

Franklin, Allan, What makes a good experiment?, *British Journal of Philosophy of Science*, 32, 1981, 367-374.

Mots clefs

Pratiques expérimentales, stratégie expérimentales.

Domaine d'étude

Physique des particules

Résumé

Les facteurs qui font qu'une expérience est de bonne qualité sont de deux types:

- des critères qui ont trait au rapport des résultats de l'expérience avec la théorie i.e. la relation conceptuellement importante de l'expérience avec une ou des théories existantes ou sa capacité à susciter de nouvelles théories. Leur analyse amène à une classification des expériences en 6 catégories: expériences cruciales, expériences corroboratives d'une théorie, expérience qui découvrent de nouveaux phénomènes, expériences présentant des résultats inattendus, expériences ordinaires de vérification, expériences effectuées relativement à d'autres.
- des critères qui se rapportent à la méthodologie expérimentale en tant que telle: la capacité de l'appareil de mesure à mesurer les quantités intéressantes avec suffisamment d'exactitude et de précision.

Thèses :

1) L'auteur distingue tout d'abord une expérience « sociologiquement bonne » (acceptée comme « bonne » par la communauté scientifique, et une expérience considérée comme « bonne » sur des bases méthodologique et philosophique. Sa thèse est que ces deux types de qualificatifs des expériences sont heureusement le plus souvent confondus. Par ailleurs, les expériences sont classées en deux catégories : les techniquement bonnes et les conceptuellement importantes.

2) Les expériences conceptuellement importantes peuvent être elles-mêmes classées par leur relation et leur pertinence avec les théories existantes. Franklin distingue 6 catégories:

2.1) les expériences cruciales : celles qui permettent de décider entre 2 ou plusieurs théories en compétition. Les critères pour de telles expériences seraient plus que sociologiques et pourraient inclure la perception des scientifiques de la pertinence des résultats expérimentaux vis à vis des théories testées. De telles expériences sont rares.

2.2) les expériences fortement corroboratives qui corrobore les idées de base ou centrale d'une théorie. De telles expériences sont difficiles à séparer des expériences cruciales. La classification peut être subjective.

2.3) les expériences qui mettent en évidence des phénomènes nouveaux, non attendus par les théories existantes et qui appellent la formulation de nouvelles théories (découverte des RX ou de la particule psi).

2.4) les expériences dont la qualité est déterminée par le fait que soit leur résultats sont anormaux ou inattendus sur la base d'une théorie existante, soit par leur résultats sont en accord avec les prédictions de telles théories.

2.5) les expériences (bien sûr beaucoup moins connues) qui observent les résultats prédits par la théorie. Ce sont les « les bonnes expériences ordinaires ».

2.6) les expériences dont la qualité dépend du fait qu'elles sont effectuées relativement à une autre expérience.

3) La qualification d'une expérience se fait aussi sur des critères qui se rapportent en la méthodologie expérimentale en tant que telle: l'exactitude et la précision.

3.1) Problème de l'exactitude : Un autre facteur de qualité des expériences est : y-a-t-il une preuve suffisante que l'appareil mesure vraiment la quantité intéressante et non un artéfact expérimental. Il y a une acceptation conventionnelle de l'appareil qui est basée :

- soit sur une théorie bien acceptée de l'équipement
- soit sur une large expérience précédente de son utilisation.

Un bon expérimentateur doit faire des vérifications soit internes soit externes (avec un autre type d'appareil, utilisant une technique différente). L'histoire de la physique est remplie d'exemples où de nombreuses expériences successives reproduisent les résultats d'une première expérience. Or ces résultats s'avèrent erronés ultérieurement. Ceci illustre la tendance normale de l'être humain de vouloir produire des résultats en accord avec les autres. Il est tout à l'honneur des expérimentateurs, qui ont suffisamment confiance en leurs propres résultats, de les publier même s'ils sont en désaccord avec d'autres.

3.2) Problème de la précision : Enfin, un dernier facteur de qualité d'une bonne expérience est que non seulement elle mesure la bonne quantité mais surtout qu'elle la mesure avec suffisamment de précision. Franklin souligne la difficulté d'effectuer un calcul d'erreur. Même dans le cas simple d'expériences de comptage, où le calcul d'erreur est exact, les résultats expérimentaux peuvent être trompeurs. Un calcul d'erreur montrant une erreur faible n'est pas suffisant pour conclure à la qualité d'une expérience. Un problème crucial est celui du critère qui permet de juger qu'un événement sort du bruit de fond et est donc pertinent. Un changement de ce critère induit des changements des résultats : exemple des détections de nouvelles particules dans les chambres à bulles dans les années 60.

Remarque: L'emprunt quasi-unique des exemples illustratifs à un domaine étroit (à la fois dans le sujet – la physique des particules- et dans le temps) a tendance à réduire la confiance du lecteur...par ailleurs, on pourrait imaginer qu'il a pour effet de déformer la liste des stratégies pour qu'elle colle bien avec les caractéristiques de ce type particulier d'expériences que sont les expériences de physique des particules i.e. des phénomènes

statistiques, masqués par un bruit de fond, visibles après de multiples corrections. Il serait intéressant de reprendre la classification de Franklin et de la tester en choisissant d'autres exemples plus variés.

Cette notice a été réalisée par : Catherine Dufour, dufour@lpm.u-nancy.fr