

Situations

Problématique : pourquoi la construction scientifique ne se fonde-elle pas uniquement sur l'observation ou l'expérience ?

Situation 1

L'expérience des boulets de canon de Tycho Brahe.

Pour montrer l'absurdité de la rotation de la Terre sur elle-même en une journée, Tycho Brahe propose l'expérience des boulets de canon. Si la Terre tournait sur elle-même d'Ouest en Est, alors un boulet de canon tiré vers l'Est irait toujours moins loin qu'un autre tiré vers l'Ouest, en raison du déplacement même du canon pendant le vol du boulet ! Or ce n'est pas le cas (du moins ce n'est pas "mesurable") !

Voir l'extrait de film [\[galilee-1.mp4\]](#)

Situation 2

Loi de la chute des corps

La loi découverte par Galilée affirme que tous les corps tombent à la même vitesse quelle que soit leur masse. Or l'observation courante nous montre que les corps lourds tombent plus vite que les corps légers : le marteau tombe plus vite que la plume, et une balle en mousse moins vite qu'une balle en plomb.

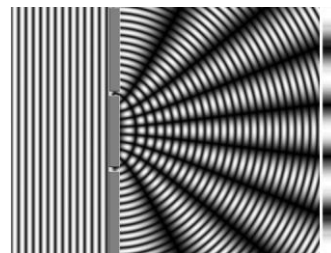
Voir l'extrait de film [\[galilee-2.mp4\]](#)

Situation 3

Lumière : onde ou particule ?

L'expérience des franges d'interférences amène à considérer que la lumière est une onde. Mais l'effet photoélectrique n'est compréhensible que si la lumière est constituée de particules. Ces deux expériences cruciales donnent donc des résultats incompatibles...

Voir : <https://youtu.be/4pYWlj7xDqs> et <https://youtu.be/ALA8xJ3XF3A>



Situation 4

L'expérience de Michelson et Morley

A la fin du XIX^e siècle on suppose l'existence de l'éther lumineux, support des vibrations lumineuses. La Terre étant supposée en mouvement dans cet éther, la célérité de la lumière mesurée sur Terre doit donc être différente selon les directions de mesure. Albert Abraham Michelson et Edward Morley ont cherché à mettre en évidence la différence de vitesse de la lumière entre deux directions perpendiculaires. L'effet attendu était environ 4 fois supérieur à la précision du dispositif utilisé. Les résultats des multiples mesures réalisées furent tous négatifs. Cela mettait en doute l'existence de l'éther, montrait que la vitesse de la lumière était la même dans toutes les directions, et donc le principe d'additivité des vitesses de la relativité galiléenne en ce qui concerne la lumière.

Situation 5

La théorie du phlogistique

C'est une théorie chimique révolue qui expliquait la combustion en postulant l'existence d'un « élément-flamme », fluide nommé φλογιστόν (*phlogistón*) (du grec φλόξ *phlóx*, *flamme*), présent au sein des corps combustibles. Elle a été conçue par le chimiste allemand Johann Joachim Becher à la fin du XVII^e siècle, et développée par Georg Ernst Stahl. L'idée de base est que, puisque les flammes sont évidemment réelles, il doit nécessairement exister un élément qui participe à la constitution des corps combustibles et qui serait le constituant concret principal de ces flammes. Par la suite, quantité d'expériences ont mis en évidence de nombreux problèmes, notamment le fait que des métaux, comme le magnésium, gagnaient de la masse en brûlant, bien qu'ils aient dû perdre des phlogistons. Certains partisans des phlogistons ont expliqué cela en concluant que ceux-ci avaient une « masse négative ».

Situation 6

L'atomisme

Henri Sainte-Claire Deville (1818 - 1881) : « *L'hypothèse des atomes, l'abstraction de l'affinité, des forces de toute sorte que nous faisons présider à toutes les réactions des corps que nous étudions, sont de pures inventions de notre esprit, des noms que nous faisons substance, des mots auxquels nous prêtons une réalité [...].* »

Marcelin Berthelot (1827 - 1907) : « *Je ne veux pas voir la chimie dégénérer en religion. Je ne veux pas que l'on croie à l'existence réelle des atomes comme les chrétiens croient à la présence réelle de Jésus-Christ dans l'hostie consacrée.* »

Gaston Bachelard. *Les intuitions atomistiques*. 1933. « *Si l'expérience usuelle ne nous présentait pas les divers phénomènes de la poussière, il est à présumer que l'atomisme n'eût pas reçu des philosophes une adhésion si prompte et qu'il n'eût pas connu un destin si facilement renouvelé. Sans cette expérience spéciale, l'atomisme n'aurait guère pu se constituer que comme une doctrine savante, toute spéculative, où le risque initial de la pensée n'est justifié par aucune observation.* »