

**LE P. MARIN  
MERSENNE ET LA  
PESANTEUR DE L'AIR**

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649775026

Le P. Marin Mersenne et la Pesanteur de l'Air by Pierre Maurice Marie Duhem

Except for use in any review, the reproduction or utilisation of this work in whole or in part in any form by any electronic, mechanical or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, is forbidden without the permission of the publisher, Trieste Publishing Pty Ltd, PO Box 1576 Collingwood, Victoria 3066 Australia.

All rights reserved.

Edited by Trieste Publishing Pty Ltd.  
Cover @ 2017

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade or otherwise, be lent, re-sold, hired out, or otherwise circulated without the publisher's prior consent in any form or binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

[www.triestepublishing.com](http://www.triestepublishing.com)

**PIERRE MAURICE MARIE DUHEM**

**LE P. MARIN  
MERSENNE ET LA  
PESANTEUR DE L'AIR**



---

## LE P. MARIN MERSENNE

ET LA

### PESANTEUR DE L'AIR

---

Qui a imaginé le premier la célèbre expérience du Puy-de-Dôme? Est-ce Pascal? Est-ce Descartes? La question a donné lieu, et tout récemment encore, à de très vifs débats; tantôt les érudits ont paru favorables à Pascal, tantôt ils se sont prononcés en faveur de Descartes.

A cette question nous sommes tenté, pour notre part, de donner cette réponse : Celui qui a projeté le premier de faire l'expérience du Puy-de-Dôme, c'est le P. Marin Mersenne.

Pour parler plus exactement, l'expérience du Puy-de-Dôme, très facile à imaginer, a pu être conçue par Pascal, par Descartes, par bien d'autres encore. Mais le premier écrit où elle se trouve proposée est un livre du P. Mersenne. Il est donc naturel d'attribuer à celui-ci la priorité de cette idée. Pour la lui refuser, il faudrait montrer que le projet de l'expérience du Puy-de-Dôme est, dans son œuvre, un apport étranger, qu'il l'a reçu d'autrui.

tout formé. Nous allons voir, au contraire, que ce projet devait naître spontanément dans l'esprit du Minime, car il était la suite naturelle et comme le couronnement des recherches que Mersenne poursuivait depuis longtemps sur la pesanteur de l'air.

I. — LES PREMIÈRES TENTATIVES POUR DÉTERMINER LE POIDS SPÉCIFIQUE DE L'AIR. — JÉRÔME CARDAN.

Aristote pensait que l'air était pesant; à l'appui de cette opinion, il citait<sup>1</sup> une observation étrange, sans dire, d'ailleurs, s'il l'avait faite lui-même ou s'il la tenait de quelque autre philosophe : Une outre pèse davantage lorsqu'elle est gonflée d'air que lorsqu'elle est vide.

En ses commentaires au *De Cælo* du Stagirite, Simplicius nous apprend qu'il avait reproduit cette expérience et que, contrairement au dire d'Aristote, il avait trouvé même poids à l'outre gonflée et à l'outre dégonflée; il suppose que le résultat contraire rapporté par le Philosophe s'explique par une cause d'erreur : le souffle qui a gonflé l'outre y a introduit de l'humidité, qui en a accru le poids.

Les observations contradictoires d'Aristote et de Simplicius ont provoqué, dans les écoles du Moyen Age, bien des discussions; elles se rattachaient, en effet, à ce problème essentiel, l'un de ceux qui furent le plus vivement débattus parmi les mécaniciens d'Alexandrie aussi bien que parmi les physiiciens de la Scolastique : Un élément pèse-t-il ou non lorsqu'il se trouve en son lieu naturel ?

---

<sup>1</sup> ARISTOTE : *De Cælo et Mundo*, livre IV, ch. 4.

Les meilleurs esprits donnaient raison à Simplicius contre Aristote; ils expliquaient l'excès de poids de l'outre gonflée soit par l'humidité qu'on y avait introduite, soit par la condensation de l'air qu'elle contenait, condensation qui le rendait plus pesant que l'air ambiant. Mais il ne paraît pas qu'aucun physicien ait eu recours à l'expérience pour démontrer la gravité de l'air et pour en déterminer la grandeur.

Le premier essai que l'on ait tenté pour comparer par expérience la gravité de l'air à la gravité de l'eau est relativement très moderne; il a été fait en la seconde moitié du xvi<sup>e</sup> siècle; il a pour auteur l'illustre et très étrange médecin, géomètre et astrologue Jérôme Cardan.

Pour déterminer le poids spécifique de l'air, Jérôme Cardan fait appel à certaines idées d'Aristote; de ces idées, bien éloignées de celles qui nous sont familières, il nous faut dire quelques mots.

En tout corps mobile, notre Dynamique moderne a coutume de discerner deux notions, la *masse* et la *force*. Il n'en est point de même de la Dynamique du Stagirite; nous y trouvons bien une notion, celle que désignent le plus souvent les termes de δύναμις et de ισχύς, qui correspond en général à notre notion de *force*; nous n'y trouvons aucun concept qui ait la moindre analogie avec notre notion de *masse*.

Un corps en mouvement<sup>1</sup> est toujours soumis à

---

<sup>1</sup> Au sujet de cette exposition, voir surtout : ARISTOTEZ, *Physica auscultatio*, livre IV, ch. 8.

deux forces, une *puissance* et une *résistance*; faute de résistance, le mouvement ne se ferait pas dans le temps, la puissance amènerait le mobile, en un instant, au but où elle tend. La vitesse du mouvement croît avec la puissance et diminue, au contraire, lorsque la résistance croît. Fort peu géomètre, Aristote ne conçoit guère la fonction mathématique que sous la forme de proportionnalité<sup>4</sup>; il admet donc certainement cette loi, qu'il formule plus ou moins explicitement : La vitesse du mouvement d'un mobile est proportionnelle à la puissance qui le meut et en raison inverse de la résistance qui lui fait obstacle.

Une telle loi est en contradiction avec certaines autres propositions que la Physique péripatéticienne répute vérités, notamment avec celle-ci : Un corps demeure en repos lorsque la puissance et la résistance qui le sollicitent sont égales entre elles. Cette contradiction si visible devait attirer vivement l'attention des écoles du xiv<sup>e</sup> siècle et provoquer les Thomas Bradwardin, les Albert de Saxe, les Marsile d'Inghen aux premières attaques contre la Dynamique péripatéticienne. Il ne parait pas qu'elle ait jamais embarrassé Aristote.

En un corps qui tombe, la *puissance* est représentée par le poids; au sein d'un même milieu, la vitesse de chute est proportionnelle au poids du mobile; cette loi est formellement enseignée au *De Cælo* d'Aristote, et aussi en un fragment *De gravi et levi*, attribué à Euclide, qui a exercé la plus

---

<sup>4</sup> Voir, à ce sujet G. MILHAUD : *Études sur la pensée scientifique chez les Grecs et chez les Modernes*, pp. 112-117.



grande influence sur la Mécanique des Écoles de Byzance et d'Alexandrie.

La *résistance* qui s'oppose au mouvement de ce corps est celle du milieu; l'eau résiste plus que l'air; la résistance croît avec le poids spécifique du milieu que le mobile traverse dans sa chute; ici encore<sup>1</sup>, Aristote impose à la relation qui lie la résistance à la densité la forme d'une proportion; il admet que la résistance est proportionnelle à la densité du milieu.

Les vitesses de chute d'un poids donné qui tombe successivement en divers milieux sont donc en raison inverse des densités de ces milieux, et c'est une des raisons les plus puissantes qui militent contre le vide; un corps pesant y tomberait avec une vitesse infinie.

Ce n'est pas ici le lieu d'examiner tout ce qu'une semblable Dynamique a d'inadmissible; dès le Moyen Age, elle était battue en brèche par plus d'un physicien; et cependant bon nombre de mécaniciens la regardaient encore comme exacte au xvi<sup>e</sup> siècle, voire au xvii<sup>e</sup> siècle; elle a dirigé les premières tentatives destinées à comparer la densité de l'air à la densité de l'eau.

Ces premières tentatives ont été effectuées par Cardan en son *Opus novum de proportionibus*<sup>2</sup>.

Ce n'est pas que Cardan accepte sans aucune

<sup>1</sup> ARISTOTE : *Physica auscultatio*, livre IV, ch. 8.

<sup>2</sup> HIERONYMI CARDANI Mediolanensis, civisque Bononiensis, philosophi, medici et mathematici clarissimi, *Opus novum de proportionibus numerorum, motuum, ponderum, sonorum, aliarumque rerum mensurandarum*, non solum geometrico more stabilitum, sed etiam variis experimentis et obser-

modification la Dynamique péripatéticienne, telle que nous venons de la retracer; mieux qu'Aristote, il sait combien est complexe l'action que le milieu exerce sur un mobile; mais les énoncés qu'il substitue à ceux d'Aristote ne procèdent guère d'une Dynamique plus exacte. Ainsi sa trente-troisième proposition<sup>1</sup> affirme ceci : Lorsque deux mobiles de même figure descendent avec la même vitesse en deux milieux différents, les poids de ces mobiles sont inversement proportionnels non aux densités de ces milieux, comme l'exigerait la Mécanique d'Aristote, mais aux carrés de ces densités.

Les propositions que Cardan énonce au sujet de la résistance du milieu au mouvement des projectiles ne sont appuyées, cela va sans dire, d'aucun argument convaincant. Aucune preuve, par exemple, n'accompagne sa quatre-vingt-neuvième proposition<sup>2</sup>, celle qui lui permet de comparer la gravité de l'air à la gravité de l'eau.

Voici cette proposition :

« *Trouver, par le moyen des poids, le rapport de la densité de l'eau à la densité de l'air.* »

« Cela se peut faire de diverses manières. »

« En premier lieu, on peut prendre deux sphères de verre identiques entre elles; faire tomber la première dans l'air du haut d'une tour et mesurer

vationibus rerum in natura, solerti demonstratione illustratum, ad multiplices usus accomodatum, et in V libros digestum... Basileæ. In fine: Basileæ, ex officina Heuricpetrina, anno Salutis MDLXX, mense Martio.

<sup>1</sup> CARDANI *Opus novum de proportionibus*, p. 27.

<sup>2</sup> CARDANI *Opus novum de proportionibus*, p. 82.

la force du coup par l'instrument précédemment décrit; lancer l'autre dans l'eau avec une force égale à celle-là et mesurer en même temps la hauteur; il y aura même rapport du premier espace au second que de la densité de l'eau à la densité de l'air. »

« On peut aussi lancer la petite sphère au moyen d'un même instrument, d'abord dans l'air, puis dans l'eau, et former la même proportion. »

« Nous avons vu une machine balistique lancer un petit boulet de pierre, dans l'air, à soixante-dix pieds et, dans l'eau, à un pied et demi. Le rapport cherché serait donc de cinquante à l'unité. »

Tel est le premier essai que l'on ait tenté pour comparer le poids spécifique de l'air au poids spécifique de l'eau.

Cet essai va être repris par le P. Mersenne, qui sera sollicité de s'occuper de cette question par les pensées que Jean Réy lui suggérera.

## II. — LES « ESSAYS » DE JEAN REY. — LA PREMIÈRE CORRESPONDANCE DE JEAN REY ET DU P. MERSENNE.

Pourquoi, lorsqu'on calcine de l'étain, le transforme-t-on en une chaux très blanche dont le poids surpasse notablement celui du métal que l'on a employé? Cette question, dont la solution devait un jour révolutionner la Chimie, avait été bien souvent agitée déjà lorsque le Sieur Brun, apothicaire à Sarlat, et fort curieux de Science, la posa de nouveau à son ami Jean Rey, médecin au Bugue en Périgord. Pour y répondre, Jean Rey composa les