Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 14 (1912)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Kapitel: N° 7. — L'enseignement de la mécanique élémentaire

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

face, pourra servir à estimer grossièrement la superficie d'un pays, ou mieux, à comparer les superficies de deux pays représentés à la même échelle. On fera remarquer que lorsqu'on réduit l'unité de longueur à sa dixième partie, par exemple, l'unité de surface est réduite à sa centième partie.

Géométrie sphérique. Des considérations sur les propriétés des cercles peuvent être déduites de l'observation d'une sphère. On peut faire construire aux élèves un modèle comprenant le cercle de l'équateur et un certain nombre de cercles méridiens, le tout fixé et donnant l'apparence d'une sphère. On pourra y joindre les cercles des tropiques et les cercles polaires.

Latitude et longitude. Le modèle en question pourra servir avantageusement pour expliquer les termes de latitude et longitude. On remarquera que la longueur à parcourir sur la terre, parallèlement à l'équateur, pour que la longitude varie de un degré, décroît lorsqu'on se rapproche des pôles, tandis que la longueur dont on doit se déplacer le long d'un méridien pour que la latitude varie de un degré est constante (si l'on ne tient pas compte de l'aplatissement des pôles). Ces longueurs peuvent être mesurées approximativement en utilisant le grand globe de la classe. On déterminera ensuite la position d'un point de la terre par sa latitude et sa longitude. On expliquera plus aisément par une expérience concrète la rotation de la terre sur elle-même et sa révolution autour du soleil ainsi que toutes les conséquences qui en résultent relativement aux saisons, aux jours et aux nuits, aux heures des différents points du globe, etc.

N° 7. — L'enseignement de la mécanique élémentaire.

The Teaching of Elementary Mechanics[1], by Mr. W. D. Eggar, Assistant Master at Eton College. — Pendant longtemps les côtés pratique et théorique de la mécanique se sont développés indépendamment l'un de l'autre. Ils ne se sont réunis que récemment, et c'est à cette réunion qu'est due l'importance croissante de la mécanique considérée comme branche scolaire.

La préparation des ingénieurs se fait dans les collèges d'ingénieurs (Engineering Colleges) et les écoles techniques (Technical Institutions), mais beaucoup de ces établissements exigent un examen d'entrée comprenant entre autres la mécanique élémentaire.

L'enseignement pratique de la mécanique dans les écoles est de création presque entièrement nouvelle. Actuellement on trouve des laboratoires de physique dans un grand nombre d'écoles, et l'on y pratique également un peu de mécanique. Mais, même à l'heure qu'il est, il y a très peu de relations entre l'enseignement de la mécanique pratique et celui des mathématiques. Dans la grande majorité des écoles[2], la mécanique est enseignée par le maître de mathématiques, comme une partie du programme des mathématiques. Aucune expérience n'est faite, et les difficultés pratiques ne sont que très rarement mentionnées. Le maître de sciences est obligé d'organiser un cours rapide de mécanique pratique pour les plus jeunes de ses élèves afin qu'ils soient à même de le comprendre dans ses autres leçons.

---

[1] 13 p.; prix : 1 penny.

[2] The Correlation of Mathematical and Science Teaching. Report of a Joint Committee of the Mathematical Association and the Association of Public School Science Masters. (London, G. Bell and Sons, 1909.)

Les principaux défauts de cette organisation sont les suivants :

1. Le cours très rapide de statique pratique que le maître de physique doit donner comme préparation à l'étude du magnétisme et de l'électricité n'a aucune relation avec l'enseignement des mathématiques.

2. Non seulement les élèves en mathématiques ne participent souvent même pas à ce cours rapide, mais ils n'ont que peu d'occasions d'élargir leurs connaissances pratiques dans les domaines plus avancés de la mécanique.

La question de savoir si la mécanique doit être considérée comme une partie des mathématiques ou comme une partie de la physique ne rentre pas dans le cadre du présent rapport. Au Central Technical College, établissement servant à la préparation des ingénieurs, le laboratoire de mécanique est placé sous le contrôle direct du professeur de mathématiques ; il est complètement séparé des laboratoires d'ingénieurs que les étudiants suivent plus tard.

Avant de considérer les « public schools » proprement dites, citons encore les « Naval Colleges » à Osborn et Dartmouth pour élèves de 12 ½ à 16 ½ ans, se destinant à la carrière d'officiers de marine. A Osborne où se passent les deux premières années, les cadets commencent la trigonométrie et ont un cours de statique pratique suivi d'une étude théorique plus détaillée du sujet. A Dartmouth, pendant la seconde période de deux ans, les élèves suivent un cours plus complet de statique suivi de la cinématique, le tout étudié inductivement et expérimentalement. Le travail expérimental sert toujours de préliminaire à l'étude théorique.

Dans les écoles publiques ou secondaires, exception faite du cours rapide dont il a été déjà question, la mécanique ne fait pas partie de l'éducation générale de tous les élèves. Cela s'explique par le fait que les mathématiques ne sont généralement pas poussées jusqu'au point où la mécanique est habituellement introduite. Pour que cette branche trouve sa place dans les plans d'études, il serait nécessaire de modifier le programme de mathématiques, simplifier entre autres considérablement l'algèbre et introduire les éléments de trigonométrie. Il faudrait ensuite examiner les questions suivantes : 1° A quel âge le sujet doit-il être abordé ? 2° Quelles sont les relations à la trigonométrie ? 3° Doit-on commencer par la statique ou la cinématique ? 4° Quelle est la quantité de travail pratique désirable au point de vue mathématique ? 5° La nécessité d'un laboratoire.

Nous pourrons diviser les élèves en deux catégories : 1. ceux qui ont une tournure d'esprit pratique sans avoir de capacités spéciales en mathématiques ; 2. ceux qui ont de la facilité pour les mathématiques. La première partie de la discussion qui suit s'adresse plus spécialement à la première catégorie.

Le cours de physique élémentaire comprend généralement la chaleur, la lumière, le magnétisme et l'électricité. Les deux premiers chapitres peuvent se passer de la mécanique, mais pas les deux derniers. Il est donc nécessaire qu'un cours élémentaire de mécanique pratique soit donné avant d'étudier le magnétisme et l'électricité. Mais il vaudrait mieux que ce cours fût dirigé par le maître de mathématiques ou en tout cas avec son concours, afin qu'il serve de base au cours de mécanique pratique proprement dit qui se donne plus tard.

Il est, semble-t-il, préférable de débuter par la statique plutôt que par la cinématique. C'est du reste l'ordre généralement suivi. On commence habituel-

lement par la vérification du parallélogramme des forces, l'étude du triangle, du polygone des forces et de la loi des moments. Or, il serait préférable de débuter par de simples expériences sur la transmissibilité des forces, sur la façon dont on peut les mesurer, sur les tensions et les pressions à l'aide de ressorts et de balances à ressort. Des expériences devraient être faites également sur le principe de l'action et de la réaction, sur la tension des fils, etc. C'est surtout à propos de la théorie des moments que le travail pratique est d'une grande importance. De nombreux exercices sont à faire sur les leviers et sur les diverses conditions d'équilibre des corps. Selon l'opinion de l'auteur, l'étude des forces parallèles devrait suivre celle des moments.

Des expériences directes sur le frottement ne sont pas très avantageuses. Au lieu de l'étudier à l'aide d'un poids et d'un fil passant sur une poulie, il est préférable de se servir d'une balance à ressort. Mais les exercices sur les machines simples seront toujours d'un intérêt plus réel pour les débutants et leur fourniront une conception claire de la notion de travail. La différence entre le travail théorique et le travail réel donne le travail perdu grâce au frottement. Les expériences rendront compte également de l'augmentation du frottement avec la charge de la machine.

En cinématique, si l'on veut suivre l'ordre historique, on débutera par les expériences de Galilée au moyen du plan incliné. Il faut que l'élève se fasse une idée claire des mots espace, vitesse, accélération, il a souvent beaucoup de peine à réaliser que ces grandeurs sont mesurées à l'aide d'unités différentes. La notion de vitesse à un instant donné se prête particulièrement bien à l'introduction du calcul différentiel. Vient ensuite la notion d'accélération ou de changement de vitesse qui fournira l'occasion de nombreux exercices à l'aide de papier quadrillé. L'étude des accélérations produites par les forces peut se faire facilement à l'aide d'un appareil inventé par M. W.-C. Fletcher. Une bande d'acier maintenue à l'une de ses extrémités est mise en vibration, et les oscillations sont enregistrées sur une bande de papier mise en mouvement par le moyen d'une certaine force. Les vibrations enregistrées seront plus ou moins espacées suivant la vitesse de la bande de papier, et il sera facile d'étudier les lois concernant les forces et les accélérations correspondantes. Citons encore les expériences sur les moments et les moments angulaires, la transformation de l'énergie potentielle en énergie cinétique, l'énergie d'un volant, le mouvement harmonique simple illustré par les oscillations d'un ressort spiral, le pendule, le module de Young, le module de torsion, etc.

Le temps qui doit être consacré aux exercices pratiques varie suivant les élèves. Les bons mathématiciens saisiront plus rapidement la portée des expériences que les élèves peu doués en mathématiques.

En ce qui concerne la question du laboratoire, remarquons que la démonstration de la plupart des expériences citées peut se faire dans la salle de classe habituelle, et que les appareils nécessaires peuvent y trouver place facilement. Cependant, pour les classes nombreuses, un laboratoire spécial est de toute nécessité. Les dépenses qu'exigerait son installation constituent pour beaucoup une sérieuse objection ; mais il ne faut pas oublier qu'un bon appareil de mécanique dure très longtemps et que son entretien est fort peu coûteux.