

J. BERTRAND

Lettre sur la rotation d'un corps solide

Nouvelles annales de mathématiques 1^{re} série, tome 15
(1856), p. 187-190

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1856_1_15__187_1

© Nouvelles annales de mathématiques, 1856, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » 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/>

LETTRE SUR LA ROTATION D'UN CORPS SOLIDE.

« Mon cher monsieur Terquem,

» Lorsque je reçus, il y a une quinzaine de jours, la nouvelle livraison des *Nouvelles Annales*, je vous écrivis immédiatement pour protester au nom des géomètres contre les objections absolument dénuées de fondement que l'on élevait sur la théorie de la rotation donnée par M. Poinsot. N'ayant pas alors sous les yeux le Mémoire de l'illustre géomètre, je me bornais à deviner d'après mes souvenirs, par quel malentendu l'auteur de la Note avait pu se méprendre sur le sens des expressions em-

(*) Par erreur on a mis 379.

ployées et trouver une erreur où chacun n'avait aperçu jusqu'ici qu'un modèle de rigueur et d'élégance. Je viens de relire les premières pages de ce beau travail, et j'avoue qu'il me semble suffisant de conseiller à vos lecteurs d'en faire autant; c'est seulement pour ceux qui n'auraient pas le moyen de recourir au texte que je vous demande place pour quelques explications.

» J'ouvre le *Journal* de M. Liouville, t. XVI, p. 43, et je trouve un paragraphe intitulé : *Des forces centrifuges qui naissent de la rotation*. C'est celui-là qu'il faut lire pour apprécier la valeur des objections dont je parle.

On y trouvera d'abord la démonstration géométrique d'un théorème bien connu dont l'énoncé se lit page 44 (lignes 14 à 16) :

« La force centripète nécessaire pour qu'un point
» puisse tourner en cercle avec une vitesse u est expri-
» mée par le carré de cette vitesse divisé par le rayon du
» cercle. »

» M. Poinsot ajoute, il est vrai : « La même expres-
» sion convient à un mouvement curviligne quelcon-
» que... en prenant pour r le rayon du cercle osculateur à
» la courbe décrite au point que l'on considère. »

» Cette remarque, inutile pour ce qui va suivre, est placée là pour l'instruction du lecteur, mais vous connaissez l'adage : *Quod abundat, non vitiat*. Elle est donc parfaitement légitime, et cependant, s'il fallait absolument conjecturer, je me hasarderais à dire que c'est à cause d'elle que M. Poinsot, malgré toute sa clarté, n'a pas été compris par tout le monde.

» Je lis plus loin, page 45 :

« Dans la question qui nous occupe... il n'y a pas de
» force centripète qui intervienne pour faire tourner li-
» brement chaque molécule autour de l'axe (instantané)
» OZ, mais je considère que si cette force n'y est point,

» RIEN N'EMPÊCHE de la supposer, pourvu qu'on en suppose une égale et contraire. »

» Cette force centripète que rien n'empêche de supposer, est, on le voit, celle qui ferait décrire à la molécule *un cercle rigoureux*. Rien n'empêche évidemment de la supposer, pourvu qu'on introduise une force égale et contraire qui est la force centrifuge.

» Maintenant l'objection de M. S.-G. se réduit à ceci :

» Pourquoi introduisez-vous la force nécessaire pour faire tourner la molécule en rigueur autour de l'axe instantané? Je préférerais vous voir calculer la force centripète réelle, et, pour cela, déterminer le rayon de courbure de la trajectoire, très-différent de celui du cercle dont vous parlez.

» A ceci on peut répondre : M. Poinsoot introduit cette force parce que c'est celle-là qui est commode pour son raisonnement tel qu'il veut le faire, et que rien n'empêche d'introduire dans un système deux forces égales et contraires quelles qu'elles soient. Ceci est si vrai, que l'on pourrait, si on le désirait, introduire la force que M. S.-G. nomme la véritable force centripète, pourvu que l'on adjoignît la véritable force centrifuge ; mais je n'aperçois pas à quoi cette introduction pourrait servir, et il semble que la chaîne des raisonnements, rompue alors dès le début, ne pourrait plus se renouer.

» J. BERTRAND. »

Note du Rédacteur. M. Poinsoot, malgré toute sa clarté, n'a pas été compris de *tout le monde*. L'explication n'est donc pas superflue, vu que ce *tout le monde* comprend des esprits distingués. La force centripète que M. Poinsoot évalue est une force *artificielle* pour ainsi dire, très-commode pour l'objet que l'illustre géomètre avait en vue, mais ce n'est pas la force centripète *réelle*

ou telle qu'elle existe réellement. M. Poinsof fait bien allusion à cette distinction. La discussion actuelle montre bien que cette allusion n'est pas suffisante. L'axe instantané de rotation instantanée ne serait-il pas plus convenablement désigné sous le nom de *droite de repos instantané* ? car, à vrai dire, il n'y a pas de rotation. Chaque point tourne autour d'une droite élevée au centre de courbure perpendiculairement au plan osculateur relatif à la trajection décrite par ce point. L'ensemble de ces perpendiculaires est la surface gauche de rotation instantanée pour ce point. Chacun a la sienne. Dans un corps solide en mouvement, trois de ces surfaces déterminent toutes les autres.