

A. Koyré

Le De Motu Gravium de Galilée. De l'expérience imaginaire et de son abus.

In: *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, tome 13, n°3, 1960. pp. 197-245

La loi de la chute des corps, qui a sonné le glas de la physique aristotélicienne, comporte deux assertions qui, bien qu'étroitement liées dans l'esprit de Galilée, ne sont pas moins indépendantes l'une de l'autre et doivent, de ce fait, être soigneusement distinguées. La première concerne la structure mathématique et dynamique du mouvement de la chute. Elle affirme que ce mouvement obéit à la loi du nombre et que les espaces traversés dans des intervalles successifs (et égaux) du temps sont ut numeri impares ab unitate (1) ; en d'autres termes, qu'une force constante, à l'encontre de ce qu'avait enseigné Aristote, détermine non pas un mouvement uniforme, mais un mouvement uniformément accéléré (2), c'est-à-dire que l'action de la force motrice produit non pas une vitesse, mais une accélération.

La deuxième ajoute que dans leur mouvement de chute, également à l'encontre d'Aristote, tous les corps, grands et petits, lourds et légers, c'est-à-dire quelles que soient leurs dimensions et leurs natures, tombent, en principe, sinon en fait (3), avec la même vitesse ; en d'autres termes, que l'accélération de la chute est une constante universelle (4).

(1) Dans le mouvement de la chute, les vitesses croissent proportionnellement au temps, c'est-à-dire, comme les nombres ; les espaces parcourus, dans les intervalles successifs, comme les nombres impairs ; et les espaces parcourus depuis le commencement de la chute, comme les carrés.

(2) En dernière analyse, la loi de la chute des corps implique celle d'inertie, c'est-à-dire, de la conservation du mouvement. Pour Aristote, on le sait bien, une telle conservation est impossible : le mouvement implique l'action d'une force motrice, d'un moteur attaché au mobile : séparé du premier, le second s'arrête.

(3) Vu la résistance de l'air, l'égalité de la vitesse de la chute des corps graves et légers ne pourrait avoir lieu que dans le vide.

(4) Pour nous — comme déjà pour Kepler — qui réduisons la gravité à l'attraction terrestre, cette « constante » varie avec l'éloignement du grave du centre de la Terre. Pour Galilée, qui n'admet pas d'attraction, la constante d'accélération a une valeur universelle. Cette constance est, d'ailleurs, impliquée dans la déduction même de la loi de la chute par Galilée.

Etudes galiléennes (1939)

Or, voici ce qu'il écrit à Paolo Sarpi, dans cette lettre du 16 octobre 1604 que nous avons mentionnée plus haut : « Réfléchissant aux problèmes du mouvement, pour lesquels, afin de démontrer les accidents observés par moi, il me manquait un principe absolument indubitable que je pourrais poser pour axiome, j'en suis venu à une proposition qui paraît suffisamment naturelle et évidente; laquelle étant supposée, je démontre après tout le reste, notamment que **les espaces franchis par le mouvement naturel sont dans la proportion double* du temps** et que, par conséquent, **les espaces franchis dans des temps égaux sont comme les nombres impairs [...]**. Et le principe est celui-ci : **que le mobile naturel va en augmentant de vitesse dans la proportion même où il s'éloigne de son point de départ [...]** **

Les notes ci-dessous ne sont pas de Koyré :

* Carré du temps.

** Ici Galilée semble faire erreur : son texte laisse penser que la vitesse est proportionnelle à la distance parcourue, ce qui n'est pas le cas.