GERGONNE

Hydrostatique. Note sur la stabilité de l'équilibre des corps flottans

Annales de Mathématiques pures et appliquées, tome 15 (1824-1825), p. 263-264
<http://www.numdam.org/item?id=AMPA_1824-1825__15__263_0>

HYDROSTATIQUE.

Note sur la stabilité de l'équilibre des corps flottans ;

Par M. Gergonne.

DANS ses *Applications de géométrie* (*), M. Dupin a présenté la théorie de l'équilibre des corps flottans sous une forme nouvelle, remarquable par sa simplicité et son élégance.

En réfléchissant de nouveau sur cette théorie, il nous a paru qu'elle pouvait être simplifiée davantage encore, et qu'au lieu des deux surfaces considérées par M. Dupin, il suffisait d'en considérer une seule.

Soit un corps homogène ou hétérogène, terminé par une surface quelconque, continue ou discontinue ; et soient représentés par Σ tant le corps lui-même que la surface qui le termine. Pour que ce corps puisse flotter sur un liquide, il est nécessaire et il suffit que son poids soit inférieur à celui d'un pareil volume de ce liquide ; et, en quelque situation qu'il y flotte, il s'y enfonce de telle sorte qu'un volume de liquide égal à celui de la partie submergée pèse autant que le corps entier. C'est cette partie submergée qu'on appelle la *carène*.

(*) In-4.° ; Bachelier, Paris, 1823.

Concevons une suite de plans coupant, détachant du corps dont il s'agit des portions d'un volume constant, égal à celui d'une masse de liquide qui pèserait autant que lui. Ces plans, qu'on appelle *plans de flottaison*, seront tous tangens à une même surface, que M. Dupin appelle l'*enveloppe des flottaisons*. Représentons par S tant cette surface que la portion du corps qu'elle termine. Il est aisé de voir que, physiquement parlant, quelle que soit la surface Σ, la surface S sera toujours continue, en ce sens que partout ses plans tangens consécutifs varieront de direction par degrés insensibles. Il résulte aussi de la nature de la surface S que, dans quelque situation que le corps Σ flotte sur le liquide, la surface supérieure de ce liquide sera toujours tangente à cette surface S.

Supposons, pour fixer les idées, que le centre de gravité du corps Σ soit intérieur au corps S, ainsi qu'il arrivera le plus souvent; et imaginons que, sans que le corps Σ change de volume, toute la partie de sa masse qui excède S se réfugie dans l'intérieur de ce dernier corps et s'y distribue de manière que la situation du centre de gravité n'en éprouve aucun changement. Alors l'excès de Σ sur S deviendra une simple étendue impénétrable et sans masse, ou, si l'on veut, une sorte d'appareil destiné uniquement à obliger le corps S à toucher, dans toutes ses situations, la surface supérieure du liquide. Tout se passera donc exactement de la même manière que si, le corps Σ étant réduit au corps S, le liquide sur lequel il flotte s'était tout-à-coup solidifié.

La théorie de l'équilibre d'un corps solide, dont la figure, le poids et le centre de gravité sont connus, flottant sur un liquide dont la densité est également connue, se trouve donc réduite, par ce qui précède, à la théorie de l'équilibre d'un autre corps dont on peut assigner la surface et le centre de gravité, posé sur un plan horizontal; c'est-à-dire, à une théorie fort simple, dont nous avons posé les principes dans le VIII.e volume du présent recueil (pag. 349 et suiv.).