

# Physique du Bâtiment



Introduction

# Physique du Bâtiment I & II

**Bâtiment:** sujet - complexe  
- interdisciplinaire  
- évolutif

# Tendances

- changement climatique: architecture durable
  - matériaux modernes: efficacité énergétique
  - diversification des tâches de l'architecte:  
travail en équipe

# Physique du Bâtiment I & II

## Objectifs

- connaissance des phénomènes
- comprendre les principaux
- déterminer les ordres de grandeur
- développer l'intuition en physique pour l'inspiration en architecture

## Curriculum

1<sup>ère</sup> année

- Phys Bât I & II

2<sup>ème</sup>

- Tech Bât III & IV

options

- Unité d'enseignement: Quartier durable  
- Behind and Beyond Future Cities

# Organisation du cours

## Cours théorique

**4 x 45 min par semaine**  
**Andreas Schüler**

## Exercices

**2 x 45 min par semaine**  
**Federico Turci**  
**équipe des assistants**

## Polycopiés

**Phys Bât I & II + annexe**  
**André Faist**

**Colorimétrie**  
**Jean-Louis Scartezzini**

## Moodle

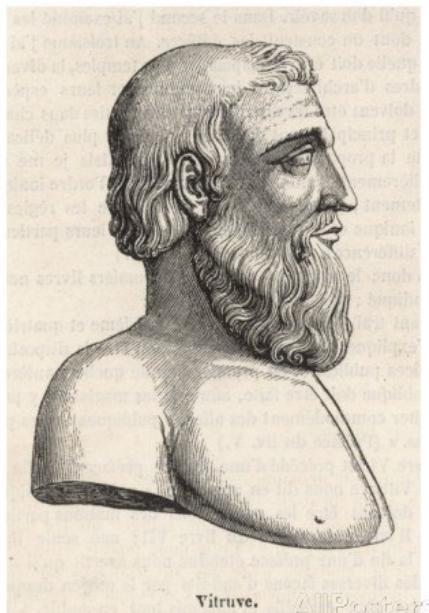
**Illustrations du cours**

# Introduction



Vitruvius (1<sup>er</sup> siècle av. J.C.)

# Introduction



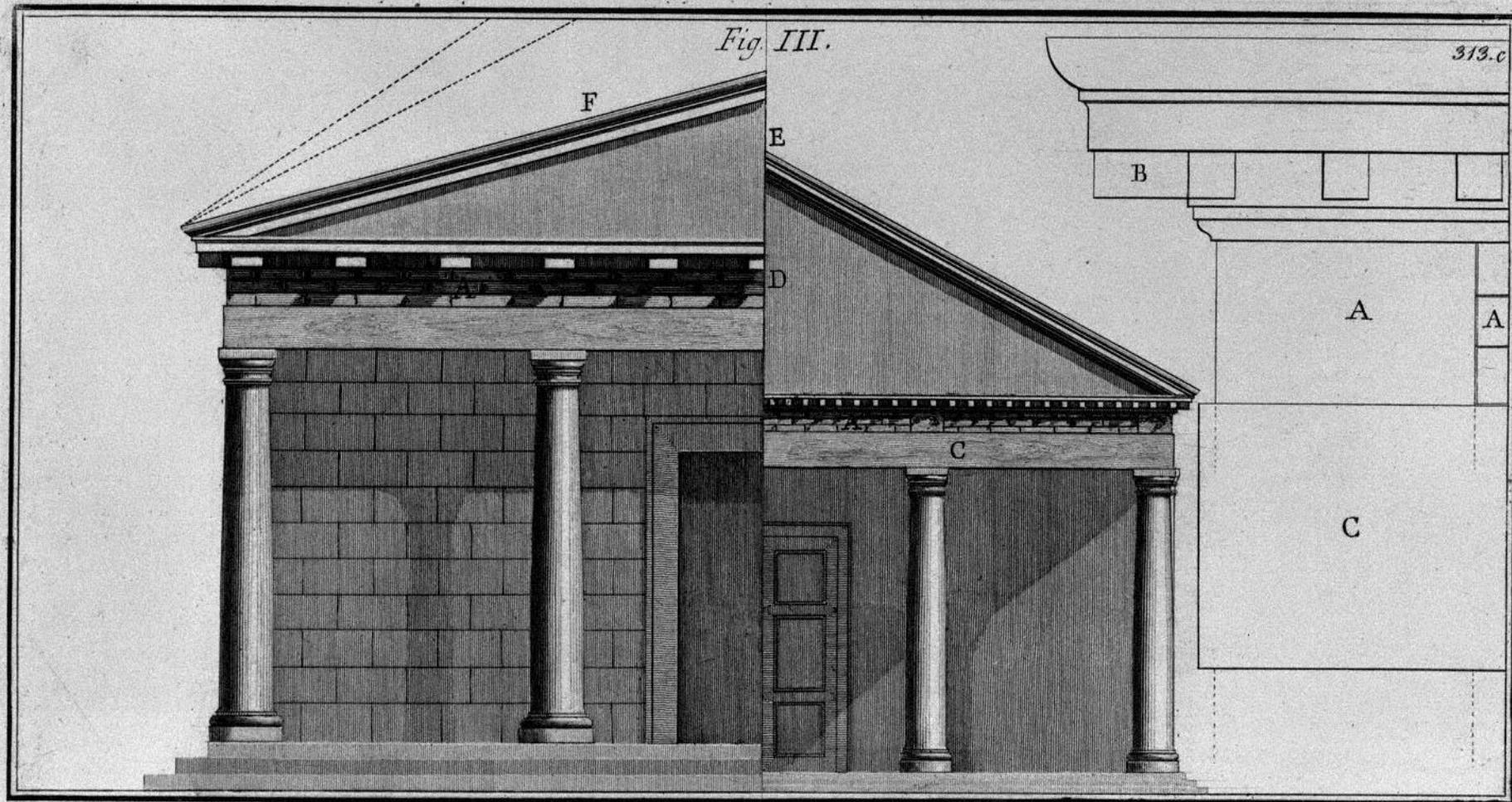
Vitruvius (1<sup>er</sup> siècle av. J.C.)

# Introduction



Vitruvius (1<sup>er</sup> siècle av. J.C.)

# Introduction



*Aedes Tuscanica Le-Royi.*

*Aedes Tuscanica Perraultij*

Vitruvius (1<sup>er</sup> siècle av. J.C.)

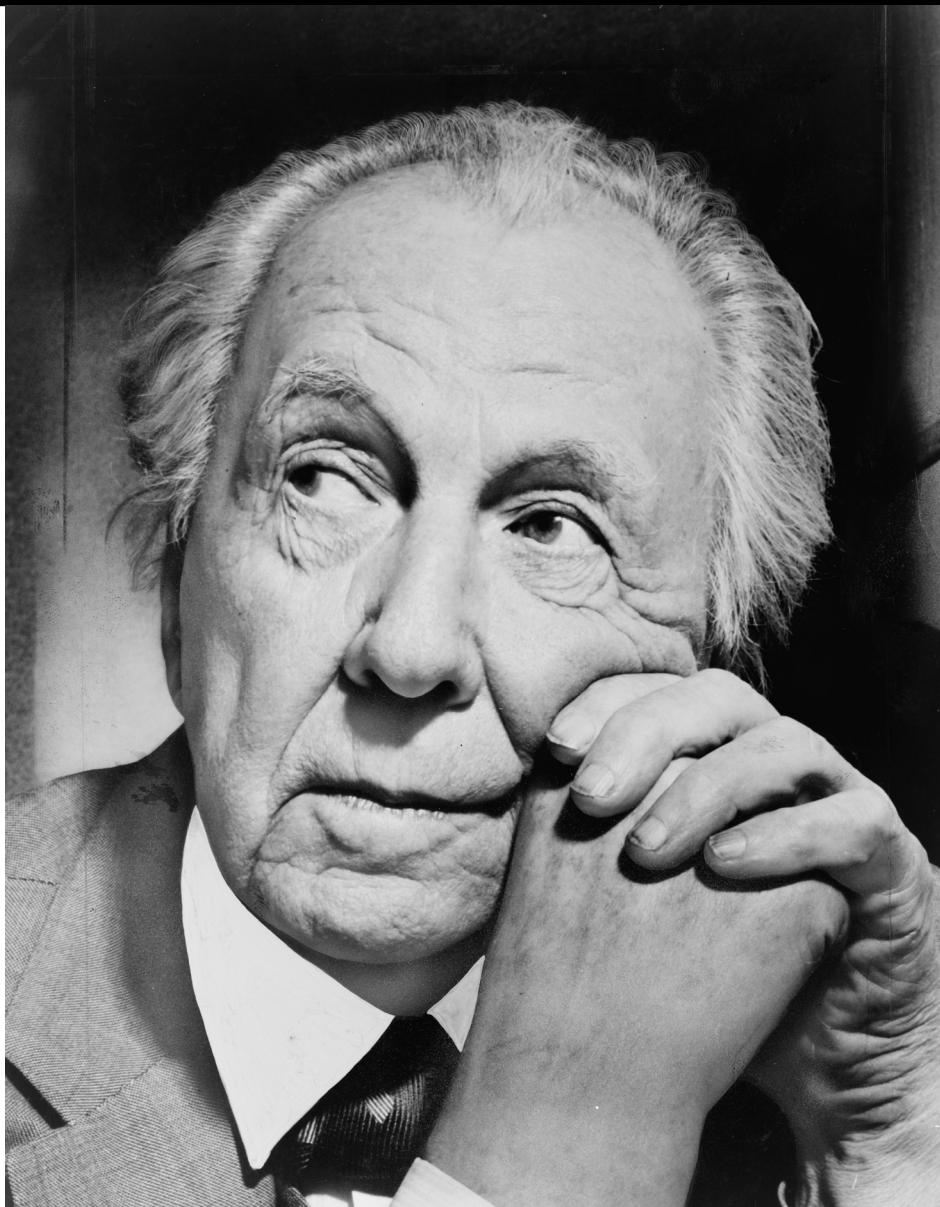


# Introduction

## **PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'ARCHITECTURE (D'après VITRUVÉ, 1<sup>ER</sup> Siècle av. J.-C.)**

- **LOCALITAS**      L'architecture doit s'inscrire dans un site
- **COMMODITAS**    L'architecture est faite pour les habitants
- **SOLIDITAS**       L'architecture doit être bien construite
- **VOLUPTAS**       L'architecture doit émouvoir

# Introduction



Frank Lloyd Wright (1867-1959)

# Introduction



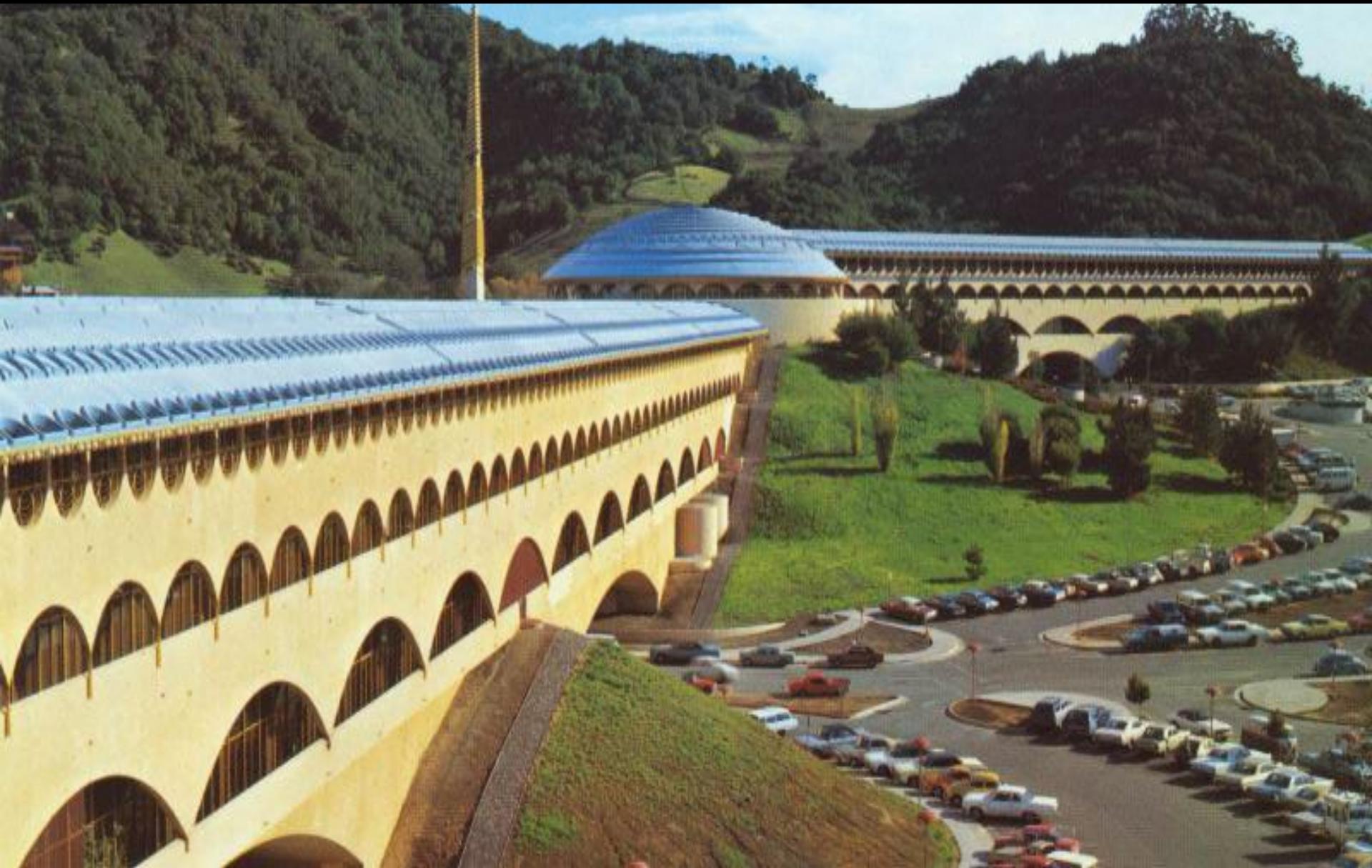
Marin County Civic Center (F.L. Wright, 1960-1962)

# Introduction



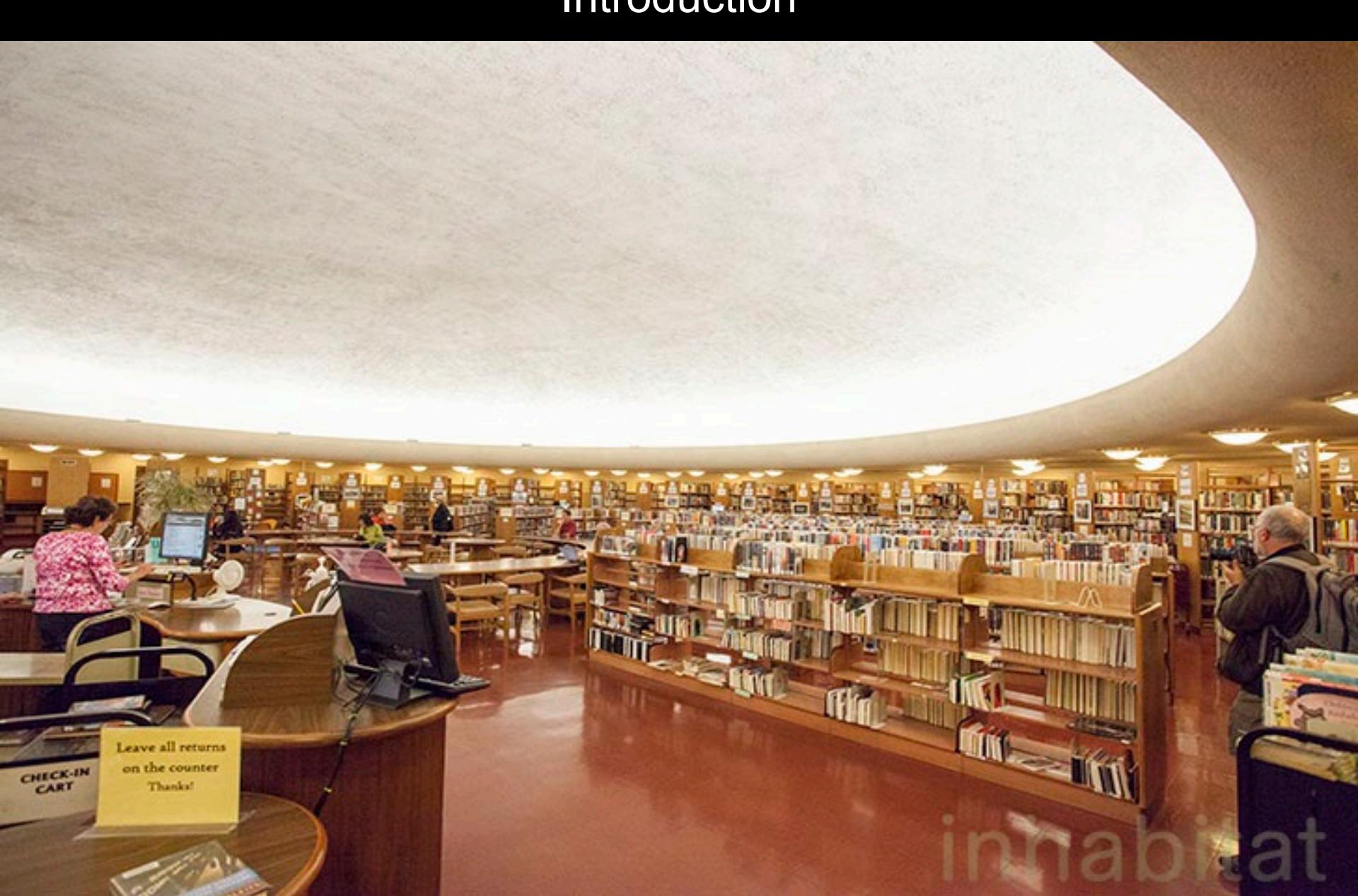
Marin County Civic Center (F.L. Wright, 1960-1962)

# Introduction



Marin County Civic Center (F.L. Wright, 1960-1962)

# Introduction



Marin County Civic Center (F.L. Wright, 1960-1962)

# Introduction



Marin County Civic Center (F.L. Wright, 1960-1962)

# **Physique du Bâtiment I**

## **Phénoménologie**

**Chapitre 1**      **Course solaire**  
                        **Ombre portées**

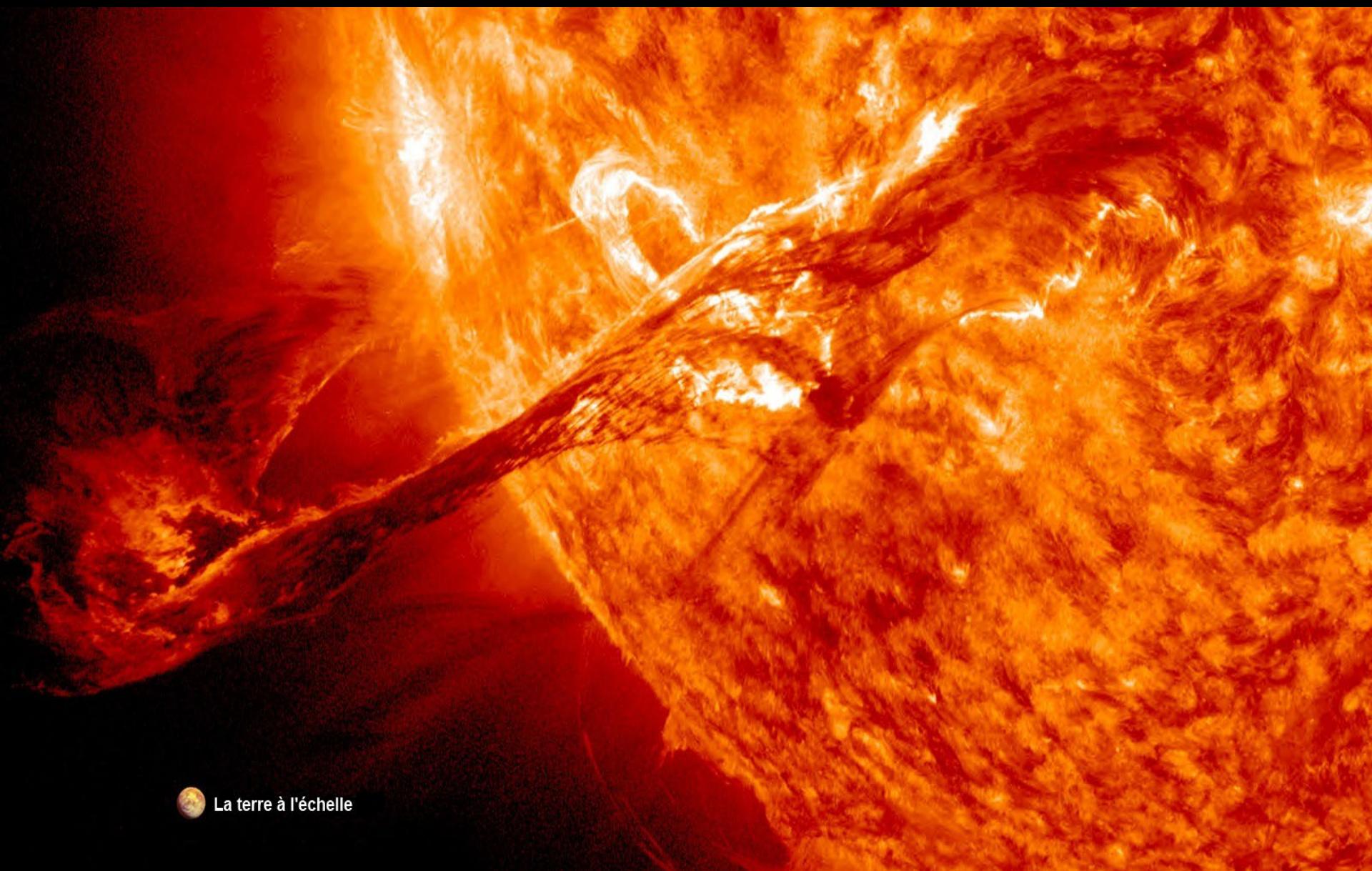
**Chapitre 2**      **L'air humide**  
                        **Diagrammes**  
                        **psychrométriques**  
                        **Chaleur sensible / latente**

**Chapitre 7**      **Confort thermique**

**Chapitre 3**      **Hydrostatique**  
                        **Hydrodynamique**

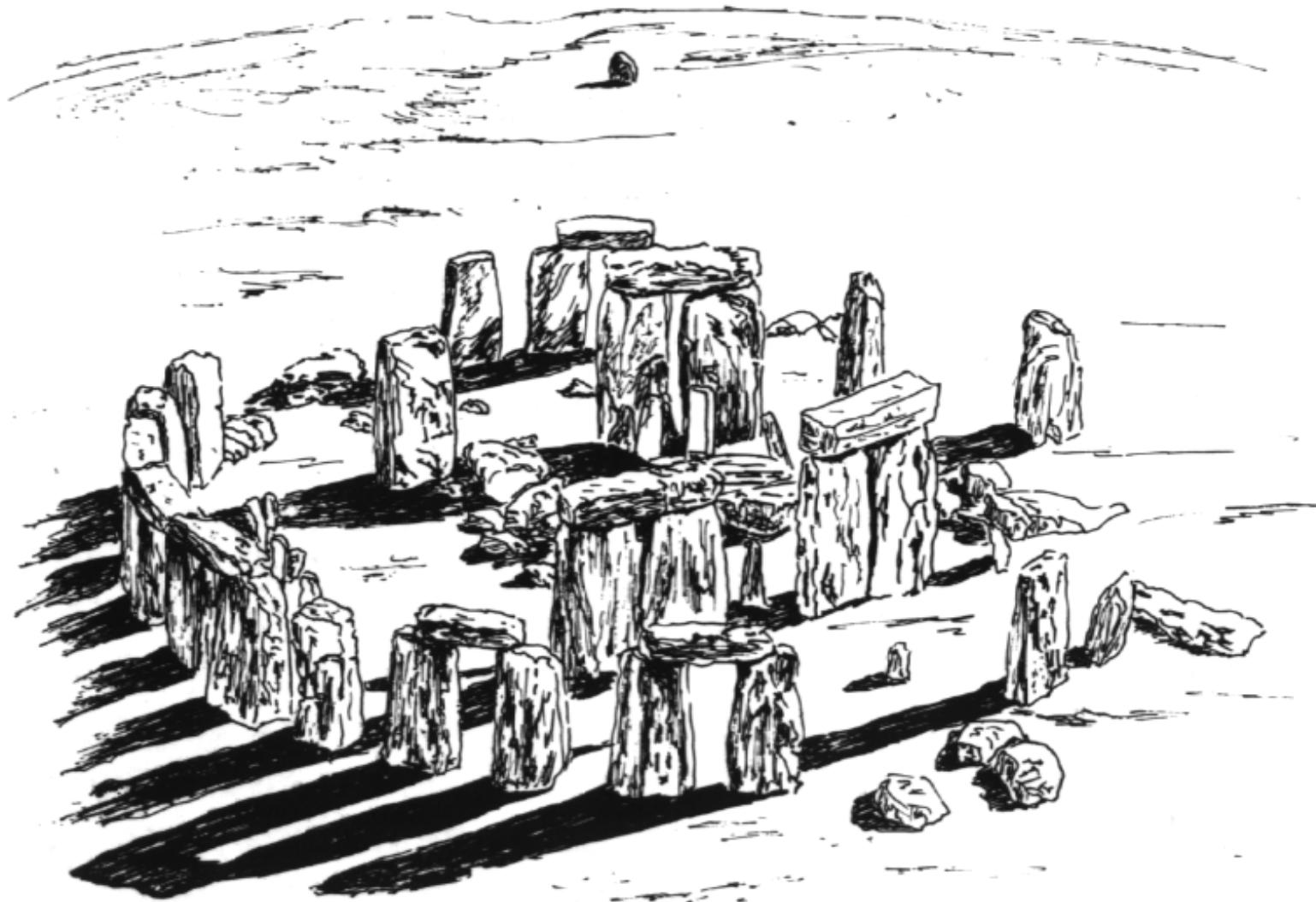
**Chapitre 4**      **Conduction**  
                        **Convection**  
                        **Rayonnement**

# Physique du Bâtiment

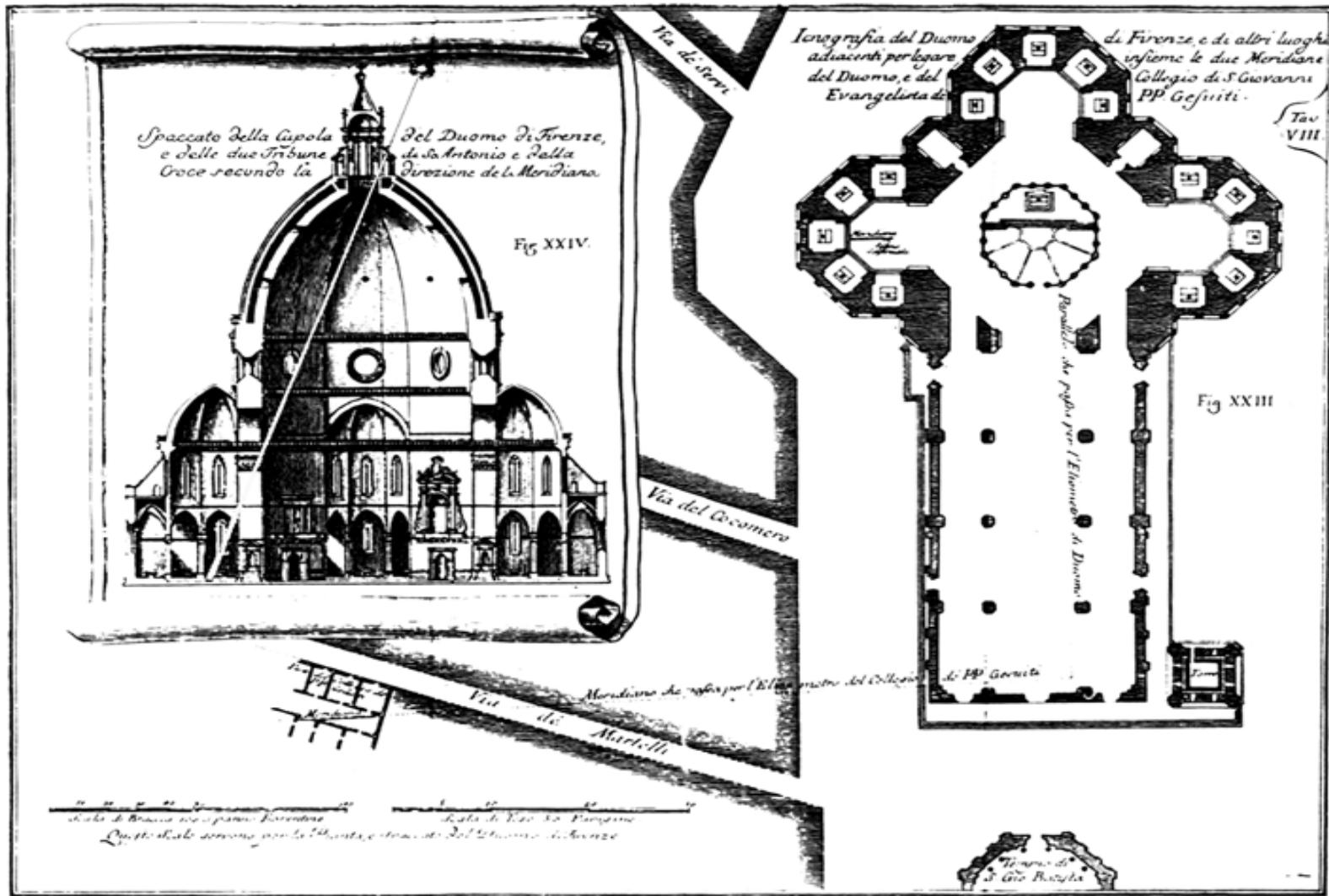


La terre à l'échelle

Le soleil

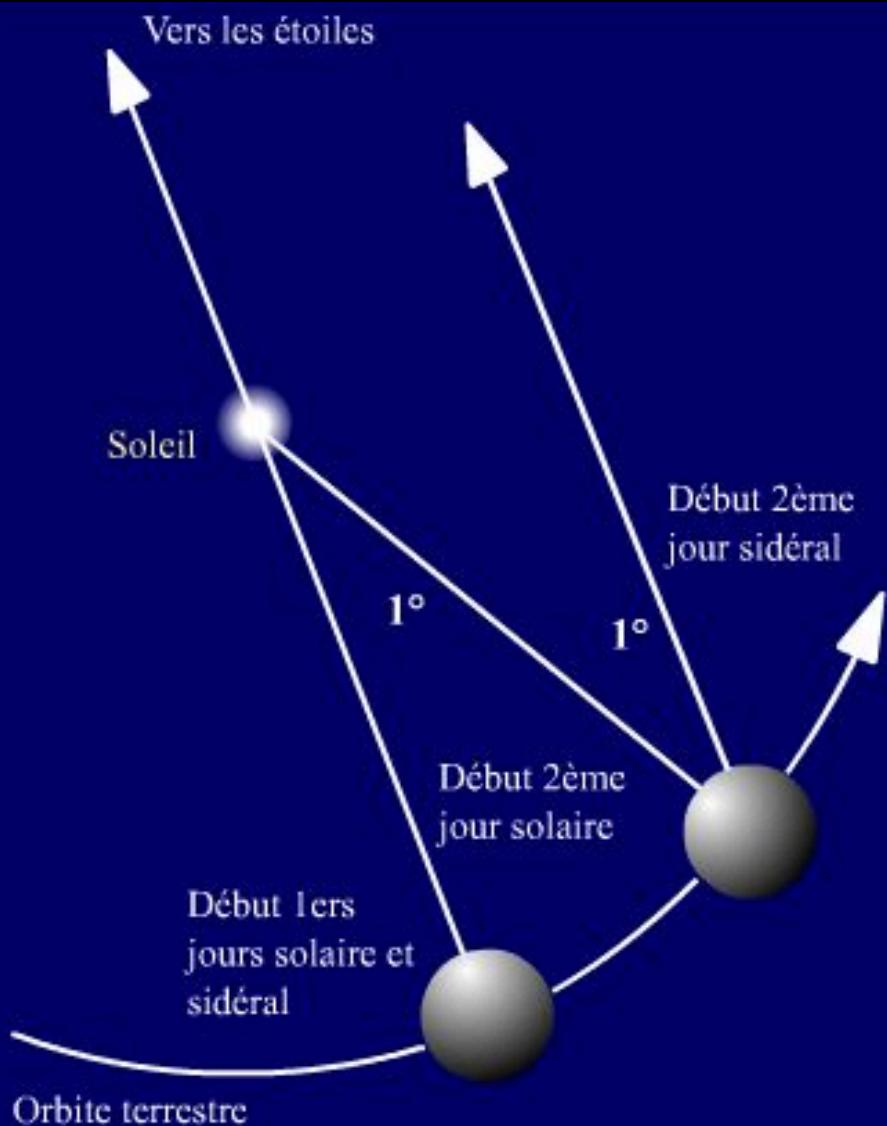


Stonehenge, Salisbury (2800 - 1100 av. J.C.)



Cathédrale Santa Maria del Fiore, Florence (Brunelleschi, XIII<sup>ème</sup> siècle)

# Le soleil



La durée du jour sidéral est déterminée par rapport aux étoiles fixes, qui font office de repère : elle est constante et vaut 23 h 56 min 4.091 sec.

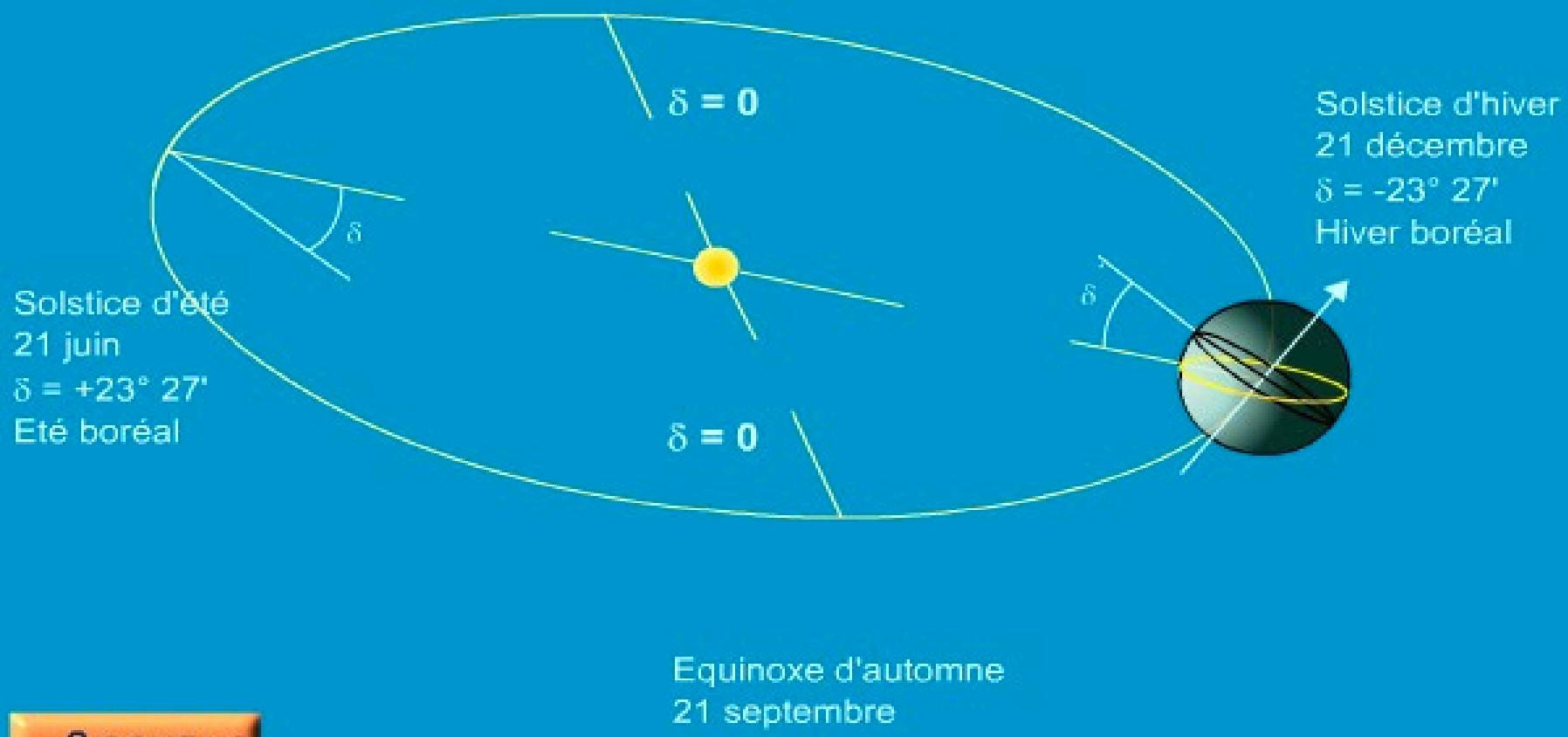
La durée du jour solaire varie au cours de l'année : elle est définie par l'intervalle qui sépare deux passages successifs du soleil au méridien (midi solaire).

La différence entre les durées de ces deux types de jour est composée de l'addition de deux termes :

1. L'équation du temps  $\Delta H$  qui exprime la variation du mouvement relatif du soleil au cours de l'année (durée du jour solaire variable).
2. Un terme égal à 4,4061 minutes, qui correspond au temps nécessaire pour "rattraper" le soleil, qui se "décale" chaque jour du fait du mouvement de la Terre sur son orbite.

# Le soleil

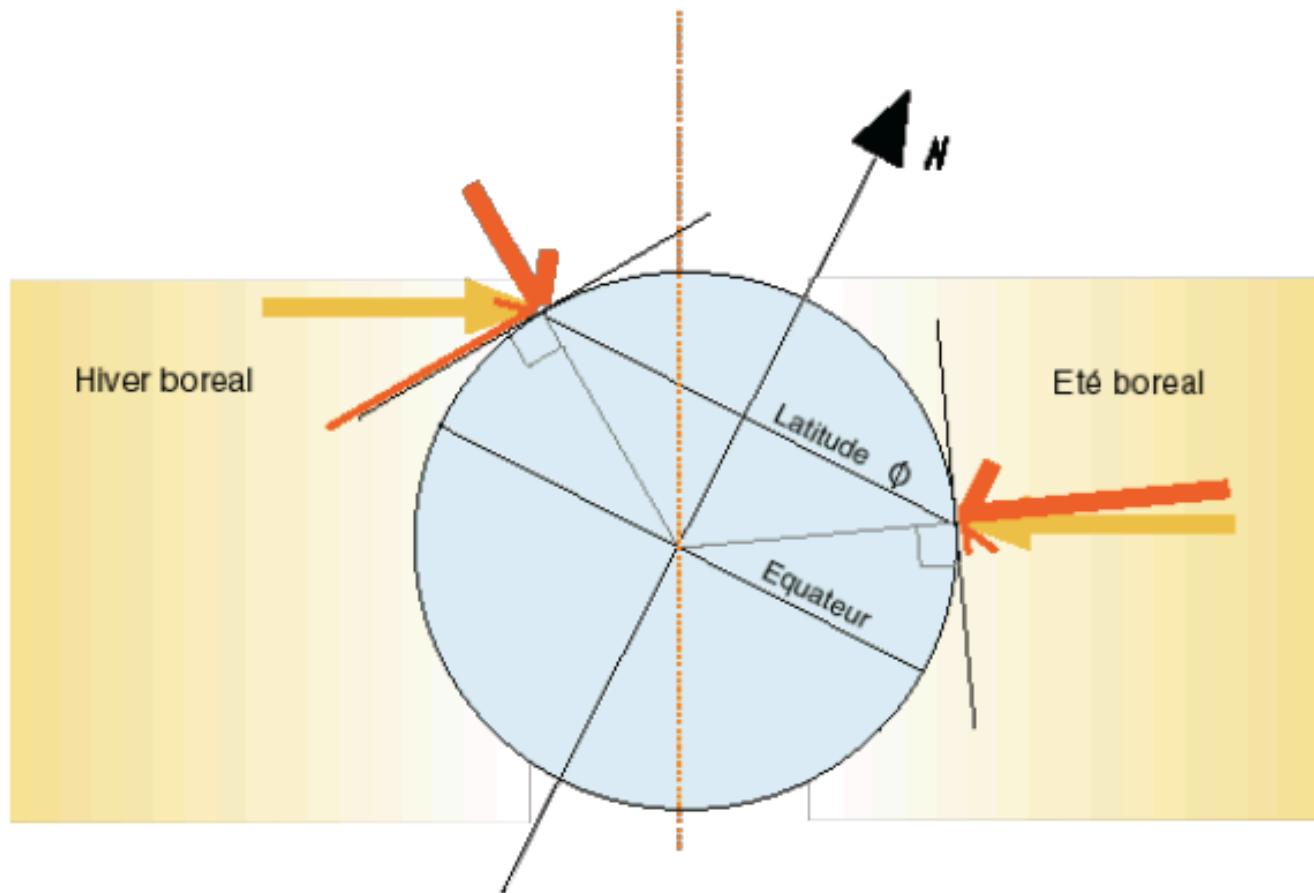
Equinoxe de printemps  
22 mars



Commencer

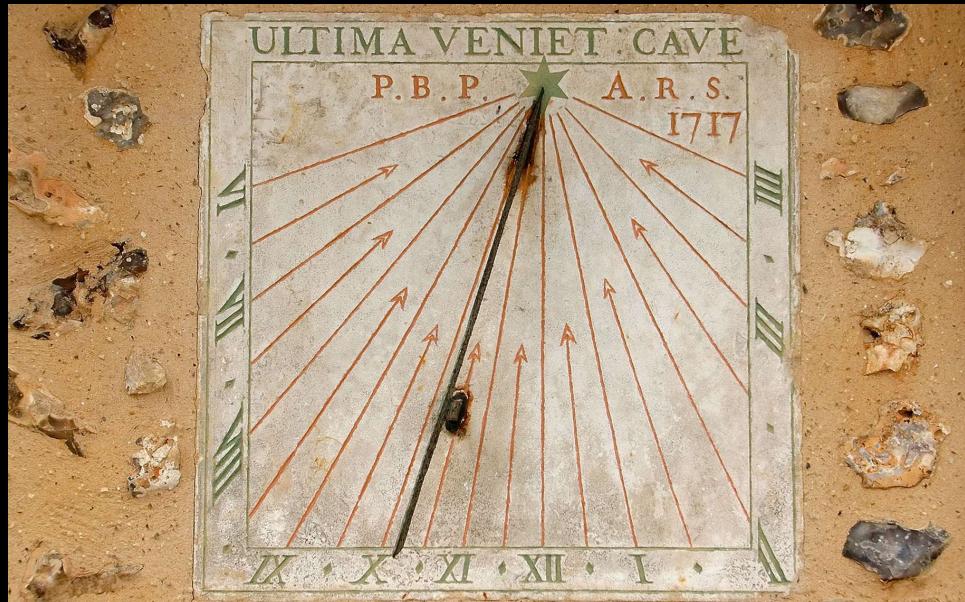
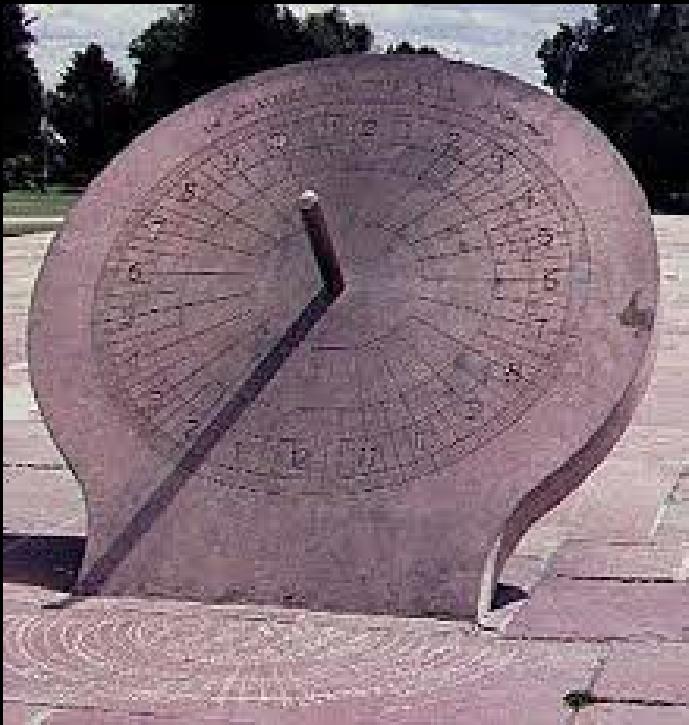
Orbite terrestre & Déclinaison géocentrique

# Le soleil

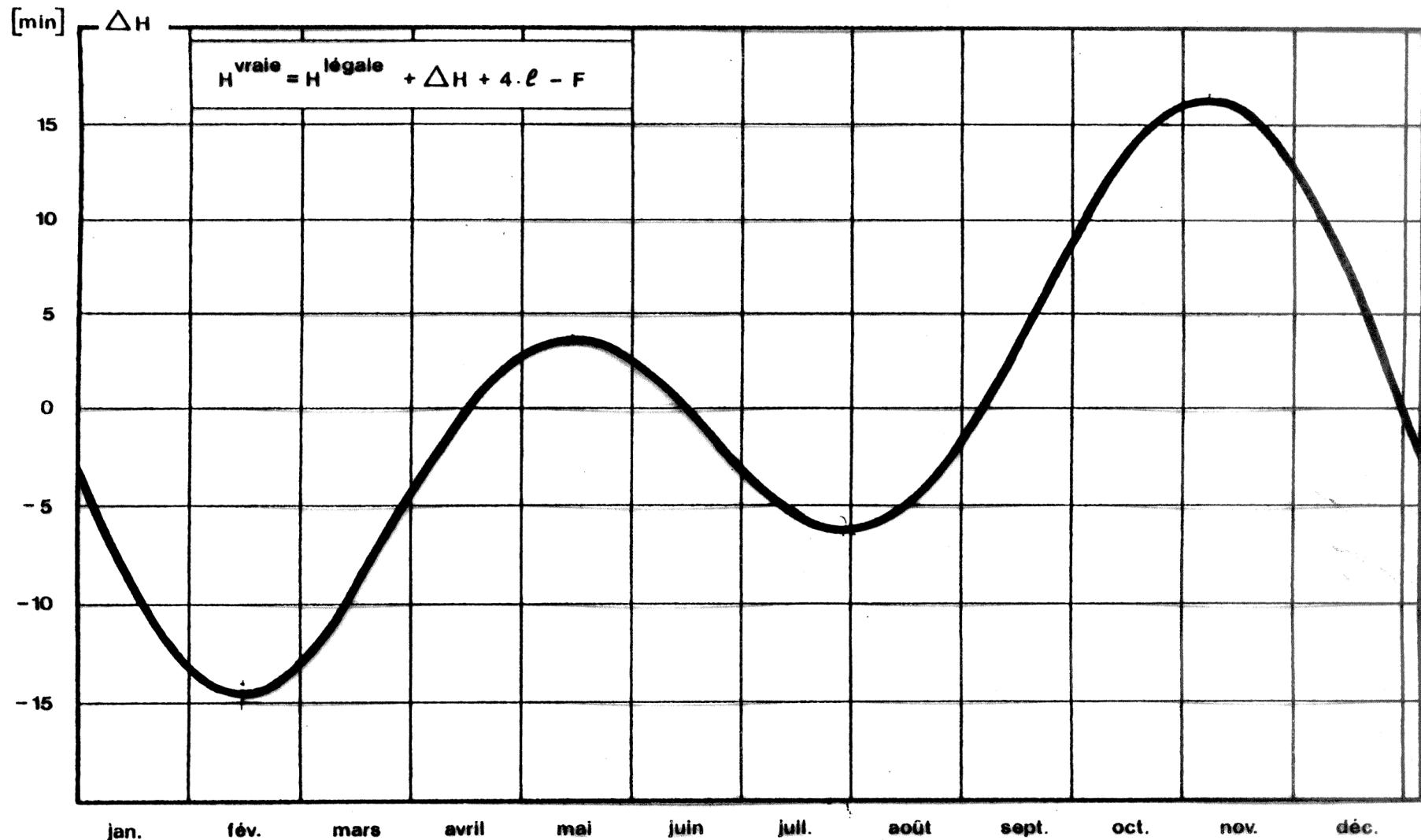


Axe de rotation & Saisons terrestres

# Cadrans solaire



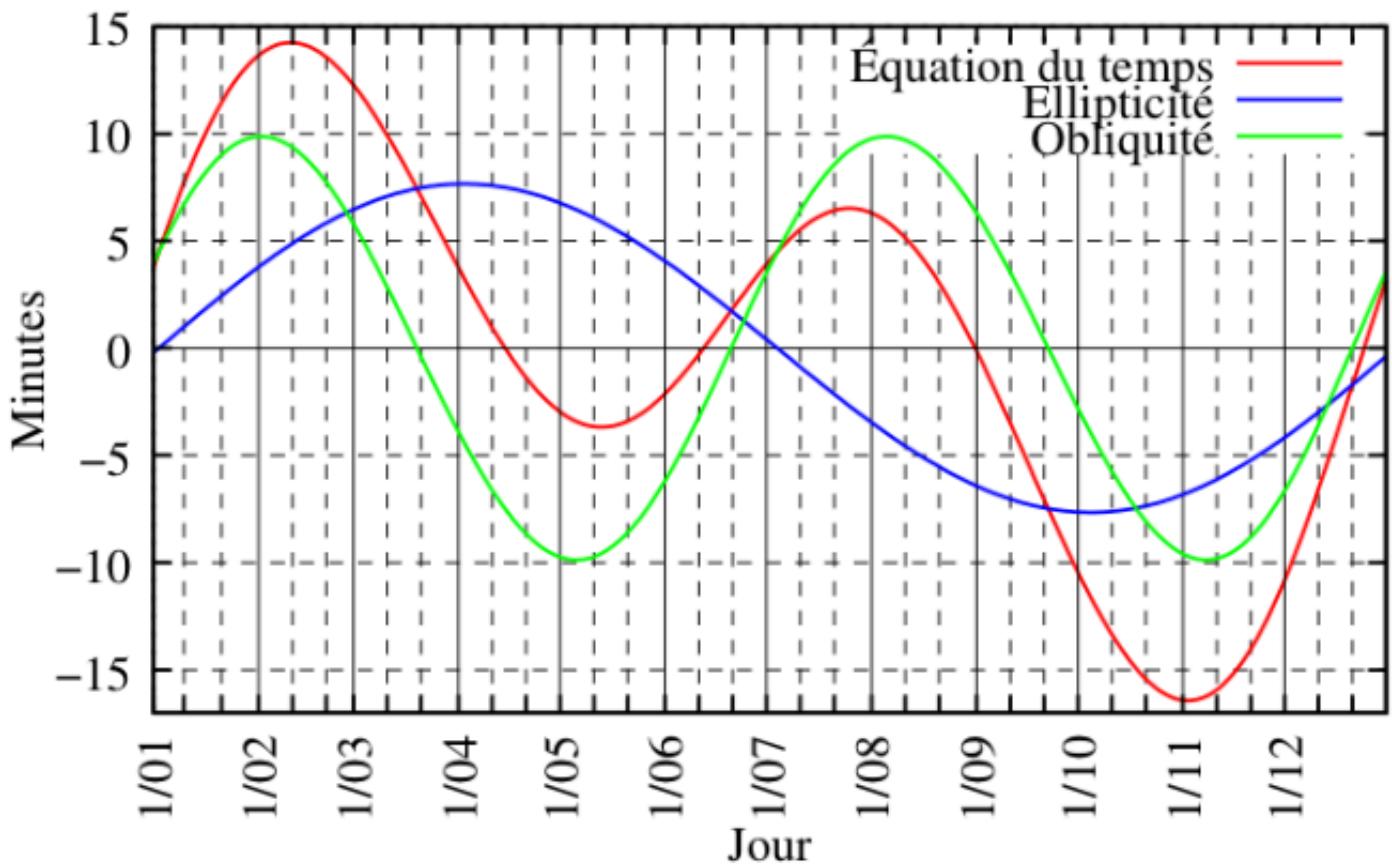
# Le soleil



Equation du temps

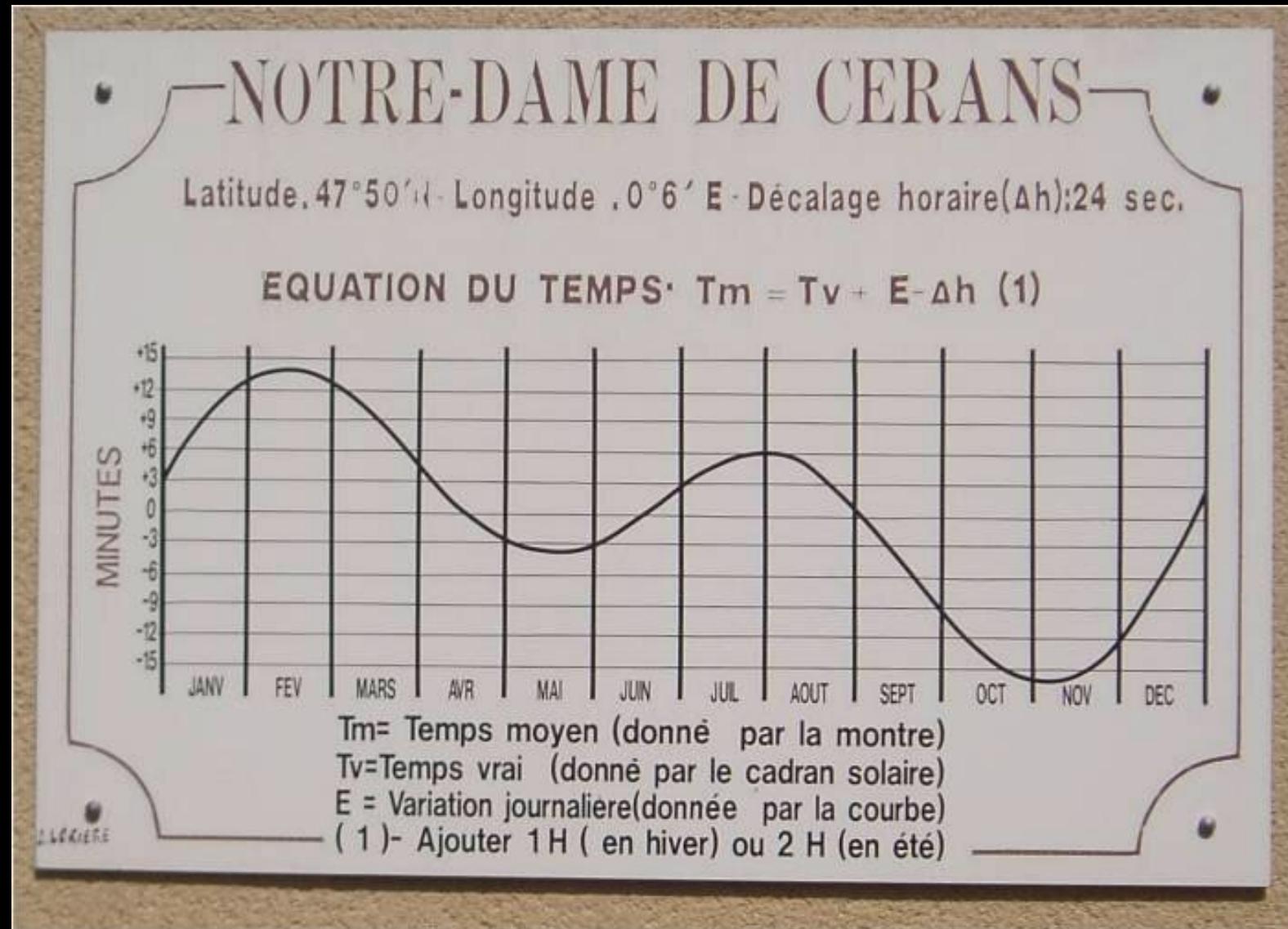
# Le soleil

Soleil en retard – Soleil en avance

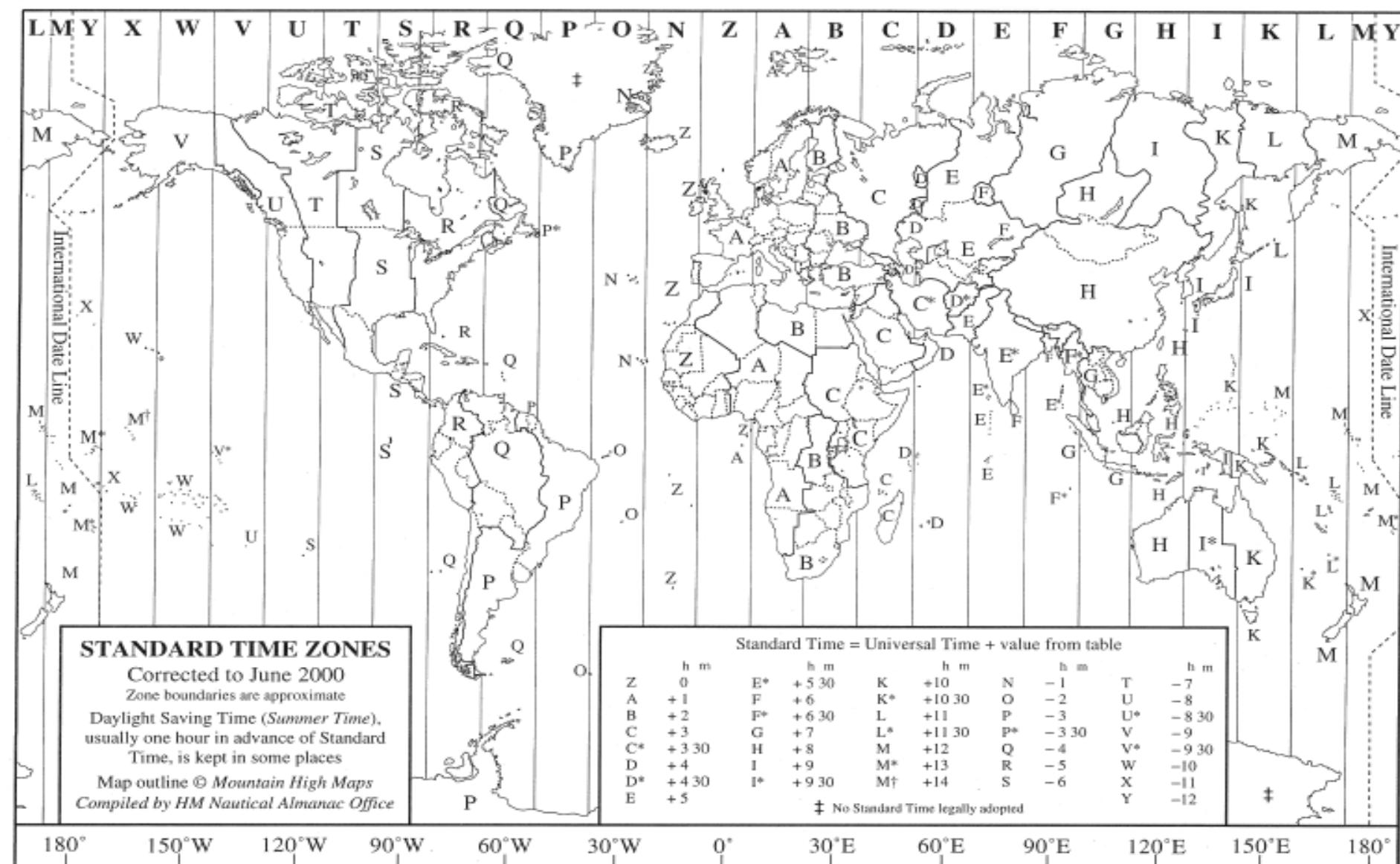


Ellipticité & Oblicité

# L'équation du temps



# Le soleil



Fuseaux horaires