée ; mais cette propriété comporte des degrés : certaines théories se prêtent plus aux tests, s’exposent davantage à la réfutation que les autres, elles prennent, en quelque sorte, de plus grands risques.

6) On ne devrait prendre en considération les preuves qui apportent confirmation que dans les cas où elles procèdent de tests authentiques subis par la théorie en question ; on peut donc définir celles-ci comme des tentatives sérieuses, quoique infructueuses, pour falsifier telle théorie (j’emploie désormais pour les désigner le terme de “preuves corroborantes ”).

7) Certaines théories, qui se prêtent véritablement à être testées, continuent, après qu’elles se sont révélées fausses, d’être soutenues par leurs partisans - ceux-ci leur adjoignent une quelconque hypothèse auxiliaire, à caractère ad hoc, ou bien en donnent une nouvelle interprétation ad hoc permettant de soustraire la théorie à la réfutation. Une telle démarche demeure toujours possible, mais cette opération de sauvetage a pour contrepartie de ruiner ou, dans le meilleur des cas, d’oblitérer partiellement la scientificité de la théorie (j’ai appelé par la suite ce type de sauvetage théorique “coup de pouce conventionnaliste ”, ou “stratagème conventionnaliste ”).

On pourrait résumer ces considérations ainsi : le critère de la scientificité d’une théorie réside dans la possibilité de l’invalider, de la réfuter ou encore de la tester.