

# Peut-on connaître objectivement le réel ?

## Activité II.a :

### « L’histoire des sciences procède par ruptures radicales »

#### 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 va s’agir de montrer que l’évolution des sciences n’est pas linéaire, elle ne progresse pas par accumulation, mais par ruptures révolutionnaires. Pour cela, il va s’agir de s’appuyer sur l’histoire des sciences pour illustrer la conception du philosophe Thomas Kuhn.

**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 des sciences :

L’historien des sciences va fournir une comparaison entre les trois grands systèmes physiques qui se sont succédé : la physique d’Aristote, la physique newtonienne, la relativité générale d’Einstein. Pour les deux premiers systèmes, il va falloir identifier les grands principes qui les fondent ; il faudra ensuite comprendre pour quelles raisons précises les scientifiques ont été obligés d’abandonner chacune de ces théories (quels raisonnements ? Quelles observations ?), et pourquoi la théorie suivante a permis de dépasser ces difficultés.

#### 2. Le commentateur :

Le commentateur va lire soigneusement les extraits fournis tirés du livre de Thomas Kuhn, *La Structure des révolutions scientifiques*, pour synthétiser la façon dont Kuhn comprend l’évolution générale des sciences. Il faut essayer d’expliquer le schéma général :

établissement d’un paradigme → découverte d’anomalies → crise, et élaboration de théories alternatives → remplacement de l’ancien paradigme par le nouveau (révolution scientifique)

Le concept de *paradigme* doit être compris avec une grande précision.

→ *Documents fournis : extraits de la Structure des révolutions scientifiques*

#### 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.

En choisissant [le terme « paradigme »], je veux suggérer que certains exemples reconnus de travail scientifique réel - exemples qui englobent des lois, des théories, des applications et des dispositifs expérimentaux - fournissent des modèles qui donnent naissance à des traditions particulières et cohérentes de recherche scientifique... (p.30)

Quand le chercheur individuel peut considérer un paradigme comme acquis, il n'a plus besoin, dans ses travaux majeurs, de tout édifier en partant des premiers principes et en justifiant l'usage de chaque nouveau concept introduit. (p.41)

Selon l'usage habituel, un paradigme est un modèle ou un schéma accepté, et cette signification particulière m'a permis de m'approprier ici ce terme, à défaut d'un meilleur. Mais on réalisera rapidement que le sens de modèle et de schéma qui permet l'appropriation n'est pas tout à fait le sens habituel de la définition du paradigme. En grammaire, par exemple, « amo, amas, amat » est un paradigme parce qu'il met en évidence le modèle à utiliser pour conjuguer un grand nombre d'autres verbes latins, par exemple « laudo, laudas, laudat ». Dans cette application classique, le paradigme fonctionne en permettant de reproduire des exemples dont n'importe lequel pourrait, en principe, le remplacer. Dans une science, au contraire, un paradigme est rarement susceptible d'être reproduit : comme une décision judiciaire admise dans le droit commun, c'est un objet destiné à être ajusté et précisé dans des conditions nouvelles ou plus strictes.

Pour voir comment cela est possible, il nous faut réaliser combien un paradigme peut être limité, tant en envergure qu'en précision, au moment de sa première apparition. Les paradigmes gagnent leur rôle privilégié parce qu'ils réussissent mieux que leurs concurrents à résoudre quelques problèmes que le groupe de spécialistes est arrivé à considérer comme aigus. Réussir mieux, ce n'est pourtant pas réussir totalement dans tel problème unique, ni même réussir bien dans un grand nombre de problèmes. Qu'il s'agisse de l'analyse du mouvement par Aristote, des calculs de Ptolémée pour la position des planètes, de l'utilisation de la balance par Lavoisier ou de la traduction mathématique du champ électromagnétique par Maxwell, le succès d'un paradigme est en grande partie au départ une promesse de succès, révélée par des exemples choisis et encore incomplets. La science normale consiste à réaliser cette promesse, en étendant la connaissance des faits que le paradigme indique comme particulièrement révélateurs, en augmentant la corrélation entre ces faits et les prédictions du paradigme, et en ajustant davantage le paradigme lui-même.

Parmi les gens qui ne sont pas vraiment des spécialistes d'une science adulte, bien peu réalisent quel travail de nettoyage il reste à faire après l'établissement d'un paradigme, ou à quel point ce travail peut se révéler passionnant en cours d'exécution. Il faut bien comprendre ceci. C'est à des opérations de nettoyage que se consacrent la plupart des scientifiques durant toute leur carrière. Elles constituent ce que j'appelle ici la science normale qui, lorsqu'on l'examine de près, soit historiquement, soit dans le cadre du laboratoire contemporain, semble être une tentative pour forcer la nature à se couler dans la boîte préformée et inflexible que fournit le paradigme. La science normale n'a jamais pour but de mettre en lumière des phénomènes d'un genre nouveau ; ceux qui ne cadrent pas avec la boîte passent même souvent inaperçus. Les scientifiques n'ont pas non plus pour but, normalement, d'inventer de nouvelles théories, et ils sont souvent intolérants envers celles qu'inventent les autres. Au contraire, la recherche de la science normale est dirigée vers l'articulation des phénomènes et théories que le paradigme fournit déjà. (45-7)

...la nouveauté scientifique n'apparaît qu'avec difficulté (ce qui se manifeste par une résistance) sur un fond constitué de résultats attendus. Au début, on ne perçoit que ces résultats attendus et habituels, même si les conditions de l'observation sont celles mêmes où l'on remarquera plus tard une anomalie. Une meilleure connaissance du sujet permet cependant de réaliser que quelque chose ne va pas, ou de rattacher l'effet à quelque chose qui déjà n'allait pas auparavant. Cette prise de conscience de l'anomalie ouvre une période durant laquelle les catégories conceptuelles sont réajustées jusqu'à ce que ce qui était à l'origine anormal devienne le résultat attendu. A ce moment la découverte est achevée. (98)

Admettons donc que les crises sont une condition préalable et nécessaire de l'apparition de nouvelles théories et demandons-nous maintenant comment les scientifiques réagissent en leur présence. Une partie, aussi évidente qu'importante, de la réponse, est de remarquer d'abord ce que les scientifiques ne font pas, même en face d'anomalies graves et durables. Bien qu'ils commencent peut-être à perdre leurs convictions et à envisager d'autres théories, ils ne renoncent pas au paradigme qui les a menés à la crise. J'entends par là qu'ils ne considèrent pas ces anomalies comme des preuves contraires, bien que ce soit là leur véritable nature en termes de philosophie des sciences. Cette généralisation - qui s'appuie sur l'histoire, sur les exemples que nous avons donnés plus haut ou que nous donnerons ci-dessous - laisse déjà entrevoir ce que nous constaterons avec plus de précision en étudiant le rejet du paradigme : une fois qu'elle a rang de paradigme, une théorie scientifique ne sera déclarée sans valeur que si une théorie concurrente est prête à prendre sa place. L'étude historique du développement scientifique ne révèle aucun processus ressemblant à la démarche méthodologique qui consiste à « falsifier » une théorie au moyen d'une comparaison directe avec la nature. Ce qui ne veut pas dire que les scientifiques ne rejettent pas les théories scientifiques, ou que l'expérience et l'expérimentation ne soient pas essentielles dans le processus qui les y invite. Mais ce point est capital : l'acte de jugement qui conduit les savants à rejeter une théorie antérieurement acceptée est toujours fondé sur quelque chose de plus qu'une comparaison de cette théorie avec l'univers ambiant. Décider de rejeter un paradigme est toujours simultanément décider d'en accepter un autre, et le jugement qui aboutit à cette décision implique une comparaison des deux paradigmes par rapport à la nature et aussi de l'un par rapport à l'autre. (114-5)

...les révolutions scientifiques sont ici considérées comme des épisodes non cumulatifs de développement, dans lesquels un paradigme plus ancien est remplacé, en totalité ou en partie, par un nouveau paradigme incompatible. (p.133)