

# Culture générale

Thierry De La Garanderie, Franck Evrard, Claire Marin, Marie Péan, Hélène Montagnac, Jean-François Robinet, Damien Theillier

ISBN : 978-2-7440-7272-7

## Chapitre 3 : Les étapes de la constitution des sciences exactes et des sciences de l'homme

### Questions à l'oral : éléments de réponse

**Selon Pascal, dans *De l'esprit géométrique*, une méthode parfaite consisterait à « définir tous les termes et à prouver toutes les propositions ». Cette méthode est impossible « car il est évident que les premiers termes qu'on voudrait définir en présupposeraient de précédents, on arrive nécessairement à des mots primitifs qu'on ne peut plus définir et à des principes si clairs qu'on n'en trouve plus qui le soient davantage ». De quoi Pascal veut-il parler ?**

L'ambition des mathématiques serait de parvenir au stade de la science purement déductive, de former un système totalement logique, dans lequel tout serait démontré. Mais les théorèmes sont démontrés à partir de propositions primitives que sont les définitions et les axiomes. Un axiome est une proposition évidente mais indémontrable et admise comme point de départ d'un raisonnement.

Il est donc impossible de tout démontrer en mathématiques. Il faut un point de départ. Le discours mathématique ne pourra donc pas tout à fait se refermer sur lui-même, il ne pourra pas prétendre à une rigueur formelle absolue. Toute déduction présuppose une intuition qui la fonde.

Platon, le premier, a souligné les limites de la géométrie. C'est une science qui demeure hypothétique et qui ne peut prétendre à l'intelligibilité pure comme la dialectique, science du vrai.

**Pourquoi, selon Bertrand Russell, peut-on « définir les mathématiques pures comme une étude où l'on ignore de quoi l'on parle et où l'on ne sait pas si ce qu'on dit est vrai » ?**

Les idées mathématiques ne sont pas la copie d'objets réels, elles sont créées par l'esprit et forment un système abstrait, purement formel. De plus, à la base de toute construction mathématique, il y a, comme nous l'avons vu précédemment, des axiomes et des postulats. Les mathématiques reposent sur des hypothèses, indémontrables. C'est pourquoi la vérité des mathématiques ne vient pas de la description d'une réalité extérieure mais d'une cohérence interne des théorèmes avec les hypothèses qui les fondent. Elles constituent un système autoréférent, elles ne réfèrent à aucune expérience.

**« La mathématique, dès les temps les plus reculés où puisse remonter l'histoire de la raison humaine, a suivi, chez l'admirable peuple grec, la route sûre de la science », écrit Kant dans la préface de la seconde édition de la *Critique de la raison pure* (1787). Pourquoi les savants et les philosophes voient-ils dans cette science le modèle de la rationalité ?**

En mathématiques, on ne décrit pas un objet qui serait préalablement donné, comme dans les sciences empiriques. Les définitions mathématiques sont créatrices ou décisives. C'est la définition du cercle qui crée le cercle. Ce n'est pas l'objet qui est antérieur à sa définition, c'est la définition qui précède l'objet.

C'est pourquoi « les définitions mathématiques ne peuvent jamais être fausses », dit Kant. Les trois angles d'un triangle seront toujours égaux à deux angles droits (cent quatre-vingts degrés), quelle que soit l'existence ou la

non-existence de triangles dans la nature. En physique, au contraire, les vérités sont empiriques, établies et confirmées par l'expérience. La physique, dès lors, est beaucoup plus exposée au risque d'erreur. Ce qui fait la rigueur des mathématiques, c'est leur abstraction.

**Qu'est-ce que la « révolution scientifique » ? Vous donnerez à votre réponse la forme d'une définition précise que vous illustrerez au moyen d'exemples.**

La révolution scientifique se caractérise d'abord par un changement de méthode dans l'appréhension des phénomènes physiques. Cette mutation intellectuelle a entraîné avec elle la dissolution du cosmos antique, c'est-à-dire la représentation d'un monde hiérarchisé et fini. À la place de « lieux naturels » différenciés, comme le haut ou le bas, la science moderne impose l'idée d'un espace homogène, purement géométrique. Dans cet espace règne l'identité universelle de la loi, de la relation mathématique constante.

**La science, supposée être la connaissance la plus objective et la plus rigoureuse, peut-elle prétendre connaître la vérité en soi ?**

Le but de la science, selon Popper, n'est nullement de parvenir à des vérités certaines et positives : la science vise, non à vérifier des hypothèses mais au contraire à essayer de les réfuter. Si cent mille cygnes blancs ne prouvent aucunement que la proposition « tous les cygnes sont blancs » est vraie, un seul cygne noir prouve absolument qu'elle est fautive. En conséquence, les seules certitudes scientifiques portent sur les erreurs, non sur les vérités. Le premier et principal critère de la scientificité d'un discours sera sa réfutabilité et non sa vérifiabilité.

**La science et ses théories sont-elles seulement des conventions qui nous permettent de parler commodément du monde ?**

Si la science n'est qu'une convention, elle ne peut rien nous dire du réel. Einstein pensait que la science, bien que construite par l'esprit humain, n'était pas purement arbitraire ou conventionnelle et qu'elle progressait vers une vérité. En ce sens, réalisme et instrumentalisme ne sont pas incompatibles. Les théories physiques sont évolutives et peuvent se rapprocher d'une vérité objective qu'elles n'atteignent jamais.

**Vous caractériserez le réalisme et l'instrumentalisme en mettant en évidence ce qui les oppose.**

Pour le réalisme, la théorie scientifique est une description et une explication des phénomènes conformément à la réalité. Il existe donc, sous les apparences, une réalité en soi, indépendante du sujet connaissant. Et cette réalité peut être dévoilée par nos théories scientifiques.

Pour l'instrumentalisme, les théories scientifiques énoncent des hypothèses qui n'ont pas besoin d'être vraies ou conformes à la réalité. Il suffit que ces hypothèses rendent compte des phénomènes observés et nous permettent de les prévoir.

L'antagonisme entre réalisme et instrumentalisme revient donc à l'opposition entre explication et représentation. Ainsi, selon Pierre Duhem, la théorie physique ne prétend pas expliquer la réalité mais la représenter. Cela signifie qu'elle n'est qu'un artifice mathématique, un langage opératoire ou un moyen de classification des phénomènes. On ne peut donc jamais dire qu'une théorie est vraie mais seulement qu'elle est valide.

**Vous caractériserez de même l'antagonisme du holisme et de l'individualisme dans les sciences sociales.**

Cet antagonisme renvoie à l'opposition entre le primat des structures sociales et le primat du jeu des acteurs dans les phénomènes sociologiques. Durkheim fait de la sociologie une science des faits sociaux, tandis que Max Weber, dans *Économie et société* (1921), définit la sociologie comme science de l'action sociale.

Pour Durkheim, la tâche du sociologue est d'expliquer comment les « structures sociales » influent sur les comportements individuels selon le principe d'un strict déterminisme. Les coutumes, les rites et les langues ont existé avant l'individu et existeront après lui. Les représentations collectives sont donc extérieures à l'individu et s'imposent à lui. Toute proposition concernant la subjectivité supposée inobservable de l'acteur social est éliminée. Si les phénomènes sociaux sont soumis à des lois naturelles, il faut « *traiter les faits sociaux comme des choses* ». D'où le projet de Durkheim d'une « *physique des mœurs et du droit* ».

Au contraire, le but du sociologue selon Weber est la compréhension du sens subjectif visé par les agents. Weber entend par « activité » un comportement humain auquel l'agent communique un sens subjectif. L'*agir* individuel est la clé de la dynamique sociale. C'est pourquoi Weber ne conçoit pas les faits sociaux comme des choses indépendantes des acteurs, mais comme des interactions entre des comportements individuels obéissant à des motivations qu'il s'agit de comprendre. D'où le projet de Weber d'une sociologie compréhensive.

**Vous rédigerez une fiche de commentaires pour chacune de ces citations :**

- « *Qui donc encore, de nos jours, croit – à l'exception de quelques grands enfants qu'on rencontre encore justement parmi les spécialistes – que les connaissances astronomiques, biologiques, physiques ou chimiques pourraient nous enseigner quelque chose sur le sens du monde ou même nous aider à trouver les traces de ce sens, si jamais il existe ? S'il existe des connaissances qui sont capables d'extirper jusqu'à la racine la croyance en l'existence de quoi que ce soit ressemblant à une "signification" du monde, ce sont précisément ces sciences-là. En définitive, comment la science pourrait-elle nous "conduire à Dieu" ?* » Max Weber, *Le Savant et le Politique*, Paris, Plon, 1990, p. 75.

Selon Weber, le destin de notre époque est caractérisé par la rationalisation, par l'intellectualisation et surtout par le désenchantement du monde. Ce processus de désenchantement a d'ailleurs débuté avec les prophéties du judaïsme ancien qui, de concert avec la philosophie grecque, rejetait les mythes et tous les moyens magiques d'atteindre au salut comme autant de superstitions. Un monde désenchanté, c'est un monde qui exclut tout mystère dans l'ordre naturel comme dans l'ordre social et politique. En effet, la science moderne dévoile les mécanismes physiques et biologiques qui régissent le fonctionnement de l'univers. Ce faisant, elle transforme notre rapport au monde. En rationalisant la nature elle dissocie le naturel du surnaturel et renvoie le religieux dans la sphère privée. L'individu se retrouve alors seul face à la question du sens de la vie. Il ne trouve plus dans la nature ni dans la sphère publique de réponse à ses angoisses.

De plus, la science ne se prononce pas sur les fins ni sur les valeurs, elle doit s'en tenir aux faits. Elle ne peut répondre qu'à la question des moyens techniques permettant de parvenir à une fin. C'est pourquoi Weber défend la neutralité axiologique du savant contre la tendance à faire intervenir un idéal ou un jugement de valeur dans la recherche scientifique. Le savant doit faire abstraction de ses convictions personnelles, son rôle est de dire ce qu'on peut faire et non ce qu'on doit faire. Weber récuse donc un certain positivisme qui prétend, à la manière de Comte, déduire l'idéal à partir des faits et des lois qui les régissent.

- « *La méthode scientifique elle-même a des aspects sociaux. La science, et plus spécialement le progrès scientifique, est le résultat non pas d'efforts isolés mais de la libre concurrence de la pensée. Car la science réclame toujours plus de concurrence entre les hypothèses et toujours plus de rigueur dans les tests, et les hypothèses en compétition réclament une représentation personnelle, pour ainsi dire : elles ont besoin d'avocats, d'un jury et même d'un public.* » Karl R. Popper, *Misère de l'historicisme*, [1944-1945], Paris, Plon, coll. Agora, Presses Pocket, 1988, p. 194.

Faire de la science, c'est tenter d'interpréter le monde, c'est oser des thèses et inventer les épreuves qui permettent de les tester. Pour Popper, le processus de développement de la connaissance scientifique comporte deux temps : dans un premier temps, le savant avance une théorie qui joue un rôle d'hypothèse de travail. Popper appelle cette hypothèse théorique une conjecture. Dans un second temps, cette hypothèse est mise à l'épreuve, elle est testée. Nos tentatives pour saisir et découvrir la vérité ne présentent donc pas un caractère définitif, mais sont susceptibles de perfectionnement. Notre savoir est de nature conjecturale, il est fait de suppositions, d'hypothèses qui doivent être discutées et éventuellement réfutées.

- « *Dans la civilisation occidentale on peut facilement montrer que les idées de loi naturelle (au sens juridique) et de lois de la nature (au sens des sciences de la nature) ont en fait une racine commune. L'une des plus vieilles notions de civilisation occidentale est, sans doute, celle qui dit que de même que les législateurs impériaux terrestres ont constitué des codes de loi positive pour que les hommes y obéissent, de même une divinité créatrice céleste, suprême et rationnelle a donné une série de lois auxquelles doivent se soumettre les minéraux, les cristaux, les plantes, les animaux et les astres dans leurs cours. Il y a peu de doute que cette idée s'est trouvée intimement liée au développement de la science moderne tel qu'il s'est opéré à la Renaissance en Occident.* » Joseph Needham, *La Science chinoise et l'Occident*, Paris, Le Seuil, 1969 p. 32

La science classique est née dans une culture où dominait l'idée d'une alliance entre un homme doué de raison et un Dieu unique législateur et intelligible, architecte souverain.

Selon Needham, la raison pour laquelle les Chinois n'ont pas inventé la science moderne est imputable à leur religion. Celle-ci ne comporte aucun élément qui serait hostile par principe à l'analyse scientifique. Simplement, la notion d'un législateur céleste d'essence divine imposant ses décrets à la nature, y est totalement absente. L'idée de lois de la nature n'est donc jamais évoquée par les intellectuels chinois. Au contraire, Galilée et Newton considéraient la nature comme un livre à lire et à déchiffrer. Cette idée est indissociable d'une doctrine de la création qui professe l'existence d'un monde ordonné par un Dieu rationnel. Cela signifie que l'univers n'est pas Dieu, qu'il a une existence autonome et qu'il peut être soumis à l'analyse rationnelle.

- *« Il est désastreux de traiter comme relevant de l'interprétation des questions relevant en fait de l'explication. Les horreurs du nazisme et du communisme ont aussi une origine cognitive. Elles ont été rendues possibles parce que les races et les classes ont été érigées en causes universelles par certaines interprétations ayant réussi à se faire passer pour des explications. »* Raymond Boudon, *Le Sens des valeurs*, Paris, PUF, 1999.

Par « interprétation », Boudon désigne ici un jugement de valeur. Une question relève de l'interprétation lorsque la réponse qu'on lui donne implique nécessairement l'intervention de jugements de valeur. Lorsque les sciences humaines s'interrogent sur le sens d'un événement, elles se posent un type de question qui n'a pas d'équivalent dans les sciences de la nature. Personne ne saurait interdire au sociologue ou à l'historien de prononcer des jugements de valeur politique ou éthique. Il lui est seulement interdit de faire croire que ses interprétations se justifient de la même façon qu'une explication scientifique.

Le scientisme, qui a marqué le XIX<sup>e</sup> siècle, et dont le nazisme et le communisme furent les héritiers, consistait à vouloir chercher dans les sciences de la nature des justifications théoriques d'opinions politiques. Le darwinisme, comme chacun sait, a souvent été instrumentalisé au profit de théories racistes. Mais Marx et Engels, avec leur socialisme scientifique, prétendaient trouver dans les sciences de la nature les bases indiscutables des lois de la dialectique. Entre le scientisme et le fanatisme, il n'y a qu'un pas.