

TERQUEM

Question d'examen. Note sur les unités en mécanique

Nouvelles annales de mathématiques 1^{re} série, tome 4
(1845), p. 552-557

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1845_1_4_552_1

© Nouvelles annales de mathématiques, 1845, 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/>

QUESTION D'EXAMEN.

Note sur les unités en mécanique.

(V. 525, 7^e série.)

I. La difficulté de créer de nouveaux mots, d'introduire de nouvelles locutions est un des principaux avantages de l'idiome français. Ici encore, comme en morale et en politique, ce qui nous paraît être des entraves sont souvent des

(*) Cet ouvrage, qui coûtait jadis 36 fr., se trouve maintenant au prix de 5 fr., chez madame veuve Durand, 23, rue de Lille.

éléments de force. Si donc je fais usage de nouvelles dénominations, ce n'est nullement avec le désir et moins encore avec l'espoir de les voir adopter : je m'en servirai transitoirement pour éclaircir quelques idées enveloppées ordinairement, chez les étudiants en mécanique, de beaucoup d'obscurité.

II. *Mesurer un objet*, c'est chercher le *nombre* qui exprime combien de fois cet objet contient un autre objet connu, donné d'avance, et de même nature que l'objet à mesurer. Cet objet, connu et donné, se nomme *unité*. Ainsi, *mesure*, *nombre*, *unité*, *homogénéité*, sont quatre idées inséparables.

III. On rencontre, en mécanique, quatre sortes de quantités : l'*étendue*, sous ses trois formes, longueur, aire, volume ; la *masse* ; le *temps* ; la *force*.

Faisons connaître les *unités* adoptées pour *mesurer* ces quatre quantités.

IV. *Unité de longueur*. La dix-millionième partie du quart du méridien qui passe par Paris ; cette unité se nomme *mètre*.

Unité de superficie, *mètre carré* ; unité de volume, *mètre cube*.

Ainsi, la *mesure* d'un volume est le *nombre* qui exprime combien de fois le volume donné contient de mètres cubes ; mais ordinairement on se sert de cette locution elliptique ; on supprime le mot *mesure*, et l'on dit : le volume est le *nombre* qui exprime, etc. Il est essentiel de se rappeler sans cesse que le mot volume, en mécanique, désigne un *nombre* ; de même pour les aires et pour les longueurs

V. *Unité de temps*. L'intervalle qui s'écoule entre l'arrivée d'un méridien terrestre dans une position et son arrivée dans la position parallèle la plus prochaine, se nomme *jour sidéral* ; cet intervalle est adopté comme une quantité constante.

Le jour est divisé en vingt-quatre *heures* sidérales ; l'heure en soixante *minutes* , et la minute en soixante *secondes* sidérales. C'est cette seconde sidérale qui devrait être l'unité de temps ; mais les usages de la vie civile ont fait adopter la *seconde* , subdivision du *jour astronomique moyen*. Ainsi , la mesure du temps est un *nombre* qui désigne combien de fois le temps donné contient la seconde (temps moyen) , ou elliptiquement , le temps est un *nombre* , etc.

VI. *Unité de masse*. On a adopté , pour cette unité , la masse contenue dans un mètre cube d'eau distillée à la température de quatre degrés centigrades. Nous désignerons cette unité , à laquelle on n'a pas donné de nom particulier , sous le nom de *molide* . La mesure d'une masse est donc le nombre qui exprime combien la masse donnée contient de *molides* , ou la masse est le *nombre* , etc. Il faut donc ne jamais oublier qu'en mécanique la masse désigne un *nombre*.

VII. On appelle *densité* le *nombre* qui exprime combien de fois la masse d'un mètre cube d'une substance contient de *molides*.

VIII. D'après les § VI et VII , on voit donc que le *nombre* masse est égal au produit des deux nombres , *volume* et *densité*.

IX. *Unité de force*. Les limites de nos sens et de nos instruments nous obligent à distinguer deux espèces de *forces*. Les unes produisent , dans un temps inappréciable à nos sens et à nos instruments , ou autrement dans un instant , une vitesse finie , mesurable. On les nomme *forces impulsives* ou *instantanées*. Les autres ne produisent une vitesse mesurable qu'en agissant pendant un temps appréciable ; on les nomme *forces compressives* ou *permanentes* , et aussi *forces accélératrices* , ou *retardatrices* , *attractives* , *répulsives* , selon leurs divers modes d'action. Une force instantanée , disparaissant immédiatement après son action , la vitesse qu'elle a communiquée

au corps est mesurable ; une force compressive , disparaissant immédiatement , la vitesse communiquée échappe à nos sens. La mesure de ces deux espèces de forces nécessite deux espèces d'unités.

X. *Unité de force impulsive.* C'est la force capable de donner à un solide , en agissant instantanément , un mètre de vitesse ; nous désignerons cette unité sous le nom de *dynamite*. La mesure d'une force impulsive est le *nombre* qui exprime combien de fois cette force contient de dynamites , ou combien il faut de dynamites pour faire équilibre à cette force. Ainsi , en mécanique , la force impulsive désigne un *nombre*.

XI. Lorsque deux masses animées de vitesses directement opposées se font équilibre , on dit que les deux masses sont animées de forces égales. Cet équilibre a lieu lorsque les nombres masses sont en rapport inverse des nombres *vitesses*. Ainsi , une masse M , animée d'une vitesse V , pourra être tenue en équilibre par MV dynamites ; la force est donc égale à MV dynamites , c'est-à-dire la force *nombre* est égal au produit des deux nombres , masse et vitesse ; produit qui est connu sous le nom de *quantité de mouvement*. Répétons donc que la quantité de mouvement est un nombre qui marque combien de dynamites sont contenus dans la force impulsive qu'on veut mesurer.

XII. *Unité de force permanente constante.* Une force permanente est constante quand elle reste toujours égale à elle-même. La force permanente constante capable de donner à un solide , en agissant pendant une seconde , une vitesse d'un mètre , est l'unité des forces permanentes constantes. Nous désignerons cette unité par le nom de *dynamide*. Ainsi une force impulsive constante est un *nombre* qui désigne combien elle contient de dynamides , c'est-à-dire , à combien de dynamides elle peut faire équilibre. On peut appliquer

ici ce qui a été dit au paragraphe précédent ; ainsi le nombre *force permanente* est égal au produit des deux nombres masse et vitesse produite au bout d'une seconde ; ce produit est appelé *force motrice*.

XIII. Une force permanente variable est connue lorsqu'on sait à chaque instant combien elle contient de dynamides : la variabilité de ce nombre constitue la variabilité de la force.

XIV. La *pesanteur* est une force permanente constante. Sa mesure est exprimée par le nombre 9,8....., c'est-à-dire le molidé animé de la pesanteur peut tenir en équilibre 9,8.... dynamides. Ce nombre est ordinairement représenté par la lettre italique *g*.

XV. Le *poids* est la force motrice due à la pesanteur ; ainsi, *M* désignant le nombre masse, le poids est Mg (XII).

XVI. Les poids sont donc proportionnels aux masses ; c'est-à-dire les nombres poids sont dans le même rapport que les nombres masses.

XVII. Le nombre poids, divisé par le nombre *g*, donne pour quotient le nombre masse.

XVIII. La pesanteur spécifique d'une substance, c'est le poids d'un mètre cube de cette substance.

XIX. Les pesanteurs spécifiques sont donc proportionnelles aux densités (VII).

XX. Le poids de la ^e millième partie d'un molidé (VI) se nomme kilogramme. On a adopté la millième partie du kilogramme ou le *gramme* pour unité de poids.

XXI. Le poids d'un corps qui contient *v* mètres cubes, et dont la pesanteur spécifique est *d*, est donc égal au produit vd ; c'est ce qu'on énonce en disant que le poids est égal au produit du volume par la pesanteur spécifique ; et comme la table des pesanteurs spécifiques est aussi celle des densités, les mêmes nombres désignant les unes et les autres, on

peut dire que le poids est égal au produit du volume par la densité ; et en multipliant ce produit par le nombre g (XIV), on a le nombre de dynamides qui font équilibre au poids.

XXII. Pour mesurer la *quantité de travail*, on a adopté une unité à laquelle on a donné le nom de *dyname*. C'est le travail nécessaire pour élever un kilogramme à la hauteur d'un mètre. Ainsi la quantité de travail est le nombre qui désigne combien le travail exécuté ou exécutable contient de dynames. Cette quantité de travail est aussi quelquefois désignée sous le nom de *force vive* ; c'est celle qu'on paye, comme s'exprime Montgolfier.

XXIII. En résumé , en mécanique , toute équation où il entre des volumes, des masses, densité, quantité de mouvement, forces, forces vives, temps, etc. sont des équations entre des *nombres*, et pas autre chose. C'est ce qu'il faut toujours rappeler, parce qu'on l'oublie souvent. Tm.