



## Les préjugés scientifiques : Pesanteur et balance

J. Derôme, La Nature N°1270 — 2 octobre 1897

La nouvelle série de déterminations de la gravité entreprise par M. J. Collet le long du parallèle de 45° de l'Océan à Turin<sup>1</sup> remet au premier plan de l'actualité la notion de pesanteur et de poids.

On n'a pas toujours sur ce sujet des idées bien nettes ; aussi n'est-il peut-être pas inutile de les préciser.

On sait qu'on doit à Newton la découverte de la loi de l'attraction universelle, en vertu de laquelle tous les corps s'attirent en raison directe de leurs masses et en raison inverse du carré de leur distance. Qu'est-ce donc que la masse d'un corps ? On en donne en mécanique une définition très précise ; nous nous contenterons de dire que la masse d'un corps, c'est la quantité de matière qu'il renferme. C'est là une notion qui n'emprunte rien à l'idée de poids à laquelle nous arrivons maintenant.

C'est en voyant tomber une pomme du haut d'un arbre que Newton fit la célèbre découverte dont nous venons de parler : c'est qu'en effet la pesanteur n'est qu'un cas particulier de l'attraction universelle ; la pesanteur, à la surface de la terre, c'est l'attraction que la terre exerce sur les corps qui

l'environnent et on appelle poids d'un corps la résultante des actions de la pesanteur sur toutes les particules de ce corps. En vertu de cette attraction, un corps qu'on tient à la main et qu'on abandonne à lui-même, tombe, et l'expérience apprend que dans un même lieu tous les corps qui tombent suivent une même direction, qu'on a appelée la verticale de ce lieu. Tout se passe comme si toute la masse de la terre était concentrée en son centre devenu seul attractif, de sorte que la verticale est dirigée vers le centre de la terre. Quant à la valeur du poids d'un corps, on conçoit alors qu'elle est d'autant plus grande que le corps est plus près du centre de la terre (deuxième partie de la loi de la gravitation universelle). Effectivement la pesanteur, ou comme on dit, la gravité est plus grande au bas d'une montagne qu'à son sommet, au pôle qu'à l'Équateur (aplatissement de la terre aux pôles). Cependant cette cause ne suffit pas à expliquer la différence entre les valeurs de la gravité aux divers points du globe ; cette différence tient surtout au mouvement de rotation de notre planète sur elle-même, qui donne lieu à une cause modifiant la pesanteur et désignée sous le nom de force centrifuge.

Ce sont d'ailleurs là des variations que le calcul peut faire prévoir si, dans

<sup>1</sup> *Compte, rendus de l'Acad. des sciences du 17 mai 1897.*

une première approximation, on attribue à la terre la forme d'un solide de révolution parfait. Mais du fait que cette supposition n'est pas la réalité, que résulte-t-il ? Au voisinage d'une montagne, par exemple, les corps subissent d'autant plus l'attraction de cette montagne que la masse de celle-ci est plus grande, et de la combinaison de cette attraction avec l'attraction de l'ensemble du reste du globe il résulte que la verticale est un peu déviée du côté de la montagne ; cela est sensible dans des mesures de précision.

D'autre part, considérons deux stations ayant même latitude et même altitude ; la pesanteur doit y avoir même intensité. Mais supposons que dans les couches profondes du sol, au-dessous de l'une d'elles, il existe de grands creux, des espaces vides de matière et provenant, par exemple, de tassements, d'éboulements souterrains. On peut dire qu'à ces espaces vides correspondent des termes à retrancher dans la valeur de la pesanteur telle qu'on l'aurait calculée en supposant d'abord un globe complètement plein. Mais l'influence de la distance sur la grandeur de l'attraction fait que ces termes sont bien plus petits pour la station éloignée que pour la station rapprochée de cet accident souterrain. Il résulte de là que la pesanteur sera plus faible dans cette dernière station.

Ces deux phénomènes : déviation de la verticale, variation imprévue de la pesanteur, constituent ce qu'on appelle des *anomalies locales*. On conçoit qu'à l'inverse du raisonnement que nous venons de faire, l'étude systématique des anomalies locales puisse apporter de précieux renseignements sur la forme exacte et la constitution de notre globe ; aussi ce

problème intéresse-t-il au plus haut degré la géodésie. De là les travaux déjà si complets de M. le commandant Desforges, de là la nouvelle étude de M. Collet. C'est ainsi qu'à Bordeaux, par exemple, la gravité a été trouvée sensiblement plus faible que ce que pouvait faire prévoir la situation géographique de cette ville. On a précisément songé à expliquer ce fait curieux par l'existence, au-dessous de Bordeaux, de vastes creux analogues à ceux que nous imaginions tout à l'heure.

Mais alors, dira-t-on, si à Bordeaux on achète, par exemple, 1 kilogramme d'or pesé avec une balance, et qu'on va ensuite le revendre à Paris, on fait une bonne affaire, parce que ce qui pesait 1 kilogramme à Bordeaux pèsera plus à Paris, où la gravité est plus forte qu'à Bordeaux.

Eh bien ! c'est là une grave erreur, un préjugé encore trop répandu. Et l'erreur est dans ces mots : on pèse un corps avec une balance. C'est qu'en effet la balance ne sert pas du tout (du moins directement) à peser les corps ; mais elle sert à comparer les masses. Nous avons vu quelle différence il y a entre la masse, qui est une quantité de matière, et le poids, qui est une force. En fait, la balance est un levier, et dans la condition d'équilibre du levier ce sont bien les forces, ici les poids, qu'on fait intervenir. Mais le poids d'un corps est proportionnel à sa masse, et le rapport de proportionnalité (qui est précisément ce qu'on appelle l'accélération de la pesanteur) disparaît de la condition d'équilibre, dans laquelle alors il n'y a plus que les masses. Nous allons faire comprendre ceci par un exemple : supposons que dans un des plateaux d'une balance, à *Paris*, on ait mis un de ces morceaux de laiton qui constituent les poids du

commerce, et qu'on ait réalisé l'équilibre en mettant dans l'autre plateau une certaine quantité de pépites d'or. Transportons cette balance ainsi chargée et en équilibre à *Bordeaux*, où la gravité est plus faible qu'à Paris ; eh bien ! l'équilibre subsiste, parce que, si l'on peut s'exprimer ainsi, ce que la pesanteur fait perdre aux pépites d'or, elle le fait perdre aussi au morceau de laiton, les masses étant les mêmes de part et d'autre. Ainsi la balance compare les masses, les quantités de matière, c'est-à-dire des grandeurs indépendantes du lieu d'observation. Par conséquent les poids commerciaux étalonnés, par exemple, à Paris peuvent servir n'importe où, pourvu qu'on utilise la balance où ils n'entrent que par leurs masses.

Il résulte de là que le mot *poids d'un corps* est employé généralement pour désigner la *masse* de ce corps, et qu'il est bien regrettable que le langage scientifique n'ait pas imaginé un mot spécial qui permettrait de ne plus employer cette expression plutôt fâcheuse : *faire une pesée*.

Mais ce que nous, venons de dire de la balance ne s'applique plus au *dynamomètre* ou *peson*, avec lequel on peut au contraire déterminer directement le poids d'un corps, en général par la grandeur de la déformation que ce corps imprime à un ressort qui l'empêche de tomber. On voit que la graduation d'un dynamomètre n'a de valeur que pour le lieu où elle a été faite ; car c'est la grandeur de la force, du *poids*, qui déforme plus ou moins le ressort de l'instrument.

**J. Derôme**