

XIV. 28. 3.

Université de Liège

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

15 OCTOBRE 1895

DISCOURS DE M. LE RECTEUR LE PAIGE

SUR

L'ASTRONOMIE DES GRECS

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'UNIVERSITÉ

PENDANT L'ANNÉE 1894-1895



LIÈGE

IMPRIMERIE LIÉGEOISE, HENRI PONCELET

RUE DES CLARISSES 49

1895



UNIVERSITÉ DE LIÉGE

---

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

15 OCTOBRE 1895

---

Université de Liège

---

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

15 OCTOBRE 1895

---

DISCOURS DE M. LE RECTEUR LE PAIGE

SUR

L'ASTRONOMIE DES GRECS

---

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'UNIVERSITÉ

PENDANT L'ANNÉE 1894-1895



LIÈGE

IMPRIMERIE LIÉGEOISE, HENRI PONCELET

RUE DES CLARISSES, 48

1895

## MESSIEURS,

La tradition, respectable parce qu'elle exprime la pensée de ceux qui nous ont précédés, veut que le Recteur ouvre l'année académique par un discours sur les matières de son enseignement.

La tâche qui nous est ainsi imposée est particulièrement lourde pour ceux d'entre nous auxquels est dévolu l'enseignement des mathématiques.

En effet, comme le rappelait naguère un de nos savants confrères de l'Académie, le général de Tilly, « les mathématiques gouvernent le monde sans l'amuser » ; elles exigent l'emploi d'une langue chaque jour plus incompréhensible, de formules plus inextricables qui ne me permettraient pas, l'eussé-je voulu, d'exposer devant vous, même dans ses traits les plus généraux, quelque théorie mathématique.

J'ai cru, toutefois, qu'il ne serait peut-être pas sans intérêt de retracer, en une brève esquisse, l'explication que les anciens avaient donnée, à l'aide des mathématiques, des merveilleuses apparences que nous offre le monde céleste.

Souvent, même parmi les hommes qui ont fait de l'étude l'occupation de leur vie, on se fait une idée étrange de systèmes qui ont eu cours pendant de longs siècles, on prête aux savants de l'antiquité des pensées qu'ils n'ont pas eues, on s'imagine que leurs méthodes d'investigation

des lois de la nature différaient des nôtres, que leur interprétation des phénomènes était, toujours et partout, le résultat d'une création spontanée de leur esprit.

Peut-être parviendrai-je à vous faire voir qu'au fond, lorsque l'on scrute leurs procédés, on ne les trouve pas aussi éloignés des nôtres que nous le pensons, et que seule une longue suite d'observations, où leur part n'est pas méprisante, nous a permis de modifier leurs théories.

Aussi loin que l'on se reporte dans l'histoire de l'humanité, on voit l'astronomie cultivée et honorée. Les légendes, aussi bien que la critique la plus éclairée, font naître cette science parmi les peuples qui, plus favorisés que nous, vivaient sous un ciel dont la transparence leur permit, même sans l'aide d'instruments, d'observer la marche des astres.

Le premier fait qui dut frapper ces observateurs primitifs est le mouvement qui, chaque jour, semble entraîner la voûte étoilée de l'orient vers l'occident.

Longtemps, ils durent se borner à cette constatation ; elle imprima fortement dans leurs esprits la pensée que le mouvement de l'univers est celui d'une sphère emportant avec elle les astres qui paraissent y être fixés.

Pendant, à mesure que les observations se multiplièrent, ils ne furent pas sans constater que certains groupements d'étoiles n'apparaissaient pas à l'horizon aux mêmes heures de la nuit, pour autant que l'on compte le temps par la marche du soleil ; ils s'aperçurent que, même pendant le cours d'une seule nuit, la lune se déplace à l'égard de ces groupes d'étoiles.

De là, pour eux, s'imposait l'étude des deux astres qui, d'ailleurs, par leur grandeur apparente, l'emportaient sur tous les autres ; qui, de plus, par le retour des mêmes apparences journalières, des mêmes saisons, avaient une influence prépondérante sur la vie humaine.

Combien de temps dura cette période de simple observation des phénomènes, nul ne le saurait dire. Ce que

l'on sait mieux, c'est la somme de connaissances, en ce qui regarde les simples faits, qu'elle apporta à l'humanité.

Les traditions les plus lointaines de l'histoire nous montrent presque tous les peuples, ayant atteint un degré de civilisation assez avancée, en possession d'une année de 365 jours, partagée en périodes d'environ trente jours. Cette mesure du temps renferme en elle le résultat de patientes investigations.

Mais un jour vint où les observations se précisèrent. Il fut possible de reconnaître qu'après 365 retours du soleil au point le plus élevé de sa course, il ne se retrouvait pas au même point du ciel. Cette constatation ne pouvait évidemment se faire qu'en rapprochant les époques du lever du soleil de celles du lever de certaines étoiles particulièrement brillantes qui l'accompagnaient au moment de son apparition à l'horizon, et cette observation même exigeait que l'on eût établi la marche du soleil au milieu des astres qui peuplent la voûte céleste.

Un fait ressortait de cette étude, c'est que le soleil semble parcourir, dans le cours d'une année, un cercle qui, pour les premiers philosophes, devait paraître fixé d'une manière immuable.

L'étude de la lune, plus facile peut-être, puisque l'on peut suivre sa marche au milieu des étoiles, présentait d'autres difficultés par la complication même de cette marche.

De plus, sa variété d'aspects offrait à l'esprit des observateurs un problème dont la solution devait les préoccuper.

Encore une fois, ils se bornèrent, sans nul doute, à enregistrer les constatations qu'ils pouvaient faire. Incomplètes, imparfaites par le manque d'instruments, leur grand nombre seul pouvait faire disparaître les erreurs qui nécessairement résultaient d'un procédé tout à fait rudimentaire.

Un phénomène étrange qui, pendant de longs siècles, dut frapper l'imagination des hommes, celui des éclipses

de lune, contribua aussi pour une bonne part à l'élaboration d'une théorie des cieux.

Sans rechercher encore l'origine de ces diverses apparences, les astronomes primitifs parvinrent à distinguer dans la marche de la lune certaines périodes caractéristiques de la répétition de phénomènes identiques, et ils purent établir, avec une exactitude relativement très grande, le retour de la lune dans la même position à l'égard du soleil, ou sa révolution synodique, son retour au même point du ciel, ou sa révolution sidérale, son passage au même point de la route parcourue par le soleil, et, enfin, son retour au même degré de vitesse.

C'est chez les Chaldéens que nous trouvons l'établissement de cette période de 18 ans et 11 jours qui contient à peu près exactement un nombre entier de chacune de ces évolutions et qui, ramenant à la fois le soleil et la lune dans des situations identiques, permettaient la prédiction des éclipses.

Et ici, Messieurs, nous ne pouvons nous empêcher de remarquer combien la méthode des anciens se rapproche de celle que nous employons lorsqu'il s'agit de constater une loi naturelle et d'en déterminer les effets, alors même que la raison intime de cette loi nous est inconnue, en d'autres termes, quand nous la regardons comme isolée au milieu des liaisons qui existent entre les divers ordres de phénomènes.

Cependant, la marche des étoiles, celles du soleil et de la lune, n'avaient pas seules attiré l'attention des premiers astronomes.

Au milieu des étoiles, s'en distinguant à peine par l'apparence, il en est qui semblaient, comme les autres, emportées chaque nuit par le mouvement de la sphère céleste ; mais, parfois, elles étaient animées d'un mouvement de recul dans l'assemblage dont elles faisaient momentanément partie ; puis, après une période de fixité presque absolue, elles reprenaient leur route, mais dans

un sens opposé, devançant les étoiles voisines au milieu desquelles elles apparaissaient.

Leur chemin, rapporté aux étoiles, présentait l'aspect d'un lacet offrant des nœuds, des lignes en zig-zag.

Ici encore se place une longue période d'observations, pendant laquelle on dut se borner à constater que des étoiles, qui parfois précédaient le soleil à son lever, étaient les mêmes qui, à d'autres moments, le suivaient à son coucher ; qui tantôt se trouvaient dans une constellation et, après une période où elles avaient disparu, noyées dans les rayons du jour, se trouvaient dans une autre ; qui, à une époque, effaçaient par leur éclat les étoiles voisines, et, à une autre, semblaient perdre toute leur énergie.

On peut à peine se faire une idée du temps qu'il a fallu à nos prédécesseurs pour constater cette identité, de la sagacité qu'ils ont dû déployer pour la soupçonner d'abord, et pour arriver ensuite à la démontrer.

Mais, encore une fois, écartons cette pensée que les anciens constituaient d'une pièce tout un système et reconnaissons que, chez eux comme chez nous, l'étude patiente des phénomènes conduisait seule à l'établissement des lois naturelles.

Jusqu'ici, nous sommes dans la période pour ainsi dire rudimentaire de la science astronomique, si l'on peut donner le nom de science à un ensemble, aussi important qu'on le veuille, de faits isolés, sans corrélation entre eux.

Sans instruments, sauf peut-être un gnomon pour mesurer les hauteurs, une alidade et un cercle pour mesurer les angles, les anciens, par une observation continue, sont parvenus à établir, en tant que marche des phénomènes, la route et les apparences périodiques du soleil, de la lune et des planètes au milieu du monde des étoiles.

Poussés par ce besoin de savoir qui tourmente l'huma-



nité, par cette conscience intime d'un plan unique dans la création, les Grecs essayèrent de réunir, en une loi unique aussi, les phénomènes divers qu'eux-mêmes avaient constatés ou dont ils avaient emprunté la connaissance à des peuples plus anciens qu'eux, les Chaldéens et les Égyptiens.

Ces derniers ne l'avaient pu, soit que leur génie ne les portât pas à ces recherches, soit plutôt qu'ils n'eussent pas à leur disposition ce fond de connaissances abstraites, de sciences non immédiatement applicables, que les Grecs, plus heureux qu'eux, avaient accumulées.

Et n'est-ce pas ici, Messieurs, qu'il faut éveiller l'attention des hommes assez aveugles — il en est beaucoup même de nos jours — pour ne pas voir, s'ils n'en comprennent pas l'incomparable majesté, pour ne pas voir l'utilité de ces sciences qui, à première vue, paraissent inutiles : de ces sciences incapables, comme le disait, je pense, un de nos savants collègues, de faire tourner une roue ou de graisser une manivelle, mais qui, un jour, arrivées, par les efforts d'hommes de génie, à leur plein épanouissement, changent tout d'un coup la face du monde et transforment la conception que nous nous faisons de l'univers.

Sans laisser de côté les sciences pratiques, les choses utiles, les Grecs étaient épris d'idéal ; ils savaient se passionner pour les sciences abstraites et, alors que les Égyptiens, comme plus tard les Romains, limitaient leur géométrie à la mesure d'un champ — et combien imparfaite — les Grecs s'étaient adonnés, dans leurs écoles de philosophie — on dirait aujourd'hui leurs universités — à l'étude de cette science, alors en apparence si inutile, la géométrie pure. Ils ne s'étaient pas bornés à cette géométrie pratique qui donne, tant bien que mal, l'aire d'un triangle ou le volume d'une poutre : ils avaient fait de la géométrie une vraie science. Ce qu'ils en connaissaient était peu de chose encore, mais tout s'y liait, s'y enchaînait dans un ordre admirable, dans une perfection si grande

qu'aujourd'hui, sans que l'on s'en doute souvent, cette science qui s'enseignait dans les écoles de la Grèce est encore celle qui s'enseigne dans les nôtres.

Aussi, lorsque les peuples voisins en étaient encore à bégayer, en astronomie, des lois empiriques, les Grecs, d'une envolée plus haute, s'essayaient à lier en un seul faisceau les connaissances acquises.

Mais pour y arriver, il fallait trouver un fait d'observation d'une simplicité assez grande pour qu'il parût posséder le caractère d'une vérité absolue, assez compréhensif pour que l'on pût, par voie de déduction, en tirer l'explication de tous les phénomènes que l'étude de la nature avait révélés.

Ce fait simple, d'une évidence entière pour l'homme de cette époque, c'est celui d'un mouvement de rotation uniforme des corps célestes.

Quel fait s'imposait avec une universalité plus grande, avec un caractère plus complet de vérité et de simplicité ?

Chaque jour, des milliers d'astres tournaient autour de la terre en apparence immobile. Rien ne variait, ni dans l'éclat des fixes, ni dans leurs distances. Aucune mesure ne pouvant donner l'idée de leur éloignement, qui aurait pu douter un seul instant que les étoiles et le soleil lui-même étaient incomparablement moindres que la terre ? quelle raison de douter de l'immobilité de celle-ci ? Rien ne pouvait donc éloigner l'idée de cette sphère immense dont la terre, sphère elle-même, était le centre.

Mais, d'un autre côté, comment concilier ce fait, admis nécessairement comme conséquence d'une observation continuée pendant plusieurs siècles, avec les mouvements constatés du soleil, de la lune, des planètes ?

Eudoxe de Cnide, un disciple de ce Platon qui imposait l'étude de la géométrie, c'est-à-dire des hautes mathématiques de ce temps, à tous ceux qui voulaient pénétrer dans son école, Eudoxe entreprit cette conciliation, posée comme un problème par Platon lui-même.

Il n'y a pas bien longtemps que l'on est parvenu à reconstituer, à l'aide des fragments épars parmi les écrits des philosophes, la théorie des sphères concentriques d'Eudoxe.

Historiens et astronomes s'étaient réunis à l'envi pour la proclamer absurde, comme on l'entend faire si souvent autour de nous des théories enseignées jusqu'à Galilée par ceux qui croient par là faire preuve d'un savoir étendu et qui ne montrent ainsi que leur parfaite ignorance des méthodes anciennes et même souvent, on peut le dire, de la valeur intime des théories modernes.

Ce n'est qu'en 1828 qu'un philologue, Ideler, dans les Mémoires de Berlin, découvrit en partie la vérité. Il était réservé à un savant astronome de Milan, Schiaparelli, de mettre enfin en pleine lumière, il y a vingt ans à peine, l'idée maîtresse du philosophe grec.

Je ne pourrais, sans entrer dans de trop grands développements, vous exposer cette théorie dans tous ses détails. Je me bornerai à essayer de vous faire comprendre comment Eudoxe était parvenu à expliquer les apparences, étranges à première vue, que présente la marche des planètes.

Imaginons une sphère animée d'un mouvement uniforme de rotation dans un sens déterminé; puis, autour d'un diamètre de cette sphère, faisons tourner, à l'intérieur de celle-ci, une seconde sphère animée également d'un mouvement de rotation, uniforme, identique au premier en vitesse, mais de sens opposé.

Il est évident que si les deux axes de rotation coïncidaient, un point de la seconde sphère, malgré ce double mouvement, resterait en repos, bien qu'il décrivît, sur la première sphère, une circonférence de cercle.

Mais si l'on suppose que les deux axes de rotation ne coïncident plus, un point de l'équateur de la seconde sphère décrira une courbe, nécessairement fermée, puisqu'au bout d'une rotation tout sera remis dans le même

état. Cette courbe présentera l'aspect d'un huit : ce sera une lemniscate sphérique.

Par analogie avec la courbe que l'on faisait parcourir aux chevaux dans les manèges, pour développer également les deux côtés de l'animal, on l'appela une hippopède.

Eudoxe était donc parvenu, par la combinaison de deux mouvements uniformes, sur des sphères, à faire parcourir à un point une courbe rentrante, possédant un point de retour.

Il s'agissait encore d'identifier ce mouvement d'un point avec celui d'une planète. Rappelons-nous que les diverses positions d'une planète, rapportée sur une sphère, forment une courbe qui possède des nœuds et des retours et qui ne s'éloigne qu'assez peu du grand cercle parcouru par le soleil.

Si donc, nous imaginons que notre système de deux sphères se meuve autour d'un autre axe de rotation perpendiculaire à l'axe de rotation de la première et coïncidant avec la ligne des pôles de l'écliptique, il suffira de donner à cette dernière rotation une vitesse convenable, dépendant de la vitesse même de la planète, pour identifier, dans une certaine mesure, le mouvement du point matériel choisi avec celui de l'astre.

Nous aurons ainsi, par un choix satisfaisant de nos trois premières sphères, une explication des apparences que présente, dans le ciel, la marche de la planète.

Si, de plus, nous donnons maintenant, au système des trois sphères, un mouvement de rotation autour d'un axe qui coïncide avec l'axe de rotation de la sphère étoilée, nous aurons l'image du mouvement diurne.

Telle est, en résumé, abstraction faite des détails, l'ingénieuse hypothèse au moyen de laquelle, au V<sup>e</sup> siècle avant notre ère, le géomètre grec était parvenu à représenter les circonstances, très compliquées, du déplacement d'un de ces astres errants.

Nous pouvons observer qu'il ne s'était préoccupé ni de

la manière dont les rotations pouvaient s'effectuer, ni des grandeurs des sphères, ni de l'agencement entre eux des différents systèmes de sphères attachées à chacune des planètes.

Telle n'était pas, d'ailleurs, la mission du géomètre. Il s'agissait, avant tout, en restant fidèle à la conception primordiale d'un mouvement de rotation uniforme, de représenter les positions d'un astre.

La tâche du géomètre n'allait pas au delà, et cette distinction entre la mission du géomètre et celle du philosophe était restée si présente à l'esprit des savants, qu'on la retrouve, bien des siècles plus tard, exposée en termes très clairs, dans cette préface anonyme du traité immortel de Copernic, préface présentée si souvent, à tort, comme un moyen habile, mais peut-être d'une honnêteté douteuse, de préserver le livre du chanoine de Thorn des censures qu'aurait pu lui valoir l'idée fondamentale qui lui servait de base.

« La mission de l'astronome, dit cette préface, est de faire l'histoire des mouvements célestes à l'aide d'une observation diligente et sagace. Il doit ensuite en rechercher les causes, ou imaginer des hypothèses telles, puisqu'il ne peut atteindre les véritables, qu'il puisse calculer ces mouvements, aussi bien dans le passé que dans le futur, en les déduisant des principes de la géométrie. Il n'est pas nécessaire que ces causes soient vraies, pas même qu'elles soient vraisemblables. Il suffit seulement que le résultat du calcul s'accorde avec les observations. »

Je ne parlerai pas des imperfections de la théorie d'Eudoxe, au point de vue de la concordance entre les positions calculées et les positions observées, ni des corrections qu'y introduisit, un siècle plus tard, l'astronome Callippe, en augmentant le nombre des sphères. Mais il est peut-être utile de faire observer que si, ni Eudoxe, ni Callippe ne se sont préoccupés du problème physique de la constitution de l'univers, de la possibilité

de combiner les divers systèmes de sphères, c'est un philosophe, Aristote, qui a essayé de démontrer cette possibilité.

Pour cela, il a imaginé les sphères réagissantes.

Nous l'avons vu déjà, lorsque les axes de rotation des deux premières sphères coïncident, le point matériel attaché à la seconde reste en repos. C'est là précisément le système que créa Aristote pour rattacher les uns aux autres tous les systèmes de sphères et rendre possible, au sens physique, au moyen de cinquante-cinq sphères, le mouvement que les astronomes avaient considéré exclusivement comme un moyen géométrique de calcul.

Quelque ingénieuse que fût l'idée d'Eudoxe et de ses successeurs, elle ne suffit pas longtemps à expliquer le résultat des observations toujours plus nombreuses, et par cela même plus précises, que recueillaient les astronomes.

Elle avait, en premier lieu, un défaut capital qui ne tarda pas à se révéler.

Attachées à des sphères dont la terre était le centre, les planètes devaient rester perpétuellement à la même distance de la terre.

Il fut bientôt possible de se convaincre que cette conséquence était en contradiction avec les faits, et Aristote lui-même se prit à douter de la vérité du système d'Eudoxe.

D'autres phénomènes ne trouvaient pas davantage, dans la théorie exposée, d'explication satisfaisante.

Hipparque, au deuxième siècle avant notre ère, s'était déjà aperçu que le soleil revient à l'équinoxe du printemps avant de se retrouver au même point du ciel. Il en avait conclu à un mouvement rétrograde du point où le grand cercle, parcouru par le soleil, rencontre le plan, supposé fixe, de l'équateur terrestre. Plus tard, obligé, par l'apparition d'une nouvelle étoile, de vérifier les positions de ces astres, il avait pu observer que si leurs distances au

plan de l'écliptique restent constantes, il n'en est pas ainsi de leurs distances aux points équinoxiaux.

Ces deux phénomènes trouvaient leur explication dans la précession des équinoxes.

Mais bien que ce soit l'une des plus grandes découvertes d'Hipparque, je ne puis m'y arrêter. Je n'ai l'intention que d'exposer, aussi brièvement que possible, le procédé que l'astronome de Nicée substitua à la méthode d'Eudoxe : je veux dire la théorie des épicycles.

Il fallait, tout en conservant le principe du mouvement circulaire et uniforme des corps célestes, interpréter les phénomènes que l'observation rendait incompatibles avec l'explication d'Eudoxe.

N'est-ce pas là encore, Messieurs, la marche que suivent nos physiciens modernes et est-il nécessaire de rappeler comment, il n'y a pas un siècle, Fresnel modifia la théorie des ondulations de Huygens, pour en pouvoir conclure des phénomènes nouvellement constatés

Hipparque adopta d'une manière générale cette théorie, déjà entrevue par Apollonius, que le corps céleste se meut d'un mouvement uniforme sur un cercle dont le centre se meut lui-même sur un autre cercle, le centre de ce dernier coïncidant ou non avec le centre de la terre.

Dans ce système, la planète passait à des distances diverses de la terre, sa vitesse apparente variait. Les rétrogradations, les stations, les différences de longueur des saisons trouvaient leur explication aussi bien et même avec une précision plus grande que dans le système d'Eudoxe.

La méthode était donc trouvée; il suffisait de disposer des éléments variables de la construction, de les prendre en assez grand nombre pour représenter, avec une exactitude correspondant à l'exactitude obtenue alors des observations, les positions des corps célestes.

Et ici encore, combien nombreux sont ceux qui jugent mal les méthodes des géomètres grecs!

Il faut se représenter les procédés dont ils faisaient usage pour résoudre les questions qui impliquent l'emploi des mathématiques, si l'on veut apprécier, dans un esprit de justice, leur interprétation des mouvements célestes.

Pour eux, point de procédés algébriques, point d'analyse, pas de formules. La géométrie doit suffire à résoudre les questions que nous abordons par le calcul. De là la représentation des positions d'un point à l'aide d'une combinaison de cercles.

Et nous-mêmes, sommes-nous aussi loin que certains le croient, de cette théorie des épicycles ?

Que faisons-nous lorsque nous voulons exprimer, en astronomie, la loi d'un phénomène périodique dont la cause nous échappe ?

Nous représentons la quantité variable par une série dont les termes sont des sinus et des cosinus de certains angles, affectés de coefficients dont nous disposons plus tard.

Habitué à manier des formules, nous donnons une expression analytique à la grandeur que nous voulons déterminer ; les Grecs, géomètres avant tout, résolvent le même problème par une combinaison de cercles. Au fond, il y a identité entre les deux méthodes ; il n'y a de différence qu'entre les façons de s'en servir.

Les Grecs ont-ils même prêté une réalité à ces mouvements circulaires ? Qui le sait ?

Je vous ai dit tantôt comment Osiander interprétait le mot hypothèse et un savant collègue de Gand, M. Mansion, l'avait dit avant moi.

Osiander, ou quel qu'il soit, l'auteur de la préface au livre de Copernic, était dans la tradition des Grecs. Ne voyons-nous pas Ptolémée déclarer qu'il est indifférent, pour l'explication de certains phénomènes, de placer la terre ou le soleil au centre du monde ?

Sans doute, à force de répéter, dans la langue géométrique qui leur était propre, que l'astre se meut sur des



sphères homocentriques ou sur un épicycle porté par un déférent, ils ont pu croire qu'il en est ainsi, ceux-là surtout qui ne voyaient pas le fond même du problème.

Et si même telle a été leur pensée, si telle fut la pensée des astronomes du moyen-âge dont on se rit si volontiers lorsque l'on pense à la complication de leurs épicycles, oubliant que le système géocentrique de Copernic ne pouvait les faire disparaître, avons-nous bien le droit d'être aussi sévères à leur égard ?

Ne nous imaginons-nous pas trop souvent avoir interprété un phénomène lorsque nous lui avons donné un nom ?

Pour beaucoup d'hommes, l'attraction universelle ne semble-t-elle pas nous mettre à même de pénétrer les secrets de la création, que dis-je, d'imaginer même un monde qui n'aurait pas les défauts qu'ils prêtent au nôtre. Et que savons-nous de l'attraction ?

Nous oublions que cette loi fondamentale, placée au faite de la mécanique des corps célestes, n'est, comme le mouvement circulaire des anciens, qu'un fait traduit par une équation mathématique

Qu'importe alors que nos procédés d'intégration, nos méthodes de calcul, nous permettent de déduire les positions des astres avec une précision qui excite toujours, et à juste titre, l'admiration la plus haute ? Comment notre intégrale contiendrait-elle autre chose que ce que nous avons mis dans l'équation différentielle ? Et dans cette dernière, nous n'avons exprimé qu'un fait observé, mais aussi inexplicable que le mouvement circulaire des Grecs.

Mais, objectera-t-on, la différence capitale entre la théorie physique des Grecs et la nôtre, c'est que l'une repose sur un fait de prétendue observation, mais ce fait est faux ; tandis que la nôtre, appuyée sur une observation réelle, conduit à des conséquences qui se vérifient jusqu'en leurs moindres détails.

Il suffit d'y réfléchir un instant pour écarter cette objec-

tion. La théorie des anciens se vérifiait par ses conséquences dans des limites d'exactitude au delà desquelles les méthodes d'observation ne pouvaient prétendre. La nôtre est dans ce cas aujourd'hui.

La loi simple de l'attraction, comme loi traduisant un fait, a-t-elle toujours été vraie, le sera-t-elle toujours ? Ses conséquences se vérifient, mais dans les limites de nos procédés actuels d'observation et dans les faits actuellement observés.

Pendant un siècle, la théorie de l'émission n'a-t-elle pas suffi à expliquer tous les phénomènes connus de la lumière ?

Dans la théorie des épicycles, admise non comme procédé de calcul, mais comme explication physique, un astre tourne autour d'un point idéal, où ne se trouve aucune quantité de matière ; mais quelle expérience eût pu révéler aux anciens l'impossibilité de ce fait et, dans notre système d'attraction, la matière ne semble-t-elle pas agir là où elle ne se trouve pas ?

Dix-huit siècles durant, la théorie d'Hipparque, exposée systématiquement par Ptolémée dans son *Almageste*, régna dans les écoles.

Ce n'est qu'au milieu du xv<sup>e</sup> siècle que Copernic, reprenant des idées déjà entrevues par les Grecs, substitua au système géocentrique le système héliocentrique ; au point de vue mathématique, la différence entre les deux systèmes n'existe pas. Aussi, lorsque Copernic se hasarde timidement à exposer les raisons qui lui font croire à la vérité, en fait, de son système, il faut avouer que ces raisons n'ont pas une bien grande valeur.

Avec Copernic — je ne parle pas de Tycho-Brahé, le grand observateur — se ferme en réalité l'ère des modifications de l'astronomie, opérées en conservant l'hypothèse du mouvement circulaire.

J'aurais voulu vous montrer encore cette transformation profonde qui se fit par les mains puissantes de Kepler et

qui aboutit, grâce au génie d'un Newton, fort des découvertes mécaniques de Galilée et de Huygens, au système actuel. Mais pour retracer dans ses grandes lignes seulement l'histoire de cette transformation, il faudrait un temps dont je ne puis disposer.

Et j'aurais aimé cependant à vous faire voir, dans la marche même des travaux de Kepler, le rôle d'une imagination ardente, de cette imagination qui parfois entraîne l'illustre savant dans des rêveries étranges, mais qui seule le soutint dans la lutte passionnée qu'il poursuivait pour la découverte de la vérité. J'aurais aimé à parcourir avec vous ces écrits où Kepler met son âme à nu, où il redit ses découragements comme ses enthousiasmes, ses combats acharnés et ses nuits sans sommeil, ses désespérances et ses joies.

Kepler, c'est à la fois le poète divin et le géomètre austère, le chantre inspiré et le calculateur infatigable, l'aède qui, d'un vol rapide, s'élançait vers l'infini et l'observateur sagace qui sait poursuivre l'étude d'un phénomène jusque dans ses moindres détails.

Et si, dans les recherches presque surhumaines de Newton, nous ne retrouvons pas le même enthousiasme, n'est-ce pas que de parti pris le grand Newton, *Summus*, comme l'appelle Gauss, qui réserve pour lui seul cette épithète — et dans la bouche d'un tel homme, elle a une valeur singulière — n'est-ce pas que de parti pris il supprima tout ce qui pouvait détourner l'attention, tout ce qui s'écartait du caractère de rigoureuse logique qu'il voulait conserver à son œuvre si pleinement imprégnée de cet esprit géométrique des Grecs, qu'il avait en profonde admiration.

Kepler et Newton sont les vrais créateurs de l'astronomie moderne : l'un, par un labeur poursuivi sans relâche pendant vingt ans, découvrit trois lois primordiales du mouvement des astres ; l'autre, dans un éclair de génie, saisit le lien qui les rattache et put enfin remplacer cette hypothèse simple que les géomètres grecs

avaient cru pouvoir mettre à la base de leurs théories par ce fait plus simple, mais aussi inexplicable, de la chute d'un corps vers un autre.

Mais eux ou leurs successeurs ont-ils, dans toute sa plénitude, résolu le problème que nous offre la constitution de l'univers? Qui pourrait y penser? Kepler a renversé la théorie des mouvements circulaires, le fondement de l'astronomie ancienne s'effondrait. Il fallait un nouvel Eudoxe pour expliquer les faits nouveaux. Newton vint et la lumière apparut. Était-ce la lumière complète, celle qui éclairera dans ses plus absolues profondeurs le mystère des mondes? Non, certes, et si des hommes, aveuglés par l'éclat de ces découvertes, ont pu le croire, Newton, plus modeste, parce qu'il était plus grand, a bien compris qu'il n'en pouvait rien être. Le mystère subsiste, mais il est déplacé.

Est-ce à dire que nous devons nous heurter à cette conclusion désespérante que le secret des mondes nous sera éternellement fermé, que nos recherches ne réussiront jamais qu'à saisir le fait, de plus en plus complexe, qui, par voie de déduction, nous permet de rattacher les uns aux autres un plus grand nombre de phénomènes?

Non pas; l'histoire même de l'astronomie nous prouve que si l'esprit de l'homme reste toujours identique à lui-même dans ses procédés et ses méthodes, c'est par l'étude persévérante de la nature, par l'accumulation des observations et des expériences, que nous pouvons espérer entrevoir un jour le plan unique de cet univers livré aux investigations et aux disputes des hommes.

Et si même il ne devait pas en être ainsi, s'il fallait n'attendre avec Gauss, l'immortel géomètre, la solution des problèmes que présente le monde, que dans un état d'existence plus parfaite, ne renonçons pas à ce besoin de connaître, à ce désir inassouvi de vérité qui fait à la fois le tourment et la consolation de l'humanité, qui est à la fois notre supplice et notre honneur.

Marchons en avant, vers la lumière, l'œil fixé sur un idéal peut-être inaccessible et, si parfois, fatigués à la poursuite de cette vérité qui toujours, comme un troublant fantôme, semble s'évanouir lorsque nous voulons la saisir, nous pouvions nous laisser aller au découragement, pour savoir comment ces deux génies incomparables que j'ai cités, conciliaient cette soif inextinguible que l'homme a de l'absolu avec l'impossibilité d'y atteindre, lisons ou plutôt relisons — qui de nous ne l'a fait déjà — cet hymne enthousiaste par lequel Kepler termine son *Harmonie du Monde* ou cette page inoubliable qu'inspire à Newton l'étude de la mécanique des cieux.

---