

Rout. PP. P. 30.232/4 L. L.

**NOTICE**  
**POUR LE COSMOGRAPHE ,**

DE M. ÉMILE BURNOUF ,

BREVETE, S. G. D. G.

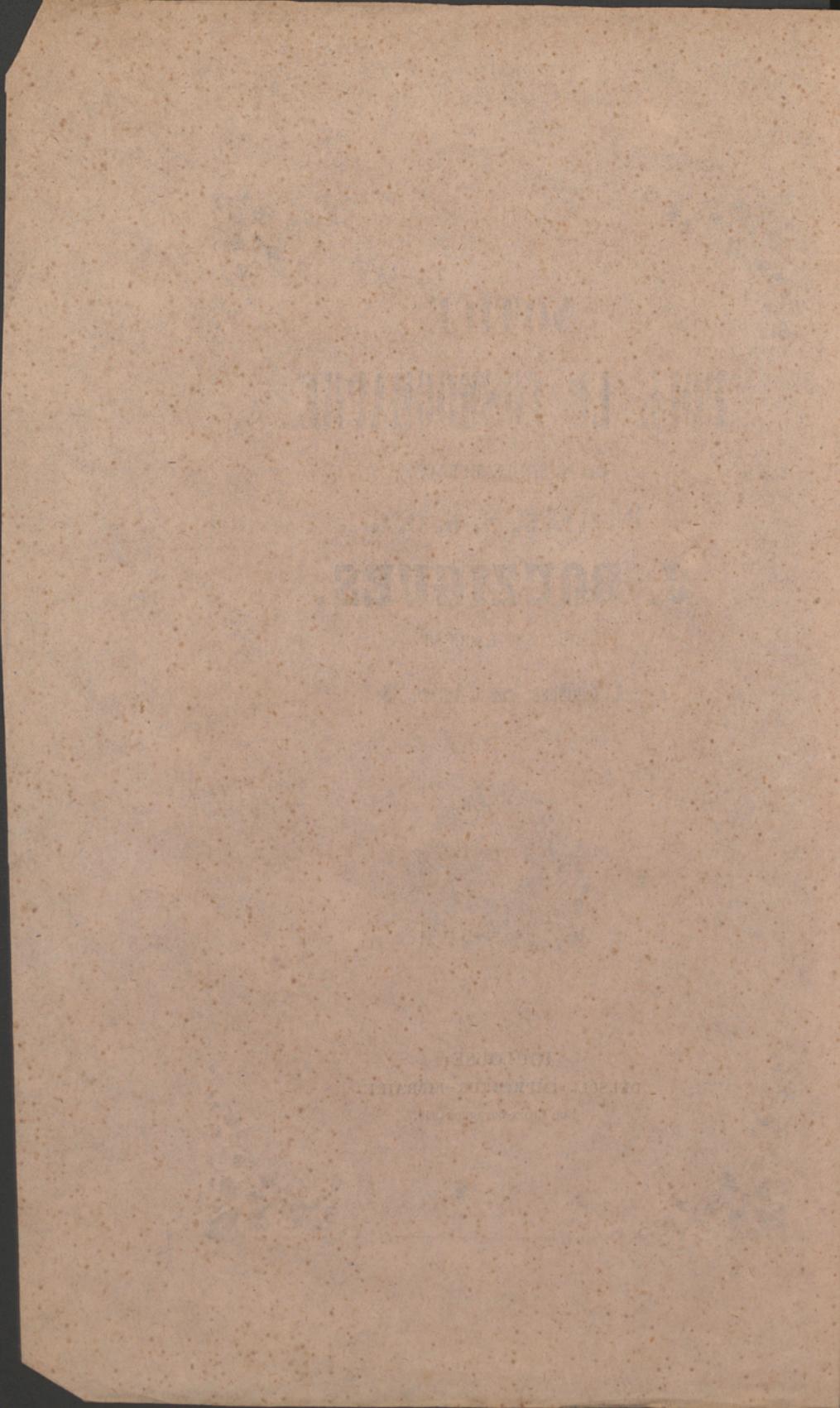
**J. BOUZIGUES,**

FABRICANT EXCLUSIF ,

A Toulouse, rue d'Astorg, 8.



TOULOUSE,  
DELSOL, IMPRIMEUR-LIBRAIRE ,  
Rue Croix-Baragnon, 18.



# NOTICE

## POUR LE COSMOGRAPHE

DE M. EMILE BURNOUF,

*Bréveté S. G. D. G.*

Le Cosmographe a pour but de représenter les mouvements du Soleil, de la Terre et de la Lune, leurs rotations, leurs révolutions, l'inclinaison de leurs orbites et tous les phénomènes qui en dépendent.

Le plan fondamental est, comme en astronomie, non l'Equateur, mais l'*Ecliptique*, laquelle est représentée ici par le plan horizontal.

Le globe de verre, dont l'intérieur est une lumière, représente le *Soleil* : il a son mouvement de *rotation* sur lui-même, qui s'accomplit environ quinze fois dans le cours d'une année; il est rendu sensible par les *taches* disséminées dans le globe et figurant les taches véritables du Soleil.

Le bras mobile porte à son extrémité le système de la Terre et de la Lune. Dans les mouvements de la Terre, il faut considérer sa révolution, sa rotation, l'inclinaison de son axe et la rétrogradation des équinoxes.

La *révolution de la Terre* s'opère autour du Soleil, d'occident en orient, dans une ellipse qui diffère très peu d'un cercle, et que l'on nomme *Ecliptique*. Elle produit l'*année*; et celle-ci est accomplie lorsque le bras mobile est revenu à son point de départ. On peut commencer l'année à tel point qu'on le voudra; mais l'année astronomique commence à l'*équinoxe du printemps* dont nous allons parler.

La Terre tourne sur elle-même autour d'un axe appelé *axe du monde*, dont les extrémités, soit sur la terre soit dans le ciel, sont nommées les *pôles*. Cet axe est incliné sur l'*écliptique* d'environ 23° et demi. En faisant tourner la machine, on remarquera que cet axe conserve sa direction et reste *parallèle à lui-même* pendant toute l'année; on

voit qu'à un certain moment il est comme couché sur le Soleil : c'est le *solstice d'été* ; au point opposé, il a cet astre comme au-dessus de lui : c'est le *solstice d'hiver* ; et dans les deux positions intermédiaires il a le Soleil soit à sa droite soit à sa gauche : ces deux positions sont les *équinoxes*. Lorsque dans sa révolution annuelle la Terre passe du solstice d'hiver au solstice d'été, elle rencontre l'équinoxe du printemps ; la ligne, perpendiculaire à l'axe du monde et qui joint les deux équinoxes, est représentée par les deux aiguilles horizontales qui aboutissent près de la Terre ; un équinoxe a lieu quand leur prolongement passe par le centre du Soleil. Le cercle de cuivre qui porte ces deux aiguilles est appelé *Méridien du point équinoxial* ou *premier méridien céleste*. Notre année civile commence un peu après le solstice d'hiver ; ce moment a été choisi d'une façon tout-à-fait arbitraire ; l'équinoxe du printemps a lieu dans la seconde quinzaine du mois de mars.

L'année se divise naturellement en *jours*. Le jour est produit par la *rotation de la Terre* sur elle-même ; la durée de cette rotation est uniforme et invariable ; elle est le point de départ de la mesure du temps. Il faut distinguer le *jour sidéral* et le *jour solaire*. Le premier représente la durée absolue de la rotation de la Terre et se mesure par les étoiles fixes ; le second commence pour un lieu donné à *minuit*, c'est-à-dire au moment où ce lieu est tout-à-fait opposé au soleil ; il finit au minuit suivant. L'appareil montre que le jour solaire est plus long que le jour sidéral ; il y a dans l'année environ 365 jours solaires et quart, et 366 jours sidéraux et quart environ.

La révolution et la rotation de la Terre ont lieu d'occident en orient ; c'est ce qu'on appelle le mouvement *direct* ; c'est pour rendre ces faits plus sensibles qu'on a dessiné sur le globe terrestre les mers et les continents.

L'inclinaison de l'axe du monde produit les *saisons* et la *différence des jours et des nuits*. Les quatre saisons commencent aux solstices et aux équinoxes, à partir de l'équinoxe du printemps qui est le commencement de cette saison. Si l'axe de la Terre était droit, toute l'année serait uniforme, et il n'y aurait pas de saisons.

Le Soleil éclaire toujours environ la moitié de la Terre ;

mais tous les points de la Terre passent successivement dans la lumière et dans les ténèbres. Le cercle qui sépare la lumière de l'obscurité partage la Terre en deux parties égales ; mais on ne doit pas oublier que l'axe de la Terre est incliné et que sa rotation est parfaitement uniforme. Il en résulte une inégale distribution de la nuit et du jour pour les différents points de la Terre. — On a tracé sur la surface du globe une ligne noire qui le coupe en deux *hémisphères*, l'un au nord (celui de dessus dans la machine), l'autre au sud. Ce cercle est l'*équateur*. Si l'on suit attentivement la marche d'un lieu pris sur cette ligne, on s'apercevra qu'il est toujours autant de temps dans le jour que dans la nuit. Faites tourner la machine et amenez la Terre à l'un des équinoxes, vous verrez que là, pendant un jour, tous les points de la Terre, sont autant de temps dans la lumière que dans les ténèbres. Considérez ensuite ce qui a lieu vers le solstice d'été : un point auprès du pôle nord est plusieurs jours dans la lumière ; au solstice d'hiver il sera plusieurs jours dans la nuit. Répétez les mêmes observations pour différents points situés entre les régions polaires et l'équateur, vous verrez que chacun d'eux a douze heures de jour et douze heures de nuit aux équinoxes, mais que si l'on approche du solstice d'été, ses jours s'allongent d'autant plus vite que le lieu est lui-même plus éloigné de l'équateur ; que si l'on s'éloigne du solstice d'été, les jours diminuent jusqu'au solstice d'hiver, où est le jour le plus court de l'année ; qu'enfin ces phénomènes sont toujours inverses quand on compare les deux hémisphères. Il est évident que, si l'axe du monde était droit sur l'écliptique, les jours seraient sans cesse égaux aux nuits.

*Précession des équinoxes.* Si l'axe du monde était toujours absolument dirigé dans le même sens, l'année commencerait exactement après un tour entier de la Terre, autour du Soleil. Mais si, partant d'une position fixe, l'on fait mouvoir la machine, on s'aperçoit au bout d'un certain nombre de tours que cet axe a peu à peu changé de direction, ainsi que le méridien céleste, l'équateur, le globe entier de la Terre, et la ligne des équinoxes. Ce mouvement est *rétrograde*, (c. à d. d'orient en occident) ; il en résulte, que la ligne des équinoxes passe par le centre du Soleil, un peu *avant* que la révo-

lution entière de la Terre soit accomplie. Or, l'année commence quand le centre du Soleil est dans cette ligne, (intersection de l'équateur et de l'écliptique); cette précession des équinoxes abrège donc réellement l'année. On voit que dans l'appareil, l'axe du monde décrit peu à peu un *double cône*, autour de la verticale; or celle-ci représente l'axe de l'écliptique. Ce mouvement s'opère en 26,000 ans. On pourrait ranger autour de l'appareil, les douze signes du Zodiaque, et l'on verrait la ligne des équinoxes les parcourir lentement d'un mouvement rétrograde. On peut également concevoir que les pôles, dans le ciel, passent peu à peu d'étoile en étoile, qu'il en est de même de l'équateur prolongé dans le ciel, et que le vrai plan fondamental du Système est l'orbite de la Terre, l'écliptique.

La Lune a, comme la Terre, deux mouvements, révolution et rotation. La *révolution de la Lune* se manifeste aux hommes, non-seulement par les positions successives qu'elle occupe dans le ciel, mais aussi par ses *phases*. Lorsque la Terre est entre la Lune et le Soleil, c'est la *pleine lune*, où tout l'hémisphère éclairé de la Lune est vu de la Terre, pendant la nuit. Quand la Lune est entre la Terre et le Soleil, c'est la *nouvelle lune*, où celle-ci, pour les habitants de la Terre, est dans le ciel avec le Soleil et pour cela invisible. Les autres positions principales sont les *quartiers*, et les *octants*.

La révolution de la Lune s'opère dans une orbite inclinée dont l'intersection avec l'écliptique terrestre est appelée *ligne des nœuds*; cette ligne est indiquée par les deux petites pointes fixées dans le cercle de cuivre. Quand la pleine lune a lieu dans le voisinage de l'un des nœuds, l'ombre de la Terre est portée sur la Lune, il y a *éclipse de Lune*. Si c'est la nouvelle, il y a *éclipse de Soleil*, parce que l'ombre de la Lune est portée sur la Terre, et, vue de la Terre, la Lune semble passer sur le Soleil. Quand les nouvelles ou les pleines lunes ont lieu dans les points très hauts ou très bas de l'orbite lunaire, il n'y a pas d'éclipse. Les plus grandes éclipses ont lieu aux nœuds, quand la Lune est dans l'écliptique (telle est l'origine de ce nom), les éclipses partielles sont d'autant plus petites qu'elles ont lieu plus loin du nœud.

On appelle *mois lunaire* le temps qui s'épare deux nouvelles lunes. On voit qu'il est plus long qu'une révolution de la Lune (*révolution périodique*) parce qu'en un mois la Terre avance elle-même dans son orbite et emporte la Lune avec elle.

L'orbite de la Lune change peu à peu de direction, et l'on s'aperçoit qu'au bout d'une année *la ligne des nœuds a rétrogradé*, comme celle des équinoxes, mais beaucoup plus vite; le tour complet s'opère en 18 années environ. Ce mouvement produit des retours périodiques des éclipses de Lune et de Soleil. Si l'on compte la révolution de la Lune à partir d'un nœud, cette rétrogradation l'abrège et la distingue de la *révolution sidérale*, dont le point de départ est rapporté aux étoiles.

La Lune tourne sur elle-même dans le même temps qu'autour de la terre, par conséquent elle présente toujours *la même face* à notre globe; pour comprendre cette *rotation* de la Lune, observez que la face de la Lune, qui, au moment de pleine regarde le Soleil, est tournée en sens contraire à la nouvelle, et suivez ainsi sa marche durant toute une révolution.

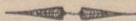
Enfin, quand la Lune est au plus haut point de son orbite, la Terre la voit un peu par dessous; au point le plus bas, elle la voit un peu par dessus. Tournez très doucement et suivez un point de la surface de la Terre, vous observerez qu'au lever de la Lune il la voit un peu par la droite, et, douze heures après, un peu par la gauche: ces balancements apparents de la Lune dans le ciel sont nommés *librations*.

---

Pour se servir du Cosmographe, il faut au moyen des vis de rappel, dont l'une est au bout du Socle de bois et l'autre au bout du bras mobile, tendre peu à peu les cordes jusqu'à ce que les mouvements s'opèrent avec régularité; on juge que la tension est suffisante lorsque en tournant la manivelle on voit rétrograder lentement la ligne des équinoxes et plus vite la ligne des nœuds; on doit chercher autant que possible le point de tension où ces derniers font un tour complet en dix-huit révolutions de la Terre environ. Quand

on ne se sert plus de l'appareil, il est avantageux de détendre les cordes pour qu'elles gardent leur élasticité.

On peut démonter l'appareil; pour cela on enlève la vis de rappel du socle et la manivelle; on enlève le Soleil et le tube qui contient la bougie; puis, tirant en haut assez fortement, on enlève tout le bras mobile avec ce qu'il porte; et dès-lors il ne reste plus qu'à ôter les vis soit sous le Socle, soit dans les petites pièces de l'appareil. — Quand on veut ôter les cordes, on doit observer celles qui sont croisées et celles qui ne le sont pas: celles-ci sont deux (celle de dessus et celle de dessous dans le bras mobile); les trois autres sont croisées; si l'on négligeait ce point, tous les mouvements seraient changés. — Quand on a netoyé l'appareil, on doit à chaque frottement remettre un peu d'huile fine, telle que l'huile d'horlogerie; enfin l'on observera que l'axe creux qu'on enlève avec le bras mobile, et qui porte une triple poulie, entre à frottement dur dans son manchon, et que par conséquent il faut se garder d'y mettre de l'huile.



## RAPPORT

SUR LE COSMOGRAPHE DE M. ÉMILE BURNOUF,

Par une Commission composée de MM. BRASSINE, MOLINS, JOLY,  
et PETIT, Rapporteur.

---

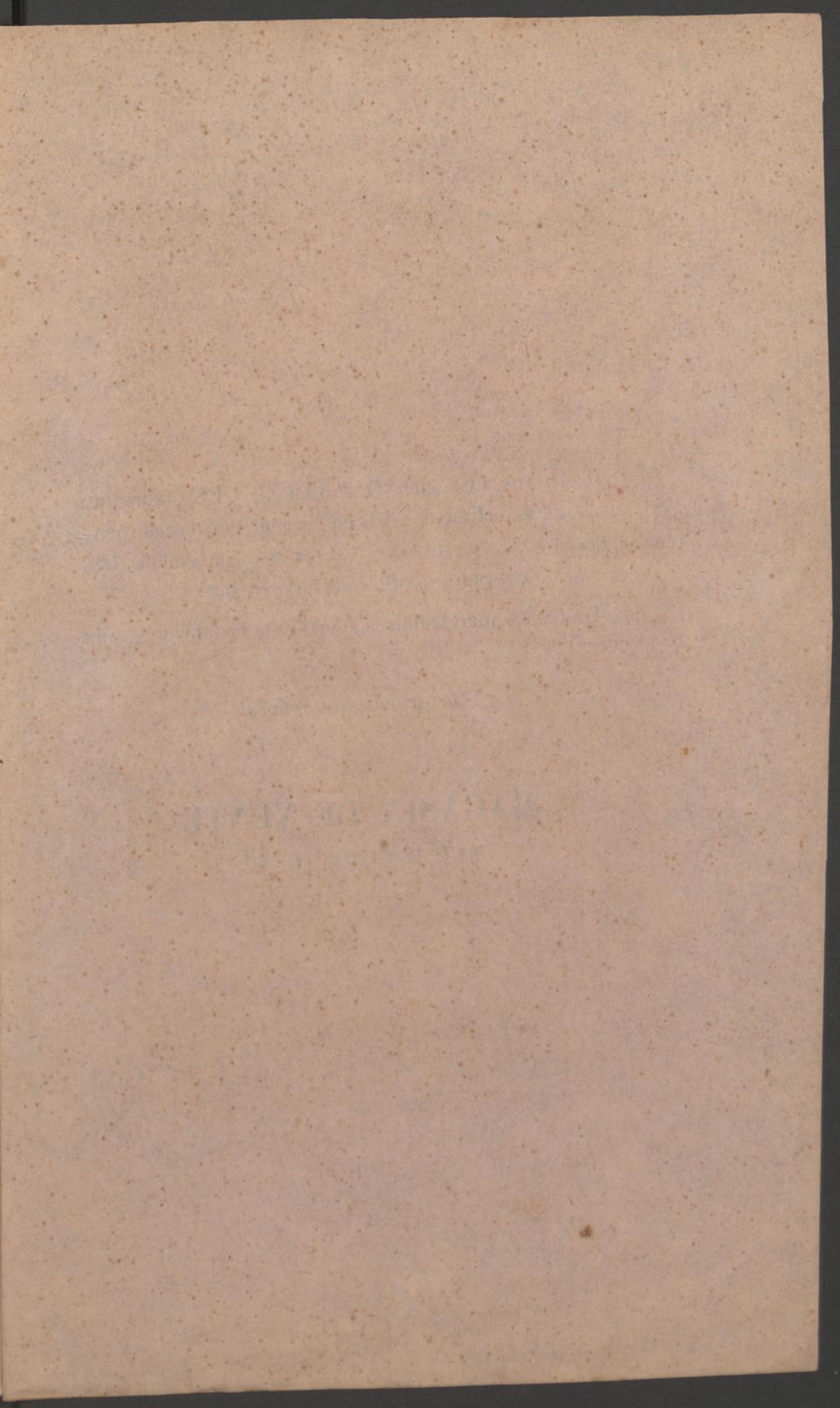
Les artistes se sont souvent attachés à construire des appareils destinés à représenter les mouvements célestes. Mais, jusqu'à ce jour, la plupart de ces appareils paraissent avoir été restreints à la représentation des mouvements des planètes dans leurs orbites, ou plutôt dans des orbites confondues avec le plan de l'écliptique, c'est-à-dire à la représentation des mouvements que l'esprit même le moins préparé peut concevoir aisément sans le secours d'aucun instrument. Dans quelques-uns cependant, on est allé jusqu'à représenter le mouvement de la lune autour de la terre, celui de quelques satellites autour de leurs planètes, enfin les mouvements de rotation du soleil et de la terre autour de leurs axes. Mais vos commissaires ne se souviennent pas d'avoir eu connaissance d'aucun instrument dans lequel les phénomènes de la précession des équinoxes et du mouvement de la ligne des nœuds de la lune aient été figurés en même temps que les mouvements planétaires. Un horloger ingénieux, M. Henri Robert, auteur d'un système d'appareils cosmographiques, a même déclaré, en termes formels, que la construction d'une machine propre à montrer simultanément le mouvement conique de l'axe du monde et la révolution de la terre dans son orbite était matériellement impossible.

M. Burnouf, qui donne avec succès à la culture des sciences les loisirs dont il peut disposer après l'accomplissement de ses fonctions littéraires dans l'Université, ne s'est pas senti arrêté par les difficultés devant lesquelles avait échoué l'habileté de ses prédécesseurs; et renonçant, afin de ne pas compliquer son appareil, à la représentation, d'ailleurs beaucoup moins importante, du mouvement des diverses planètes, pour se borner aux mouvements, plus spécialement utiles à bien connaître, du soleil, de la terre et de la lune, il est parvenu avec un bonheur au reste bien mérité, à l'aide d'un système ingénieux de mécanisme dégagé de tout engrenage et réduit à de simples poulies, c'est-à-dire, à des organes beaucoup moins coûteux, il est parvenu à réaliser ce que ses prédécesseurs, et entre autres, M. H. Robert, paraissent avoir regardé comme impossible. En effet, le cosmographe qu'il a soumis à votre

approbation rend sensible le mouvement de rotation du soleil autour de son axe, le mouvement de translation de la terre autour du soleil, le mouvement de rotation de notre planète, le double mouvement de translation et de rotation de la lune, enfin le phénomène de la précession des équinoxes et la rétrogradation de la ligne des nœuds de la lune sur le plan de l'écliptique. Un système convenable d'éclairage, placé au centre du globe translucide qui représente le soleil, permet de se rendre compte aisément non-seulement des variations de la durée du jour, suivant les saisons et suivant les climats, mais encore des phénomènes relatif aux éclipses de soleil ou de lune; et, en même temps, l'inclinaison de l'orbite lunaire sur le plan de l'écliptique montre avec la plus grande facilité pourquoi les éclipses ne se reproduisent pas tous les mois de la même manière, tandis que le déplacement de la ligne des nœuds fait comprendre la périodicité du phénomène.

En résumé, le cosmographe de M. Burnouf présente plusieurs avantages que n'ont pas les appareils du même genre construits jusqu'à ce jour, ceux du moins dont votre Commission a pu avoir connaissance; car il permet, sur l'appareil même où déjà les autres mouvements sont reproduits, de voir réalisés le mouvement de précession des équinoxes et celui de la ligne des nœuds de la lune, par conséquent de se représenter aisément tous les phénomènes qui découlent de ces deux mouvements. Il remplace d'ailleurs, ce qui n'avait été fait que rarement jusqu'ici dans les instruments analogues, tous les engrenages par des poulies d'une construction bien plus facile et d'un prix notablement moins élevé. C'est un appareil élégant, qui sera peu coûteux, et qui pourra être introduit avec grand avantage dans les établissements d'instruction publique pour les explications relatives à une des sciences les plus importantes, et souvent les plus rebelles aux jeunes intelligences. Votre Commission ne peut donc que vous proposer de donner votre approbation la plus complète au cosmographe de M. Burnouf, en faisant des vœux pour que l'emploi de cet appareil ne tarde pas à devenir usuel dans l'enseignement.

Le rapport est adopté avec ses conclusions par l'unanimité de la Commission, et l'Académie en ordonne l'impression dans ses Mémoires.



On trouve aussi chez M. J. BOUZIGUES , fabricant,  
un grand assortiment de lits en fer pour les lycées , pen-  
sions , séminaires, hospices, lits pour appartement , lits-  
canapés , lits-cages renfermant les couches.

Toutes les marchandises , sorties de la fabrique , sont  
garanties.

*On expédie au dehors.*

---

**MAGASIN DE VENTE**

**RUE BOULBONNE, 40.**