
ANNALES DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES.

Statique. Sur la balance de Roberval

Annales de Mathématiques pures et appliquées, tome 14 (1823-1824), p. 313-315

http://www.numdam.org/item?id=AMPA_1823-1824__14__313_1

© Annales de Mathématiques pures et appliquées, 1823-1824, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Annales de Mathématiques pures et appliquées » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

STATIQUE.

Sur la Balance de Roberval ;

Par un ABONNÉ.

M. Poinso^t, dans sa Statique (*) , observe , au sujet de la Balance de Roberval , qu'aucun de ceux qui ont écrit avant lui sur cet appareil n'a donné une solution satisfaisante de l'espèce de paradoxe qu'il présente , ce qui est très-vrai. Il ajoute que la théorie des couples en donne une explication fort exacte et fort lumineuse , ce qui est vrai encore.

Mais M. Poinso^t paraît insinuer que le paradoxe dont il s'agit ne peut être complètement éclairci que par l'application de la théorie des couples. Or, s'il en était ainsi , ce serait une chose assez fâcheuse. Il arrive souvent en effet que , parmi les auditeurs des cours publics de physique ou les lecteurs des traités élémentaires

(*) Deuxième édition , page 288.

de cette science, il s'en trouve bien peu qui se soient préalablement familiarisés avec les principes de la statique, et à plus forte raison avec la théorie des couples. Le professeur ou l'écrivain peut à peine hasarder une démonstration bien élémentaire, nous dirions volontiers bien terre à terre, du principe du parallélogramme des forces; et il est ensuite contraint de tout ramener là. Or c'est ce qu'on peut très-bien faire, en particulier, pour l'explication du paradoxe dont il s'agit, ainsi qu'on va le voir.

Soit $ABB'A'$ (fig. 2) le parallélogramme, constant de côtés et variable d'angles, formé par les quatre règles assemblées à charnières qui composent la principale partie de l'appareil, et dont les deux opposées AB et $A'B'$ ne peuvent que pivoter autour de leurs milieux fixes C et C' , situés dans une même verticale CC' , et soit un point D lié invariablement à la règle AA' , mais situé d'ailleurs d'une manière quelconque par rapport à cette règle. Tout se réduit à prouver que, si l'on applique au point D une force verticale, on pourra la remplacer par une force de même intensité, dirigée suivant AA' , plus des forces qui seront détruites par la résistance des points fixes C et C' ; or, c'est là une chose très-facile à établir.

Supposons que DE représente en intensité et en direction la force verticale appliquée en D ; sur DE comme diagonale soit construit le parallélogramme FF' , dont les côtés DF et DF' , prolongés, s'il est nécessaire, passent respectivement par les points A et A' ; la force représentée en intensité et en direction par DE pourra être remplacée par deux autres représentées en intensité et en direction par DF et DF' .

Soit menée par D une parallèle GG' à AB et $A'B'$. Si sur DF et DF' , comme diagonales, on construit deux parallélogrammes GH et $G'H'$ ayant un de leurs côtés dirigé suivant GG' et l'autre suivant DE ; DG et DH représenteront en intensité et en direction les composantes de DF , et DG' et DH' représenteront en intensité

et en direction les composantes de DF' . On aura de plus $DG' = F'H' = FH = DG$, et $DH + DH' = DH + HE = DE$.

Présentement, la force représentée en intensité et en direction par DF , peut être considérée comme appliquée en A , où on pourra la décomposer en deux autres, représentées en intensité et en direction par AL et AM , respectivement égales et parallèles à DG et DH . Pareillement la force représentée en intensité et en direction par DF' peut être considérée comme appliquée en A' , où on pourra la décomposer en deux autres, représentées en intensité et en direction par $A'L'$ et $A'M'$, respectivement égales et parallèles à DG' et DH' .

On aura donc ainsi, au lieu de la force unique représentée par DE , les quatre forces représentées par AL , AM , $A'L'$ et $A'M'$, les deux premières agissant en A et les deux dernières en A' ; et on aura de plus, par ce qui précède, $AL' = AL$ et $AM + A'M' = DE$.

Ainsi tout le système se trouvera réduit à une force agissant suivant AA' égale à celle qui agissait sur le point D , plus deux autres forces AL et $A'L'$, dont l'action sera anéantie par la résistance des points fixes C et C' , situés sur leurs directions.

Si, pareillement, à un point lié invariablement avec BB' , et situé d'ailleurs d'une manière quelconque par rapport à cette droite, on applique une force verticale égale à celle qu'on a appliquée en D , cette force se réduira à une force pareille appliquée suivant BB' , plus deux autres forces dont l'action se trouvera aussi anéantie par la résistance des points fixes C et C' .

Il ne restera donc finalement que deux forces verticales, de même intensité, appliquées aux deux extrémités A et B du levier AB , ayant son point d'appui C à son milieu, et conséquemment il y aura équilibre.