

HIST-F-101
Histoire des Sciences
Examen du 19 janvier 2013

1. Qu'appelle-t-on « paradigme » au sens de Kuhn, et comment se fait selon lui le passage d'un paradigme à l'autre ?
(4 points)

Un paradigme est l'ensemble de théories, pratiques, instruments, apprentissages, manuels, expériences-clefs, etc., qui est au cœur de la « science normale » pratiquée par une communauté scientifique. Il en constitue la « vision du monde », et définit son programme de recherche en permettant de poser les « bonnes questions ».

Le passage d'un paradigme à l'autre, constituant une « révolution scientifique », est dû selon Kuhn à la présence d'*anomalies*, c'est-à-dire de résultats dont ne peut rendre compte la « science normale » et qui sont pris suffisamment au sérieux par certains groupes de scientifiques pour que soient proposées des solutions en rupture avec le paradigme existant (exemple : théorie de la relativité).

Ces nouvelles approches, si elles sont solides, peuvent former le cœur d'un nouveau paradigme, qui englobe nécessairement l'essentiel des résultats déjà acquis, mais dans une nouvelle perspective.

Le ralliement au nouveau paradigme se fait selon Kuhn par l'adhésion, la « conversion », à la nouvelle « vision du monde », et aussi par l'ouverture d'un nouveau programme de recherche. Le changement de paradigme pourrait ne pas nécessiter la présence d'« anomalies », mais être dû à des découvertes conduisant à un changement radical de perspective (cas de la découverte de la double hélice de l'ADN).

2. Quel penseur, de quelle époque, a-t-il énoncé la sentence « L'être est, le non-être n'est pas » ? Quelles conséquences en tire-t-il ? Quelles en sont les implications sur l'histoire de la philosophie et des sciences ?
(4 points)

Parménide d'Élée, philosophe grec présocratique du VI^{ème}-V^{ème} siècle.

Il résulte de cette sentence que l'être est un, immobile, éternel, immuable, sphérique, indivisible.

Le monde, dans sa diversité, et le mouvement sont donc illusions – ce que viseront à appuyer les apories de son disciple Zénon d'Élée.

Il résulte aussi de la sentence de Parménide que le vide, assimilé au non-être, n'existe pas, ce que retiendra Aristote, contre les atomistes.

Avec Parménide, la pensée grecque met l'ontologie au cœur de la philosophie et de la science occidentales.

3. Caractériser la naissance de la science moderne au XVII^{ème} siècle
(4 points)

La science moderne se construit, avec Galilée, contre l'aristotélisme et son appropriation par l'Église de la Contre-réforme, dans les domaines suivants :

- la cosmologie (héliocentrisme au lieu du géocentrisme),

- la physique (principes de relativité et d'inertie),
- mais surtout la manière de pratiquer la science,
- et aussi l'affirmation de la liberté de la recherche (procès de Galilée).

A la science déductive et spéculative de l'Antiquité, elle substitue la mathématisation et l'expérimentation. Au sein du laboratoire, elle organise le dialogue actif avec la nature, à travers la mesure quantitative et le recours aux instruments.

Elle construit donc une nouvelle intelligibilité : en écartant de son programme, les « hypothèses métaphysiques » (selon l'expression de Newton), en se plaçant au plan des phénomènes et non de l'« essence » ou de l'« en-soi », elle cherche à formuler des lois mathématiques renvoyant au « comment » plutôt qu'au « pourquoi » aristotélicien.

De nouvelles institutions se constituent : les académies (Royal Society, Ac. des Sciences)

4. Expliquez en quoi la reconnaissance des géométries non-euclidiennes a pu représenter une révolution scientifique (4 points)

Les géométries non-euclidiennes sont issues des multiples tentatives de démontrer le postulat d'Euclide en certaines de ses conséquences, en vue d'arriver à des énoncés contradictoires. Dès lors que la non-contradiction et la cohérence (« consistance ») des constructions basées sur des postulats différents de celui d'Euclide sont reconnues, les géométries non-euclidiennes sont progressivement acceptées comme mathématiquement légitimes.

Ceci conduit à une révision fondamentale du critère de vérité pour la géométrie : au lieu d'une description du monde physique, le seul critère de vérité est sa consistance, son caractère non-contradictoire.

La séparation des mathématiques d'avec la physique et la reconnaissance de ce que le critère de vérité en mathématiques ne porte que sur la consistance du système d'axiomes constituent une révolution scientifique.

5. Caractériser les personnalités suivantes en indiquant pour chacune d'elles :

- l'époque d'activité (pour le XIX^{ème} et le XX^{ème} siècle, indiquez s'il s'agit de la première ou de la deuxième moitié) (0,5 pt)
 - la position géographique, l'appartenance nationale, régionale ou culturelle (0,5 pt)
 - la ou les disciplines principales d'activité (0,5 pt)
 - la position spécifique dans l'histoire des sciences : caractériser les principaux apports, les principales positions défendues, l'impact, etc. (0,5 pt)
- (4 points)

a. Cantor

Époque : deuxième moitié du XIX^{ème} siècle

Nationalité, lieux : Allemagne

Discipline : mathématiques

Apports : théorie des ensembles ; mathématiques de l'infini

b. Buffon

Époque : XVIII^{ème} siècle

Nationalité, lieux : France

Discipline : naturaliste : biologie, géologie

Apports : définition de la notion d'espèce et débats sur la classification ; vulgarisation zoologique (« Histoire des Animaux ») ; précurseur du transformisme et de l'uniformitarisme (détermination de l'âge de la Terre)