

Peut-on connaître objectivement le réel ?

Activité I.a :

« La méthode expérimentale repose sur un idéal d'objectivité et de rigueur »

Plan général :

- I. La méthode scientifique est l'exigence impossible d'un savoir absolument certain des phénomènes extérieurs
 - a. **La méthode expérimentale repose sur un idéal d'objectivité et de rigueur**
 - b. Pourtant, il est impossible d'identifier des lois générales avec une parfaite certitude
- II. Les sciences sont des discours qui sont toujours situés dans une certaine histoire
 - a. L'histoire des sciences procède par ruptures radicales
 - b. La vérité scientifique ne peut être que temporaire
- III. Certains objets ne se prêtent que difficilement à l'étude scientifique
 - a. La démarche de l'historien est scientifique, sans pouvoir être seulement objective
 - b. Il n'est pas certain que l'esprit humain puisse être objet de science

Objectif : Il s'agit dans cette activité d'expliquer en quoi consiste la « méthode scientifique », ou en tout cas la méthode classique de la physique moderne. Il va s'agir de comprendre ce qui justifie ces principes de méthode, et dans quel cadre historique ceux-ci se sont imposés.

Rôles à répartir : (vous pouvez affecter plusieurs individus au même rôle, et vous pouvez changer de rôle en cours de route. Attention cependant à déléguer le travail : si chacun s'occupe de tout vous n'aurez pas le temps de terminer)

1. L'historien :

L'historien va étudier la mise en place de la science moderne aux XVe-XVIe siècles. Vous pourrez faire les recherches suivantes : la vie de Robert Boyle et l'invention de la pompe à air, la naissance de la Royal Society, la vie de Galilée et l'utilisation de la lunette astronomique. Resituez ces informations dans le contexte historique : pourquoi la science moderne apparaît-elle à cette période ? Qu'y avait-il avant (n'y avait-il pas déjà des gens qui essayaient de comprendre le monde ?) ? Quel est le rôle des instruments scientifiques ?

2. Le philosophe :

Le philosophe va essentiellement réfléchir à l'idéal de la méthode scientifique. Qu'est-ce qui définit celle-ci ? Comment une expérience doit-elle se dérouler pour qu'on puisse affirmer qu'elle est effectivement « scientifique » ? Il faut essayer d'identifier quelques principes de méthode simples, et justifier ceux-ci.

→ Deux documents fournis

3. Le metteur en scène :

Le metteur en scène va organiser le déroulement de l'enregistrement audio. Il devra d'une part réfléchir à la forme qu'il va prendre, et ensuite construire une progression en articulant de façon intelligente les remarques des participants.

4. Le rédacteur :

Le rédacteur va prendre en charge l'écriture de la synthèse finale, sous la forme d'un cours. Il devra être clair et rigoureux.

Validation de l'activité : le groupe devra produire deux documents :

- **un enregistrement audio** (entre 5 et 10 minutes), présentant votre exposé. Celui-ci peut prendre la forme d'un cours, mais vous pouvez être plus inventif (dialogue, fiction...). Si vous avez des compétences en montage audio, n'hésitez pas à les mettre à profit !
- **une synthèse rédigée à l'ordinateur** d'au maximum une demie-page, aussi claire que possible. Elle doit mettre en avant de façon explicite vos définitions, vos distinctions conceptuelles et vos raisonnements. Il n'est pas nécessaire de *tout* rédiger : n'hésitez pas à utiliser des abréviations ou des schémas. Il s'agit de mettre en lumière les problèmes que vous aurez identifiés, et les solutions que vous proposez.

Document 1 :

Pour illustrer de façon simple certains aspects importants de la recherche dans les sciences, prenons les travaux de Semmelweis sur la fièvre puerpérale. Ignace Semmelweis, médecin d'origine hongroise, réalisa ses travaux à l'hôpital général de Vienne de 1844 à 1848. Comme médecin attaché à l'un des deux services d'obstétrique – le premier – de l'hôpital, il se tourmentait de voir qu'un pourcentage élevé des femmes qui y accouchaient contractaient une affection grave et souvent fatale connue sous le nom de fièvre puerpérale. En 1844, sur les 3 157 femmes qui avaient accouché dans ce service n° 1, 260, soit 8,2 %, moururent de cette maladie; en 1845 le taux de mortalité fut de 6,4 % et en 1846 il atteignit 11,4%. Ces chiffres étaient d'autant plus alarmants que, dans l'autre service d'obstétrique du même hôpital, qui accueillait presque autant de femmes que le premier, la mortalité due à la fièvre puerpérale était bien plus faible : 2,3, 2 et 2,7 % pour les mêmes années. Dans un livre qu'il écrivit ensuite sur les causes et sur la prévention de la fièvre puerpérale, Semmelweis a décrit ses efforts pour résoudre cette effrayante énigme.

Il commença par examiner différentes explications qui avaient cours à l'époque, il en rejeta certaines d'emblée, parce qu'elles étaient incompatibles avec des faits bien établis; -les autres, il les soumit à des vérifications spécifiques.

Une opinion très répandue imputait les ravages de la fièvre puerpérale à des « influences épidémiques », que l'on décrivait vaguement comme des « changements atmosphériques, cosmiques et telluriques » qui atteignaient toute une zone déterminée et causaient la fièvre puerpérale chez les femmes en couches. Mais, se disait Semmelweis, comment de telles influences peuvent-elles atteindre depuis des années l'un des services et épargner l'autre ? Et comment concilier cette opinion avec le fait que, tandis que cette maladie sévissait dans l'hôpital, on en constatait à peine quelques cas dans Vienne et ses environs? Une véritable épidémie comme le choléra ne serait pas aussi sélective. Enfin, Semmelweis remarque que certaines des femmes admises dans le premier service, habitant loin de l'hôpital, avaient accouché en chemin : pourtant, malgré ces conditions défavorables, le pourcentage de cas mortels de fièvre puerpérale était moins élevé dans le cas de ces naissances en cours de route que ne l'était la moyenne dans le premier service.

Selon une autre thèse, l'entassement était une cause de décès dans le premier service. Semmelweis remarque cependant que l'entassement était plus grand dans le second service, en partie parce que les patientes s'efforçaient désespérément d'éviter d'être envoyées dans le premier. Il écarte aussi deux hypothèses du même genre, qui avaient cours alors, en remarquant qu'entre les deux services il n'y avait aucune différence de régime alimentaire, ni de soins.

En 1846, une commission d'enquête attribua la cause du plus grand nombre des cas de cette maladie survenus dans le premier service aux blessures que les étudiants en médecine, qui tous y faisaient leur stage pratique d'obstétrique, auraient infligées aux jeunes femmes en les examinant maladroitement. Semmelweis réfute cette thèse en remarquant ceci : a) les lésions occasionnées par l'accouchement lui-même sont bien plus fortes que celles qu'un examen maladroit peut causer; b) les sages-femmes, qui recevaient leur formation pratique dans le second service, examinaient de la même façon leurs patientes sans qu'il en résultât les mêmes effets néfastes; c) quand, à la suite du rapport de la Commission, on diminua de moitié le nombre des étudiants en médecine et qu'on réduisit au minimum les examens qu'ils faisaient sur les femmes, la mortalité, après une brève chute, atteignit des proportions jusqu'alors inconnues.

On échafauda diverses explications psychologiques. Ainsi, on remarqua que le premier service était disposé de telle façon qu'un prêtre apportant les derniers sacrements à une mourante devait traverser cinq salles avant d'atteindre la pièce réservée aux malades : la vue du prêtre, précédé d'un serviteur agitant une clochette, devait avoir un effet terrifiant et décourageant sur les patientes des cinq salles et les rendre ainsi plus vulnérables à la fièvre puerpérale. Dans le second service, ce facteur défavorable ne jouait pas, car le prêtre pouvait aller directement dans la pièce réservée aux malades. Semmelweis décida de tester la valeur de cette conjecture. Il convainquit le prêtre de faire un détour, de supprimer la clochette, pour se rendre discrètement et sans être vu dans la salle des malades. Mais la mortalité dans le premier service ne diminua pas.

En observant que dans le premier service les femmes accouchaient sur le dos, et dans le second sur le côté, Semmelweis eut une nouvelle idée: il décida de vérifier, bien que cette supposition lui parût peu vraisemblable, si cette différence de méthode avait un effet. Il introduisit dans le premier service l'utilisation de la position latérale, mais, là encore, la mortalité n'en fut pas modifiée.

Finalement, au début de 1847, un accident fournit à Semmelweis l'indice décisif pour résoudre son problème. Un de ses confrères, Kolletschka, lors d'une autopsie qu'il pratiquait avec un étudiant, eut le doigt profondément entaillé par le scalpel de ce dernier et il mourut après une maladie très douloureuse, au cours de laquelle il eut les symptômes mêmes que Semmelweis avait observés sur les femmes atteintes de la fièvre puerpérale. Bien que le rôle des microorganismes dans les affections de ce genre ne fût pas encore connu à cette époque, Semmelweis comprit que la matière cadavérique que le scalpel de l'étudiant avait introduite dans le sang de Kolletschka avait causé la maladie fatale de son confrère. La maladie de Kolletschka et celle des femmes de son service évoluant de la même façon, Semmelweis arriva à la conclusion que ses patientes étaient mortes du même genre d'empoisonnement du sang lui, ses confrères et les étudiants en médecine avaient été les vecteurs de l'élément responsable de l'infection. Car lui et ses assistants avaient l'habitude d'entrer dans les salles d'accouchement après avoir fait des dissections dans l'amphithéâtre d'anatomie et d'examiner les femmes en travail en ne s'étant lavé que superficiellement les mains, si bien qu'elles gardaient souvent une odeur caractéristique.

Semmelweis mit alors son idée à l'épreuve. Il raisonna ainsi : s'il avait raison, la fièvre puerpérale pourrait être évitée en détruisant chimiquement l'élément infectieux qui adhère aux mains. Il prescrivit donc à tous les étudiants en médecine de laver leurs mains dans une solution de chlorure de chaux avant d'examiner une patiente. La mortalité due à la fièvre puerpérale commença rapidement à baisser et, en 1848, elle tomba à 1,27 % dans ce premier service contre 1,33 dans le second.

Comme confirmation supplémentaire de son idée, ou de son hypothèse, comme nous dirons aussi, Semmelweis remarque qu'elle rend compte du fait que la mortalité dans le second service avait toujours été nettement inférieure: les patientes étaient entre les mains de sages-femmes dont la formation ne comportait pas, en anatomie, de dissections de cadavres.

L'hypothèse expliquait aussi la mortalité plus faible lors des « naissances en cours de route » : les femmes qui arrivaient avec leur bébé dans les bras étaient rarement examinées après leur admission et avaient par là même plus de chances d'éviter l'infection.

De même, l'hypothèse rendait compte du fait que les nouveau-nés victimes de la fièvre puerpérale avaient tous pour mère une femme qui avait contracté la maladie pendant le travail ; car alors l'infection pouvait se transmettre au bébé avant la naissance par le sang irriguant la mère et l'enfant, alors que c'était impossible si la mère restait en bonne santé.

D'autres expériences cliniques conduisirent bientôt Semmelweis à élargir son hypothèse. Une fois, par exemple, lui et ses assistants, après s'être désinfecté soigneusement les mains, examinèrent la première une femme en travail, qui souffrait d'un cancer purulent du col de l'utérus ; puis ils examinèrent douze autres femmes dans la même salle, après seulement un lavage de routine, sans nouvelle désinfection. Onze des douze patientes moururent de la fièvre puerpérale. Semmelweis en conclut qu'elle peut être causée, non seulement par la matière cadavérique, mais aussi par une matière putride provenant d'organismes vivants.

Carl G. HEMPEL, *Eléments d'épistémologie*, pp. 5 à 9

Document 2 :

Nous donnerons au mot *expérience*, en médecine expérimentale, le même sens général qu'il conserve partout. Le savant s'instruit chaque jour par l'expérience ; par elle, il corrige incessamment ses idées scientifiques, ses théories, les rectifie pour les mettre en harmonie avec un nombre de faits de plus en plus grands, et pour approcher ainsi de plus en plus de la vérité.

On peut s'instruire, c'est-à-dire acquérir de l'expérience sur ce qui nous entoure, de deux manières, empiriquement et expérimentalement. Il y a d'abord une sorte d'instruction ou d'expérience inconsciente et empirique, que l'on obtient par la pratique de chaque chose. Mais cette connaissance que l'on acquiert ainsi n'en est pas moins nécessairement accompagnée d'un raisonnement expérimental vague que l'on se fait sans s'en rendre compte, et par suite duquel on rapproche les faits afin de porter sur eux un jugement. L'expérience peut donc s'acquérir par un raisonnement empirique et inconscient ; mais cette marche obscure et spontanée de l'esprit a été érigée par le savant en une méthode claire et raisonnée, qui procède alors plus rapidement et d'une manière consciente vers un but déterminé. Telle est la méthode expérimentale dans les sciences, d'après laquelle l'expérience est toujours acquise en vertu d'un raisonnement précis établi sur une idée qu'a fait naître l'observation et que contrôle l'expérience. En effet, il y a dans toute connaissance expérimentale trois phases : observation faite, comparaison établie et jugement motivé. La méthode expérimentale ne fait pas autre chose que porter un *jugement* sur les faits qui nous entourent, à l'aide d'un *criterium* qui n'est lui-même qu'un autre fait disposé de façon à contrôler le jugement et à donner l'*expérience*. Prise dans ce sens général, l'expérience est l'unique source des connaissances humaines. L'esprit n'a en lui-même que le sentiment d'une relation nécessaire dans les choses, mais il ne peut connaître la forme de cette relation que par l'expérience.

Il y aura donc deux choses à considérer dans la méthode expérimentale :

1° l'art d'obtenir des faits exacts au moyen d'une investigation rigoureuse ;

2° l'art de les mettre en oeuvre au moyen d'un raisonnement expérimental afin d'en faire ressortir la connaissance de la loi des phénomènes. Nous avons dit que le raisonnement expérimental s'exerce toujours et nécessairement sur deux faits à la fois, l'un qui sert de point de départ : l'*observation* ; l'autre qui lui sert de conclusion ou de contrôle : l'*expérience*. Toutefois ce n'est, en quelque sorte, que comme abstraction logique et en raison de la place qu'ils occupent qu'on peut distinguer, dans le raisonnement, le fait observation et le fait expérience.

Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, 1865, Flammarion, pp. 41-42.