

TRIBUNE LIBRE

Avant-propos au cours de Mécanique rationnelle et expérimentale

Henri Bouasse

Le texte qui suit est extrait de la préface d'un cours de mécanique d'Henri Bouasse (1866–1953, docteur en mathématiques et en physique, professeur à l'université de Toulouse à partir de 1897). Il a professé dans les préfaces de ses ouvrages d'enseignement universitaires une antipathie virulente contre l'abstraction mathématique et son utilisation débridée en physique. Il est l'auteur de plus de 50 ouvrages d'enseignement de mécanique, physique et mathématiques pour l'enseignement supérieur. Ces ouvrages qui figurent dans la plupart des bibliothèques sont bien oubliés mais leurs préfaces toujours truculentes gardent une actualité étonnante.

Les attaques actuelles contre les mathématiques et les mathématiciens s'y retrouvent avec les mêmes arguments (cf. le débat en cours sur l'utilisation des mathématiques en économie). Les mathématiques ont survécu à ces attaques et si leur place dans l'enseignement a fluctué, elles occupent toujours une place importante. Peut-on pour autant négliger ces attaques ? Leur permanence montre qu'il y a un problème de communication des mathématiciens avec le reste du monde. La tentation du splendide isolement est un écueil très dangereux (cf. l'article de H. Gispert dans la Gazette n°86) pour les mathématiciens, sinon pour les mathématiques.

— Daniel Barsky

Les postulats de la mécanique rationnelle tiennent en quelques lignes. Comme il ne s'agit pas plus de les démontrer que n'importe quel autre principe, un cours de mécanique rationnelle est une collection d'exemples qui leur servent d'illustrations. Les cours ne diffèrent donc que par le choix des exemples et l'esprit dans lequel on les traite, ce qui suffit à les rendre très dissemblables.

La caractéristique du présent ouvrage est d'être écrit par un physicien pour rendre service aux physiciens et aux ingénieurs que les aides-mémoires ne satisfont pas. C'est un livre, du reste, assez élémentaire, d'enseignement supérieur¹. Il est expérimental sans être technique ; c'est dire qu'il s'arrête là où commence la discussion économique des méthodes et des appareils.

¹ Comme développement, il correspond à deux leçons et une conférence par semaine pendant un an, précisément à la scolarité imposée pour un certificat. Il va de soi que toutes les questions traitées ne sont pas d'égale importance immédiate ; mais le lecteur peut être certain qu'il les rencontrera TOUTES s'il poursuit ses études physiques, ou s'il veut être autre chose qu'un ingénieur de second ordre.

Comme l'auteur prend à peu près exactement le contre-pied des méthodes de l'enseignement officiel français, il doit au lecteur de lui dire pourquoi : c'est la plus nécessaire des précautions oratoires.

Les traités *français* de mécanique rationnelle destinés à *l'enseignement* peuvent être divisés en deux groupes : les uns sont dus à des mathématiciens, les autres à des ingénieurs.

Le mathématicien de métier ne s'occupe guère de l'application, et les cas particuliers lui répugnent. Malgré ses efforts, un problème de mécanique devient vite entre ses mains un sujet de spéculations mathématiques. J'admire que les candidats à l'Agrégation de mathématiques résolvent les merveilleux rébus offerts à leur sagacité. Généralement un gyroscope se promène sur un hyperboloïde, qui glisse sur un tore, lequel est astreint à rouler et à pirouetter sur un hélicoïde... ; l'énoncé remplit une page de papier ministre. Ces jeunes gens résolvent le problème en sept heures, comme qui plaisante. Je n'ignore cependant pas qu'en les plaçant devant une machine d'Atwood, on les embarasserait fort.

Il est assurément nécessaire de cultiver la mécanique dans ses parties les plus abstraites ; je serais désolé qu'elles ne fussent pas enseignées quelque part. Je n'ai pas l'outrecuidance de soutenir qu'il est moins indispensable aux futurs professeurs de mécanique des lycées de connaître les équations d'Hamilton que la machine d'Atwood. Puisque l'opinion contraire est celle de nos géomètres, je m'incline. Mais je soutiens qu'une telle éducation mécanique est absurde pour les physiciens et les ingénieurs. Je suis ici dans mon métier et n'y crains pas la contradiction.

Si les ingénieurs consentaient à rester eux-mêmes et à ne parler dans leur livre que des choses qui leur ont servi, ne fût-ce qu'une fois et par hasard, ils écriraient des ouvrages excellents dont la brièveté ne serait pas le moindre mérite. Mais l'esprit faussé dès l'origine par l'éducation reçue, ayant vu leurs professeurs admirés pour embrouiller les questions les plus simples et cacher l'évidence sous un fatras de théorèmes, ils s'imaginent que c'est là le but suprême.

Pour imiter leurs modèles, ils font ce qu'ils peuvent. Restés excellents élèves de Spéciales, ils enfilent donc une série de propositions conduisant à des courbes « genre taupin », qu'ils discutent à l'aide de tableaux bien ordonnés ; ils accumulent les exercices « genre examen de l'École polytechnique ». Bref, ils grossissent jusqu'à cinq cents pages des ouvrages qui, excellents, tiendraient en cinquante. Du reste, peu liseurs de mémoires et ignorants de l'histoire, ils retrouvent candidement l'Amérique et assurent leur découverte par des théorèmes d'enfants précoces.

Je le répète, les Anglais sont là pour le prouver, si les ingénieurs restaient eux-mêmes, à la vérité ils n'écriraient pas des ouvrages théoriques ; mais ils seraient parfaits dans un genre, non pas inférieur, mais différent.

Ces livres de science soi-disant appliquée, mais avec des prétentions à la science pure, sont un des fléaux de l'enseignement. Il en paraît sur les chronomètres, sur la balistique intérieure, sur la balistique extérieure, sur l'hydraulique, sur l'élasticité, sur tout... tous parfaitement illisibles, tous remplis de 95% de choses inutiles, inapplicables, erronées dans leur précision apparente. La conséquence la plus nette est de nous rendre complètement tributaires des

livres étrangers et particulièrement des Anglais, chez qui nous retrouvons le bon sens qui nous a quittés.

Dans ce tournoi singulier d'où sortent tant d'ouvrages à mourir d'ennui et de dégoût, les professeurs jouent un rôle exactement inverse, mais également néfaste. Depuis quelques années il est de bon ton parmi nous d'aimer l'industrie comme on aimait la vie champêtre du temps de Rousseau ; et l'on voit des théoriciens du genre le plus abstrait endosser (au figuré) le bourgeron du contre-maître et s'efforcer de mettre *leur science* à la portée du nombre. Cela prend une tournure « foyer du peuple » irrésistiblement comique. Leurs pataquès sans mesure feraient sourire les ouvriers, si par malheur les ouvriers pouvaient les lire.

Une de leurs marottes consiste à démontrer les propositions les plus difficiles de manière élémentaire, c'est-à-dire en se privant de toutes les ressources mathématiques. Ils rappellent ces nourrices qui bêtifient pour se faire comprendre. Ils parlent petit nègre, oubliant qu'il est plus facile d'apprendre les mathématiques que d'apprendre à s'en passer.

En écrivant ce volume, j'ai sacrifié tout ce qui n'était pas d'intérêt fondamental. Quand le jeu ne valait pas la chandelle, j'ai sacrifié jusqu'à la rigueur des démonstrations. Je veux être lisible ; comme dit l'autre, il est mauvais d'être parfaitement ennuyeux.

Souvent, en quelques pages, je résume des traités spéciaux toujours énormes. Je veux que le lecteur, rencontrant par hasard ces monuments typographiques, ait l'impression qu'ils sont vides. Qui n'a pas fait cette remarque devant les traités de statique graphique, où la pauvreté du fonds et l'ampleur de la forme deviennent une manière de génie ! Ils me rappellent les traités de géométrie descriptive où trois théorèmes, à la queue leu leu et indéfiniment répétés, constituent autant de volumes.

Au surplus, je voudrais bien savoir à quoi riment toutes ces discussions algébriques sur les courbes à longue inflexion, les joints, les profils des engrenages, les trains. . . Avec raison les constructeurs s'en soucient comme de leur première culotte, et l'intérêt mathématique en est rigoureusement nul. Ce sont problèmes de taupins dont Watt serait demeuré stupide. D'aucuns compliquent par l'introduction du frottement dans les mécanismes : c'est à pleurer. On oublie trop que la vie est brève et les cerveaux de faible capacité. Vouloir les trop remplir, c'est préparer à l'ignorance sa meilleure excuse.

La mécanique est une science expérimentale qu'on doit apprendre au laboratoire en faisant des expériences. Il existe des manipulations de mécanique comme de physique, pour la simple raison que la mécanique est le chapitre premier de la physique : elle ne diffère de celle-ci ni par ses méthodes, ni par ses résultats.

Je n'apprendrai rien à personne en disant que nulle part en France la mécanique n'est enseignée comme une science expérimentale. Que l'étudiant ne s' imagine pas trouver à Toulouse, plus qu'à la Sorbonne², les appareils que je

² On sait comment la Sorbonne comprend l'enseignement expérimental. Il y a quelques années, parcourant avec le jury d'Agrégation le laboratoire d'enseignement de la Sorbonne, je restai béat devant un écriteau qui surmontait les miroirs de Fresnel : « Défense aux étudiants de dérégler l'appareil ». Je n'oserais publier une telle énormité si je n'avais comme témoin le jury d'Agrégation des sciences physiques tout entier.

décrits. Ils existent dans mon laboratoire : la faculté à laquelle j'appartiens n'a su trouver ni le local ni l'argent nécessaires à les installer pour l'enseignement.

Une des formes du gâchis où la France est enlisée, est l'incapacité de faire le métier pourquoi on est payé, et la prétention d'en remontrer au voisin sur le métier qu'on ignore.

Aujourd'hui les universités enseignent l'agronomie en faisant pousser un haricot dans un tube à essai, transforment en ingénieurs électriciens des gens qui ne savent pas les quatre règles, fabriquent du papier que les épiciers refuseront pour envelopper leur savon, construisent des avions. . . bref, cumulent tous les ridicules et font toutes les sottises, sous l'œil ahuri d'une administration incompétente. Mais quand un de nous veut faire son métier, on essaye par tous les moyens de lui rendre la vie insupportable ; il n'est tracasseries qu'on invente.

Si l'on n'y prend garde, d'ici vingt ans il n'existera plus d'enseignement supérieur français. L'étranger se moque ouvertement de nous ; certaines récompenses que les académies échangent à charge de revanche, et dont tout le monde connaît la valeur scientifique, ne peuvent voiler le mépris souriant dont on nous accable, et dont témoignent tous ceux qui, assistant à des congrès, ne sont pas aveuglés par l'admiration d'eux-mêmes. Nous avons perdu jusqu'au sens de l'enseignement supérieur.

L'enseignement supérieur en mécanique ne consiste pas à épiloguer sur les principes : ils n'ont d'autre valeur logique que de « coller » avec l'expérience.

Il ne consiste pas d'avantage à donner de ces principes de soi-disant démonstrations qui sont des sophismes ; pas d'avantage à se prendre la tête dans les mains et à se demander avec angoisse s'il pourrait bien arriver qu'ils ne fussent pas vrais. Toute cette pseudo-philosophie est d'une niaiserie indigne, assomme les étudiants, leur fausse l'esprit et les détourne de questions vraiment importantes. Que les mathématiciens s'amuse à créer de toutes pièces une mécanique sur d'autres principes, je n'y vois pas d'inconvénient ! Mais qu'ils ne se croient pas pour cela utiles ou philosophes ! C'est une « forme » de plus, voilà tout ! Et de ces formes nous en possédons des centaines !

L'enseignement supérieur en mécanique ne consiste pas à s'atteler aux équations de Lagrange et à les traîner, en suant, tout le long d'un volume ; pas d'avantage à raisonner toujours à partir du principe des vitesses virtuelles comme un philosophe qui se croirait déshonoré de ne pas conclure toujours en *baralïpton*.

L'enseignement supérieur en mécanique ne consiste pas dans une rigueur formelle se ramenant à quelques ritournelles qu'il serait avantageux de numéroter, comme les cantates du roi Bobèche. Aussi bien c'est, pour abrégé les cours, l'expédient que proposait naguère un illustre mathématicien, sous une forme grave qui cache à peine l'ironie du fond.

L'enseignement supérieur en mécanique consiste à regarder autour de soi et à expliquer à ses élèves ce qu'on a vu et ce qu'il faut voir. Pas une science physique n'est aussi proche de nous, n'a des applications plus vulgaires et tombant plus naturellement sous notre observation journalière. Nous ne sommes pas tous forcés d'illuminer des tubes de Röntgen, de planter des légumes et de soigner des bestiaux. Mais tous les jours nous expérimentons les conséquences d'un frottement plus ou moins grand, ne serait-ce qu'assis à notre table de travail, pour éviter que notre fauteuil ne s'échappe de dessous notre séant, ne serait-ce

que pour faire tenir en place les tableaux qui ornent nos murs, pour huiler la pendule ou la serrure, pour régler le pèse-lettres.

L'enseignement supérieur en mécanique consiste précisément à rassembler et à déduire d'un petit nombre de principes tous ces faits d'expérience vulgaire auxquels nous ne pouvons échapper. Les plus vulgaires comme la toupie, le billard et la bicyclette, ne sont ni les plus faciles ni les moins intéressants.

Voilà ce que doivent être les cours de mécanique rationnelle et raisonnable.

Par une suprême ironie, ils sont ordinairement confiés à des gens de haute valeur, cela va sans dire, mais qui n'ont aucun sens expérimental et pour lesquels le monde extérieur n'existe pas³!

³ Je remercie sincèrement MM. Turrière et E. Bertrand d'avoir bien voulu relire les épreuves. Les étudiants qui utiliseront cet ouvrage leur seront reconnaissants de m'avoir facilité la correction du texte.