Mécanique, statique, dynamique. Répartition du savoir et définitions dans l'*Encyclopédie*

Deuxième partie

Christophe Schmit

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rde/5311>

DOI : 10.4000/rde.5311

ISSN : 1955-2416

Éditeur

Société Diderot

Édition imprimée

Date de publication : 25 novembre 2015

Pagination : 274-299

ISBN : 978-2-9520898-8-3

ISSN : 0769-0886

Référence électronique

Christophe Schmit, « Mécanique, statique, dynamique. Répartition du savoir et définitions dans l'*Encyclopédie* », *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie* [En ligne], 50 | 2015, mis en ligne le 25 novembre 2017, consulté le 31 juillet 2021. URL : <http://journals.openedition.org/rde/5311> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rde.5311>

Propriété intellectuelle

Christophe SCHMIT

Mécanique, statique, dynamique. Répartition du savoir et définitions dans l'*Encyclopédie*

Deuxième partie

La première partie de cette étude examinait des publications antérieures et contemporaines à l'*Encyclopédie* afin de contextualiser ses définitions de MECHANIQUE, STATIQUE, DYNAMIQUE, et de mieux saisir des évolutions concernant la répartition du contenu de la mécanique entre ces trois domaines. Définitions et répartition du savoir font aussi l'objet de cet article qui aborde ces thèmes à travers la question de l'héritage de l'*Encyclopédie* dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, et qui cherche à évaluer ce que la science du mouvement et de l'équilibre proposée dans le *Dictionnaire raisonné* doit au *Traité de dynamique* (1743, 1758) de D'Alembert.

Définitions et classification après l'Encyclopédie

Rencontre-t-on, dans la seconde moitié du XVIII^e siècle une réorganisation des définitions dans la lignée de ce qui figure dans l'*Encyclopédie* ? Si différents dictionnaires paraissent suivre la classification et les sens accordés à statique, dynamique et mécanique tels qu'ils figurent dans le *Dictionnaire raisonné*, dans quelle mesure ceci résulte-t-il de cette œuvre ? L'ampleur du *corpus* imposant de se limiter à un nombre restreint d'ouvrages, aussi faut-il considérer les éléments ci-dessous comme les prémices d'une recherche à poursuivre.

Alexandre Savérien publie en 1753 le *Dictionnaire Universel de Mathématique et de Physique* dont un *Prospectus* de 1749 en annonçait la parution pour 1750¹. Dans celui-ci, Savérien justifie la rédaction

1. Alexandre Savérien, *Dictionnaire Universel de Mathématique & de Physique, contenant l'explication des Termes de ces deux Sciences, & des Arts qui en dépendent, tirés*

d'un tel ouvrage au regard des dictionnaires d'Ozanam, Wolff et Stone dont il juge les publications imparfaites, puisque omettant notamment les « Sciences Physico-Mathématiques » et la « Physique »². En 1749, Savérien ne définit pas ces domaines, mais il en détaille le contenu dans la préface du livre de 1753 dans un « Tableau ou système raisonné des Sciences Mathématiques » conduisant à un « Système figuré des Sciences Mathématiques », « Arbre » dénommé « Analyse générale de l'Ouvrage » dans le *Prospectus* de 1749 ; l'Annexe I reproduit ce « Système ». Quels enseignements apporte la comparaison de ces documents avec le *Discours préliminaire* de l'*Encyclopédie* ?

Savérien divise les mathématiques en « trois Parties », une correspondant aux mathématiques pures regroupant « la Science du Calcul, de l'Analyse & de la Géométrie », une autre cherchant à « observer » et « étudier » la nature, à savoir la « Physique », la dernière visant à « déterminer la cause des effets », identifiée aux « Sciences Physico-Mathématiques »³. À l'entrée PHYSIQUE, l'auteur écrit qu'il s'agit de « la science des choses naturelles, c'est-à-dire, l'art de connoître les effets & de développer les causes », qu'il divise en « *Physique expérimentale* » et en « *Physique systematique* »⁴. La première s'identifie à

*des Dictionnaires de Mathématique d'Ozanam, de Wolf, de Stône, & d'un grand nombre d'autres ouvrages. Avec leur Origine, leurs Progrès, leurs Révolutions, leurs Principes, & les sentimens des plus célèbres Auteurs sur chaque matiere, J. Rollin et C.-A. Jombert, 1749, in quarto, 16 pages (noté par la suite Prospectus), p. 15 : « l'Ouvrage entier formera deux volumes in-quarto [...] accompagné d'environ cent planches, gravées avec soin. Il paroîtra l'année prochaine ». Il ne voit le jour qu'en 1753 et, dans un « Avertissement des Libraires » inséré dans cette édition, ceux-ci précisent, concernant ce délai de publication, que « si nous n'avons pas satisfait à notre engagement, cela vient de l'accueil que le Public fit alors & au projet & au dessein de l'Auteur, accueil qui lui a valu des avis, des conseils, des mémoires tendant à rendre l'Ouvrage plus digne encore de l'estime que les Savans paroissoient en faire. C'est ce qui l'engagea à retravailler la plupart de ses articles, & c'est ce qui est cause de ce retardement ». Voir A. Savérien, *Dictionnaire Universel de Mathématique et de Physique*, Paris, J. Rollin et C.-A. Jombert, 1753, 3 tomes, I, « Avertissement des Libraires ». À la suite de la préface de l'ouvrage de 1753 figure le *Prospectus* de 1749, reproduit avec de très légères variantes par rapport à l'édition de 1749.*

2. Savérien écrit qu'Ozanam ne rédige pas véritablement un dictionnaire, en ce sens qu'il ne suit pas l'ordre alphabétique, le savoir mathématique ayant par ailleurs « presque changé de face depuis la publication de son Livre ». Pour les dictionnaires de Wolff et Stone évoqués dans la première partie de cette étude, Savérien juge qu'ils ne forment « qu'une partie d'un Dictionnaire des Mathématiques. Les Sciences Physico-Mathématiques en sont, sans contredit, le plus bel ornement, & la Physique est ici presque négligée ». A. Savérien, *Prospectus*, p. 4-5.

3. A. Savérien, *Dictionnaire*, I, « Plan de cet Ouvrage », p. iij.

4. Pour ces définitions de la physique, *ibid.*, II, PHYSIQUE, p. 281b. L'« abus » de la « *Physique systematique* » conduit aussi à la « *Physique occulte* », soit « la science des

« la science de la Nature par les effets qu'on développe par des expériences » : Savérien évoque « l'art de faire les expériences qui en forme le fond » et prescrit des « préceptes » pour mener à bien une manipulation⁵. Concernant la seconde, ou « science des effets de la nature par la supposition des causes », Savérien distingue « l'esprit de système » du « mauvais usage » qu'on en fait : s'il loue l'« esprit » pour sa vertu heuristique, il insiste davantage sur les dangers de « bâtir des systèmes »⁶. Il reproduit là une nuance figurant dans le *Discours préliminaire* et au cœur de la critique de D'Alembert des systèmes⁷. Ainsi, Savérien évoque « l'esprit de combinaison » propre aux mathématiques, celui « d'observation » à la physique lié aux seuls « sens » et cette « troisième qualité », tenant le milieu entre les précédentes et consistant en l'examen des effets et la recherche de leurs causes⁸ : ici, les mathématiques se voient restreintes par l'objet de l'étude (des « effets connus ») et l'usage des seuls sens dépassés ; le modèle pour ces sciences « physico-mathématiques » est Newton⁹. La recherche des causes demeure ainsi liée au développement d'une physique légale, la loi mathématisée supplantant l'aspect conjectural des « Systèmes ».

effets cachés de la Nature, tels que la sympathie des plantes & des animaux, la palingenésie etc. » Savérien souligne le « peu de progrès » fait dans cette science, qu'il réduit à l'explication des phénomènes « par des corpuscules qui émanent des corps, & on s'en tient là ». *Ibid.*, PHYSIQUE OCCULTE, p. 286b.

5. *Ibid.*, II, PHYSIQUE EXPERIMENTALE, p. 285a-285b.

6. *Ibid.*, II, PHYSIQUE SYSTEMATIQUE, p. 285b-286a. Savérien évoque l'« utilité » d'un tel principe lorsqu'il consiste en une méthode heuristique faisant « soupçonner les plus belles découvertes » conduisant à conjecturer des causes qui guident vers de nouvelles expériences, lesquelles à leur tour peuvent démentir le système et nécessiter d'en élaborer un nouveau. Mais il remarque qu'« il est plus commode d'imaginer des causes, que de chercher à les connaître par des observations ou par des expériences » et en appelle alors à « renfermer dans ses justes bornes l'esprit systematique ».

7. Savérien se réfère à la préface de Dortous de Mairan, *Dissertation sur la glace*, Paris, Imprimerie Royale, 1749. Mairan évoque les mérites des systèmes et en particulier celui de la matière subtile. D'Alembert souligne aussi les dangers des systèmes et critique l'argumentation développée par Mairan en distinguant « esprit de Système » et faire des systèmes, *Discours préliminaire, Enc.*, I, xxxi, voir aussi, p. vj. Sur ces questions, voir E. McNiven Hine, « Dortous de Mairan and Eighteenth Century Systems Theory », *Gesnerus*, 52, 1995, p. 54-65.

8. Ainsi, « tout ce que l'imagination peut produire doit répondre, se rapporter, concourir aux expériences connues ». A. Savérien, *Dictionnaire*, I, « Plan de cet Ouvrage », p. xvij. Par cette « imagination », Savérien entend le travail spéculatif des mathématiques consistant en une science des « rapports » des choses connues aux inconnues, *ibid.*, p. iij.

9. *Ibid.*, p. xix.

Par ailleurs, assumant un empirisme au fondement des connaissances humaines¹⁰, Savérien esquisse un exposé selon leur ordre généalogique¹¹. Il reprend aussi à son compte la métaphore de la « Mapped-Monde »¹² du *Dictionnaire raisonné*, et présente alors une somme de savoirs qui constituent les branches de l'« *Arbre Mathématique* »¹³. La « nature propre des branches » (mathématiques, physique, mathématiques mixtes), ce qu'elles ont de commun et de particulier et la prise en compte des « rameaux » fournissent la « nomenclature » des articles ; l'« analyse » des rameaux donne naissance aux articles, avec notamment « les renvois » pour faire connaître l'« enchainement » et la « dépendance » des rameaux/

10. Il évoque une « première appréhension émanée par les sens » comme « leur qui s'augmente à mesure que nous la développons » et après ces premières connaissances mentionne l'acquisition « par les sens d'autres idées » ; « l'âme connoît, apperçoit, juge » par les organes du corps. *Ibid.*, p. xv et p. xxij.

11. « Esquisser » semble approprié en comparaison avec l'ordre généalogique des idées et connaissances développé dans le *Discours préliminaire*. Savérien ne propose pas comme D'Alembert une analyse et des processus d'abstraction conduisant à exposer un ordre dans les sciences en fonction de leur degré de simplicité et de généralité ; il s'agit avant tout d'une genèse des idées fondées sur les sens et d'une synthèse allant du simple au composé. Concernant la physique, il écrit considérer que « l'œil étoit le premier organe, parce que c'est sur lui que les premières impressions se font » et ceci détermine l'auteur à « toujours commenc[er] par la vûe dans l'examen des objets de la Nature ». Or, ces objets n'apparaissent qu'en tant qu'ils sont éclairés, conduisent à s'interroger sur la nature de la lumière, puis des couleurs. La vue fait aussi percevoir deux états, le mouvement et le repos. Puis « après avoir observé ainsi les corps [...] nous faisons usage du tact, & nous commençons à éprouver le froid et le chaud » ; « nous sentons ensuite » la dureté et la mollesse, la fluidité, puis « un corps invisible » qui nous environne, l'air. Viennent ensuite l'odorat et le goût. Savérien conclut que « ces objets [couleurs, dureté etc.] sont ceux qui s'offrent à la première vûe comme autour de nous, & tels que les découvreroit un homme qui recevrait tout d'un coup l'usage de ses sens dans un âge raisonnable ». Ensuite, « comme rien ne se présente plus sur cette partie de la Terre qui nous frappe, nous portons nos regards au-dessus de nos têtes », Savérien évoquant alors les « Météores ». Enfin, il propose de « décomposer » et « observer de plus-près » ceux-ci et développe alors un passage sur l'optique, incluant la dioptrique, les instruments (télescopes, microscopes) etc. *Ibid.*, p. v et p. viij. Pour la mécanique, Savérien passe des « mouvements généraux » (uniformes, accélérés) perçus par la vue et leurs lois (inertie etc.) aux « particuliers » de corps qui tournent, oscillent etc. ce qui donne naissance à la dynamique qui se complexifie avec l'étude des « plusieurs corps joints ensemble » ; la somme de ces connaissances permet l'examen du mouvement des corps célestes, l'application de la loi de gravitation de Newton aux marées, la figure des astres etc. *ibid.*, p. x-xij.

12. *Ibid.*, p. x : « Je tâche de grouper les parties de la Mathématique & de la Physique, telles qu'elle doivent l'être, pour faire un ensemble. Je forme une Mapped-Monde ».

13. *Ibid.*, p. xx.

articles entre eux¹⁴. Si Savérien évoque « un tronc » commun aux trois branches, il s'en tient aux seules mathématiques et n'insère pas son « système » dans le réseau plus global des « connoissances humaines » reposant sur les « trois facultés principales, la Mémoire, la Raison, l'Imagination » de l'« Entendement »¹⁵. Un tel « *Arbre* » reproduit dans l'Annexe I (uniquement en ligne sur <http://rde.revues.org/>) ne diffère pas de celui publié dans le *Prospectus* de 1749 ; Savérien ne semble donc pas suivre le premier volume de l'*Encyclopédie* sur ce point. Au demeurant, il expose une classification de savoirs sans apporter une hiérarchie entre eux en fonction du degré d'abstraction et généralité des sciences, contrairement au *Dictionnaire raisonné*. Enfin, l'« *Arbre* » ne renferme pas une catégorie « *Physique générale*, ou métaphysique des corps » qui par abstraction à partir d'objets réels définit ce « qui convenoient à tous les individus corporels », notamment l'étendue, l'impénétrabilité¹⁶.

Savérien prend pour synonymes « sciences Physico-mathématiques » et « mathématiques mixtes »¹⁷, dont la mécanique fait partie¹⁸, et englobe la physique dans les mathématiques. La « Préface » de son dictionnaire contient un « Tableau ou système raisonné » qui tient tout à la fois de l'aspect généalogique du *Discours préliminaire*, de la cartographie du *Système figuré*, mais aussi d'une table renvoyant le lecteur aux thèmes ou articles concernés. Par exemple, la physique comprend « autant de parties que les corps eux-mêmes

14. *Ibid.*, p. xix-xx. Le dictionnaire de Savérien ne contient pas de désignants.

15. *Explication détaillée, Enc.*, I, xlvii. Savérien écrit que les trois branches « quoique d'une nature toute différente prennent leur nourriture du tronc & se tiennent ensemble », celui-ci renvoyant manifestement à l'« Entendement ». A. Savérien, *Dictionnaire*, I, « Plan de cet Ouvrage », p. xix.

16. *Explication détaillée, Enc.*, I, p. xlix.

17. Les deux termes apparaissent dans le « Système figuré » et D'Alembert semble éluder la différence. Voir P. Crépel, « La physique dans l'Encyclopédie », *RDE*, 40-41, 2006, p. 251-283. Sur cette question, voir I. Passeron, « D'Alembert refait le MONDE (Phys.) Parcours dans les mathématiques mixtes », *RDE*, 40-41, 2006, p. 155-177.

18. Dans sa préface, Savérien recourt à l'appellation « sciences physico-mathématiques » alors que le « système figuré » utilise l'expression « mathématiques mixtes ». Il n'existe pas d'entrée « physico-mathématiques » et à MATHÉMATIQUE, Savérien évoque la « *Mathématique pure* ou *simple* » (comprenant l'arithmétique, l'algèbre, la géométrie et la trigonométrie) et « les autres parties des Mathématiques [qui] sont des parties prises des autres sciences & perfectionnées par la *Mathématique*. C'est ainsi qu'on a tiré de la Physique, la Mécanique ; de la Statique, la Dynamique ; de l'Hydraulique, l'Hydrostatique ; de l'Optique, la Catoptrique [...] de la Politique, l'Architecture civile & militaire. Toutes ces Sciences réunies forment ce qu'on appelle les Mathématiques ». A. Savérien, *Dictionnaire*, II, MATHÉMATIQUE, p. 123b-124a.

ont de propriétés sensibles », à savoir celles dévoilées par les cinq sens¹⁹. Savérien décrit la genèse des connaissances à partir de ceux-ci et, sous la forme des notes marginales, renvoie aux domaines et articles concernés. Ainsi, « l'examen des corps » commence par la vue et la nécessité qu'ils soient éclairés nous faisant nous poser « la première question qui s'offre à l'esprit », à savoir la nature de la « *Lumière* », puis vient la contemplation des « *Couleurs* ». Ensuite, le tact conduit au « *Froid* » et au « *Chaud* », à l'appréhension de l'« *Elasticité* », de la « *Fluidité* ». Cette « *PHYSIQUE* » inclut aussi « *L'OPTIQUE* » qui comprend « *Les Chambres obscures* », « *La Perspective* », « *La Dioptrique* ». Ces différents termes apparaissent dans la marge ; pour leurs graphies, les grandes capitales définissent une des trois branches (mathématiques pures, mixtes ou physique) du « *Système figuré* », les petites capitales des noms de domaines qu'elles comprennent, les lettres droites (« *La Dioptrique* ») des sous-catégories propres à ces domaines, les italiques les ultimes ramifications. Ces dernières, présentent dans le « *Tableau* », n'apparaissent pas nécessairement dans le « *Système figuré* » (ainsi de « *Les Chambres obscures* », « *Les Télescopes* », etc.), de même que certaines sous-catégories (« *Météores* »)²⁰ ; il s'agit là de renvois plus spécifiques aux articles.

Le contenu ci-dessus évoqué de cette « *PHYSIQUE* » s'avère contradictoire avec le classement du « *Système figuré* ». La « *PHYSIQUE* » englobe ainsi l'« *OPTIQUE* » ou « *La Dioptrique* », « *Catoptrique* », de même que la « *PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE* » qui, pour sa part, comprend notamment « *La Pyrotechnie* », « *L'Aérométrie* », « *La Pneumatique* », « *Les feux d'Artifice* »²¹ : or, le « *Système* » place tous ces éléments dans les mathématiques mixtes (voir Annexe I). Les contours de cette physique demeurent ainsi incertains et probablement se déterminent-ils par défaut. En effet, la recherche des causes, qui constitue l'objet des sciences physico-mathématiques, ne se dissocie pas de l'énoncé de lois mathématisées : sans doute cet aspect trace-t-il la ligne de partage entre la physique qui se définirait comme ce qui demeure insuffisamment mathématisée par rapport aux autres sciences²². Réduisant la physique expérimentale aux « observations & expériences », Savérien mentionne alors « l'embarras » du physicien, la nécessité de « hasarder », et illustre son propos par la démarche du

19. *Ibid.*, I, « Plan de cet Ouvrage », p. v.

20. Pour tous ces termes placés dans la marge de l'ouvrage, *ibid.*, p. v-viii.

21. *Ibid.*, p. viii-ix.

22. De telles remarques valent pour la classification dans la rubrique « physique » des articles de l'*Encyclopédie*. Sur ce point, voir la conclusion de P. Crépel, « La physique », *op. cit.*

physicien au sujet de « l'Aiman » et de ses propriétés, démarche qu'il distingue de la recherche des causes²³. De même, D'Alembert distingue la « Physique générale & expérimentale » des « Sciences Physico-Mathématiques » par le fait que les premières constituent un « recueil raisonné d'expériences & d'observations » quand les autres « par l'application des calculs mathématiques à l'expérience, déduisent quelquefois d'une seule & unique observation un grand nombre de conséquences qui tiennent de bien près par leur certitude aux vérités géométriques ». Aussi, à mesure que l'objet étudié s'avère plus difficile et vaste, la réduction au plus petit nombre de principes s'avère « pénible », D'Alembert prend le cas de « l'Aimant » dont la diversité des « propriétés singulières » masque « la cause physique » d'où elles tirent leur origine²⁴.

Tout en dressant une classification du savoir différente de celle de l'*Encyclopédie*, la préface du *Dictionnaire Universel* porte ainsi ponctuellement la trace d'une influence²⁵ ; qu'en est-il concernant la mécanique ? Celle-ci, qui apparaît sans ambiguïté dans les mathématiques mixtes, se définit ainsi :

MECANIQUE. C'est la Science qui apprend par quels moïens on peut augmenter l'effort d'une puissance. Elle enseigne donc les loix du mouvement, les effets des puissances ou des forces mouvantes, en tant qu'elles sont appliquées à des machines. On appelle *Puissance* ou *Force mouvante* l'action d'une cause qui tend à mouvoir un corps. Quoique cette science, soit, comme on voit, très-étendue, & que sa théorie dépende de celle du mouvement des machines simples telles que le levier, le coin, la vis, le plan incliné, &c. cependant voici à quoi elle se réduit, & quels en sont les principes généraux²⁶.

Cette mécanique se « réduit », selon Savérien, au parallélogramme des forces permettant d'obtenir les conditions d'équilibre sur les machines, et ce dans le droit fil de la *Nouvelle Mécanique, ou Statique*, de Varignon²⁷. Tout en soulignant sa grande étendue et mettant l'accent sur son aspect théorique, ce premier sens reste ici assez lié aux machines. Savérien ajoute cependant que

la Mécanique est une science toute moderne. La connoissance des Anciens sur cette partie des Mathématiques, étoit trop limitée pour mériter le nom de

23. Savérien, *Dictionnaire*, I, « Plan de cet Ouvrage », p. viii-ix.

24. *Discours préliminaire, Enc.*, I, vj-vii.

25. Une comparaison mériterait d'être menée entre les articles du *Dictionnaire Universel* et les deux premiers tomes (1751 et 1752) de l'*Encyclopédie*.

26. *Ibid.*, II, MECANIQUE, p. 135b-136a.

27. *Ibid.*, p. 136a-137b.

Mécanique. Elle se réduisoit à la seule pratique des machines simples [...] Et la *Mécanique* a été poussée au point où elle est aujourd'hui par les découvertes [...] des loix du mouvement & de la décomposition des forces, à quoi cette science se réduit comme on vient de voir²⁸.

L'évolution de la discipline conduit à « des loix du mouvement » et « décomposition des forces » qui en définissent le contenu de la mécanique et ce en quoi elle peut se « réduire ». L'entrée DYNAMIQUE apporte des précisions sur cette « réduction » :

DYNAMIQUE. Ce terme dans sa signification propre, exprime la science des puissances ou causes motrices, mais les Mathématiciens entendent par ce mot la science du mouvement des corps qui agissent les uns sur les autres d'une manière quelconque. Ainsi on peut rapporter à la *Dynamique* la théorie des centres de rotation, d'oscillation, les loix du mouvement des corps & principalement d'un système de plusieurs corps ; celles du choc &c.²⁹

Savérien fait aussi de la dynamique « une partie de la Mécanique dont la fin est l'art d'augmenter l'effort d'une puissance. (voiez MECANIQUE) »³⁰, écrit qu'elle « est opposée à la statique qui est la science de l'équilibre des corps. (voiez STATIQUE) »³¹, et que « M. D'Alembert est peut-être le seul, qui ait publié un *Traité de Dynamique* » faisant référence à l'ouvrage de 1743³². Il évoque les autres mathématiciens qui « se sont bornés à des problèmes particuliers, sans s'attacher à réduire en forme les principes qui les dirigeoient dans leur solution », et mentionne alors Jean Bernoulli et note que « M. Hugens en avoit déjà résolu plusieurs [des problèmes], & je ne sache pas qu'avant lui la *Dynamique*, telle que je l'entends ici, fût connue », propos proches de ceux de D'Alembert dans son *Traité*³³.

28. *Ibid.*, p. 137a.

29. *Ibid.*, DYNAMIQUE, I, p. 295b.

30. *Ibid.*

31. *Ibid.* L'article STATIQUE énonce ce qui a été rencontré jusqu'à présent, à savoir « la science de la pesanteur des corps ». Savérien écrit par ailleurs qu'« elle traite particulièrement du centre de gravité, de l'équilibre des corps, & des mouvemens qui dépendent de la pesanteur ». Les loix de l'équilibre, celles de la gravité et « celle de la force des corps en repos » connues, « les fondemens de la Statique seront connus ». *Ibid.*, II, p. 421a. L'entrée EQUILIBRE stipule qu'il s'agit d'un « terme de Statique. Egalité des puissances ou poids », ce qui tend à généraliser l'usage du mot statique à autre chose que la science de la pesanteur (à savoir celle des puissances en général) ainsi qu'à renforcer cette idée que ce domaine traite de l'équilibre. *Ibid.*, EQUILIBRE, I, p. 351a.

32. *Ibid.*, DYNAMIQUE, I, p. 295b.

33. *Ibid.* Voir D'Alembert, *Traité de dynamique*, Paris, David l'aîné, 1743, art. 154, p. 169.

Trois types d'actions permettent de caractériser cette science : celle immédiate d'un corps sur un autre (renvoi à l'entrée CHOC), celle par « l'interposition de quelque corps auxquels ils sont attachés », une dernière par « une vertu d'attraction, de gravitation, de pesanteur » (renvois à ATTRACTION, GRAVITATION et SYSTEME DU MONDE)³⁴. Il n'évoque que ce second type d'interaction et énonce alors le « Problème général » de D'Alembert, soit le principe dit de D'Alembert, lequel développe justement cette réduction d'une mécanique aux lois de l'inertie, de l'équilibre et de la composition de mouvement³⁵.

La mécanique englobe la statique pour laquelle manifestement le parallélogramme des forces semble l'instrument privilégié³⁶, et la dynamique entendue comme science des puissances et des systèmes de corps ; il y a en quelque sorte un double processus de réduction, celle de la science des machines à des lois générales puis, dans une filiation dalembertienne, celle des systèmes à la science de l'équilibre. Savérien paraît ainsi redevable tout à la fois à l'*Encyclopédie* et au *Traité de dynamique*.

Le contenu de MECHANIQUE du *Dictionnaire de Trévoux* de 1771 comprend celui des éditions précédentes, stable jusqu'en 1752, avec cette distinction entre « *mécanique* générale » et « *mécanique* particulière » évoquée dans la première partie de cette étude. Se retrouve aussi la définition de DYNAMIQUE de 1752, avec dans la liste des auteurs l'ajout du nom « d'Alembert » immédiatement après « Euler », et avec cette précision que

34. *Ibid.*, DYNAMIQUE, I, p. 295b

35. *Ibid.*, p. 295b-296a. Concernant le *Traité de dynamique*, Savérien écrit que « les principes de cette science (la dynamique) n'y sont exposés & appliqués qu'à la seconde partie de son (D'Alembert) Ouvrage ; & la *Dynamique* proprement dite n'y est développée que dans cette partie ». D'Alembert énonce des lois du mouvement dans la première partie de son livre qu'il applique ensuite par le biais de son principe à une série de problèmes de systèmes à liaisons contenus dans la seconde partie. Savérien semble ainsi réduire la dynamique à l'interaction des corps encore qu'il évoque dans sa définition du terme « les lois du mouvement des corps », lesquelles peuvent s'énoncer indépendamment de tels systèmes. Dans MOUVEMENT, Savérien énonce des « *regles générales du Mouvement* » comprenant le principe d'inertie ainsi que la proportionnalité entre changement de mouvement et « forces mouvantes » agissantes, autrement dit deux lois newtoniennes. *Ibid.*, MOUVEMENT, II, p. 189a-189b.

36. Curieusement, EQUILIBRE ne mentionne pas de compositions de forces mais seulement les conditions d'équilibre basée sur la loi du levier. Par contre, si l'entrée LEVIER énonce effectivement à nouveau cette loi, l'égalité de moments statiques se déduit du parallélogramme des forces. *Ibid.*, EQUILIBRE, I, p. 351a-351b, et LEVIER, II, p. 63b-64a.

ce mot se dit plus particulièrement aujourd'hui, parmi les Géomètres, de la science du mouvement des corps qui agissent les uns sur les autres, de quelque manière que ce soit, soit en se poussant soit en se tirant.³⁷

Ceci correspond à un passage de DYNAMIQUE de l'*Encyclopédie*. Par ailleurs, STATIQUE se voit considérablement modifiée par rapport aux précédentes éditions,

STATIQUE, s. f., Partie de la Mécanique qui a pour objet l'équilibre des corps solides, ou des puissances qui agissent les uns sur les autres. On donne particulièrement le nom de *Mécanique* à la partie qui traite du mouvement, & celui de *Statique* à celle qui traite de leur équilibre.

La statique se divise en deux parties, dont l'une conserve le nom de Statique, qui a pour objet l'équilibre des corps solides ; l'autre s'appelle hydrostatique, qui a pour objet tantôt des corps solides avec les fluides, tantôt l'équilibre de deux fluides homogènes, tantôt l'équilibre de deux fluides hétérogènes.

La *Statique* considère les différentes machines tant simples que composées, le levier, la poulie, le plan incliné, &c. Elle consiste purement dans la théorie, au lieu de que la *Mécanique* consiste dans la pratique & la construction des machines, suivant les lois de la *Statique*.

Le P. Pardies Jésuite a traité de la *Statique*. Nous avons sur cette matière un excellent Ouvrage de M. Varignon, intitulé, *Nouvelle Mécanique*.

Le mot vient de Statique vient du Latin, *stere*, être en repos, parce que l'effet de l'équilibre est le repos dans les corps, quoiqu'ils conservent leur tendance au mouvement³⁸.

La statique correspond à la science de l'équilibre, le dictionnaire reconduisant le sens mais aussi les divisions selon la nature des corps rencontrés dans l'*Encyclopédie* ; « l'excellent Ouvrage de M. Varignon » fait écho aux propos de D'Alembert affirmant que « l'ouvrage le plus étendu que nous ayons sur la statique, est la *nouvelle mécanique* de M. Varignon »³⁹. Dès lors, la mécanique réunissant les deux catégories mécanique générale et particulière comprend à la fois la science du mouvement et de l'équilibre, identifiables à la dynamique (étude des forces et des systèmes à liaisons) et à la statique ; le vocable « mécanique » peut aussi s'employer en rapport à son étymologie puisque « *Mécanique* consiste dans la pratique & la construction des machines ».

MECHANIQUE dans l'*Encyclopédie d'Yverdon* contient les deux paragraphes de la vedette homonyme de l'*Encyclopédie* reproduits

37. *Dictionnaire françois & latin, op. cit.*, 1771, tome troisième, DYNAMIQUE, p. 502b.

38. *Ibid.*, tome septième, 843a-843b.

39. STATIQUE, *Enc.*, XV, 496b.

dans la première partie de cette étude. L'entrée contient aussi un passage sur les « principaux traits de l'histoire de la *méchanique* », absent du texte de D'Alembert, puis reprend la partie de l'article de l'*Encyclopédie* où D'Alembert expose sa conception du mouvement, et les trois principes de son *Traité de dynamique*⁴⁰. DYNAMIQUE et STATIQUE reconduisent les définitions de l'*Encyclopédie*⁴¹.

Les tomes de *Mathématiques de l'Encyclopédie Méthodique* reproduisent les contenus de ces trois articles⁴², de même pour le *Dictionnaire raisonné* de physique de 1781 de Brisson, les extraits de l'*Encyclopédie* figurant entre crochets⁴³.

Sigaud de Lafond, dans son *Dictionnaire de physique* de 1781, identifie aussi la statique à la science de l'équilibre et reprend cette classification selon la nature des objets, la statique pour les corps, par ailleurs « vulgairement, mais improprement » dénommée « *Méchanique* », et l'hydrostatique pour les fluides⁴⁴. La dynamique est la « partie de la Physique qui s'occupe des forces, ou des puissances qui mettent les corps en mouvement », et « on peut donc regarder comme partie de la dynamique tout ce qui a rapport au mouvement des corps »⁴⁵. La mécanique

40. *Encyclopédie ou Dictionnaire Universel Raisonné des Connoissances Humaines*, dite *Encyclopédie d'Yverdon*, 1773, t. XXVIII, p. 32a-46b. Voir MECHANIQUE, *Enc.*, X, 224b-226a.

41. *Encyclopédie ou Dictionnaire Universel Raisonné*, *op. cit.*, 1772, t. XIV, DYNAMIQUE, 712a-714b et 1775, t. XXXIX, STATIQUE, 277b-278a.

42. *Encyclopédie Méthodique, Mathématiques*, Paris, Liège, Pankoucke, Plomteux, 1784, tome premier, DYNAMIQUE, p. 567b-569a ; tome second, 1785, MECHANIQUE, p. 370a-375b ; tome troisième, 1789, STATIQUE, p. 71a. Les ajouts dans ces articles, par rapport à ceux de l'*Encyclopédie*, portent sur des références bibliographiques invitant à consulter les ouvrages de mécanique de Bossut, Euler et D'Alembert.

43. Mathurin Jacques Brisson, *Dictionnaire raisonné de toutes les parties de la physique*, Paris, 1781, tome premier, DYNAMIQUE, p. 489b, Brisson ne conserve de la définition de l'*Encyclopédie* que le premier et les deux derniers paragraphes de l'extrait donné dans cet article ; tome second, MECHANIQUE, p. 117a-123b et STATIQUE, p. 601b-602a.

44. Joseph Aignan Sigaud de Lafond, *Dictionnaire de Physique*, Paris, 1781, tome quatrième, p. 275 : « STATIQUE. Est une partie de la *Méchanique*, qui traite de l'équilibre des corps. On la divise communément en deux parties, vu la diversité des corps dont elle expose les loix de l'équilibre. Elle conserve le nom de Statique, lorsqu'elle traite de l'équilibre des solides ; & c'est ce qu'on appelle vulgairement, mais improprement à la vérité, *Méchanique* [...] On la nomme *Hydrostatique*, lorsqu'elle expose les loix de l'équilibre des liqueurs ».

45. *Ibid.*, tome second, p. 84.

s'occupe de la considération du mouvement & des forces motrices de la Nature. Cette science fournit une multitude de moyens qu'on peut employer favorablement pour augmenter les forces de la Nature : aussi plusieurs appellent-ils la Mécanique, *l'art des forces mouvantes*.⁴⁶

Suit un développement historique évoquant, notamment, des travaux sur la science des machines depuis l'Antiquité jusqu'à ceux de Stévin, ceux de Galilée qui « posa le premier le fondement de la Mécanique », les règles du choc de Descartes, les recherches sur le choc de Wallis à Jean Bernoulli, il fait référence aux études de Huygens sur les forces centrifuges et des centres d'oscillation, à Newton et à ses « loix mécaniques des mouvemens curvilignes », puis à « un célèbre Mathématicien », à savoir Leibniz non nommé, qui « vint porter le flambeau de la discorde dans une société de Savans, dont les travaux concouroient au même but », référence à la querelle dite des forces vives ; Sigaud évoque le « schisme », la « dispute de mots », par ailleurs « mal fondée », « dispute » qualifiée de « futile »⁴⁷. Il remarque alors que

malgré ce bouleversement général, & ces contestations si animées, la Mécanique cependant ne fut point totalement abandonnée. On résolut pendant ce tems plusieurs problèmes difficiles concernant le choc des corps, les centres d'oscillation, de rotations, & on établit les loix du mouvement d'un système composé de plusieurs corps⁴⁸.

Le jugement sur la querelle des forces vives se fait selon le vocabulaire de D'Alembert⁴⁹. Dans ce tableau de l'évolution de la mécanique se dessine en creux la définition même de la discipline qu'il faut entendre comme la science des machines, puis celle incluant une cinématique, une étude des forces et des collisions, enfin les « systèmes composés ». Elle recouvre alors bien la statique, science de l'équilibre, et la dynamique qui comprend les forces, comme l'écrit explicitement Sigaud, mais aussi les « systèmes composés ».

Ces différentes définitions semblent donc s'accorder à faire de la mécanique une science générale du mouvement et de l'équilibre

46. *Ibid.*, MECHANIQUE, tome troisième, p. 126.

47. Sur ce développement historique, *ibid.*, p. 127-137.

48. *Ibid.*, p. 137.

49. D'Alembert évoque « une espece de schisme entre les savans sur la mesure des forces » ou encore « une discussion métaphysique très-futile, ou [...] une dispute de mots plus indigne encore d'occuper des Philosophes ». Voir FORCE VIVE, ou FORCE DES CORPS EN MOUVEMENT, Enc., VII, 112b-114b. Cet article reprend en partie ce qui figure dans D'Alembert, *Traité* (1743), *Préface*, p. xvj-xxij. L'évocation du « schisme » ne figure pas dans les éditions de 1743 et 1758 du *Traité*.

englobant ainsi statique (pour l'équilibre) et dynamique (pour les forces et les systèmes) ; sens et répartition présents dans l'*Encyclopédie*, semblant stabilisés dans la seconde moitié du siècle, et pour une large part dus à D'Alembert, ce qui nous conduit à examiner la circulation des savoirs entre le *Traité de dynamique* et le *Dictionnaire raisonné*.

Le *Traité de dynamique* dans l'*Encyclopédie*

Dans la *Préface* de son *Traité*, D'Alembert écrit vouloir « reculer les limites de la Mécanique »⁵⁰, et « perfectionner & augmenter » la « dynamique », « terme fort usité aujourd'hui parmi les Savans, pour signifier la Science du Mouvement des Corps, qui agissent les uns sur les autres d'une manière quelconque », définition identique à celle de l'entrée DYNAMIQUE de l'*Encyclopédie*⁵¹. Il souligne que les savants « n'ont résolu jusqu'à présent qu'un très-petit nombre de Problèmes de ce genre, & seulement dans des cas particuliers »⁵² et propose une « méthode fort simple & fort directe » afin de « résoudre toutes les questions de Dynamique »⁵³ qui est le principe dit de D'Alembert, dénommé « *Principe général* » ou « Méthode générale »⁵⁴. Ce projet s'appuie tout d'abord sur un examen des fondements de la mécanique dans le but d'en « applanir l'abord »⁵⁵. Le savant estime la plupart des principes mécaniques « ou obscurs par eux-mêmes, ou énoncés & démontrés d'une manière obscure », constat l'incitant à les « déduire [...] des notions les plus claires »⁵⁶. Il prétend leur conférer toute « la clarté & la simplicité » possibles en les démontrant « à l'aide de la considération seule du Mouvement »⁵⁷. Trois principes permettent alors de régir les comportements des corps en interaction ou non : celui de la force d'inertie (le principe d'inertie) ; celui de la composition des mouvements permettant la détermination de la trajectoire et de la vitesse d'un mobile soumis à une ou plusieurs causes motrices ; enfin celui de l'équilibre, survenant lorsque deux corps de même quantité de mouvements et de sens opposés se choquent. Ces principes, tout comme, notamment, les lois du choc qu'ils permettent d'établir,

50. D'Alembert, *Traité* (1743), *Préface*, p. iv.

51. *Ibid.*, p. xxij. D'Alembert précise aussi que « ce nom [...] signifie proprement la Science des puissances ou causes motrices ».

52. *Ibid.*, p. xxij-xxiv.

53. *Ibid.*, p. xxiv.

54. *Ibid.*, p. 49-50.

55. *Ibid.*, p. iv.

56. *Ibid.*, p. iv.

57. *Ibid.*, p. xvj.

reçoivent alors le statut de vérités nécessaires⁵⁸. Leur combinaison donne naissance au « *Principe général* ».

Pour réaliser cette refonte de la mécanique, D'Alembert rejette « les *causes motrices*, pour n'envisager que le Mouvement qu'elles produisent » et récuse l'usage de « forces inhérentes » au mobile qualifiées d'« êtres obscurs & Métaphysiques »⁵⁹. Il refuse toute approche causale dénonçant ainsi « cet axiôme vague & obscur, que l'effet est proportionnel à sa cause » qui sert de fondement à la mesure de la force accélératrice⁶⁰ et de point de départ à la querelle des forces vives⁶¹. La force accélératrice n'exprime que le rapport d'un élément de vitesse à un autre de temps et devient une simple définition. Par ailleurs, la mesure de la force d'un corps en mouvement conduit à la querelle des forces vives, vaine polémique puisque la force ne consiste qu'en la capacité à vaincre un obstacle ou à lui résister : selon ce dernier, elle peut s'estimer par une quantité de mouvement ou par le produit de la masse du mobile par le carré de sa vitesse ; la force n'exprimant qu'un effet, D'Alembert ne voit pas d'« inconvénient » à la coexistence de ces deux mesures⁶². Si la force accélératrice et les forces vives apparaissent dans le *Traité*, c'est uniquement dans un sens mathématique et elles se voient réduites à un simple nom résumant un effet mesuré.

Où ces différents éléments (définitions de concepts, démonstrations de principes, critiques des fondements traditionnels de la mécanique, notamment refus d'une mécanique causale) apparaissent-ils dans l'*Encyclopédie* et que doit le *Dictionnaire raisonné* au *Traité* ?

Le moteur de recherche de ARTFL Encyclopédie Project, en entrant l'ensemble des mots « TRAITE DE DYNAMIQUE », donne 29 occurrences réparties en 19 articles. Le tableau ci-dessous contient les différentes formes de renvois au *Traité* et les thèmes abordés :

58. Sur la critique des principes obscurs, le cadre conceptuel du *Traité* (espace, temps, mouvement, corps), les démonstrations de principes et leur statut modal, voir A. Firode, *La dynamique de D'Alembert*, Montréal/Paris, Bellarmin/Vrin, 2001, p. 35-116.

59. D'Alembert, *Traité*, 1743, *Préface*, p. xvj.

60. *Ibid.*, p. xj.

61. CAUSE, *Enc.*, II, p. 790b : « il y a beaucoup d'apparence que si on ne s'étoit jamais avisé de dire que les effets sont proportionnels à leurs *causes*, on n'eût jamais disputé sur les forces vives [...] Car tout le monde convient des effets. Que n'en restoit-on là ? Mais on a voulu subtiliser, & on a tout brouillé au lieu d'éclaircir ».

62. *Ibid.*, *Préface*, p. xx.

Adresses et entrées	Formes du renvoi et sujets concernés
BALANCE	« L’auteur du traité de <i>Dynamique</i> , imprimé à Paris en 1743, a réduit l’équilibre dans le levier courbe à l’équilibre de deux puissances égales & directement opposées » ⁶³ .
CAUSE, en <i>Méchanique & en Physique</i>	« Je l’ai fait voir, article 119 de mon <i>traité de dynamique</i> , & je vais le répéter ici en peu de mots » ⁶⁴ .
CENTRE de gravité	– « On peut voir la démonstration de cette proposition dans le <i>traité de Dynamique</i> , à Paris 1743, part. II, ch. ij. L’auteur de cet ouvrage paroît être le premier qui ait donné cette démonstration d’une manière générale & rigoureuse » ; – « Au reste la démonstration donnée dans le <i>traité de Dynamique</i> déjà cité, est générale » ⁶⁵ .
CENTRE SPONTANÉE de rotation	« La démonstration de ces propositions seroit trop longue & trop difficile, pour être insérée dans un ouvrage tel que celui-ci : ceux qui en seront curieux pourront la trouver dans le <i>Traité de Dynamique</i> , imprimé à Paris en 1743, art. 138 » ⁶⁶ .

63. BALANCE, *Enc.*, II, 25b. D’Alembert mentionne ici la démonstration de l’équilibre du levier droit à partir d’un levier courbe figurant dans le *Traité* (1743), art. 47, p. 45-47, sans en donner de résumé.

64. CAUSE, *Enc.*, II, 790a. Ce passage précède une critique de l’axiome de proportionnalité des effets à leurs causes proche de celle figurant dans le *Traité*. D’Alembert se trompe ici, il s’agit de l’art. 127, p. 139-140 et non du 119. Pour la correspondance entre CAUSE et le *Traité*, voir Annexe II.

65. CENTRE de gravité, *Enc.*, II, 826a. D’Alembert évoque la constance de l’état de mouvement ou de repos du centre de gravité d’un système de corps en interaction ; il énonce ici la proposition sans s’attacher à sa démonstration. Cette dernière figure dans D’Alembert, *Traité* (1743), art. 64, art. 66 et art. 69 p. 63-66.

66. CENTRE SPONTANÉE de rotation, *Enc.*, II, 827a. Il s’agit du « point autour duquel tourne un corps qui a été en liberté, & qui a été frappé suivant une direction qui ne passe pas par son centre de gravité ». Les propositions en questions consistent à établir que le centre de gravité C du corps se meut selon la direction de l’impulsion avec la même vitesse que si cette force avait agit directement en C, puis que le corps tourne autour du point C avec la même vitesse et dans le même sens que ce que provoquerait la seule action de l’impulsion, en supposant C fixe. *Ibid.* Voir D’Alembert, *Traité* (1743), art. 138, p. 145-147.

COMPOSITION DU MOUVEMENT	– « L’auteur du traité de Dynamique, imprimé à Paris en 1743, a aussi essayé de démontrer en toute rigueur le principe de la <i>composition</i> des mouvemens » ⁶⁷ .
COURBE POLYGONE	– « Voyez aussi l’hist. de l’acad. en 1722. & mon traité de dynamique, page 20. article 30. & page 30. article 26 » ⁶⁸ .
CALCUL DIFFÉRENTIEL	– « V. COURBE POLYGONE au mot COURBE, l’histoire de l’acad. des scien. De 1722. & mon traité de dynamique, I. partie, à l’article <i>forces centrales</i> » ⁶⁹ .
DYNAMIQUE	– « J’ai fait imprimer en 1743 un traité de dynamique, où je donne un principe général » ; – « Je crois pouvoir assurer qu’il n’y a aucun problème de dynamique, qu’on ne résolve facilement & presque en se jouant, au moyen de ce principe, ou du moins qu’on ne réduise facilement en équation [...] On s’en convaincra de ce que j’avance ici, en lisant les différens problèmes de mon traité de <i>Dynamique</i> » ; – « Depuis la publication de mon traité de <i>Dynamique</i> , en 1743, j’ai eu fréquemment l’occasion d’en appliquer le principe » ⁷⁰ .

67. COMPOSITION DU MOUVEMENT, *Enc.*, III, 770b. Suit après cette mention un résumé de la méthode pour démontrer la loi de composition avec l’indication « on peut voir ce raisonnement plus développé dans l’ouvrage que nous venons de citer ». Voir D’Alembert *Traité* (1743), art. 21, p. 22-24.

68. COURBE POLYGONE, *Enc.*, IV, 387b. Le renvoi concerne la distinction entre « courbe polygone » et « courbe rigoureuse » dans le calcul et la comparaison des forces entre elles et D’Alembert résume ici le contenu du *Traité* (1743), *op. cit.*, art. 20, p. 20-22 et art. 26, p. 27-30.

69. CALCUL DIFFÉRENTIEL, *Enc.*, IV, 988a. Propos rappelant brièvement un calcul de Newton qui « a confondu la courbe polygone avec la rigoureuse » entraînant une erreur d’un facteur 2 dans un calcul de l’écart entre tangente et courbe (voir note précédente) ; D’Alembert renvoi à l’art. 20, p. 20-22 de son *Traité* (1743).

70. DYNAMIQUE, *Enc.*, V, 175a-175b. Les deux premières citations se réfèrent au « *Principe général* » énoncé dans le *Traité* dont la seconde partie développe de nombreuses applications. Voir *Traité* (1743), art. 50, p. 50-51. Pour les correspondances entre cet article et le *Traité*, voir Annexe II.

EQUILIBRE	<ul style="list-style-type: none"> – « Dans mon <i>traité de Dynamique</i>, imprimé en 1743, page 37 & suiv. j'ai tâché de démontrer rigoureusement la proposition dont il s'agit, & j'y renvoie mes lecteurs » ; – « [...] en suivant la méthode de l'endroit cité dans notre traité de <i>Dynamique</i> »⁷¹.
FORCE VIVE, OU FORCE DES CORPS EN MOUVEMENT	« Ce que nous venons de dire sur la fameuse question des <i>forces vives</i> , est tiré de la préface de notre <i>traité de Dynamique</i> , imprimé en 1743 » ⁷² .
CONSERVATION DES FORCES VIVES	<ul style="list-style-type: none"> – « Dans mon traité de <i>Dynamique</i> imprimé en 1743, j'ai démontré le principe de la conservation des <i>forces vives</i> dans tous les cas possibles » ; – « [...] quoique le mémoire de M. Clairaut soit imprimé dans le vol. de 1742, & que mon traité de <i>Dynamique</i> n'ait paru qu'en 1743, cependant ce mémoire & ce traité ont été présentés tous deux le même jour à l'académie » ; – « [...] il me semble, si une prévention trop favorable pour mon propre travail ne m'en impose point, que j'ai donné le premier dans mon traité de <i>Dynamique</i> une méthode générale & directe pour résoudre toutes les questions imaginables de ce genre, sans y employer le principe de la conservation des <i>forces vives</i>, ni aucun autre principe indirect & secondaire »⁷³.

71. EQUILIBRE, *Enc.*, V, 873b. Il s'agit dans les deux cas de la démonstration de la loi de l'équilibre impliquant la collision de deux corps de même quantité de mouvement. Voir *Traité* (1743), art. 39, p. 37-40. Pour les liens entre EQUILIBRE et le *Traité*, voir Annexe II.

72. FORCE VIVE, OU FORCE DES CORPS EN MOUVEMENT, *Enc.*, V, 114a. D'Alembert conclut ici un passage repris du *Traité* (1743). Voir Annexe II pour une confrontation entre FORCE VIVE et le *Traité*.

73. CONSERVATION DES FORCES VIVES, *Enc.*, V, 115a-115b. La première citation se poursuit par un bref résumé du principe au fondement des démonstrations de la loi de conservation des forces vives figurant aux art. 155 à 172, p. 169-183 du *Traité* (1743) ; démonstrations absentes dans l'article. Le second passage concerne une question de priorité, Alexis Claude Clairaut établissant le principe de conservation dans *Sur quelques Principes qui donnent la Solution d'un grand nombre de Problèmes de Dynamique*, dans *Histoire de l'Académie Royale des Sciences. Année M. DCCXLII*, Paris, Imprimerie Royale, 1745, p. 1-52.

FORCES ACCÉLÉRATRICES	– « [...] sur quoi voyez mon traité de Dynamique, articles 19 & 20 » ; – « Voyez l'article Accélétratrice & mon traité de Dynamique déjà cités ». ⁷⁴
HYDRODYNAMIQUE	« [...] c'est une suite du Traité de Dynamique que j'avois publié en 1743 » ⁷⁵ .
LUNE	« On peut voir les preuves de tout cela dans mes recherches sur le système du monde, première & troisième parties, & dans un écrit inséré à la fin de la seconde édition de mon traité de dynamique, en réponse à quelque objections qui m'avoient été faites sur ce sujet » ⁷⁶ .
OSCILLATION	– « [...] comme je l'ai démontré dans mon traité de dynamique, I. II. c. iij. probl. I. » ; – « Voyez sur cela mon traité de dynamique, I. II. c. iij. probl. I » ⁷⁷ .
PERCUSSION	– « Voyez sur la nécessité ou la contingence des lois du mouvement, la préface de la nouvelle édition de mon traité de Dynamique, 1759 » ; – « Sur les lois de la percussion des corps irréguliers, élastique ou non, voyez mon traité de Dynamique. J'y ai déterminé, art. 169. de la seconde édition les lois de cette percussion par une méthode fort simple » ;

74. FORCES ACCÉLÉRATRICES, *Enc.*, VII, 118a. Il s'agit ici d'un résumé d'expressions analytiques des forces accélératrices et de positions épistémologiques apparaissant dans le *Traité*, D'Alembert insistant sur le fait qu'une relation du type $\phi dt^2 = \pm dde$, qui revient à $\phi dt = \pm du$, « n'est point un principe de mécanique, comme bien des auteurs le croient, mais une simple définition ». Pour une critique semblable, Voir D'Alembert, *Traité* (1743), art. 19 et 20 p. 16-22.

75. HYDRODYNAMIQUE, *Enc.*, VIII, 371b. D'Alembert évoque ici son *Traité de l'équilibre & du mouvement des fluides* publié en 1744.

76. LUNE, *Enc.*, IX, 736a. La seconde édition du *Traité* contient un texte de 13 pages placé en fin de volume visant à justifier des approximations mathématiques concernant le calcul des tables de la lune tel qu'il apparaît dans ses *Recherches sur le système du Monde* publiées en 1756.

77. OSCILLATION, *Enc.*, XI, 680a. La première mention porte sur la possibilité de simplifier la méthode utilisée par Jean Bernoulli pour résoudre le problème du centre d'oscillation, simplification figurant dans le *Traité* (1743), art. 75, p. 70-72. La seconde consiste, après avoir résumé la méthode et le calcul de détermination des centres d'oscillation du *Traité* à renvoyer à ce livre. Voir *Traité* (1743), art. 73, 74 p. 69-70.

	– « On peut voir sur cela un plus grand détail dans l'article cité de mon <i>traité de Dynamique</i> » ⁷⁸ .
PROJECTILE	« Je crois avoir prouvé dans mon <i>traité de Dynamique</i> , que l'existence du mouvement une fois supposée, un mobile qui a reçu quelque impulsion, doit continuer à se mouvoir toujours uniformément en ligne droite, tant que rien ne l'en empêche » ⁷⁹ .
SITUATION	« Il seroit à souhaiter que l'on trouvât moyen de faire entrer la situation dans le calcul des problèmes [...] mais l'état & la nature de l'analyse algébrique ne paroissent pas le permettre. Voyez sur cela mon <i>traité de dynamique, seconde édition, article 176</i> » ⁸⁰ .
VITESSE	« [...] on peut voir aussi sur ce sujet notre <i>traité de dynamique</i> , premiere partie vers la fin » ⁸¹ .

78. PERCUSSION, *Enc.*, XII, 331b et 334b-335a pour ces citations. Le premier renvoi fait suite à un développement, absent du *Traité*, relatif à l'unicité de la loi d'équilibre : cette question est traitée sous une forme différente dans *Traité* (1758), *Discours préliminaire*, p. xxiv-xxx. Dans la deuxième et troisième citation, D'Alembert donne un résumé de sa méthode d'étude de collisions de corps irrégulier présente dans son *Traité* (1758), art. 169, p. 219-221.

79. PROJECTILE, *Enc.*, XIII, 437b. Il s'agit ici d'un simple renvoi, sans en résumer la démonstration, au *Traité* (1758), art. 6, p. 4-6 relatif à la « *force d'inertie* », à savoir au principe d'inertie.

80. SITUATION, *Enc.*, XV, 232a. D'Alembert note qu'« il est certain que l'analyse de *situation* est une chose qui manque à l'algebre ordinaire. C'est le défaut de cette analyse, qui fait qu'un problème paroît souvent avoir plus de solutions qu'il n'en doit avoir dans les circonstances limitées où on le considere » ; il évoque alors l'« abondance de l'algebre qui donne ce qu'on ne lui demande pas », soulignant aussi, qu'« elle fait souvent qu'un problème qui n'a réellement qu'une solution en prenant son énoncé à la rigueur, se trouve renfermé dans une équation de plusieurs dimensions, & par-là ne peut en quelque maniere être résolu ». D'Alembert mentionne ici l'art. 176 sans en détailler le contenu. Il s'agit de la mise en équation d'un problème (D'Alembert prend l'exemple du choc d'un corps contre quatre autres) selon certaines conditions (un mouvement final commun et un équilibre en tenant compte des seules quantités de mouvement perdues et gagnées) qui peut donner des expressions qui « ne s'accordent pas toujours avec la nature du Problème, & peuvent même conduire à une solution fausse, si on ne les applique comme il faut à la question proposée » ; le calcul ne pouvant alors rendre compte de toutes ces conditions, seules les solutions qu'il apporte permettent de déterminer si elles sont remplies. Voir *Traité* (1758), art. 176, p. 231-232.

81. VITESSE, *Enc.*, XVII, 360b. Ce passage concerne le mouvement d'un corps sur des plans contigus qui ne respecte pas la loi de chute libre (la vitesse acquise le long des

Une recherche complémentaire portant sur le nombre d'occurrences du mot « dynamique » qui apparaît 89 fois⁸², permet d'affiner ce premier tour d'horizon. Se rencontre les mentions suivantes :

– COMPOSITION DU MOUVEMENT : « On peut voir ce raisonnement [...] dans l'ouvrage que nous venons de citer »⁸³ ;

– COSMOLOGIE : « Le principe de la conservation des forces vives [...] n'est en effet que le principe des anciens sur l'équilibre, comme je l'ai fait voir dans ma *Dynamique*, II. part. chap. jv »⁸⁴ ;

– FLUIDE : « C'est aussi à ce principe [de l'équilibre] que j'ai réduit la solution de tous les problèmes de *Dynamique* dans le premier ouvrage que j'ai publié en 1743 »⁸⁵ ;

– EQUILIBRE : « [...] pour démontrer la proposition ordinaire de l'équilibre dans le cas de l'incommensurabilité des masses, voyez page 39 de ma *Dynamique* »⁸⁶.

Il y aurait ainsi 33 mentions⁸⁷ explicites réparties en 21 entrées ; D'Alembert signe tous les articles concernés⁸⁸. Ces renvois peuvent se regrouper en plusieurs catégories :

plans diffère de celle obtenue par une chute verticale de même hauteur). D'Alembert résume la position de Varignon, et ne propose pas sa propre théorie qui, dans le *Traité*, le conduit à soutenir que « la vitesse perdue [...] est réellement & exactement nulle ou zero, & non pas infiniment petite », à savoir une opinion contraire à Varignon (voir *Traité* (1743), art. 37, p. 36 et art. 31 à 36 p. 33-35) ; D'Alembert, dans cet article, ne fait que traduire et adapter E. Chambers, *Cyclopædia* (1743), vol. II, *VELOCITIES of bodies moving in Curves*.

82. Le mot « dynamique » apparaît deux fois comme titre de vedette et d'entrée dans la retranscription d'ARTFL, ce qui n'est pas le cas dans l'exemplaire papier numérisé de l'*Encyclopédie* donné sur ce site : en toute rigueur le moteur de recherche devrait donc comptabiliser 88 occurrences.

83. COMPOSITION DU MOUVEMENT, *Enc.*, III, 770b. Ce « raisonnement plus développé » est la démonstration de la loi de composition du mouvement figurant dans *Traité* (1743), art. 21, p. 22-24.

84. COSMOLOGIE, *Enc.*, IV, 196b. Il s'agit de la démonstration de la conservation des forces vives basée sur le principe dit de D'Alembert et sur celui des vitesses virtuelles qualifié ici de « principe des anciens sur l'équilibre ». Voir *Traité* (1743), art. 155 à 172, p. 169-183.

85. FLUIDE, *Enc.*, VI, 889a.

86. EQUILIBRE, *Enc.*, V, 874a.

87. La référence dans COMPOSITION DU MOUVEMENT à « l'ouvrage que nous venons de citer » faisant immédiatement suite à l'évocation de « l'auteur du traité de *Dynamique* » insérée dans le tableau peut ne pas rentrer dans cette comptabilité.

88. Pour BALANCE, à la fin de BALANCE HYDROSTATIQUE, figure la mention « cet article est en partie de M. Formey. (O) », sans que le lecteur sache s'il s'agit uniquement de cette dernière entrée. Voir BALANCE HYDROSTATIQUE, *Enc.*, II, 28a. La vedette d'article contient des réflexions sur les leviers droits et courbes tirées du *Traité* ; si l'article n'est pas de la main de D'Alembert, il correspond pourtant bien au contenu du livre.

(i) ils permettent de régler une question de priorité (CONSERVATION DES FORCES VIVES), de répondre à des critiques (LUNE), de montrer l'unité de l'œuvre (HYDRODYNAMIQUE) ;

(ii) ils invitent à consulter le *Traité* car le sujet requiert des développements techniques poussés et/ou des démonstrations absents des articles, voire des réflexions épistémologiques trop longues pour pouvoir y figurer. L'entrée peut alors contenir un simple renvoi sans développement (SITUATION ; VITESSE), ou accompagné d'un énoncé de la proposition concernée sans la justifier (CENTRE de gravité ; CENTRE SPONTANÉE de rotation ; CONSERVATION DES FORCES VIVES ; PERCUSSION, pour les corps irréguliers et la question de la nécessité ou de la contingence des lois du choc ; PROJECTILE) ;

(iii) ils contiennent des résumés de propositions et/ou de leur démonstration (CAUSE ; COMPOSITION DU MOUVEMENT ; COSMOLOGIE résumant les grandes lignes de la méthode pour prouver la conservation des forces vives ; COURBE POLYGONE ; CALCUL DIFFÉRENTIEL ; EQUILIBRE ; FORCES ACCÉLÉRATRICES ; OSCILLATION), des variantes de démonstrations (EQUILIBRE ; PERCUSSION, pour les règles des corps durs et sur la nécessité ou contingence des lois) et/ou d'autres n'existant pas dans le *Traité* (PERCUSSION, pour les collisions élastiques) ;

(iv) de nombreux articles abordent les fondements de la dynamique en soulignant le bien-fondé de preuves des principes, la portée du « *Principe général* », ou en développant des réflexions liées à la causalité (BALANCE ; CAUSE ; CENTRE de gravité ; COMPOSITION DU MOUVEMENT ; CONSERVATION DES FORCES VIVES ; EQUILIBRE ; FLUIDE ; FORCES ACCÉLÉRATRICES ; DYNAMIQUE ; PERCUSSION ; PROJECTILE).

Ainsi la présence du *Traité* dans l'*Encyclopédie* se manifeste-t-elle de différentes manières, simples renvois, résumés, variantes de démonstrations, reprises intégrales de passages du livre. La comparaison (Annexe II uniquement en ligne sur <http://rde.revues.org/>) entre les deux éditions du livre et des articles ci-dessus, complétés par le *Discours préliminaire* de l'*Encyclopédie*, et ACCELERATRICE (*Force*), MECHANIQUE, FORCE D'INERTIE, PUISSANCE, montre que des démonstrations (résumés ou variantes) et les reprises portent sur des réflexions générales liées aux principes et à la causalité. Autrement dit, des sujets relatifs aux fondements de la mécanique pour lesquels D'Alembert se démarque de ses contemporains et revendique une originalité épistémologique. Des passages du *Traité*, essentiellement la *Préface* de 1743 (le *Discours préliminaire* en 1758) et sa première partie sont à l'origine de définitions du *Dictionnaire raisonné* : D'Alembert marque de son empreinte le discours véhiculé sur la mécanique par

l'Encyclopédie. Quel est-il et, quels éléments du *Traité* figurent dans le *Dictionnaire* ?

MECHANIQUE permet de répondre à ces deux questions, notamment la section commençant par « les vérités fondamentales de la *Méchanique* » et qui se poursuit jusqu'à la fin de l'article⁸⁹. D'Alembert y évoque la nécessité de réduire le nombre des principes, d'en « applanir » l'abord, et propose « pour faire connoître au lecteur les moyens par lesquels on peut espérer de remplir les vûes que nous proposons [...] d'entrer ici dans un examen raisonné de la science dont il s'agit ». Il définit alors le mouvement, évoque la force d'inertie et sa loi, la force accélératrice, le « principe » de la composition du mouvement, celui de l'équilibre, la combinaison des trois principes, et conclut sur leurs démonstrations pour lesquelles « le philosophe doit [...] détourner la vûe de dessus les causes motrices ». Le « lecteur » se voit alors proposer la seule méthode pour bien « philosopher »⁹⁰ ainsi que les principes au fondement de cette science ; dans son *Essai sur les Elémens de Philosophie* de 1759, D'Alembert évoque alors la figure du « Philosophe Mécanicien »⁹¹. Ces passages de MECHANIQUE proviennent de la *Préface* du *Traité* de 1743. Celle-ci donne ainsi son contenu tant épistémologique qu'axiomatique à MECHANIQUE et elle structure la composition de l'article. En effet, les renvois, à savoir FORCE D'INERTIE, UNIFORME, ACCÉLÉRATRICE, COMPOSITION DU

89. P. Costabel dans « La mécanique dans l'*Encyclopédie* », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, tome 4, n° 3-4, 1951, p. 267-293, analyse l'article MECHANIQUE de l'*Encyclopédie*. L'auteur ne le compare cependant qu'avec la seconde édition de 1758 du *Traité de dynamique*, et non celle de 1743. Il n'examine pas l'intégralité de ses renvois et de son découpage. Par ailleurs, il ne s'attache qu'à cet article et non à d'autres de l'*Encyclopédie* dont il faut chercher l'origine dans le *Traité* de 1743 et dont la comparaison avec cet ouvrage fait l'objet de l'Annexe II et du tableau des renvois ci-dessus.

90. MECHANIQUE, *Enc.*, X, 226a : « tout ce que nous voyons bien distinctement dans le mouvement d'un corps, c'est qu'il parcourt un certain espace, & qu'il emploie un certain tems à le parcourir. C'est donc de cette seule idée qu'on doit tirer tous les principes de la *Méchanique*, quand on veut les démontrer d'une manière nette & précise ».

91. D'Alembert, *Essai sur les Elémens de Philosophie, ou sur les Principes des Connoissances Humaines*, dans *Mélanges de Littérature, d'Histoire, & de Philosophie*, tome IV, Amsterdam, Zacharie Chatelain & fils, 1759, p. 184 : « le Philosophe Mécanicien doit donc se proposer deux choses ; de reculer les limites de la Méchanique, & d'en applanir l'abord ; il doit se proposer de plus de remplir en quelque sorte un de ces objets par l'autre, c'est-à-dire, non-seulement de déduire les principes de la Méchanique des notions les plus claires, mais encore de les étendre en les réduisant ; de faire voir tout à la fois, & l'inutilité de plusieurs principes qu'on avoit employés jusqu'ici dans la Méchanique, & l'avantage qu'on peut tirer de la combinaison des autres pour le progrès de cette science ».

MOUVEMENT, EQUILIBRE, FORCE, interviennent à des endroits où la *Préface* aborde justement des telles questions. La composition de MECHANIQUE, en fonction du contenu de la *Préface*, s'opère selon deux modalités :

– la *Préface* suggère la consultation du contenu du livre, mention qui dans MECHANIQUE se voit substituée par un renvoi. Ainsi, pour la démonstration de l'uniformité du mouvement, D'Alembert écrit dans le *Traité* : « les preuves qu'on a données jusqu'à présent de ce Principe, ne sont peut-être pas fort convaincantes : on verra dans mon Ouvrage les difficultés qu'on peut y opposer, & le chemin que j'ai pris pour éviter de m'engager à les résoudre »⁹² ; l'*Encyclopédie* remplace « dans mon Ouvrage » par « à l'article FORCE D'INERTIE »⁹³. Immédiatement après ce passage de la *Préface*, D'Alembert souligne que « cette loi d'uniformité essentielle au Mouvement considéré en lui-même, fournit une des meilleures raisons sur lesquelles la mesure du tems par le mouvement uniforme, puisse être appuyée. Aussi ai-je cru devoir entrer là-dessus dans quelque détail, quoique au fond cette discussion puisse paroître étrangère à la Mécanique »⁹⁴ ; cette dernière phrase disparaît dans MECHANIQUE, pour laisser place à « Voyez UNIFORME »⁹⁵. D'Alembert évoque ensuite la nécessité de recourir au principe « qu'on appelle la composition des Mouvements [...] On trouvera dans cet Ouvrage une démonstration nouvelle de ce Principe [...] un Principe qui étant l'un des premiers de la Mécanique, doit nécessairement être appuyé sur des preuves simples & faciles »⁹⁶ ; au passage allant de « on trouvera » jusqu'à « faciles » D'Alembert substitue « Voyez COMPOSITION DU MOUVEMENT »⁹⁷. Or, FORCE D'INERTIE reprend la démonstration de la loi du *Traité* ; UNIFORME, l'intégralité du développement de 1743 qui figure sous la forme d'une « *Remarque sur la mesure du tems* » ; enfin, COMPOSITION DU MOUVEMENT livre des éléments de critiques des démonstrations traditionnelles qui apparaissent dans le livre, et un résumé de la preuve proposée en 1743 (voir Annexe II).

– la *Préface* contient des développements absents de MECHANIQUE, mais qui apparaissent dans les articles auxquels D'Alembert renvoie. L'auteur procède au découpage du texte de base (la *Préface*) dont il répartit le contenu dans les différents articles. Ainsi, dans la

92. D'Alembert, *Traité* (1743), *Préface*, p. ix.

93. MECHANIQUE, *Enc.*, X, 225b.

94. D'Alembert, *Traité* (1743), *Préface*, p. ix.

95. MECHANIQUE, *Enc.*, X, 225b.

96. D'Alembert, *Traité* (1743), *Préface*, p. xij-xiiij.

97. MECHANIQUE, *Enc.*, X, 225b.

Préface du Traité, D'Alembert évoque les « deux sortes » d'« actions » altérant l'uniformité du mouvement, l'« impulsion » et « les causes-qui ne se font connoître que par leur effet ». Pour ces dernières, « ces effets doivent toujours être donnés indépendamment de la connoissance de la cause, puisqu'ils ne peuvent en être déduits », D'Alembert prend alors l'exemple de la pesanteur, écrit que l'étude de tels mouvements s'appuie sur une équation liant temps et espaces parcourus, puis en vient à une critique du principe des forces accélératrices appuyées sur l'axiome de proportionnalité cause-effet⁹⁸. MECHANIQUE ne reproduit pas tous ces passages : après « puisqu'ils ne peuvent en être déduits », D'Alembert note « sur quoi voyez ACCÉLÉRATRICE »⁹⁹, lequel reprend les éléments omis de la *Préface*. Dans son *Traité*, après l'évocation de la composition du mouvement, D'Alembert remarque qu'un mouvement initial peut être conçu comme renfermant le mouvement final (après le choc) et celui équilibré lors du contact. Le texte précise alors en quoi consiste la loi d'équilibre, ajoutant que « la plupart des Geomètres ont [...] mieux aimés la traiter d'axiôme, que de s'appliquer à la prouver »¹⁰⁰ ; ces deux derniers éléments disparaissent dans MECHANIQUE, laissant place à « Voyez ÉQUILIBRE », entrée qui reproduit les paragraphes non retenus. Enfin, MECHANIQUE se clôt par une justification du bien-fondé des démonstrations des différents principes et un rejet « des forces inhérentes au corps »¹⁰¹ tirés directement de la *Préface*. Celle-ci se poursuit par une analyse critique des forces vives et une dénonciation de la vanité de telles questions ; MECHANIQUE ne mentionne pas ceci, mais note simplement « Voyez FORCE » qui contient l'entrée FORCE VIVE, OU FORCE DES CORPS EN MOUVEMENT qui traite de cette question. (Sur tous ces points, voir Annexe II).

S'il faut considérer le *Traité* de 1743 comme la matrice d'articles, inversement, des développements figurant dans l'*Encyclopédie*, absents en 1743, apparaissent dans la seconde édition de 1758 du livre. Ainsi de passages du *Discours préliminaire* de 1751 (sur l'impénétrabilité de la matière) et de FORCE VIVE (sur la « dispute de mots » à propos de cette querelle, sur la mesure de la force et sur le rejet de l'axiome de proportionnalité cause-effet) qui se retrouvent dans le *Discours préliminaire* de 1758 ; ainsi d'éléments de l'entrée FORCE D'INERTIE qui figurent seulement dans la démonstration de 1758 de cette loi (à propos de preuves expérimentales de la continuation du mouvement). Or,

98. D'Alembert, *Traité* (1743), *op. cit.*, *Préface*, p. xj-xij.

99. MECHANIQUE, *Enc.*, X, 225b.

100. D'Alembert, *Traité* (1743), *op. cit.*, *Préface*, p. xiiij-xiv.

101. *Ibid.*, p. xvj.

FORCE VIVE et FORCE D'INERTIE paraissent dans le tome VII de 1757 et, à la suite de sa preuve de la loi d'inertie, D'Alembert écrit dans son *Traité* de 1758 qu'« on trouvera dans l'Encyclopédie au mot FORCE plusieurs autres réflexions sur le principe de la force d'inertie ; comme elles n'appartiennent pas immédiatement à notre sujet, nous y renvoyons le Lecteur »¹⁰². Des articles de l'*Encyclopédie* invitent à consulter le *Traité*, mais elle aussi un complément de lecture. La concomitance des dates des publications et la présence de passages semblables d'un livre à l'autre peut suggérer une rédaction contemporaine articles-*Traité* sur ces sujets¹⁰³.

D'autres éléments vont dans ce sens, sinon dans celui que des articles de l'*Encyclopédie* constituent les premiers jalons de démonstrations développées par la suite en 1758. Ainsi d'EQUILIBRE. Publié dans le tome V de 1755, l'article invite à consulter les démonstrations de 1743 de la loi d'équilibre¹⁰⁴, et contient des « observations » incluant notamment une variante absente de 1743 mais présente en 1758. Les livres de 1743 et 1758 établissent de la même manière ce « principe », en prenant en compte quatre « cas » : la collision entre deux masses égales animées d'une même vitesse ; des masses en proportion inverse des vitesses ; le rapport des masses identique à celui de nombres rationnelles ; des masses incommensurables. Les deuxième et troisième cas se réduisent au premier, D'Alembert divisant les mobiles les plus « grands » en autant de parties égales aux « petits » et, décomposant de la même manière la plus grande vitesse¹⁰⁵. Dans EQUILIBRE, il considère deux « parallépipèdes »¹⁰⁶, m de vitesse $\frac{v}{2}$ et M avec V , tels que $m=2M$, soit la configuration du « Second cas ». Cependant, cette fois-ci, il ne partage plus V en deux parties égales, mais uniquement m , donnant des masses contiguës $\frac{m}{2}$, auxquelles il ajoute $\frac{v}{2}$ (pour celle du côté venant heurter M) et $-\frac{v}{2}$ (pour celle qui la

102. D'Alembert, *Traité* (1758), p. 9.

103. D'Alembert demande des commissaires pour l'examen de la 2^e édition de son traité le samedi 8 avril 1758 ; ils rendent un rapport favorable le mercredi 26 avril 1758. Voir *Registre de l'Académie des Sciences*, tome 77, année 1758, p. 350. Le tome VII paraît en novembre 1757.

104. Voir EQUILIBRE, *Enc.*, V, 873a. Concernant la loi, « il y a *équilibre* entre deux corps, lorsque leurs directions sont exactement opposées, & que leurs masses sont entr'elles en raison inverse des vitesses avec lesquelles ils tendent à se mouvoir ». L'article renvoie aux démonstrations de 1743, sans les développer, et résume la démarche suivie pour le cas de masses incommensurables. *Ibid.*, 873b.

105. D'Alembert, *Traité* (1743), art. 39, p. 37-40 et *Traité* (1758), art. 46, p. 50-55. Pour ces démonstrations, voir A. Firode, *La dynamique de D'Alembert*, Montréal-Paris, Bellarmin-Vrin, p. 101-103.

106. Cette précision, qui n'apparaît pas en 1743, figure en 1758.

suit) : « par ce moyen les deux parties du grand corps se feront *équilibre* entr'elles » et il ne reste que les quantités M avec $M \times V$ et $\frac{m}{2} \times (\frac{v}{2} + \frac{v}{2})$ d'où l'équilibre¹⁰⁷. L'édition de 1758 propose cette décomposition des masses accompagnée de ces additions-soustractions de vitesses comme variante pour le « Second cas » (Voir Annexe IV).

Les articles objets des renvois dans MECHANIQUE paraissent en 1751 (pour ACCELERATRICE, dans le tome I), 1753 (COMPOSITION DU MOUVEMENT, tome III), 1755 (EQUILIBRE, tome V), 1757 (FORCE, tome VII), 1765 (UNIFORME, tome XVII) ; MECHANIQUE en 1765 (tome X). Un tel travail de refonte et redistribution de contenus pour des textes publiés à des dates différentes pose la question du moment de rédaction de telles entrées : faut-il penser à une écriture simultanée ? Ou bien, puisque les lieux où figurent les renvois de MECHANIQUE correspondent à ces passages de la *Préface* qui eux aussi renvoient au contenu du *Traité*, D'Alembert possède déjà un plan de rédaction pour MECHANIQUE, de même que le contenu des articles qu'il invite à consulter : dès lors, la *Préface* apparaît suffisamment structurée, découpée et ses parties suffisamment autonomes pour qu'il ne soit pas requis une écriture à une même période.

Quoi qu'il en soit, cette *Préface* constitue la trame de MECHANIQUE, et les renvois de cet article intègrent soit des parties omises de la *Préface*, soit des démonstrations ou réflexions comprises dans le reste de l'ouvrage. Outre la comparaison entre le *Traité* et le *Dictionnaire raisonné*, l'Annexe II donne un bref résumé des sujets évoqués dans les reprises parfois longues. Il apparaît alors, à l'aune de cette comparaison complétée par le tableau ci-dessus des mentions du *Traité*, que cet ouvrage fournit à l'*Encyclopédie* les définitions de concepts, les principes de la mécanique, leur démonstration, la critique des preuves habituelles de ces principes, des réflexions sur la causalité¹⁰⁸.

107. EQUILIBRE, *Enc.*, V, 873b.

108. La question du statut nécessaire ou contingent des lois de la mécanique apparaît considérablement développée dans l'édition de 1758 du *Traité* en comparaison de ce qui figure en 1743. Ceci est dû, comme le rapporte D'Alembert, au prix de l'Académie de Berlin de 1756 qui propose ce thème. Voir D'Alembert, *Traité* (1758), *Discours préliminaire*, p. xxiv-xxx. L'*Encyclopédie* aborde ces sujets, notamment dans COMMUNICATION DU MOUVEMENT, EQUILIBRE, PERCUSSION. D'Alembert développe des réflexions sur l'unicité de la loi de l'équilibre dans le cadre de cette recherche en 1758. Mais EQUILIBRE, publié en 1755, et PERCUSSION, en 1765, en proposent aussi ; la comparaison entre PERCUSSION et le *Traité* ne permet pas de conclure en faveur d'une rédaction simultanée ou non. Tout comme EQUILIBRE contient une variante de la démonstration de la loi qui se retrouve dans l'édition de 1758, il est envisageable que cet article constitue aussi un point de départ à des développements ultérieurs sur ce thème de l'unicité.

Ainsi, des dictionnaires de la seconde moitié du XVIII^e siècle proposent des développements théoriques marqués par l'*Encyclopédie* et/ou le *Traité de dynamique* de D'Alembert. Cet ouvrage constitue le socle sur lequel le « Philosophe Mécanicien » s'appuie pour composer la plupart de ses articles de mécanique et développer des réflexions sur les fondements de cette science. Celle-ci se voit indubitablement écrite par D'Alembert, en tant qu'il contribue à la rédaction de ses articles fondamentaux, mais aussi en tant que certains d'entre eux figurent déjà sous une autre forme dans le *Traité de dynamique*.

Christophe SCHMIT
CNRS, Observatoire de Paris