

Georges Maneuvrier, habile successeur d'Adolphe Ganot !

Françoise Khantine-Langlois Françoise.Langlois@univ-lyon1.fr
S2HEP Lyon1 université de Lyon

Résumé. Cet article se propose de mettre en évidence les modifications apportées par Georges Maneuvrier, physicien confirmé, au *Traité de physique* d'Adolphe Ganot pour moderniser l'ouvrage sans lui faire perdre le côté attractif qui a fait son succès. La comparaison n'est pas facile à faire, car chacun des ouvrages comporte un millier de pages et autant de figures. L'utilisation des éléments descriptifs fournis par les ouvrages eux-mêmes (titre, nombre de pages, tables...) fournit des éléments statistiques, mais est insuffisante à traduire la complexité des transformations. C'est pourquoi nous donnons aussi des exemples de modifications du texte et de choix de figures.

Georges Maneuvrier, habile successeur d'Adolphe Ganot !

Édité et vendu à 250 000 exemplaires en France par son auteur Adolphe Ganot, diffusé du Japon au Brésil par les relais de la grande maison de libraires-éditeurs Baillièrre, traduit dans le monde entier¹, le *Traité élémentaire de physique expérimentale et appliquée et de météorologie* a initié à la physique des générations d'élèves, du vivant de son concepteur et bien après la disparition de celui-ci.

Le physicien P-H Ledebøer, en 1887 dans la revue *La Lumière électrique*², parle d'un « succès si bien établi depuis plusieurs générations. Car tout le monde a vu, et a parcouru sinon étudié, la physique de Ganot. »

Ce succès est confirmé par la cession qu'Adolphe Ganot fait, en 1882, de tous ses droits à la prestigieuse maison d'édition Hachette.

Le contrat de cession³ indique que l'auteur-éditeur cède « sa propriété littéraire et tout son matériel dont les figures existent dans la 18^e édition (bois et clichés) pour la somme de 40 000 francs à Hachette⁴. »

Il précise aussi que « MM. Hachette & Cie maintiendront à l'ouvrage son caractère scientifique actuel, mais à chaque édition ils le feront mettre au courant des progrès de la science par une personne qu'ils désigneront et le nom de la personne figurera sur le titre et sur la couverture après le nom de M. Ganot sous la forme suivante :

Édition mise au courant des progrès de la science par X ou sous une autre forme analogue. »

Le fait que Hachette investisse une telle somme et accepte de conserver le nom de Ganot après trente ans d'existence de l'ouvrage est une indication de la grande popularité de celui-ci et sans doute un atout commercial. L'éditeur a pourtant déjà dans son catalogue un auteur de manuel au statut plus institutionnel, l'inspecteur Augustin Privat-Deschanel⁵. Le traité de celui-ci, sorti en 1869, est imprimé en format plus grand et moins maniable que celui de Ganot. Il ne semble pas, si l'on se réfère aux nombres d'ouvrages que l'on trouve actuellement dans les bibliothèques et chez les bouquinistes, avoir eu le même succès que celui de Ganot ou que celui de Drion et Fernet publié chez Masson⁶.

Hachette n'était pas le seul éditeur à s'intéresser à cet héritage puisque la correspondance de Ganot avec l'éditeur fait état de plusieurs propositions de la part des concurrents de Hachette.

« Lorsqu'on a su que je vous avais cédé mon traité de physique, deux librairies, les premières de France après la vôtre, l'une à Paris, l'autre en province m'ont demandé mon cours sans mathématique⁷. »

¹ F.Khantine-Langlois Un siècle de physique à travers un manuel à succès: le traité de physique de Ganot www.societechimiquedefrance.fr/img/pdf/Langlois_Ganot_SFC_2006.pdf

² La lumière électrique 1887-26 /p. 545-546

³ archives Imec HAC 2821;TV F 68;TV F455

⁴ Selon Chevallier , en 1880 le salaire journalier moyen d'un ouvrier est de 5 francs, celui d'une ouvrière moitié moins (Chevallier , E., *Les salaires au XIX^e siècle*, A. Rousseau, 1887)

⁵ Privat- Deschanel A., *Traité élémentaire de physique*, Hachette, Paris 1869

⁶ Drion, Ch. ; Fernet, E., *Traité de physique élémentaire suivie de problèmes*, Masson, 1^e édition en 1861, 13^e édition en 1900.

⁷ Imec, ibid.

Ganot parle là de son deuxième ouvrage, le *Cours de physique à l'usage des gens du monde et des candidats au baccalauréat es lettres*⁸, moins diffusé, et qu'il cédera aussi à Hachette quelques années plus tard.

À partir de la 19^e édition, en 1884, le *Traité de physique* est effectivement au catalogue des éditions Hachette et il y restera jusqu'en 1931. Les éditions 19 à 24 sont revues par Georges Maneuvrier seul puis, en 1908, Maneuvrier sera secondé par Marcel Billard pour les éditions 25 à 30. Une 31^e édition est « *entièrement refondue* » par Marcel Billard seul.

Les nouveaux auteurs

La première édition commercialisée par Hachette ne comporte aucune préface ou commentaire sur le changement autre que les indications de la page de titre qui mentionnent que le nouvel auteur est « *Ancien élève de l'école normale supérieure, agrégé des sciences physiques et naturelles, répétiteur à l'école des hautes études (Sorbonne)*. » Ce n'est qu'à partir de la 23^e édition, en 1905, que le nom de Maneuvrier apparaît à côté de celui de Ganot et que le traité devient Ganot-Maneuvrier.

Georges François Maneuvrier (1849-1933) entre à l'École normale en 1869 et est agrégé en 1878⁹. En 1884 il est répétiteur à l'École des Hautes Études et devient en 1886 sous-directeur du laboratoire de recherches physiques ; le rapport de l'exercice 1886-87¹⁰ de l'école indique que « *M. Letang a fait également construire, pour les recherches particulières de M. Maneuvrier, une boîte de résistance d'un modèle nouveau et spécial.* » D'autres recherches aboutiront en 1895 à une thèse de doctorat, intitulée *Nouvelle méthode de détermination du rapport Cp/Cv pour l'air et d'autres gaz*¹¹.

Entretemps, Maneuvrier a été élu membre résidant de la Société française de physique à la séance du 20 décembre 1894 et plus tard il s'occupera aussi d'édition scientifique, puisqu'il sera directeur de la revue *La Science au XX^e siècle : nouvelle revue illustrée des sciences et de leurs applications* publiée par Delagrave de 1903 à 1914.

Il se piquait aussi de littérature puisqu'il correspondait avec un de ses collègues, Henri Lartigue, sous forme de poèmes¹².

Marcel Billard qui secondera Maneuvrier est agrégé en 1878 et préparateur à l'École des Hautes Études. Il enseignera ensuite au lycée Charlemagne et au lycée Saint-Louis. Il a collaboré à quelques autres manuels beaucoup moins répandus et dirigera aussi la *Revue illustrée des sciences et de leurs applications* après Maneuvrier.

⁸ Ganot, A. ; *Cours de physique purement expérimentale à l'usage des gens du monde*, Paris, 1^o édition 1859 ; *Cours de physique à l'usage des gens du monde et des candidats au baccalauréat es lettres*, 8^o édition 1881.

⁹ Chervel, A., *Les Lauréats des concours d'agrégation de l'enseignement secondaire (1821-1950)*, Paris, INRP, 1993, www.inrp.fr/she/chervel_laureats.htm, consulté le 1-08-2012.

¹⁰ Collection : Rapport sur l'École pratique des hautes études, ISSN : 1254-0617, Persée : Portail de revues en sciences humaines et sociales.

¹¹ Maneuvrier, G., *Nouvelle méthode de détermination du rapport Cp/Cv pour l'air et d'autres gaz*, Thèse 29-06-1895

¹² Correspondance amicale, sous forme de courts poèmes, d'acrostiches et de stances. Georges Maneuvrier, Physicien, directeur du laboratoire de physique à la Sorbonne.

http://www.traces-ecrites.com/resultats_aut/detail_auteur.php?autid=2994 consulté le 16-04-12.

De la dernière édition de Ganot à la première de Maneuvrier

Dans sa critique du nouvel ouvrage, P-H Ledebøer rappelle l'innovation apportée par Ganot et donne quelques indications sur les modifications apportées, puisqu'il écrit¹³ :

« Car si M. Ganot n'était peut être pas un grand physicien, on ne peut nier qu'il n'ait été un habile professeur de physique. (...)

C'est lui qui sut rendre un livre de science facile à lire, presque attrayant en l'imprimant sur du beau papier et en beaux caractères, en lui donnant un format commode, et surtout en substituant à ces anciennes figures, petites, mesquines et insuffisantes, entassées sans aucun ordre sur une série de planches, et reléguées à la fin du volume, hors de la vue et de l'usage du lecteur, en leur substituant dis-je, de magnifiques figures, dessinées d'après nature, soit en perspective, soit en coupe, et intercalées dans le texte au milieu même des descriptions et démonstrations qu'elles doivent illustrer, c'est à dire rendre claires.

Toutes ces qualités, si importantes au point de vue de la vulgarisation, qu'elles ont été imitées depuis par toutes les publications scientifiques, l'éditeur et l'auteur des nouvelles éditions ont eu grand soin de les conserver. (...)

Hâtons-nous d'ajouter que, à ces perfectionnements d'ordre matériel, M. G. Maneuvrier en a ajouté de beaucoup plus importants, selon nous, dans l'ordre scientifique et pédagogique ; On avait reproché, non sans raison peut-être, à l'ancien livre de M. Ganot, certaines négligences dans la rédaction, et même certaines défaillances dans la conduite des démonstrations.

Sans doute, ces défauts devaient être imputés moins à l'auteur, qu'à l'époque où son livre avait été écrit ; car l'enseignement de la physique se réduisait alors à une sorte d'exhibition d'expériences ou d'instruments, et l'on se contentait de montrer ce qu'on l'on est tenu de démontrer aujourd'hui. (...)

Grâce à une nouvelle rédaction, entièrement refaite dans l'esprit de rigueur de la physique actuelle, cet ostracisme — qui ne pourrait plus se justifier — a peu à peu disparu. »

Cette critique justifiée quand à l'enseignement de la physique fait, pour la description matérielle, plus référence aux premières éditions de Ganot qu'à la dernière de 1882, date à laquelle plus aucun auteur n'utilise de planches hors texte. D'autre part, même s'il n'a pas modifié son style pendant les trente années de son travail, Ganot n'a pas cessé d'améliorer son ouvrage pour le tenir « *au courant des progrès de la science* ». C'est pourquoi nous ne considérerons ici que la dernière version rédigée par Ganot lui-même et la première revue par Maneuvrier.

Données statistiques

Chacun des ouvrages a plus d'un millier de pages et autant de figures et comme ces deux éditions ne sont pas numérisées nous avons utilisé les éléments descriptifs fournis par les ouvrages eux mêmes.

Si la page de titre mentionne toujours la conformité aux programmes, elle n'indique plus le nombre d'ajouts sur l'édition précédente ni la présence de problèmes corrigés comme le faisait les éditions publiées par Ganot lui même.

La comparaison des tables des matières montre que la structure générale de l'ouvrage n'est pas modifiée. Le découpage en livres et l'ordre des livres reste le même alors que ce n'est pas

¹³ Critique de la lumière électrique 1887-26/p. 545-546 rubrique Bibliographie

celui des programmes, qui n'ont guère évolués entre 1865 et 1880¹⁴. Les titres des paragraphes sont pour la plupart identiques, il n'apparaît que quelques titres nouveaux et il y a toujours une centaine de problèmes corrigés sur les trente dernières pages.

Cette simple comparaison pourrait laisser croire que l'ouvrage n'a guère été modifié. Pourtant il comporte 182 pages (1158 au lieu de 996) et 166 gravures (1014 au lieu de 848) supplémentaires.

Les figures 1 et 2 en détaillent la répartition pour chacun des livres.

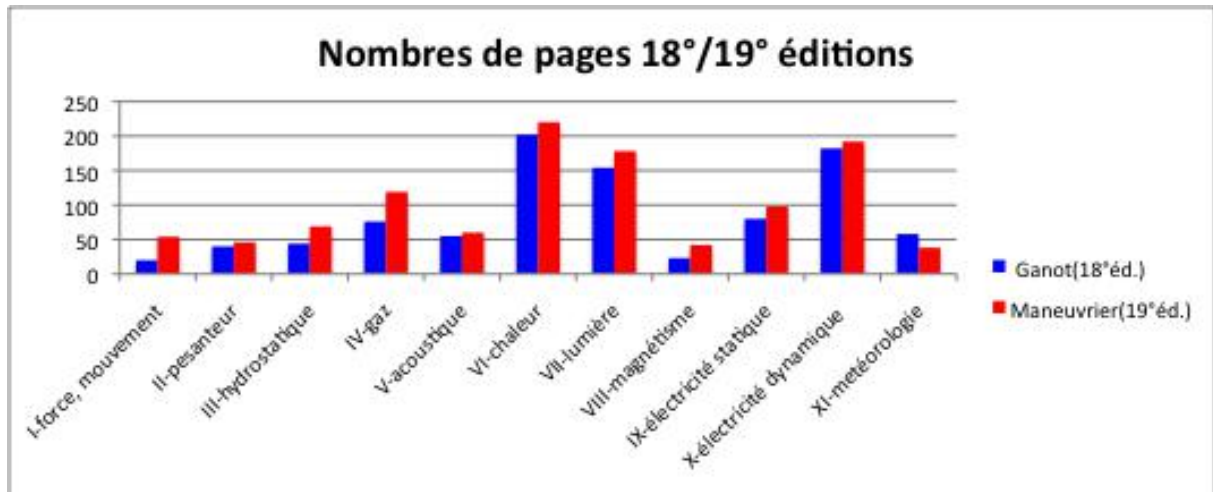


Figure 1 Comparaison du nombre de pages des deux éditions

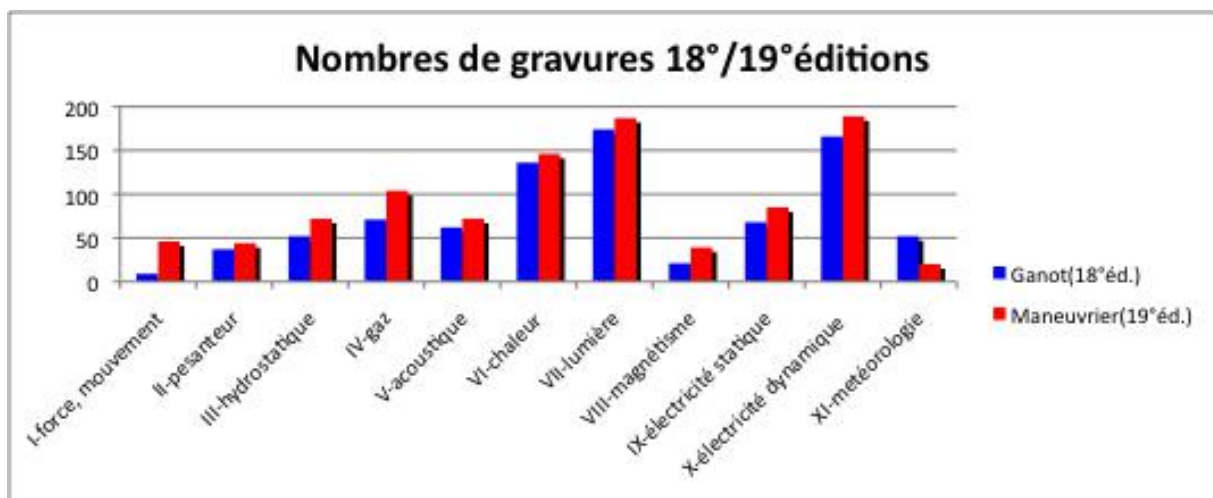


Figure 2 Comparaison du nombre de gravures des deux éditions

L'analyse des deux graphiques montre que tous les chapitres ont bénéficié d'une augmentation du nombre de pages sauf celui concernant la météorologie qui ne figure pas dans les programmes d'enseignement ; la répartition est assez uniforme mais si l'augmentation est à peu près la même en valeur absolue, il n'en est pas de même en

¹⁴ Belhoste, B. *Les Sciences dans l'enseignement secondaire français*, textes officiels (1789-1914), INRP et Economica, Paris, 1995, p. 405. L'ordre du programme est : pesanteur, chaleur, électricité, acoustique, optique, climats et vents sont inclus dans la chaleur, il n'y a pas de météorologie en tant que telle.

proportion : on voit effectivement que les petits chapitres ont été plus modifiés que les grands. Le constat est identique en ce qui concerne les nombres de gravures.

Il est nécessaire de regarder en détail les textes comme les gravures car ces ajouts ne sont pas de simples additifs et recouvrent des modifications diverses : simples compléments à des parties conservées, paragraphes réordonnés, gravures déplacées, textes légèrement modifiés ou totalement ré-écrits.

Il n'y a évidemment pas de réponse globale, les critères de comparaison devant être précisés et pouvant être de nature variée.

Le texte

En ce qui concerne le texte, il est légitime de se demander si « *la nouvelle rédaction est entièrement refaite* ». La réponse n'est évidemment ni simple ni catégorique.

La comparaison ne se limite pas, bien sûr, aux simples ajouts, car par endroits, il faut comparer les deux textes mot à mot pour trouver les différences.

Certaines sont infimes comme « la théorie compliquée des fluides impondérables disparaît de jour en jour » qui devient « la théorie *si* compliquée des fluides impondérables disparaît de jour en jour¹⁵ ».

D'autres correspondent effectivement à des précisions dans le plan ou le vocabulaire : dans l'exposé des divisions de la physique, l'acoustique est séparée de l'hydrostatique et du pneumatique, il apparaît le mot cinématique, une distinction plus précise est faite entre atomes et molécules, ce qui se traduit par la suppression de la phrase « *en chimie l'atome est souvent synonyme de molécule* ».

Mais surtout il est intéressant de comparer les introductions des différents livres qui correspondent aux différents domaines de la physique.

Nous donnons (en annexes) deux exemples de paragraphes peu modifiés dans les textes d'introduction des chapitres sur la lumière et sur la chaleur. Les modifications faites par Maneuvrier sont indiquées entre crochets [...] et les mots qu'il a supprimés sont soulignés.

Le texte sur la lumière n'est pratiquement pas changé car il semble que la nature de celle-ci ne soit plus contestée, l'élasticité de l'éther a simplement été rajoutée parce que Ganot renvoyait au paragraphe qui introduisait déjà ce milieu pour la chaleur.

La partie chaleur contient plus de modifications : certaines sont des remplacements de termes par d'autres plus scientifiques, comme le fer rouge devenu le fer incandescent ; d'autres sont plus importantes : il ne s'agit plus de la « cause » de la chaleur mais de sa « nature », même terme que celui utilisé pour la lumière. Maneuvrier a conservé les explications de Ganot mais en les présentant comme plus hypothétiques puisque les verbes au présent sont remplacés par des conditionnels.

L'introduction du livre sur l'électricité est bien plus révisée : Ganot commençait par l'histoire et n'introduisait qu'ensuite les concepts d'électricité statique et dynamique alors que c'est le premier point sur lequel Maneuvrier attire l'attention. Ce qui apparaît surtout c'est la difficulté des deux auteurs à rédiger un exposé clair sur la nature de l'électricité. Ils sont tous les deux conscients du fait qu'aucune des théories de l'époque n'est vraiment satisfaisante. Leurs textes datent de 1880 et 1884 or les travaux théoriques de Maxwell datent de 1864 et

leur vérification expérimentale par Hertz ne sera faite qu'en 1887, par ailleurs les travaux sur la structure des constituants de la matière sont en plein développement.

Cette évolution apparaît en comparant les titres de paragraphes de Ganot¹⁶

687 Hypothèses de deux espèces d'électricité

688 Théorie de Franklin et de Symmer

689 Théorie moderne de l'électricité

690 Application à la théorie moderne du langage ancien

et sa conclusion très claire :

« Pour se conformer aux idées nouvelles il est temps de renoncer aux expressions de fluide positif et de fluide négatif usités jusqu'ici et de les remplacer exclusivement par celle d'électricité positive ou en plus et d'électricité négative ou en moins. Mais qu'il soit bien entendu une fois pour toutes, qu'on n'entend pas dire par là qu'il y a deux espèces d'électricité. Il n'en existe qu'une se présentant sous deux états opposés : en excès ou en moins ; ce que représentent assez bien les notations d'électricité + et d'électricité - adoptées par les physiciens. Les sciences physiques se trouvent à une époque de transition, ou l'on est forcé d'exprimer en vieux langage des idées nouvelles. »

avec ceux de Maneuvrier qui préfère exposer simplement cinq paragraphes de faits généraux allant de :

Premier fait général : développement de l'électricité par frottement

...

à Cinquième fait général : équivalence des électricités contraires

et réunit ensuite l'ensemble dans un paragraphe intitulé *Théories de l'électricité statique* qui se termine par une remarque aussi claire que celle de Ganot :

« Ni l'une ni l'autre de ces hypothèses n'est suffisante pour relier et coordonner entièrement les innombrables découvertes de l'électricité moderne (...).

« Nous conserverons donc dans l'exposition des phénomènes électriques, les expressions d'électricité positive et d'électricité négative, à la condition de n'y pas attacher l'idée primitive de fluides, mais le sens expérimental d'états particuliers de la matière qui sont sensibles et mesurables par leur effet¹⁷. »

En ce qui concerne *l'esprit de rigueur de la physique actuelle* mentionné dans la critique de Ledebor citée plus haut, cela se traduit par une plus grande mathématisation de l'exposé ; dans la partie Mécanique des pages entières de formules avec dérivées, limites, symboles de somme sont ajoutées. On trouve aussi des démonstrations supplémentaires de formules d'instruments d'optique, un paragraphe intitulé *« théorie et formule d'Ohm »*, etc...

Cette volonté de formaliser et de mathématiser le discours se traduit par l'apparition beaucoup plus fréquente de termes dogmatiques comme « théorème », « définition » ou « démonstration ». Le tableau 1 donne une indication des fréquences de ces termes pour trois éditions¹⁸ : la 17^e et la 26^e qui sont numérisées en mode texte, la 19^e qui ne l'est pas. Cette

¹⁶ 18^e édition p. 619-622

¹⁷ 19^e édition p. 790 à 798

¹⁸ Pour les éditions (17^e et 26^e) numérisées en mode texte, le comptage a été fait informatiquement, pour la 19^e le comptage a été fait manuellement. Cette technique donne évidemment des résultats moins précis mais si

modification apparaît nettement dès la première révision de Maneuvrier et l'évolution entre la 19^e et la 26^e montre que cette tendance s'est largement poursuivie dans les éditions ultérieures, en cohérence avec les évolutions des programmes.

	Ganot 17 ^e ed. (1876)	Maneuvrier 19 ^e ed. (1880) compté à la main	Maneuvrier 26 ^e ed. (1918)
théorème	4	25	29
définition	4	40	236
loi	249	239	481
démonstration	4	14	30

Tableau 1 : Occurrences de quelques termes dans les différentes éditions

Cette mathématisation est d'ailleurs critiquée par Ganot qui donne son avis à Hachette à la réception de la première édition revue de l'ouvrage.

« Cependant puisque vous me demandez mon avis, je me permettrai les observations suivantes :

1^o il y a trop de formules mathématiques et souvent d'un ordre trop élevé, puisqu'on y rencontre les notations du calcul différentiel et intégral or ce n'est pas la place, ce livre étant destiné surtout aux candidats au baccalauréat es sciences, aux étudiants de médecine, aux élèves pharmaciens, clientèle qui aime peu les mathématiques mais qu'il est bon de ménager, car c'est elle qui a fait la fortune du livre¹⁹. »

On voit que l'argument, même s'il fait référence aux étudiants, est très commercial et d'ailleurs certains paragraphes de formules disparaîtront dans les éditions ultérieures de Maneuvrier.

À côté de ces développements théoriques, Maneuvrier continue à mettre ses lecteurs « au courant des progrès de la science » dans l'esprit de Ganot en se faisant chroniqueur de l'actualité scientifique la plus récente. Pour cela il inclut les dernières avancées technologiques dans les laboratoires mentionnant au passage les comptes rendus de l'Académie des sciences de 1882 traitant de ses propres travaux²⁰.

Il décrit d'autre part les appareils qui changent la vie de tous. Ce sont 6 pages consacrées à l'éclairage électrique, autant au téléphone :

« À Paris, où l'on est très en retard sur ce point sur les villes d'Amérique, il y a déjà un bureau téléphonique central et dix bureaux de quartier qui fonctionnent régulièrement et desservent en 1883 plus de 4 000 lignes téléphoniques particulières²¹. »

Mais aussi 14 pages (au lieu de 7) consacrées à la photographie avec les exposés des différents procédés de tirages et la description des toutes récentes expériences de photographie du mouvement de Marey. Alors que de l'ouvrage est paru en 1884 Maneuvrier

l'on peut considérer que la 17^e édition diffère peu de la 18^e la même hypothèse ne peut pas être faite entre la 19^e (1904) et la 26^e (1918) dont nous avons cependant indiqué les résultats pour comparaison.

¹⁹ Archives Imec

²⁰ 19^e édition p. 1028

²¹ ibid. p. 1075

date précisément ces expériences de juillet 1883²². Il décrit aussi les auditions théâtrales de 1881 à l'exposition d'électricité de Paris²³.

Enfin à la fin du volume, dans le texte d'introduction aux exercices corrigés, on constate la disparition des réflexions que faisait Ganot sur les difficultés des élèves mais on retrouve le paragraphe comme quoi « *les problèmes de physique sont de véritables problèmes de mathématiques mais dans lesquels c'est une loi physique qui lie les quantités connues à l'inconnue. Ces problèmes étant une application de l'algèbre aux sciences physiques*²⁴. »

Le recueil d'exercices proprement dit n'est pratiquement pas modifié, on voit juste apparaître un seul nouvel énoncé de mécanique utilisant des notations littérales « *soit a la vitesse et t la durée de l'ascension* » mais toujours aucun exercice d'électricité utilisant par exemple la loi d'Ohm.

Les gravures

En 1882 plus aucun éditeur n'utilise des planches hors texte dans des manuels de physique. Déjà, en 1860, Forthomme s'excuse dans la préface de son traité de physique de ne pas mettre les figures dans le texte²⁵. Hachette n'allait donc pas revenir sur cette technique et s'il a racheté les bois et les planches de Ganot c'est soit pour les réutiliser, soit pour éviter qu'ils ne soient repris par un autre éditeur.

En effet pour l'ouvrage de Privat-Deschanel, Hachette utilise les illustrateurs qui travaillent pour ses beaux ouvrages de vulgarisation de la *Bibliothèque des merveilles*, Bonnafoux et Jehandier pour les dessins et Laplante pour la gravure ; il a donc ses propres dessins.

La question qui se pose est de savoir quels types de gravures ont été ajoutés ou supprimés par Maneuvrier.

On peut distinguer quatre grandes sortes d'illustrations : des graphiques théoriques (vecteurs, courbes, modèles microscopiques), des représentations réalistes d'appareils, des schémas techniques de ces mêmes appareils, des illustrations plus récréatives.

Le traité de Ganot ne comporte pratiquement ni la première, ni la dernière catégorie. Pour les graphiques on trouve uniquement en mécanique quelques sommes géométriques de forces et une parabole pour la chute des corps avec la machine de Morin ; en optique des tracés de rayons lumineux. Il n'y a aucune illustrations « décoratives », pas de portrait de savant ou de personnage, seulement quelques mains pour montrer le maniement des appareils.

Il s'agit bien d'une volonté de l'auteur puisque au contraire son cours comporte beaucoup de très jolies vignettes de ce type. Les figures 3A et 3B et 4A et 4B représentent les illustrations utilisées pour illustrer le fil à plomb d'une part et le miroir plan d'autre part dans le traité et dans le cours.

22 ibid. p. 722

23 ibid. p. 1078

24 ibid. p. 1119

25 Forthomme, C. , *Traité de physique*, J. B. Baillères, Paris 1860

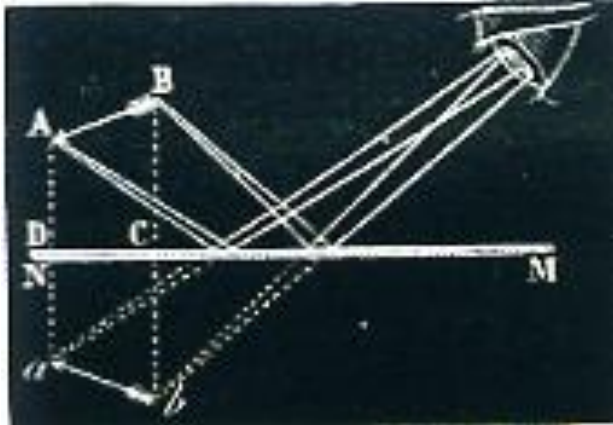


figure 3A traité 1880

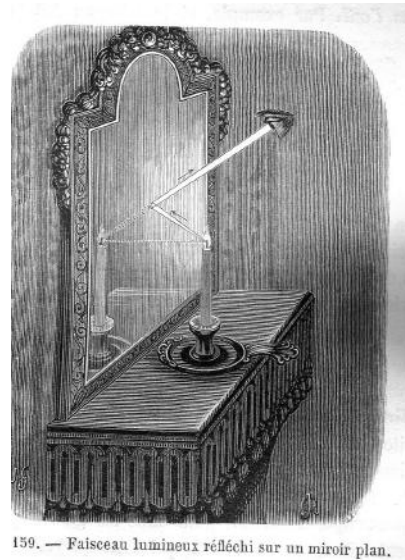


figure 3B Cours



figure 4A Traite



figure 4B Cours

Remarquons d'abord que Maneuvrier, dans sa première édition, n'a supprimé que quelques gravures comme, par exemple, le détail de l'électromètre de M. Palmieri²⁶ ou « le manège électrique » reproduit figure 5.

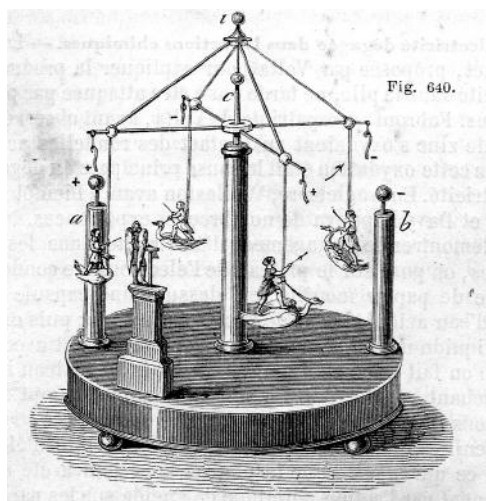


figure 5

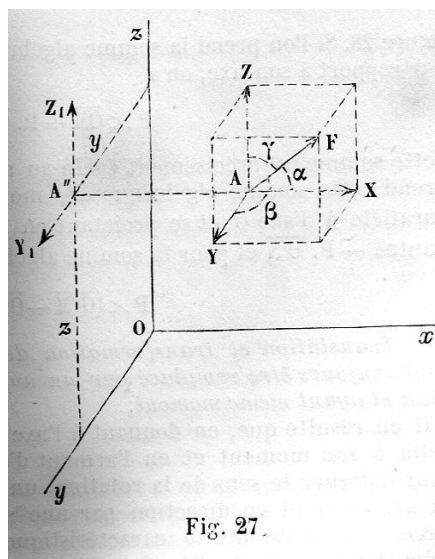


figure 6

Pour ce qui est des ajouts, ils sont conformes aux nouvelles orientations du texte : la théorisation de certaines parties s'accompagne des outils mathématiques correspondants : figures vectorielles en trois dimensions en statique par exemple (fig. 6) ou ajout d'une représentation sinusoïdale de l'onde sonore (fig. 8) au schéma des couches d'air déjà présent chez Ganot (fig. 7).

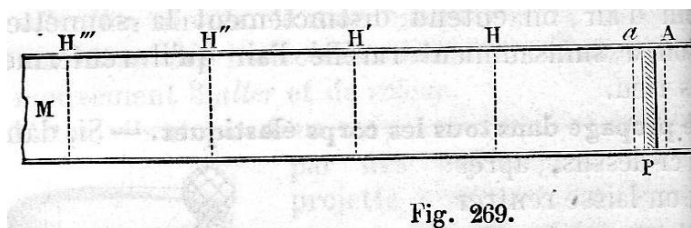


figure 7

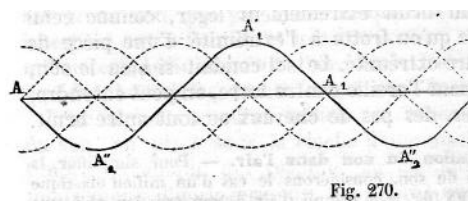


figure 8

On trouve évidemment beaucoup de gravures correspondant aux nouveaux appareils décrits ou à de nouvelles expériences. Les nouvelles gravures n'ont pas toujours été faites pour ce manuel mais reprises d'ailleurs. Ainsi le détail d'expérience avec la balance hydrostatique (p. 131 fig. 121) ne correspond pas à la balance complète de la figure 120.

Ce qui est plus surprenant est la présence de nouvelles gravures plus illustratives mais venant de chez Hachette puisqu'on les trouve déjà dans l'ouvrage de Privat Deschanel de 1869²⁷. C'est le cas des bulles de savon remplies d'hydrogène et de la montgolfière décorée de Pilastre du Rozier au début de la partie sur les aérostats, ces deux nouvelles illustrations étant ajoutées aux trois gravures existant déjà sur le sujet. Il apparaît aussi un dessin représentant Pascal perché sur une échelle emplantant le tonneau (fig. 9) et l'image d'une statue dans un miroir sphérique similaire à celle que l'on trouve dans *Les Phénomènes de la physique*, ouvrage grand public²⁸ publié par Hachette.

²⁷ Privat-Deschanel, *Traité élémentaire de physique*, Hachette, Paris 1869 p. 200-201

²⁸ Guillemin, A., *Les Phénomènes de la physique*, p. 302, Hachette 1868

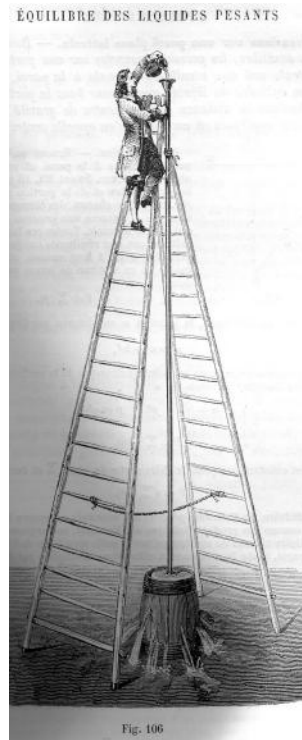


figure 9.

En conclusion, il est clair que d'un côté Maneuvrier ne pouvait pas bouleverser d'un seul coup et totalement l'ouvrage légué par Ganot de son vivant (Ganot décède en 1887) compte tenu des engagements pris par Hachette et de sa popularité. D'un autre côté, du fait de sa formation et de son statut de chercheur, la vision de la physique de Maneuvrier ne peut être la même que celle de Ganot formé quarante ans plus tôt. De ce fait dans cette première édition et dans les deux suivantes qu'il signera seul, il ajoute beaucoup de texte sans pratiquement en enlever, tout juste déplace-t-il des paragraphes pour l'adapter à son propos. Il lui faudra plusieurs éditions pour transformer l'ouvrage de Ganot très phénoménologique en un livre beaucoup plus structuré par des définitions et des démonstrations que par l'histoire et la description des expériences.

C'est sûrement cette évolution en douceur qui a permis au Ganot-Maneuvrier de poursuivre son œuvre de motivation à la physique pendant presque un demi-siècle.

Dès sa parution le *Traité de physique* a été tellement novateur dans sa forme, il a formé l'esprit de tellement d'apprentis physiciens séduits par les belles images, qu'il est difficile de trouver un autre manuel de physique resté aussi populaire dans l'esprit de ceux qui l'ont utilisé.

Annexe

481 Lumière, hypothèses sur sa nature

La *lumière* est l'agent qui produit en nous par son action sur la rétine, le phénomène de la vision. La partie de la physique [où l'on étudie les phénomènes lumineux] qui fait connaître la théorie de la lumière est désignée sous le nom d'*optique*. Pour expliquer l'origine de la lumière on a adopté [successivement] les mêmes hypothèses que pour la chaleur : celle de *l'émission*, et celle des *ondulations*. Dans cette dernière, seule admise aujourd'hui, et [qui a été] soutenue successivement par Descartes, Grimaldi, Huygens, Euler, Thomas Young, Malus et Fresnel, [on suppose que] les molécules des corps lumineux sont animés d'un mouvement vibratoire infiniment rapide, qui se communique à [un milieu parfaitement élastique pénétrant intimement tous les corps qu'on appelle] l'éther (268). Dans cette hypothèse, un ébranlement en un point quelconque de l'éther se propage dans tous les sens sous la forme d'ondes sphériques lumineuses, de même que le son est propagé dans l'air par les ondes sonores. Toutefois les vibrations de l'éther ne se produisent pas perpendiculairement à la surface de l'onde lumineuse, comme dans la propagation du son, mais suivant cette surface même, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction que suit la lumière en se propageant ; ce qu'on exprime en disant que les vibrations sont *transversales*. On peut se former une idée de ces vibrations en secouant une corde par un bout : le mouvement se transmet en serpentant jusqu'à l'autre bout ; la propagation se fait donc dans le sens de la corde, mais les vibrations se font en travers. Or, l'éther pénétrant les milieux qui remplissent l'œil, les ondes lumineuses vont frapper le nerf optique épanoui au fond de cet organe, en sorte que la sensation de lumière, comme celle du son et de la chaleur, a pour cause une communication de mouvement.

Les ondulations de l'éther qui produisent [propagent] la lumière, ne diffèrent que par la durée de la période de vibrations, des ondulations qui engendrent la chaleur [diffèrent que par leur vitesse des ondulations qui propagent la chaleur]. Ces dernières sont trop lentes pour ébranler la rétine et par suite la chaleur est invisible. Ce n'est qu'au delà d'une certaine vitesse de vibration que les ondulations de l'éther deviennent lumineuses et l'on verra même (631) que c'est la fréquence plus ou moins grande de ces ondulations qui fait naître en nous la sensation des différentes couleurs. (Ganot p. 438, Maneuvrier p. 569)

268. Chaleur, hypothèse sur sa nature, théorie dynamique

La *chaleur* est la cause qui, suivant son plus ou moins d'énergie, fait naître en nous l'impression [produit en nous les sensations] du chaud ou du froid ; mais cette cause a des effets plus variés et plus puissants : c'est elle qui fait fondre la glace, bouillir l'eau, rougir le fer [rend le fer incandescent].

De nombreuses hypothèses ont été émises sur la cause [la nature] de la chaleur ; deux surtout [systèmes principaux] ont été soutenues par les physiciens : le système de *l'émission*, et celui des *ondulations*.

Dans le premier, on a longtemps expliqué les phénomènes de la chaleur par l'hypothèse d'un fluide matériel [on attribuait les phénomènes calorifiques à un fluide matériel], impondérable, incoercible, qu'on nommait *calorique*. Dans cette hypothèse, les atomes du calorique, dans un

état constant de répulsion, sont projetés dans toutes les directions et à toutes les distances, s'emmagasinant en quantité variable dans les corps, et s'opposant au contact immédiat de leurs molécules.

Cette hypothèse de la matérialité de la cause de la chaleur, [a été] soutenue par les savants les plus illustres, les [tels que] Newton, les Lavoisier, les Laplace, les Gay-Lussac [; elle] est abandonnée aujourd'hui et les physiciens les plus éminents de notre époque sont d'accord pour la remplacer par l'hypothèse [suivante, appelée *hypothèse*] des ondulations, suivant laquelle les dernières molécules des corps sont, [seraient] animés d'un mouvement de vibrations très-petit, [d'un mouvement vibratoire de très faible amplitude] mais très-rapide, qui est cause de la chaleur, [d'où résulterait la chaleur] et qui est [serait] transmis à distance par l'intermédiaire d'un milieu infiniment élastique, *l'éther* (8). Celui ci, répandu dans tout l'univers, et remplissant les espaces intermoléculaires, aussi bien que les espaces interplanétaires, est [serait] choqué par les molécules des corps, et ce choc fait naître dans l'éther des ondulations qui transmettent le mouvement et par suite la chaleur, de même que les ondes sonores de l'air propagent le son. En sorte que dans la théorie des ondulations, ou *théorie dynamique* ou *thermodynamique*, tous les phénomènes calorifiques sont ramenés à une cause unique, le mouvement [*le mouvement*] : les corps les plus chauds étant ceux dont les molécules vibrent avec la plus grande vitesse et la plus grande amplitude, et les corps qui s'échauffent ou se refroidissent ne faisant que gagner ou perdre du mouvement.

Tout en adoptant la théorie dynamique, on a conservé le langage usité dans la théorie de l'émission, et l'on dit encore d'un corps qui s'échauffe ou se refroidit, qu'il gagne [*gagne*] ou perd [*perd*] de la chaleur ; mais en réalité on doit entendre par là que ses molécules reçoivent ou cèdent du mouvement. En un mot, tous les phénomènes de la chaleur doivent s'expliquer par une communication ou par une transformation du mouvement. » (Ganot p. 236, Maneuvrier p. 349)