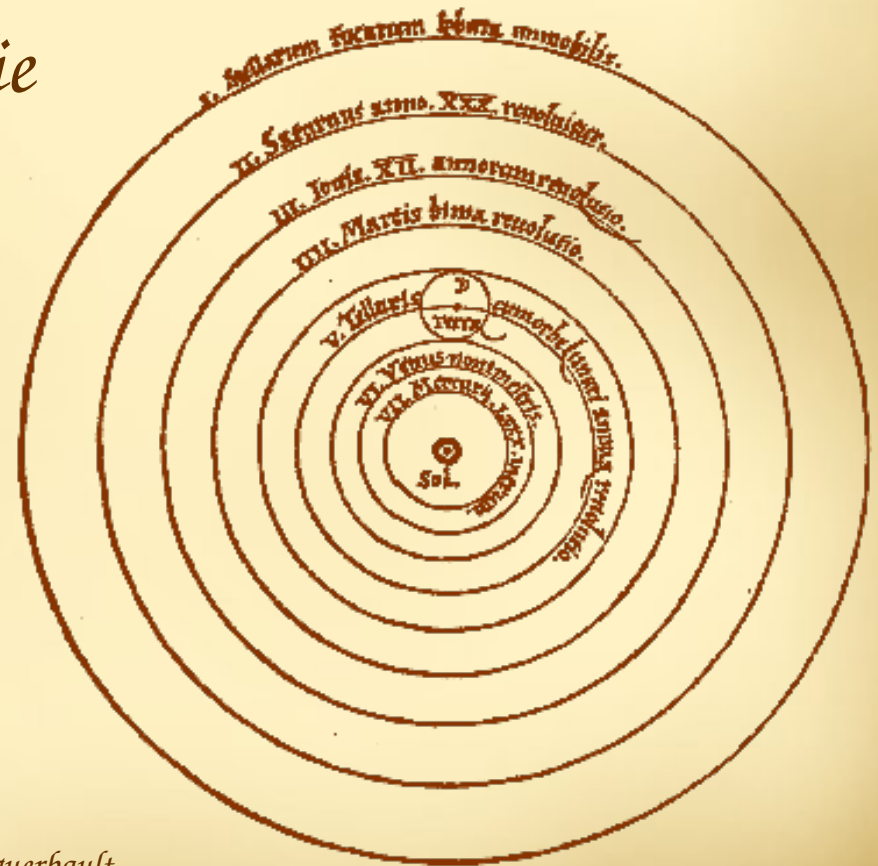


Galileo Galilei,
« Le messager des étoiles »

Par Benoît Lesquerbault

Contexte historique (début XVI^{ème} siècle)

- ♦ 1517 - Début de la réforme protestante. L'année suivante, Luther demande un concile, refusé par Clément VII
- ♦ 1543 - Nicolas Copernic publie Des révolutions des sphères célestes, dans lequel il expose sa vision héliocentrique du système solaire. Il décède le même jour.



Contexte historique (1545-1590)

- ♦ *1545-1563 - Paul III amorce le Concile de Trente (qui confirme de la séparation catholiques / protestants)*
- ♦ *1572 - Nova de Tycho*
- ♦ *1589 - Giambattista Della Porta publie Magie naturelle,*

« Avec le verre concave, tu vois petites, mais nettes, les choses lointaines, avec le verre convexe, tu vois plus grands, mais flous, les objets proches ; si tu savais correctement combiner l'un et l'autre, tu verrais agrandies et nettes et les choses lointaines et les choses proches. »

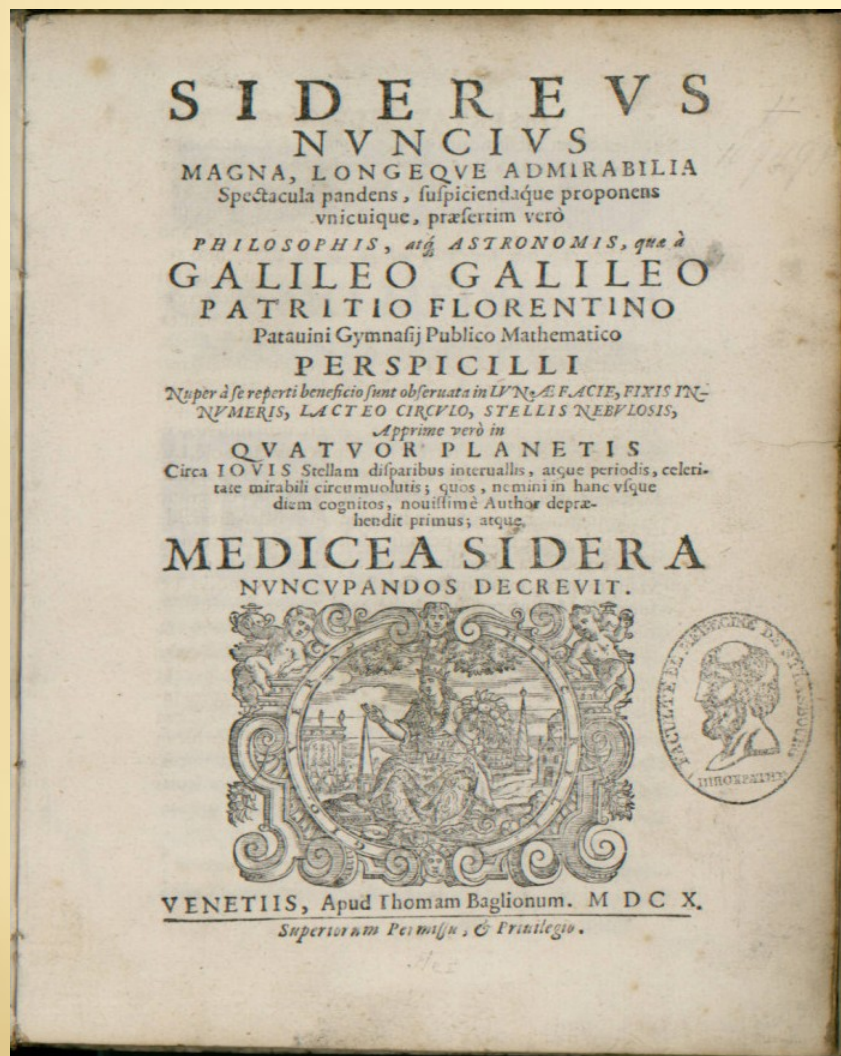
Contexte historique (1590-1610)

- ♦ *1590 - Première trace de lunette grossissante (Italie)*
- ♦ *1592 - Blanchiment vénitien et extradition de Giordano Bruno à Rome, où il est condamné au bûcher en 1600 pour hérésie (rejet des conclusions du Concile, divination, croyance en la métempsychose et en l'héliocentrisme)*

Contexte historique (1590-1610)

- ♦ *1604 - Nova de Kepler*
- ♦ *1609 - Galilée améliore la lunette et passe d'un grossissement de fois 3 en mai à fois 20 en novembre*
- ♦ *1609 - Kepler publie ses deux premières lois dans Nouvelle astronomie*

Le messager des étoiles (1610)



Contenu :

- ♦ *Un style atypique*
- ♦ *La lunette astronomique*
- ♦ *De nouvelles étoiles fixes*
- ♦ *De nouvelles étoiles vagabondes*

Le messenger des étoiles – Le style

L'ouvrage est destiné « aux philosophes et aux astronomes », mais aussi à Côme II de Médicis qu'il faut séduire

Galilée envisage un retour en Toscane pour poursuivre librement ses recherches tout en ayant un financement assuré.

« Obtenir d'une République, bien qu'elle soit resplendissante et généreuse, un salaire sans servir le public, cela n'est pas habituel, car pour retirer un profit du public, il faut satisfaire le public, et non pas un seul particulier ; [...] et, en somme, je ne peux espérer une pareille commodité de personne d'autre qu'un prince absolu. »

Galilée, 1609

Le messenger des étoiles – Le style

- ♦ *Don des nouvelles planètes (satellites de Jupiter) aux Médicis*
- ♦ *Une maîtrise de la langue digne d'une cour:*
 - ♦ *Sidereus nuncius : message ou messenger des étoiles*
 - ♦ *« Grands, assurément, sont les sujets qu'en ce mince traité je propose à chacun de ceux qui observent la nature [...]. Grands, dis-je, d'abord en raison de l'importance de la matière même, ensuite en raison de sa nouveauté inouïe au cours des siècles, enfin, également, en raison de l'Instrument grâce auquel ces sujets se sont offerts à notre perception. »*

Le messenger des étoiles – La lunette

Instrument magique ou scientifique ?

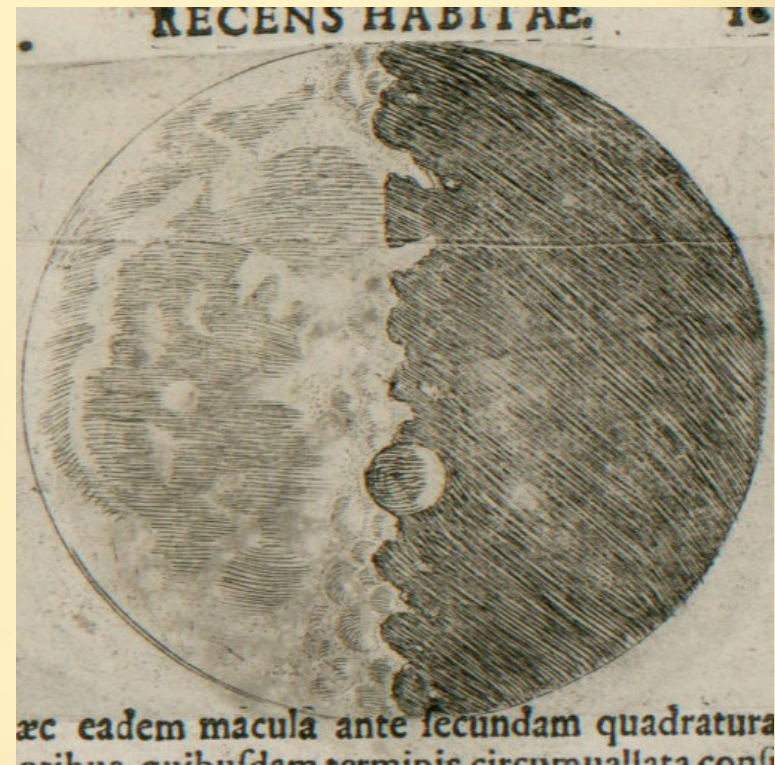
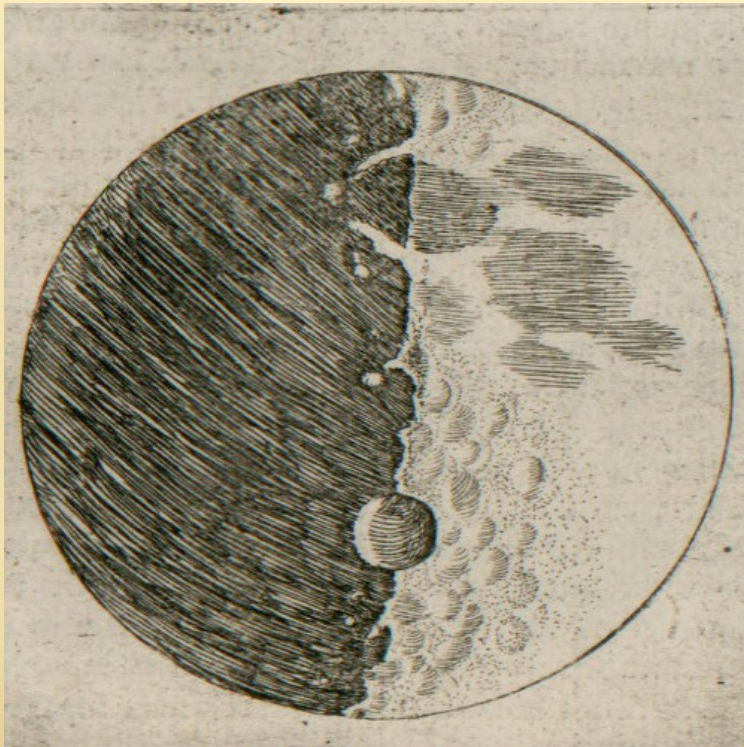
- ♦ *Certains refuseront de regarder à travers la lunette*
- ♦ *Peu de lunettes fiables (quelques unes sur une soixantaine selon Galilée sur sa production)*

Justification de son utilisation

- ♦ *L'existence d'une « théorie complète de cet Instrument »... qu'il ne publiera jamais*
- ♦ *Par analogie avec les observations terrestres et maritimes (mais comment réagit la vision en traversant l'éther ?)*

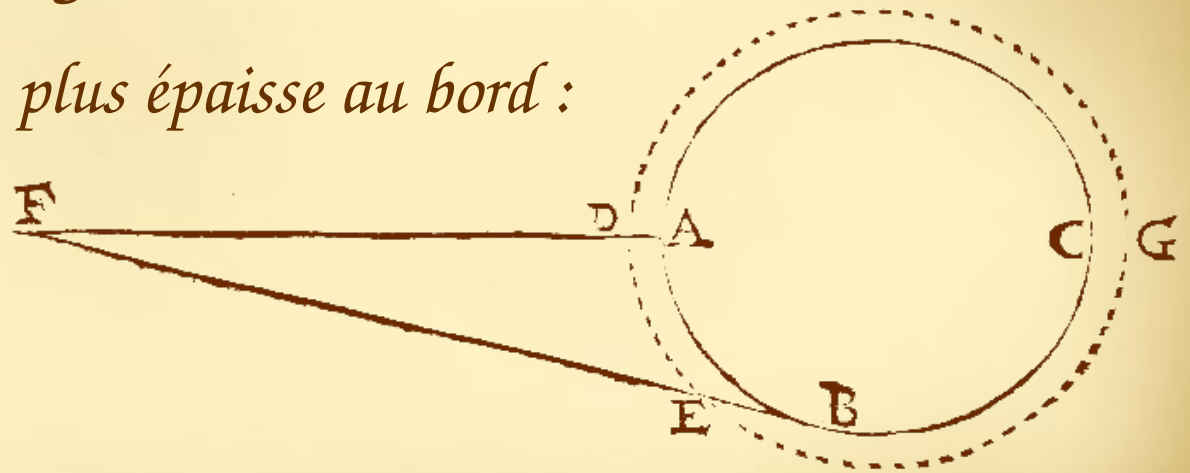
Le messenger des étoiles – La lune

La lune est lisse selon la vision aristotélicienne en vigueur, et pourtant...



Le messenger des étoiles – La lune

- ♦ *Par analogie au relief terrestre, les zones sombres de la lune seraient l'ombre de son relief... Mais pourquoi le bord de la lune est-il parfaitement lisse ?*
- ♦ *Superposition de relief (comme la mer parfaitement lisse à l'horizon malgré les vagues)*
- ♦ *Atmosphère lunaire, plus épaisse au bord :*



Le messager des étoiles – La lune

- ♦ *La lumière cendrée n'est pas liée à l'absorption de la lumière du soleil par la lune, mais le reflet d'un « clair de Terre » sur la lune.*



Photo : [fdecomite](#)

Le messenger des étoiles – Les étoiles fixes

- ♦ *Des étoiles sont découvertes*
- ♦ *La Voie Lactée est vidée de son lait et remplie d'étoiles*



NEBVLOSA ORIONIS.



NEBVLOSA PRAESEPE.



- ♦ *Les nébuleuses sont aussi composées d'étoiles*

Le messenger des étoiles – Les planètes

- ♦ *7 janvier 1610 - Découverte de trois étoiles alignées avec Jupiter*
- ♦ *8 janvier - Jupiter dépasse ces étoiles à l'encontre des calculs astronomiques !*
- ♦ *9 janvier - Le ciel est couvert, pas d'observation*
- ♦ *10 janvier - Jupiter repasse derrière les étoiles : les calculs étaient justes, mais les étoiles n'étaient pas fixes !*

Le messenger des étoiles – Les planètes

Les astres médicéens sont alors suivis tous les jours jusqu'à la publication du Messenger des étoiles

<i>07/01/1610</i>	Ori. * ₄ *  * Occ.
<i>08/01/1610</i>	Ori.  * * * Occ.
<i>10/01/1610</i>	Ori. * *  Occ.
<i>11/01/1610</i>	Ori. * *  Occ.
<i>12/01/1610</i>	Ori. * *  * Occ.
<i>13/01/1610</i>	Ori. *  * * * Occ.
<i>15/01/1610</i>	Ori.  * * * * Occ.

Le messenger des étoiles – Œuvre copernicienne

- ♦ *« [...] autour du centre du monde, je veux dire autour du Soleil en personne »*
- ♦ *« En outre, nous tenons un argument excellent et lumineux pour ôter tout scrupule à ceux qui, tout en acceptant tranquillement la révolution des Planètes autour du Soleil dans le Système copernicien, sont tellement perturbés par le tour que fait la seule Lune autour de la Terre »*

Le messager des étoiles – Œuvre copernicienne

- ♦ *« [...] car nous en traiterons de manière plus ample dans notre Système du monde, où, en de multiples raisonnements et expériences, la réflexion de la lumière solaire depuis la Terre sera très efficacement montrée, à l'attention de ceux qui prétendent exclure celle-ci du chœur des Étoiles, principalement parce qu'elle serait dépourvue de mouvement et de lumière. Or que la Terre soit errante, et qu'elle surpasse la Lune en splendeur, loin d'être la sentine des ordures et des souillures du monde, nous le démontrerons et nous le confirmerons aussi par d'innombrables raisons naturelles. »*

Le messenger des étoiles – Œuvre copernicienne

- ♦ *Œuvre copernicienne ... mais autorisée :*

« [...] Sur le rapport [...] du Révérend Père Inquisiteur et le vigilant Secrétaire du Sénat, Giovanni Maraviglia, disant sous la foi du serment que dans le livre intitulé : Le messenger des étoiles etc., par le Sieur Galileo Galilei, il ne se trouve aucune chose contraire à la Sainte Foi Catholique, qu'il s'agisse de Principes ou de bon usages, et qu'il mérite d'être imprimé [...] »

*A.Valaresso, N.Bon, L.Marcello (directeurs du Conseil des Dix),
B.Cominus (secrétaire du Très Illustre Conseil des Dix),
I.B.Breatto (coadjuteur de la Congrégation contre le Blasphème)*

Dans les mois qui suivent

- ♦ *Galilée découvre :*
 - ♦ *Saturne ressemble à 3 étoiles très proches oOo*
 - ♦ *Vénus connaît des phases comme la Lune*
- ♦ *Bellarmin fait vérifier 5 découvertes de Galilée par les principaux mathématiciens des Jésuites :*
 - ♦ *Les nouvelles étoiles*
 - ♦ *Saturne*
 - ♦ *La lune irrégulière*
 - ♦ *Vénus*
 - ♦ *Les astres médicéens*

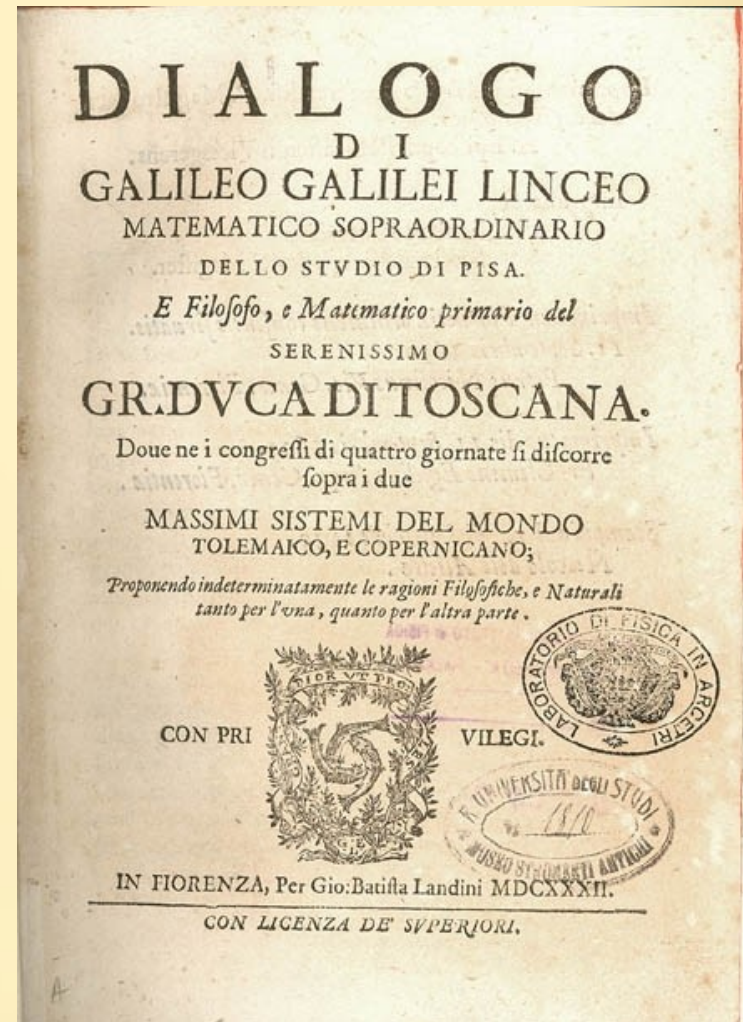
Copernic interdit

- ♦ *24 février 1616 - « Le Soleil au centre du monde est folie, absurde en philosophie et hérétique au vu des Saintes écritures. » Même jugement pour la rotation de la Terre sur elle même*
- ♦ *26 février 1616 - Galilée est interdit d'enseigner comme vrais ou de défendre ces deux points*
- ♦ *5 mars 1616 - Mise à l'index de Copernic*

Avant le dialogue

- ♦ *1618 - Début de la guerre des 30 ans*
- ♦ *1623 - Arrivée d'Urbain VIII (ancien soutien de Galilée)*
- ♦ *1624-1629 - Écriture du Discours sur le flux et le reflux de la mer*
- ♦ *1629 - Mersenne propose d'éditer le livre en France*
- ♦ *1631? - Urbain VIII pose des conditions à l'édition :*
 - ♦ *Titre ne mettant pas l'accent sur la marée*
 - ♦ *Exposition des deux systèmes sans prise de partie*

Dialogue sur les deux grands systèmes du monde



Le Dialogue

- ♦ *Contenu : comparaison des thèses coperniciennes et aristotéliennes*
- ♦ *Forme :*

« J'ai pensé aussi qu'il serait bon de présenter ces idées sous la forme d'un dialogue : comme il n'est pas contraint à observer rigoureusement les lois mathématiques, il laisse place à des digressions qui parfois ne sont pas moins intéressantes que le sujet principal. »

Le Dialogue

Personnages :

- ♦ *Sagredo : « d'esprit pénétrant », neutre vis-à-vis des deux grands systèmes du monde*
- ♦ *Salviati : « d'une intelligence élevée », défenseur de Copernic*
- ♦ *Simplicio : Euh... « philosophe péripatéticien chez qui le principal obstacle à l'intelligence de la vérité était précisément la renommée que lui avaient acquise ses interprétations d'Aristote. »*

Le Dialogue

Un débat de 4 jours :

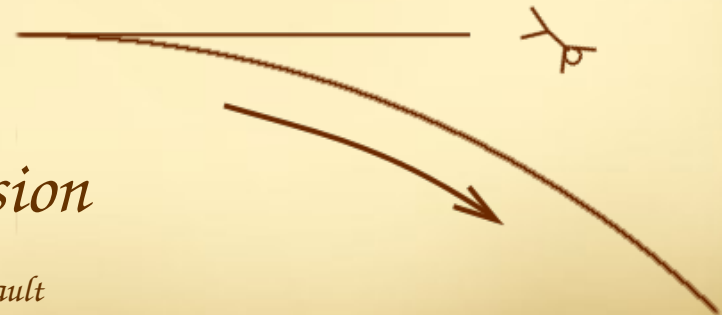
- ♦ *Critique de la vision aristotélicienne de l'univers*
- ♦ *Le mouvement diurne de la Terre*
- ♦ *Le mouvement annuel de la Terre*
- ♦ *Le flux et le reflux de la mer*

Le Dialogue - 1^{er} jour, un Aristote imparfait

- ♦ *Selon Aristote, le corps céleste est incorruptible, ingénérable donc parfait, mais...*
 - ♦ *Novas de 1572 et 1604*
 - ♦ *Taches solaires*
- ♦ *Selon Aristote, le monde sublunaire est imparfait, mais...*
 - ♦ *Imperfection nécessaire à la vie terrestre*
- ♦ *Selon Aristote, Terre et cieux sont différents mais...*
 - ♦ *Terre et Lune se ressemblent beaucoup*

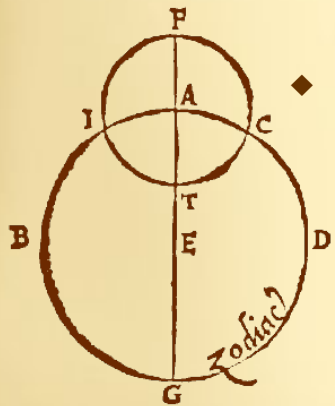
Le Dialogue - 2^{ème} jour, mouvement diurne

- ♦ *La chute verticale des lourds est cohérente avec Copernic*
 - ♦ *Un objet tenu possède aussi l'élan de la Terre*
 - ♦ *Lâché, il est comme lancé à la vitesse de la Terre*
- ♦ *Les grands orbes tournent plus lentement*
 - ♦ *Lune : 28 jours, Saturne : 30 ans, sphère étoilée : 24 heures ?*
- ♦ *La pesanteur l'emporte sur la force centrifuge*
 - ♦ *Expulsion tangente à la Terre*
 - ♦ *Distance nulle de chute à l'expulsion*



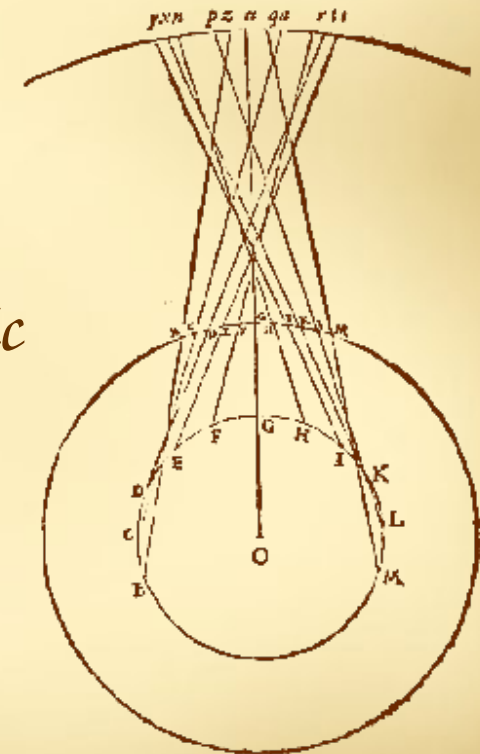
Le Dialogue - 3^{ème} jour, mouvement annuel

- ♦ *L'absence de vent de plus 100 000 km/h reste cohérente*
 - ♦ *Absence de vent dans la cabine d'un navire*



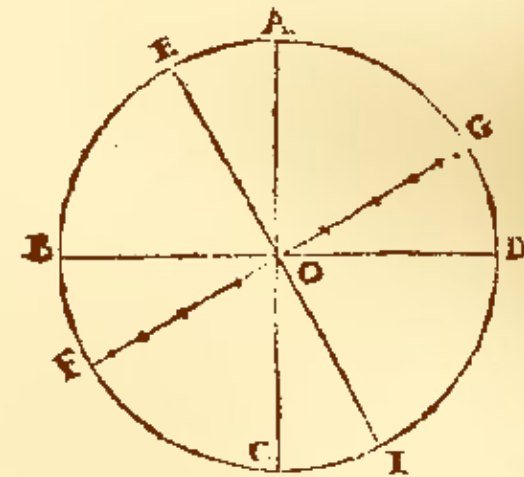
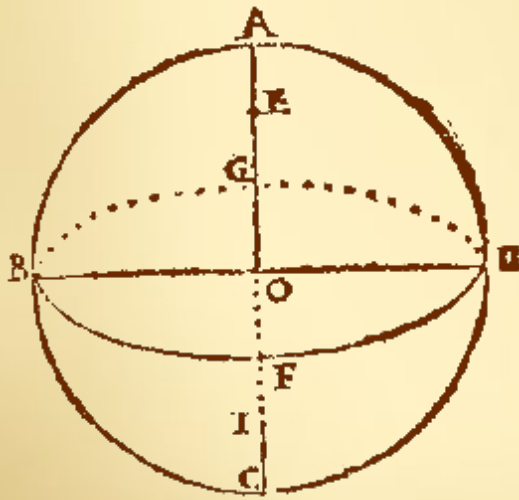
♦ *Rétrogradation des planètes*

♦ *Pas besoin d'épicycle avec Copernic*



Le Dialogue - 3^{ème} jour, mouvement annuel

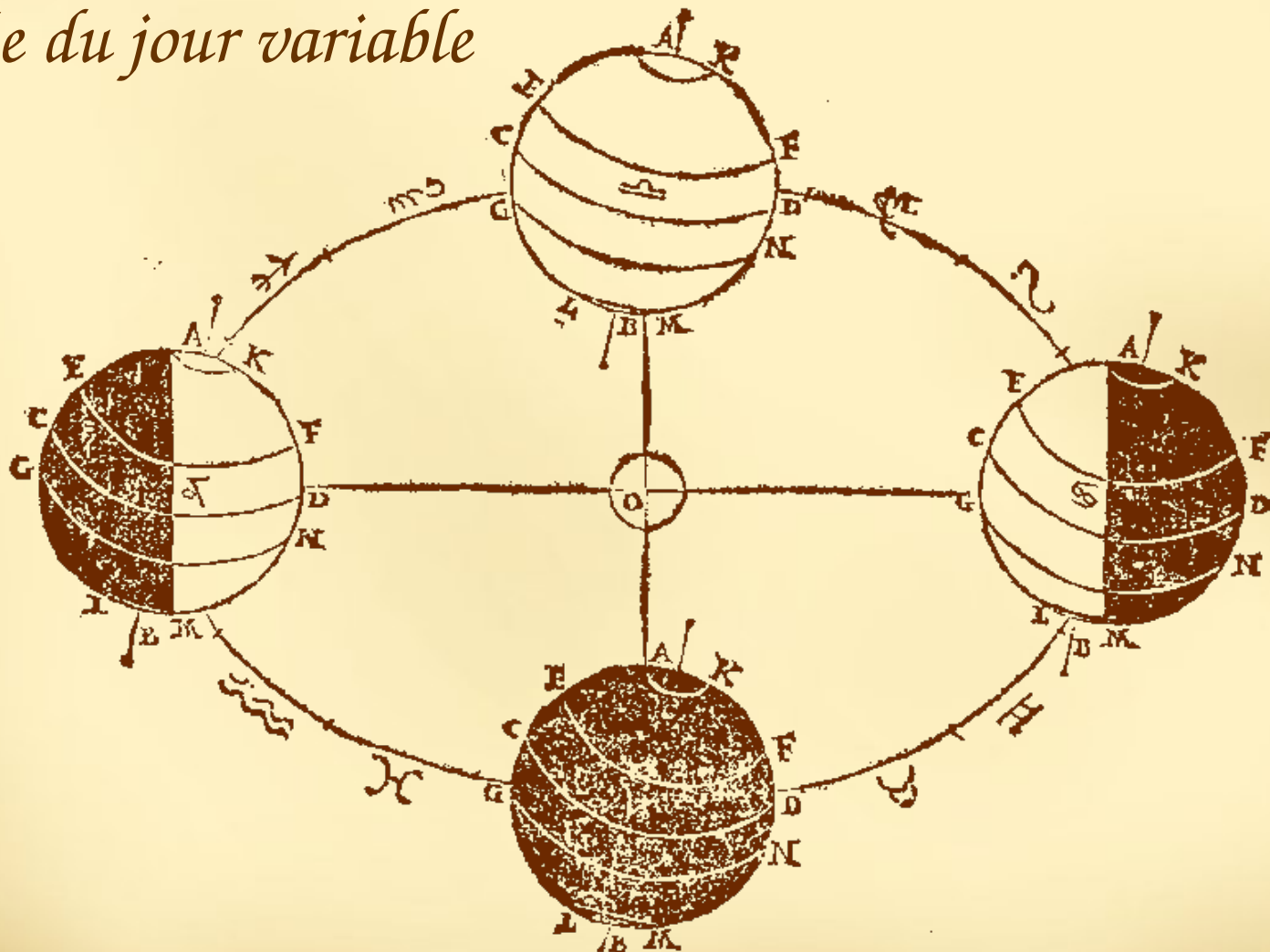
- ♦ *Étoiles fixes (vraiment ?)*
 - ♦ *Manque de précision des observations*
- ♦ *Déplacement des tâches solaires*
 - ♦ *Tantôt droit et oblique (FOG à droite)*



- ♦ *Tantôt courbe et horizontal (BFD à gauche)*
- ♦ *S'explique en tournant autour du soleil*

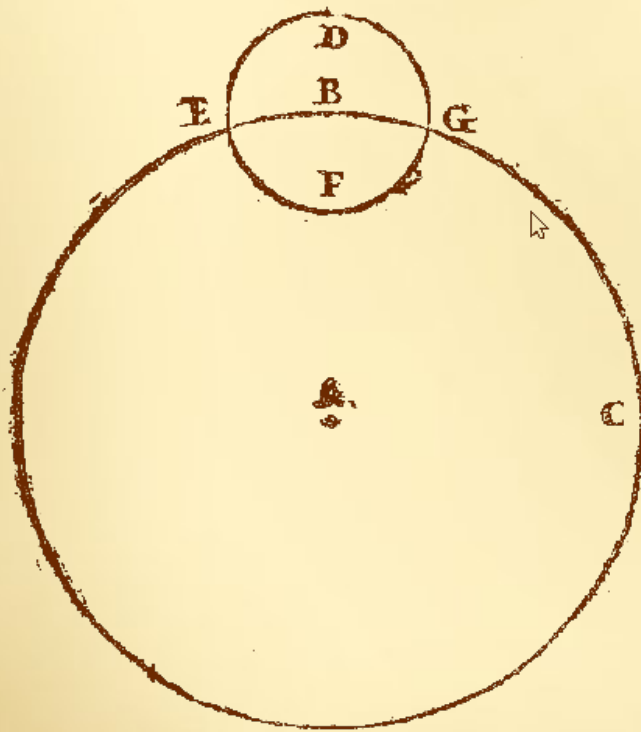
Le Dialogue - 3^{ème} jour, mouvement annuel

- ♦ *Durée du jour variable*



Le Dialogue - 4^{ème} jour, les marées

- ♦ *La combinaison des mouvements diurne et annuel entraîne des changements de vitesse à la surface de la Terre*



*En D, les vitesses de rotation
s'additionnent et se soustraient en F*

Le procès

- ♦ *Essentiellement le non-respect de l'injonction de 1616*
 - ♦ *« La sacrée Congrégation ayant connu que l'impression dudit livre fortifiait de jour en jour la fausse opinion du mouvement de la Terre et de la stabilité du Soleil, [...] et l'on y a trouvé une transgression manifeste de la susdite ordonnance qui t'avait été intimée. »*
 - ♦ *« Tu as confessé pareillement que ledit écrit, en plusieurs endroit est composé de manière que les arguments, en faveur d'une fausse opinion, paraissent de nature à forcer l'assentiment plutôt qu'à être facilement réfutés. »*

Le procès

- ♦ *L'abjuration*

« C'est pourquoi voulant effacer des esprits de vos éminences et de tout chrétien catholique cette suspicion véhémement conçue contre moi avec raison, d'un cœur sincère et d'une foi non feinte, j'abjure, maudis et déteste les susdites erreurs et hérésies, et généralement toute autre erreur quelconque et secte contraire à la susdite Sainte Église. »

... E pur si muove

Bibliographie

- ♦ *Gallilée, 1610, Le messager des étoiles, traduction de F.Hallyn, 2009, Éditions du Seuil, Points sciences,*
<http://docnum.u-strasbg.fr/cdm4/document.php?CISOROOT=/coll11&CISOPTR=793> (VO en latin)
- ♦ *Gallilée, 1632, Dialogue sur les deux grands systèmes du monde, traduction de R.Frèreux et F.De Gandt, 2009, Éditions du Seuil, Points sciences* <http://fermi.imss.fi.it/rd/bd?lng=it&progetto=733#> (VO italien)
- ♦ *ESS 362 / 562: History of Astronomy, Department of Geology and Astronomy, West Chester University,*
<http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http://astro.wcupa.edu/mgagne/ess362/resources/finocchiaro.html#conreport&title=Texts%20from%20The%20Galileo%20Affair> (cache de Wikipedia en anglais)
- ♦ *M.Delambre, 1821, Histoire de l'astronomie moderne,*
<http://books.google.fr/books?id=KXoOQHGomz8C&printsec=frontcover&hl=fr#v=onepage&q&f=false> (en français)