

L'horloge astronomique dite de Joyeux

N° inventaire **.95-1044**

Epoque présumée : **1747** (ou un peu avant)

Fabriquée par Bernard Joyeux à Pagny sur Moselle

Mode d acquisition : Don de Mme Joyeux à Stanislas ; l'Académie la reçoit en 1787 ; le musée Lorrain en 1863.

Indications sur l'horloger

Bernard Joyeux est né à Pagny sur Moselle le 23 dec 1698,
Il est « arpenteur-juré en la maîtrise de Pont à Mousson » (on dirait aujourd'hui géomètre expert)

Mariage le 11 fév 1720 avec Anne Adam avec dispense pour consanguinité ; il a eu 7 enfants dont Dominique Joyeux qui devint arpenteur-juré à son tour .

Décès et inhumation à Pagny le 22 mai 1778 (80 ans)


Son épouse apporta elle-même l'horloge à Stanislas


Description

Dom Calmet en parle dans « la bibliothèque lorraine » (1751) page 549 en reprenant un article publié dans « le journal de Verdun » ou « Clef du cabinet des princes de l'Europe » (déc. 1747 vol 87 p 397) et en vante 54 fonctions .

L'ensemble du mécanisme et des cadrans est logé dans un cabinet à deux corps en bois mouluré, assemblé par châssis et panneaux et revêtu de décorations peintes. La partie haute reçoit des portes vitrées avec un cadre en fer en forme de chapeau de gendarme ; les cotés sont galbés et peuvent s'ouvrir pour un accès au mécanisme.

La décoration

Toutes les parties apparentes en bois ou en fer appartenant au cabinet ou aux cadrans sont revêtues de peinture : la rocaille dorée souligne la forme des cadrans en se glissant dans les moindres espaces libres. On peut noter la forme recherchée des aiguilles et la présence de figurines : les symboles du 

zodiaque ou les angelots peints  sur les plaques qui indiquent le lever du soleil

Le mécanisme :

Dans l'impossibilité d'entrer dans les détails, ce qui nécessiterait un démontage de l'horloge, on peut donner quelques indications sur le mécanisme :

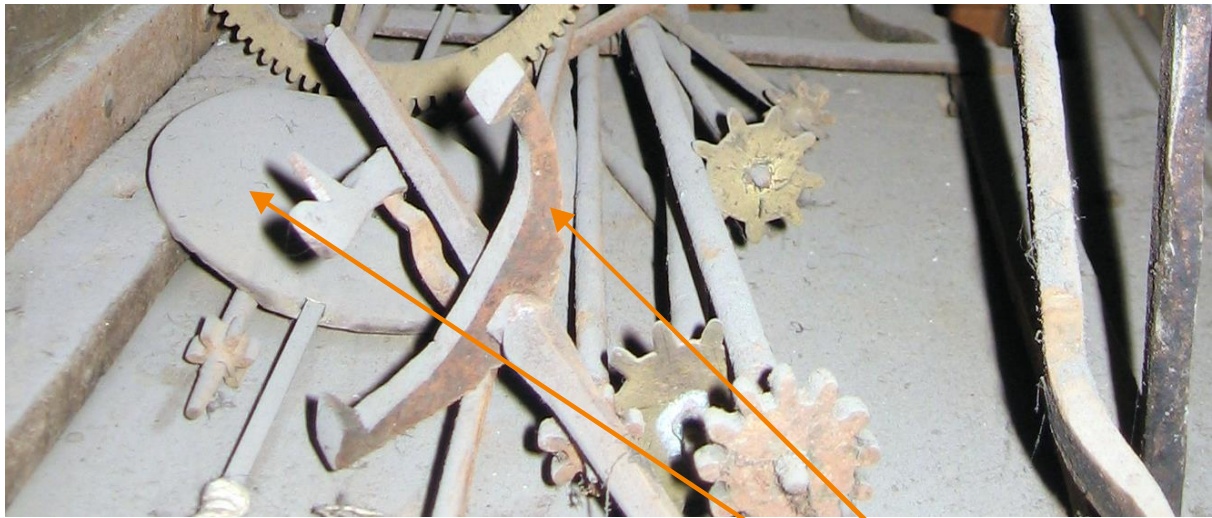
L'état de conservation : beaucoup de rouages sont disloqués et sont restés en place ou tombés au fond du cabinet. Ils sont poussiéreux mais pas oxydés.



La facture: la facture n'est pas la plus fine que l'on pouvait rencontrer à cette époque et on rencontre beaucoup de pièces (notamment les piliers et les aiguilles) qui sont plutôt issues d'un travail de forge (au demeurant d'une grande finesse) que d'un usinage avec finition polie

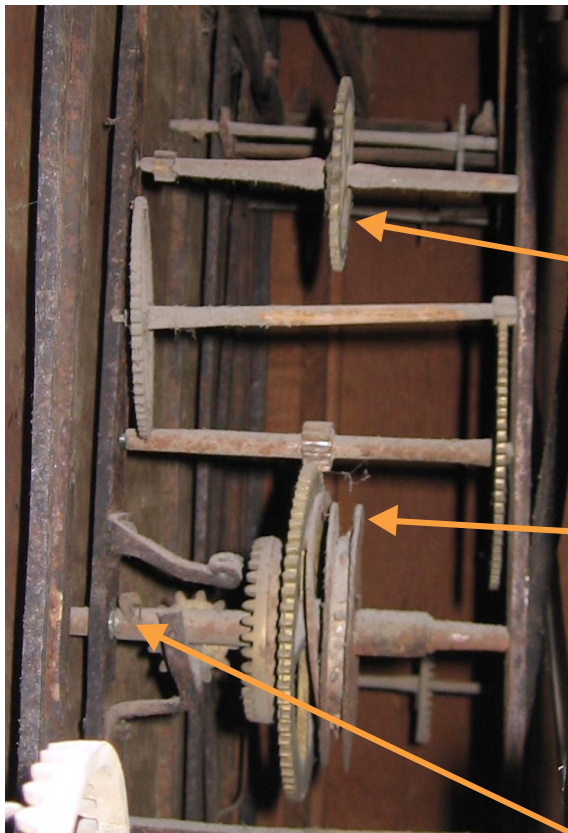
La technique : La cage est réalisée avec des plaques forgées assemblées entre elles par des rivets Le mouvement est entraîné par un moteur formé d'un poids enroulé autour d'un cabestan. La taille du poids en fonte moulée est respectable et avoisine les 10 kg. Il n'y a pas de dispositifs à détente permettant de faire avancer certaines aiguilles par sauts. L'échappement est disloqué mais visible et était construit autour d'un pendule de 1 m de long environ et la

position des axes, les pièces présentes, montrent un échappement à ancre plutôt qu' le dispositif de type Huyghens à verge et roue de rencontre fréquent à cette époque . Il y avait ni sonnerie ni réveil ni cloche.



Ancre de l'échappement

Lentille du balancier



Engrenages du mouvement principal

Roue d'échappement

Poulie de la corde du poids moteur

Axe de l'aiguille des heures

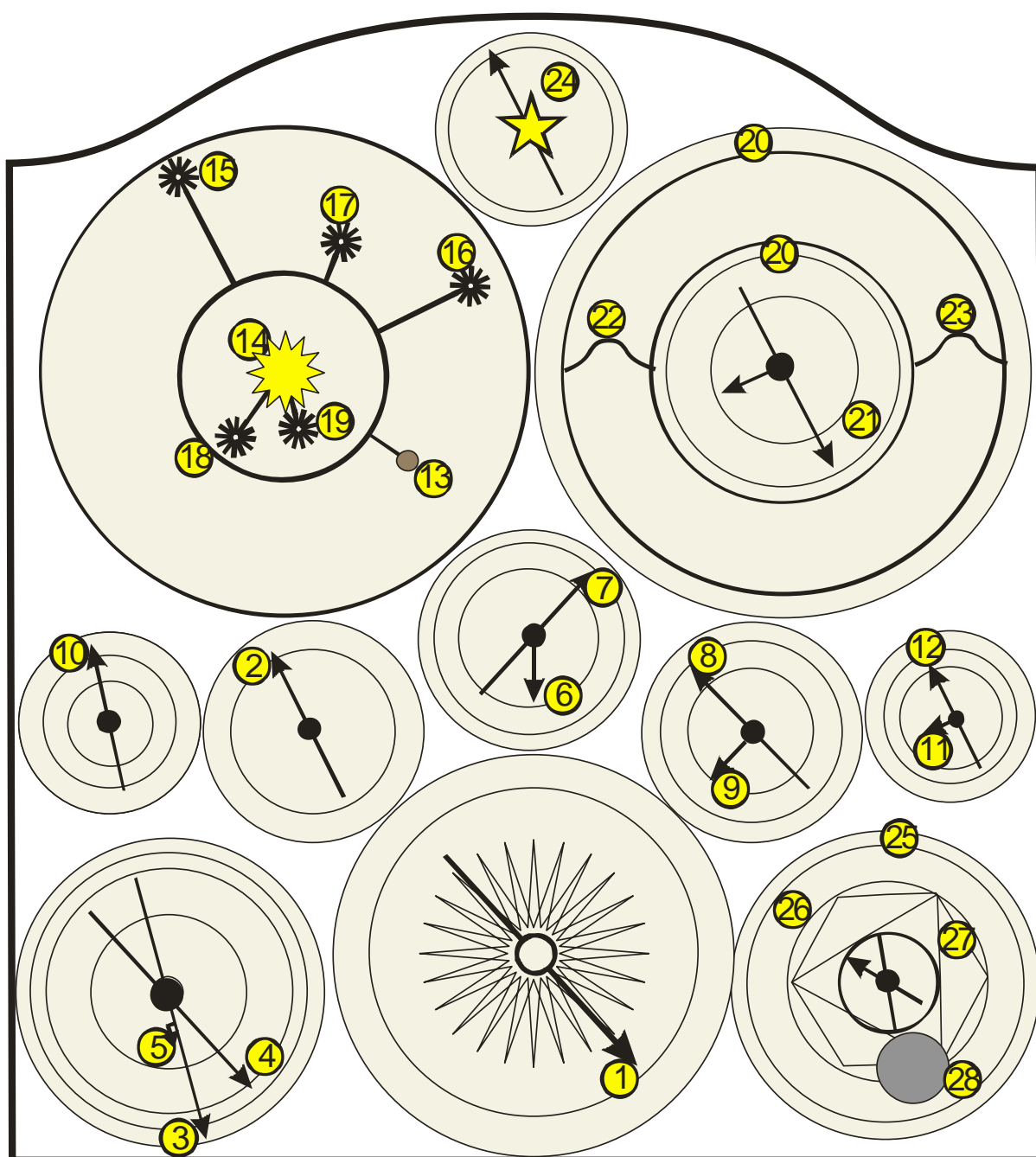
Dimensions

Hauteur totale : 287 cm

Largeur de la face avant : 145 cm

Profondeur : 32 cm

Hauteur de la partie vitrée : 162 cm





Les différents cadrans et leurs indications :

① Cadran des heures (diamètre 52 cm)

Ce cadran est gradué en 12 parties de I à XII heures subdivisées en $\frac{1}{2}$ heures un soleil anthropomorphe occupe le centre .Une seule aiguille gravite sur ce cadran, elle ne peut donc indiquer que des $\frac{1}{2}$ heures ou au mieux des $\frac{1}{4}$ d'heure. Il n'y a pas d'aiguille des minutes ce qui est surprenant pour l'époque de la réalisation et la recherche de qualité de cette horloge



② Cadran des jours de la semaine



Ce cadran de 30 cm de diamètre est divisé en 7 secteurs correspondant aux 7 jours de la semaine .l'aiguille fait donc un tour en 7 jours, la technique de l'horloge ne permet qu'une rotation continue.

Le fond de ce cadran montre de façon particulièrement visible l'assemblage par rivets des tôles réalisées à la forge qui forment le fond des cadrans ...

③ Cadran des jours du mois (diamètre 380 mm), des mois ④, des nones et des ides. ⑤



Le cadran présente plusieurs échelles concentriques : en partant de l'extérieur

- une graduation de 1 à 31 pour indiquer le quantième du mois le « 1 » est situé en haut sur l'axe vertical
- une graduation en 12 secteurs marqués de janvier à décembre la limite décembre – janvier étant sur l'axe vertical.
- Une graduation de 1 à 5 puis de 1 à 8 et enfin de 1 à 18..... le premier « 1 » est situé en haut sur l'axe vertical
- Une graduation de 1 à 15 puis de 1 à 16 le premier « 1 » est situé en haut sur l'axe vertical
- Au milieu du cadran :
 - o la 1^{ère} graduation est soulignée en rouge par le mot « calendes »
 - o la 5^{ème} graduation est soulignée en rouge par le mot « nones »
 - o la 13^{ème} graduation est soulignée en rouge par le mot « ides »

Deux aiguilles tournent sur ce cadran dans le sens indirect

- La plus grande qui fait un tour en 31 jours est l'aiguille des quantième ; la structure de la mécanique, assez sommaire, ne semble pas être capable de tenir compte des mois de 30 jours. Dans ce cas un ajustement est nécessaire lors des remontages. L'index intermédiaire en forme de cœur pointe sur deux graduations : la plus intérieure montre le décompte du calendrier romain pour mars, mai, juillet et octobre avec coupure le 15^e jour du mois ou jour des ides. La graduation la plus extérieure montre aussi le décompte du calendrier romain pour les mois de janvier, février, avril, juin, août, septembre,

novembre, décembre avec les ides le 13^e jour du mois (5+8), et les nones 9^eme jour avant les ides

- La petite aiguille fait un tour en un an, elle indique le mois en cours et se déplace de façon continue.
- Le rapport de démultiplication entre les 2 aiguilles est de 31/365 soit 1 :12.

⑦ Cadran du siècle et de l'année sainte ⑥



Ce cadran comporte deux graduations :

A l'extérieur : 100 graduations numérotées de 1 à 100

A l'intérieur 25 graduations numérotées de 1 à 25

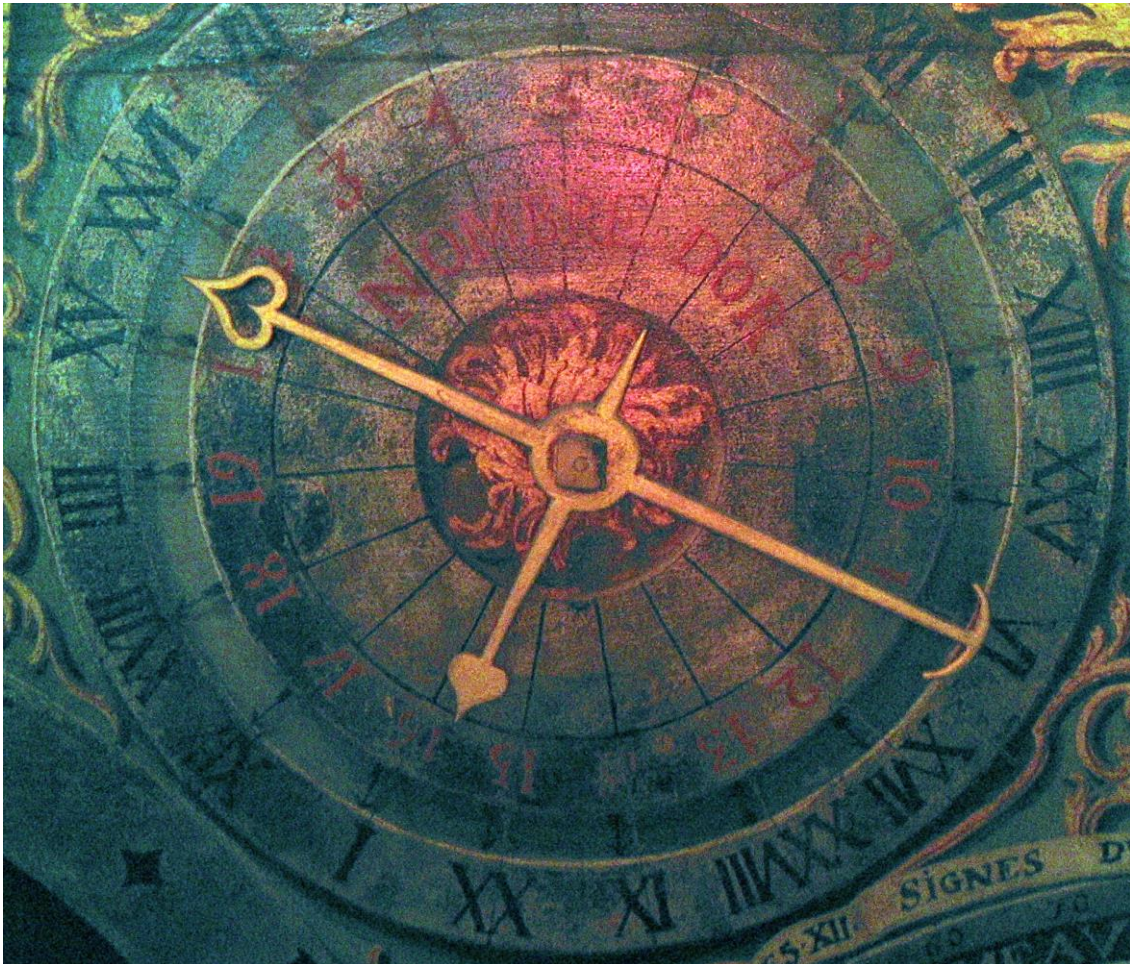
Sur ce cadran gravitent deux aiguilles

La grande fait un tour en 100 ans et indique l'année en cours. (Les deux derniers chiffres)

La petite fait un tour en 25 ans et indique les jubilés ou années saintes qui sont une célébration périodique de l'Eglise catholique à l'initiative du pape et qui se déroule tous les 25 ans 1700..1725..1750....etc.

Le rapport d'engrenage entre les deux aiguilles est de 100:25 soit 4:1

⑧ Cadran de l'épacte grégorienne et du nombre d'or ⑨



Le cadran présente plusieurs échelles concentriques : en partant de l'extérieur

- une graduation en chiffres romains de zéro (marqué *) à XXVIII en formant la suite d'allure inintelligible :
« * - 11 - 22 - 3 - 14 - 25 - 6 - 17 - 28 - 9 - 30 - 1 - 12 - 23 - 4 - 15 - 26 - 7 - 18. »
 - une graduation en 19 secteurs marqués de 1 à 19 en rouge et l'indication « Nombre d'or » également en rouge
- Deux aiguilles tournent sur ce cadran dans le sens indirect
- La plus grande fait un tour en 19 ans c'est l'aiguille de l'épacte grégorienne

- La petite qui est solidaire à 90° par construction fait aussi un tour en 19 ans, elle indique le nombre d'or de l'année en cours.

La construction de l'horloge ne permet donc pas de tenir compte des ajustements séculaires et impose un lien immuable (aiguilles soudées) entre l'épacte et le nombre d'or et les valeurs possibles du nombre d'or elles mêmes. Les tables actuelles du bureau des longitudes donnent pour 1745 : XXVI pour l'épacte et 17 pour le nombre d'or. Ceci ne correspond pas au cadran qui prévoit 16 Les autres valeurs présentent également un décalage d'une unité.

⑩ Cadran des lustres (diamètre 22 cm)



Ce cadran est légendé « trois lustres » et gradué de 1 à 15. Une aiguille tourne dans le sens indirect et fait un tour en 15 ans.

Les lustres sont une façon de décompter les années qui vient du calendrier gaulois. Ce calendrier est de type luni-solaire qui comporte des périodes de 5 années appelées : lustres. Dans un lustre, il y a 3 années comportant 12 mois de 29 à 30 jours et deux années de 13 mois ; le mois supplémentaire est de 30 jours. Tous les trente ans, il faut corriger le décalage par la suppression d'un mois de trente jours. La durée moyenne d'une année est donc de 365,2 jours ce qui est une approximation déjà correcte. Le mécanisme de l'horloge ne semble pas tenir

compte de la différence avec la durée actuelle de l'année, mais ceci pourrait être indiqué par les doubles flèches qui se situent sous chaque chiffre du cadran ... Cette période de trois lustres donc 15 années, purement conventionnelle et qui n'a aucune signification astronomique (elle correspondait dans l'ancienne Rome, à la perception d'un impôt foncier) correspond à l'indiction romaine. Les papes, depuis l'époque de Constantin, ont fait commencer l'indiction au 1 janvier 313. et depuis, les années portent un numéro compris entre 1 et 15, qui s'appelle indiction romaine. L'indiction est donc égale au reste de la division par 15 du millésime de l'année augmenté de 3. Les bulles papales sont datées en Indiction.

Cadran des lettres dominicales ¹¹ et du cycle solaire ¹² (diamètre 22 cm)



Ce cadran comporte deux graduations :

A l'extérieur : 28 graduations numérotées de 1 à 28

A l'intérieur 7 graduations numérotées de A à G

Sur ce cadran gravitent deux aiguilles

La grande fait un tour en 28 ans et donne la valeur du cycle solaire.

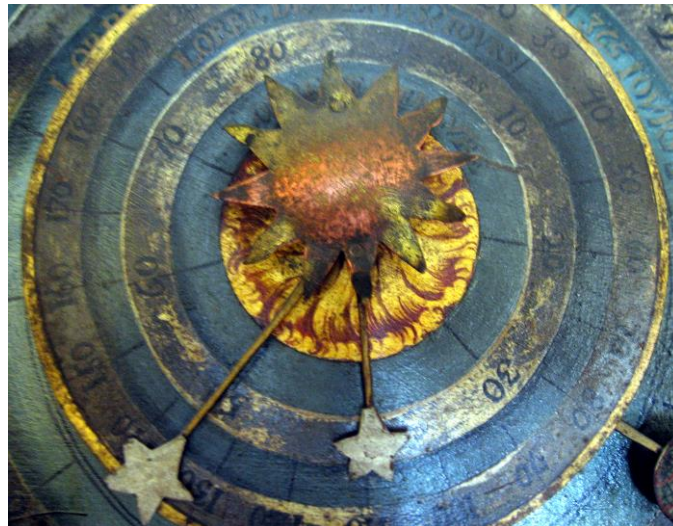
Le cycle solaire est le rang d'une année dans le cycle de 28 ans d'une échelle de temps commençant arbitrairement en l'an 20 de l'ère chrétienne. Dans le

calendrier julien, les jours de la semaine se retrouvent aux mêmes dates tous les 28 ans

La petite fait un tour en 7 ans et donne la lettre dominicale de l'année. La lettre dominicale sert à indiquer, chaque année, la position des dimanches dans le calendrier. Si le 1er dimanche de l'année tombe le 1er janvier, la lettre dominicale est A pour l'année. Si le 1er dimanche est le 2 janvier, la lettre dominicale est B et ainsi de suite .Le décalage produit par le 29 février des années bissextiles nécessite un changement de lettre à cette date (lettre dominicale double) .L'horloge n'est pas conçue pour effectuer cet ajustement.

Le rapport d'engrenage entre les deux aiguilles est de 28:7 soit 4:1

14 Cadran des planètes. (Diamètre 584 mm)



Ce cadran comporte en fait deux plans qui permettent de loger 6 graduations circulaires qui sont les « orbes » ou orbites des 5 planètes connues à l'époque et de la terre (il n'y évidemment pas la lune) selon la logique copernicienne.

Dans le plan arrière (584 mm de diamètre) qui est aussi le plus grand et dont le fond est constitué par le « firmament » se trouvent les planètes supérieures et la terre:

L'orbe (orbite) de Saturne graduée en 29 parties

L'orbe (orbite) de Jupiter graduée en 11 parties

L'orbe (orbite) de Mars graduée en 22 parties

L'orbe (orbite) de la Terre en 12 parties

Dans le plan avant (195 mm de diamètre) qui est le plus petit et supporté à sa partie inférieure par une tige verticale discrète se trouvent les planètes inférieures

L'orbe (orbite) de Venus graduée en 224 parties

L'orbe (orbite) de Mercure graduée en 80 parties

Un soleil central en tôle découpée **14** et peinte en doré cache l'axe de ces cadrans

Sur ces cadrans gravitent 6 aiguilles qui sont coaxiales et qui grâce à un renvoi astucieux situé derrière le petit cadran possèdent chacune un jeu d'engrenages de cadrature qui permettent une rotation à la vitesse requise :

L'aiguille de Saturne **15** terminée par une petite étoile en tôle peinte effectue sa révolution en 29 ans et 155 jours (valeur actuelle communément présente dans les tables pour la révolution sidérale : 29 ans et 167 jours)

L'aiguille de Jupiter **16** terminée par une petite étoile en tôle peinte effectue sa révolution en 11 ans et 313 jours (valeur actuelle communément présente dans les tables pour la révolution sidérale : 11 ans et 315 jours)

L'aiguille de Mars **17** manque, elle effectuait sa révolution en 22 mois 1/2 (valeur actuelle communément présente dans les tables pour la révolution sidérale : 1 an et 322 jours)

L'aiguille de la Terre **13** terminée par un petit globe en tôle peinte effectue sa révolution en 365.25 jours (semblable à la valeur actuelle)

L'aiguille de Vénus **18** terminée par une petite étoile en tôle peinte effectue sa révolution en 224 jours (valeur actuelle communément présente dans les tables pour la révolution sidérale : 225 jours)

L'aiguille de Mercure **19** terminée par une petite étoile en tôle peinte effectue sa révolution en 80 jours (valeur actuelle communément présente dans les tables pour la révolution sidérale : 88 jours)

Cet ensemble constitue un planétaire comme il était fréquent d'en rencontrer au XVIIIème. Il a une organisation **héliocentrique** mais pour des raisons mécaniques ou pratiques il est plan et les orbites restent circulaires sans se préoccuper de l'échelle des distances. La lune n'est pas représentée ce qui est logique. La durée des révolutions sidérales sont d'une précision tout à fait convenable par rapport aux valeurs admises actuellement. Quelques graduations ont été dilatées afin de tenir compte de la partie fractionnaire de la révolution sidérale.

20 Cadran des longitudes et de la durée du jour

Ce cadran a un diamètre de 580 mm, il comporte une couronne circulaire échancrée de 345 mm de diamètre

Il comporte plusieurs graduations :
en partant de l'extérieur :

Sur la périphérie (diamètre 580mm) : 20 Une échelle de 24 divisions notées de I à XII puis de I à XII (en noir sur fond doré).

Au fond de la partie évidée (en noir sur fond gris) une échelle de 360 divisions de 10 en 10 (origine 6 heures).

Au fond de la partie évidée (en noir sur fond gris) 20 une autre échelle de 24 divisions notées de I à XII puis de I à XII.

Au fond de la partie évidée (en gris sur fond bleu) une autre échelle de divisions marquées en gris avec les noms des signes du zodiaque en latin (pisces, libra...) accompagnés de leur symbole (♓ , ♎ ...) .A proximité du diamètre les indications permettant de repérer l'heure du lever ou du coucher du soleil ainsi que la durée du jour (à gauche) ou de la nuit (à droite) ces indications résultent de la montée ou de la descente de deux écrans (à gauche pour le lever à droite pour le coucher 22 23) symbolisant l'horizon où se lève et où se couche le soleil (qui est caché dans le mécanisme dans la position où se trouve actuellement l'horloge)

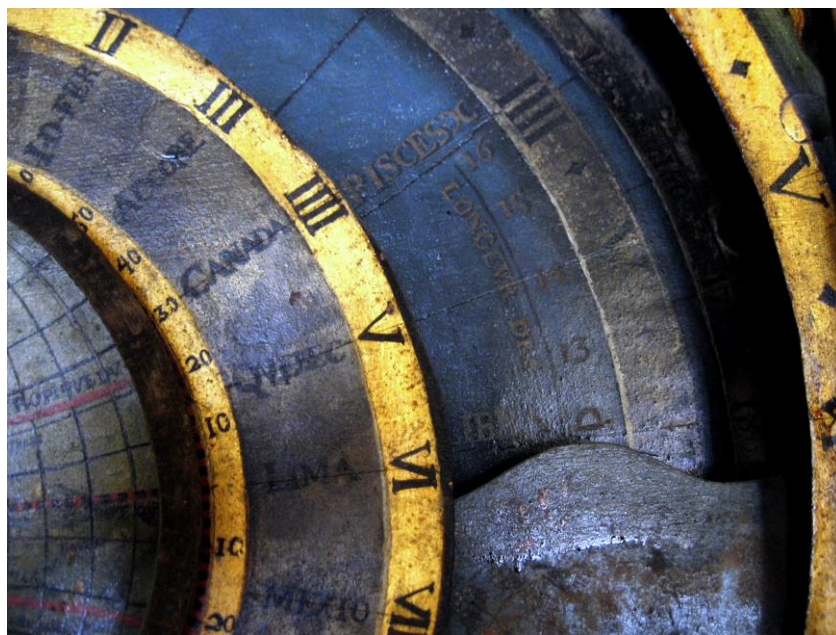
Sur la périphérie (diamètre 345mm) : Une échelle de 24 divisions notées de I à XII puis de I à XII (en noir sur fond doré) 20

24 noms de lieux placés en regard des divisions de l'échelle précédente :
(Bleu foncé sur fond bleu) 21

12	Lunéville
1	Madrid
2	Ile de Fer
3	Accore
4	Canada
5	Québec

6	Lima
7	Mexico
8	Chine
9	Cedis
10	Syo
11	Ile des chiens
12	Solitaire
1	Ile Croix
2	Ile Roy
3	Ile Larron
4	Ile Japon
5	Cinam
6	Siam
7	
8	Tobol
9	Ormuz
10	Alexandrie
11	
12	Lunéville

Ces lieux ne sont pas tous identifiables voire mythiques et la longitude qui peut se déduire de leur position sur le cadran reste assez approximative ...mais il convient de remarquer que ces indications n'ont pour but que de montrer le décalage horaire en divers points de la terre.



Au centre un globe terrestre présenté en projection stéréographique, avec les parallèles et les méridiens de 10° en 10°, les tropiques les cercles polaires et l'équateur



Autour de ce cercle, les graduations qui indiquent les latitudes des différents parallèles. (Origine : équateur). Attention ! La proximité des indications de latitude ne doit pas laisser penser qu'il s'agit de la latitude des lieux remarquables indiqués sur le cadran qui eux sont classés par longitude ...

Deux dispositifs indicateurs tournent autour de ce globe terrestre :

Une aiguille avec un anneau porte un petit soleil et fait un tour en 24 heures (de I à XII puis de I à XII), elle indique l'heure du jour ou de la nuit

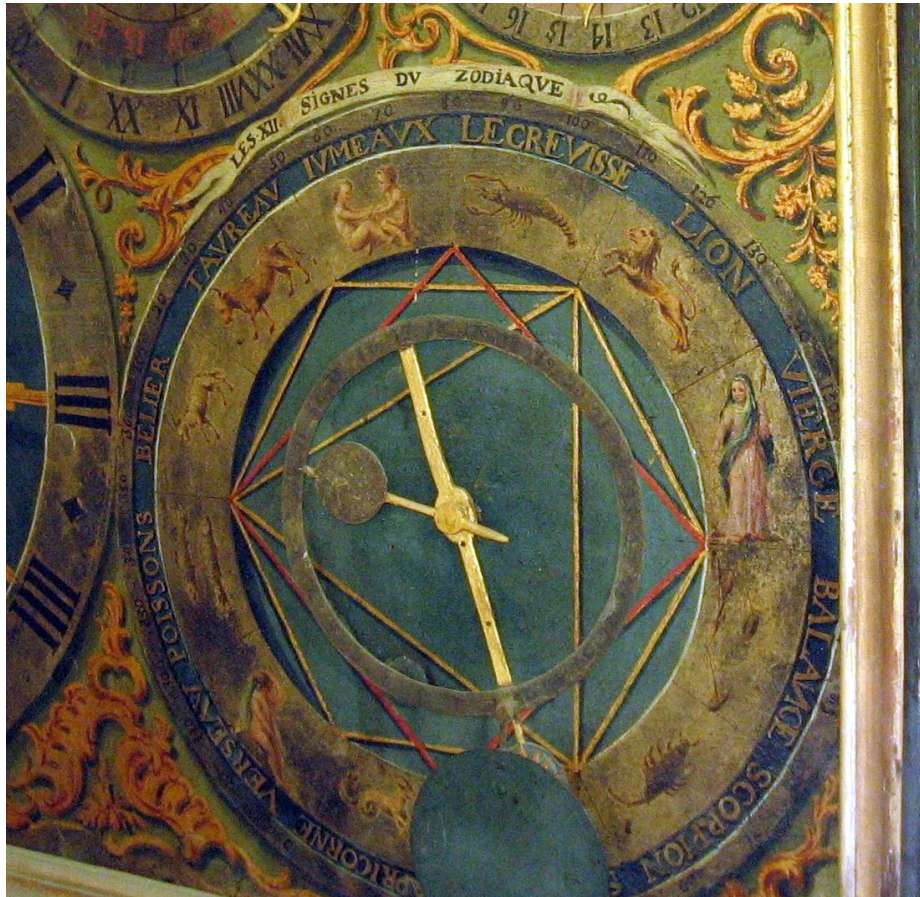
Une seconde aiguille plus petite pointe sur les parallèles de la terre et oscille entre les deux tropiques montrant la répartition des jours et des nuits selon l'angle de déclinaison du soleil qui varie de -23.5° à $+23.5^{\circ}$ puis de $+23.5^{\circ}$ à -23.5° en un an .

25 26 28 Cadran des signes du zodiaque (diamètre 39 cm) et des phases de la lune



Le cadran présente plusieurs échelles concentriques : en partant de l'extérieur

- une graduation 25 de 0 à 360° de 10° en 10° qui sert à indiquer les positions célestes. L'origine 0° se situe au 1^{er} avril après le 1^{er} décan de « bélier »
- Les 12 signes du zodiaque : 26 bélier – taureau – jumeaux – écrevisse – lion – vierge – balance – scorpion – sagittaire – capricorne – verseau – poissons.
- Une série 26 de 12 vignettes peintes de manière très figurative représentant les signes du zodiaque.



- La partie centrale est occupée par 3 figures géométriques 27
 - Un hexagone
 - Un carré
 - Un triangle équilatéral

Les 3 figures ont un sommet commun à la graduation 350 à l'équinoxe de printemps. Les sommets du carré vont donc indiquer notamment les équinoxes et les solstices

Deux dispositifs tournent sur ce cadran dans le sens indirect

Un anneau de 186 mm de diamètre portant $29\frac{1}{2}$ graduations. L'anneau est soutenu par une barre diamétrale qui se prolonge par un petit soleil anthropomorphe. Sur le limbe de l'anneau, au point origine, est accroché par le bord un disque de tôle de 108 mm de diamètre 28. Actuellement ce disque pivote librement et se place par son propre poids, à l'origine il était dans une position fixe diamétrale. L'ensemble formé par l'anneau, le petit soleil et le disque occultant fait un tour en un an.

- Une aiguille qui indique le jour du mois lunaire sur l'anneau qui tourne .L'aiguille porte un disque de 40 mm de diamètre qui représente la lune .Le disque lunaire est plus ou moins caché par le grand disque et on obtient ainsi une représentation des phases de la lune
L'aiguille fait un mouvement relatif d'un tour en un mois lunaire (29 jours 17/32) sur l'anneau .Ceci correspond à un mouvement absolu de 1 tour en 27 jours 1/3 ce qui est la durée de la révolution sidérale de la lune

Le rapport de démultiplication entre l'anneau et l'aiguille centrale est normalement, pour obtenir ces valeurs relatives, de 1 /13,36 mais l'état de la mécanique de l'horloge ne permet pas de le vérifier.

Ce cadran qui a une organisation **géocentrique** (Dans le système de Ptolémée, le soleil et la lune tournent autour de la terre centrale) a un intérêt **astrologique** et permet de déterminer :

Dans quel signe du zodiaque se trouve le Soleil.

Dans quel décan de ce signe

Dans quel signe du zodiaque se trouve la Lune

Les « aspects interplanétaires » : conjonction, sextile, carré (quadrat), trigone (trine), opposition.

Bibliographie :

Note au sujet du texte du Journal de Verdun ou Clef du cabinet des princes de l'Europe

Cet article est le seul document qui évoque l'horloge de Bernard Joyeux il est un peu emphatique et doit être décrypté.

J'ai noté des fonctions qui ne sont pas identifiables à ma connaissance sur les cadrans

Les marées sauf si on les déduit de la marche du cadran **27**

L'étoile caniculaire nommée Taïs ou **α** du grand chien ou Sirius

Lucifer matutinus qui est la planète Venus que l'on trouve sur le planétaire

Le globe qui fait un tour en 810 ans

La révolution des étoiles fixes en 36000 ans qui pourrait être la précession des équinoxes dont la période est de 26000 ans

La rétrogradation

Les maisons astrologiques

Pour conclure

Cette horloge remarquable a été construite par un bricoleur génial elle possède des éléments finement forgés mais peu sophistiqués par rapport aux techniques horlogères il y a par exemple peu de pièces en laiton usiné

La conception de cadrans témoigne d'une culture scientifique remarquable. La formation pour exercer la fonction d'arpenteur juré en est à la base

200 ans après Copernic et sans doute sous l'influence des universitaires mussipontains on trouve encore un cadran qui montre que la distinction entre astronomie et astrologie n'est pas clairement établie et que l'organisation géocentrique de l'univers n'est pas complètement rejetée