

Culture Scientifique : une très brève histoire du temps

A. Duittoz, C. Georgelin, L. Villain
Année Universitaire 2011-2012

Parcours Métiers de l'enseignement

le(s) Jour(s)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

En fait il y a plusieurs notions de jour suivant que l'on regarde le mouvement de la Terre par rapport au Soleil ou par rapport aux étoiles très lointaines (réputées " Fixes").

- Jour solaire : Durée entre deux passages du soleil au méridien en raison de la rotation de la Terre

Jour solaire = 24 heures (voir plus loin)

le(s) Jour(s)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

En fait il y a plusieurs notions de jour suivant que l'on regarde le mouvement de la Terre par rapport au Soleil ou par rapport aux étoiles très lointaines (réputées " Fixes").

- Jour solaire : Durée entre deux passages du soleil au méridien en raison de la rotation de la Terre
Jour solaire = 24 heures (voir plus loin)
- Jour sidéral : Temps mis par la Terre pour faire une rotation de 360 degrés autour de son axe .
Jour sidéral = 23h56mn4,09s

le(s) Jour(s)

En fait il y a plusieurs notions de jour suivant que l'on regarde le mouvement de la Terre par rapport au Soleil ou par rapport aux étoiles très lointaines (réputées " Fixes").

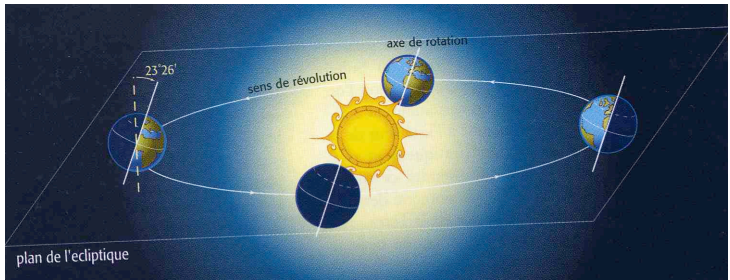
- **Jour solaire** : Durée entre deux passages du soleil au méridien en raison de la rotation de la Terre
Jour solaire = 24 heures (voir plus loin)
- **Jour sidéral** : Temps mis par la Terre pour faire une rotation de 360 degrés autour de son axe .
Jour sidéral = 23h56mn4,09s
- **Jour Stellaire** : Temps mis par la Terre passage au méridien des étoiles " fixes" .
- **Jour légal** : de Minuit à Minuit divisé en 24 heures,
 $1h = 60mn.....$

Les mouvements de la Terre

La Terre Tourne autour du Soleil

Culture
Scientifique

C. Georgelin



Loi de Képler : La trajectoire est plane : **écliptique**

Les mouvements de la Terre

La Terre Tourne autour d'un axe passant par le pôle

Culture
Scientifique

C. Georgelin

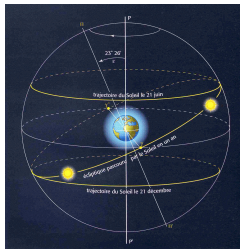


Les mouvements de la Terre

L'axe est incliné : $23^{\circ}26'$

Culture
Scientifique

C. Georgelin



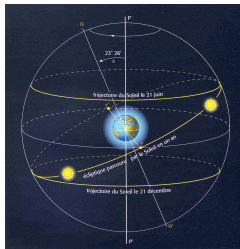
Le soleil reste dans le plan de l'écliptique

Les mouvements de la Terre

L'axe est incliné : $23^{\circ}26'$

Culture
Scientifique

C. Georgelin



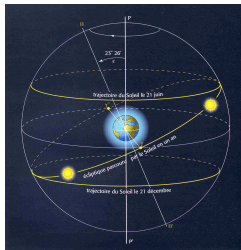
Le soleil reste dans le plan de l'écliptique
Orbite du 21 juin Tropique du Cancer

Les mouvements de la Terre

L'axe est incliné : $23^{\circ}26'$

Culture
Scientifique

C. Georgelin



Le soleil reste dans le plan de l'écliptique

Orbite du 21 juin Tropique du Cancer

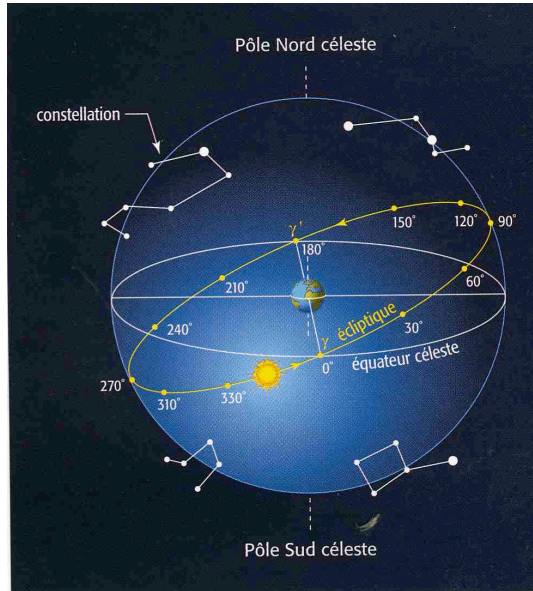
Orbite du 21 Décembre Tropique du Capricorne

Les mouvements du Soleil

Zodiaque et Sphère Céleste

Culture
Scientifique

C. Georgelin

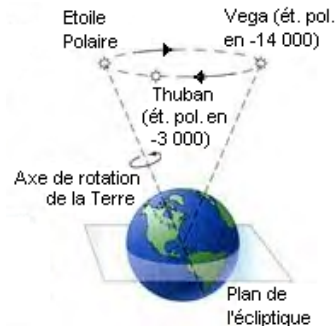


Les mouvements de la Terre

Précession des équinoxes

Culture
Scientifique

C. Georgelin



Connue par Hipparque de Nicée en -130 av JC
(2° degré d'écart avec les mesures faites par des anciens)

Précession des équinoxes

Quelles conséquences

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Le point **vernal** γ change de constellations du Zodiaque tous les 2000 ans environ.

Précession des équinoxes

Quelles conséquences

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Le point **vernal** γ change de constellations du Zodiaque tous les 2000 ans environ.

La constellation du Bélier a pris la place de celle du Taureau il y a 2000 ans

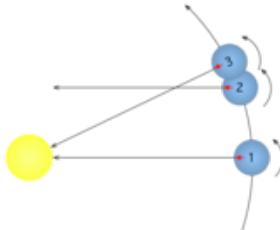
Le point γ va entrer dans celle du Verseau

Jour sidéral vs Jour solaire

Pourquoi cette différence ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin



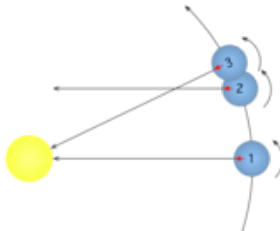
La terre tourne sur elle même à vitesse angulaire ω constante :

Jour sidéral vs Jour solaire

Pourquoi cette différence ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin



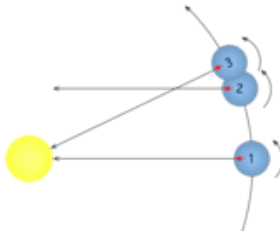
La terre tourne sur elle même à vitesse angulaire ω constante :
 $J_{sid} = \frac{2\pi}{\omega}$ (Temps pour aller de 1 à 2)

Jour sidéral vs Jour solaire

Pourquoi cette différence ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin



La terre tourne sur elle même à vitesse angulaire ω constante :

$$J_{sid} = \frac{2\pi}{\omega} \text{ (Temps pour aller de 1 à 2)}$$

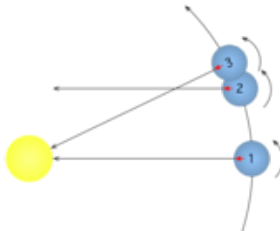
Pendant un jour ,elle a tourné autour du Soleil sur son orbite d'un angle α .

Jour sidéral vs Jour solaire

Pourquoi cette différence ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin



La terre tourne sur elle même à vitesse angulaire ω constante :

$J_{sid} = \frac{2\pi}{\omega}$ (Temps pour aller de 1 à 2)

Pendant un jour ,elle a tourné autour du Soleil sur son orbite d'un angle α .

$J_{sol} = \frac{2\pi + \alpha}{\omega}$ (Temps pour aller de 1 à 3)

Approximation de α : $\frac{2\pi}{365,25}$ (orbite "circulaire" et

An= 365, 25j) Calcul de ω : $24.3600 = \frac{2\pi + \alpha}{\omega}$ donc

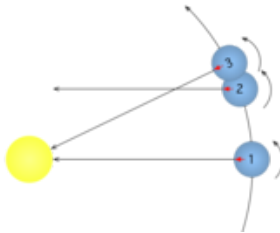
$\omega = 7,29210^{-5} \text{ rad.s}^{-1}$.

Jour sidéral vs Jour solaire

Pourquoi cette différence ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

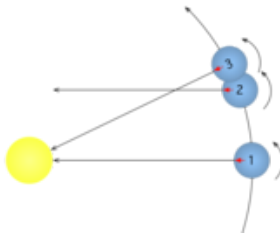


Jour sidéral vs Jour solaire

Pourquoi cette différence ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin



On calcule et convertit : $J_{sid} = 86164,09s$

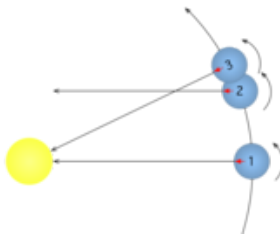
$J_{sid} =$

Jour sidéral vs Jour solaire

Pourquoi cette différence ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin



On calcule et convertit : $J_{sid} = 86164,09s$

$J_{sid} = 23h56mn4,09s$.

le Mois

Convention ou Mois Lunaire

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On peut choisir n'importe quoi comme division de l'année

le Mois

Convention ou Mois Lunaire

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On peut choisir n'importe quoi comme division de l'année (cf
Calendrier Républicain)

- Observations dès la préhistoire des phases de la Lune

le Mois

Convention ou Mois Lunaire

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On peut choisir n'importe quoi comme division de l'année (cf Calendrier Républicain)

- Observations dès la préhistoire des phases de la Lune
- Durée du mois lunaire compatible (environ 30 jours) avec numération manuelle

le Mois

Convention ou Mois Lunaire

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On peut choisir n'importe quoi comme division de l'année (cf Calendrier Républicain)

- Observations dès la préhistoire des phases de la Lune
- Durée du mois lunaire compatible (environ 30 jours) avec numération manuelle
- Etymologie :
Moon -Month en anglais

le Mois

Convention ou Mois Lunaire

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On peut choisir n'importe quoi comme division de l'année (cf Calendrier Républicain)

- Observations dès la préhistoire des phases de la Lune
- Durée du mois lunaire compatible (environ 30 jours) avec numération manuelle
- Étymologie :
Moon -Month en anglais der Mond -Monat en Allemand
- Mois lunaire : de la pleine Lune à la pleine Lune
Durée variable entre 29j6h et 29j 20h
- Mois lunaire moyen 29,53058 jours

l'année

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On pourrait donner plusieurs notions ; on se contentera de

- **Année Tropique** : c'est l'année des saisons

l'année

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On pourrait donner plusieurs notions ; on se contentera de

- **Année Tropique** : c'est l'année des saisons
Temps mis par le Soleil pour aller d'une équinoxe de Printemps à l'autre.

l'année

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On pourrait donner plusieurs notions ; on se contentera de

- **Année Tropique** : c'est l'année des saisons
Temps mis par le Soleil pour aller d'une équinoxe de Printemps à l'autre.
Durée approximative : 365, 24219 jours

l'année

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On pourrait donner plusieurs notions ; on se contentera de

- **Année Tropicale** : c'est l'année des saisons
Temps mis par le Soleil pour aller d'une équinoxe de Printemps à l'autre.
Durée approximative : 365, 24219 jours
- **Année sidérale** : Temps mis par le Soleil pour se trouver dans la même position du zodiaque

l'année

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On pourrait donner plusieurs notions ; on se contentera de

- **Année Tropicale** : c'est l'année des saisons
Temps mis par le Soleil pour aller d'une équinoxe de Printemps à l'autre.
Durée approximative : 365, 24219 jours
- **Année sidérale** : Temps mis par le Soleil pour se trouver dans la même position du zodiaque 365, 25636 jours

l'année

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On pourrait donner plusieurs notions ; on se contentera de

- **Année Tropicale** : c'est l'année des saisons
Temps mis par le Soleil pour aller d'une équinoxe de Printemps à l'autre.
Durée approximative : 365, 24219 jours
- **Année sidérale** : Temps mis par le Soleil pour se trouver dans la même position du zodiaque 365, 25636 jours
- Différence : même principe que pour la durée du jour.

l'année

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On pourrait donner plusieurs notions ; on se contentera de

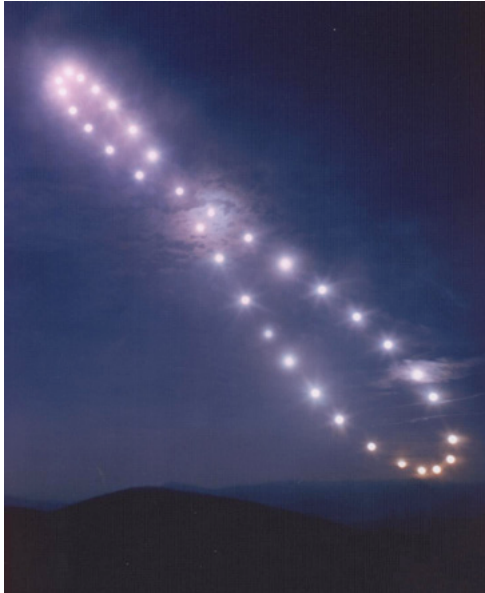
- **Année Tropique** : c'est l'année des saisons
Temps mis par le Soleil pour aller d'une équinoxe de Printemps à l'autre.
Durée approximative : 365, 24219 jours
- **Année sidérale** : Temps mis par le Soleil pour se trouver dans la même position du zodiaque 365, 25636 jours
- Différence : même principe que pour la durée du jour.

La trajectoire du Soleil

Même heure

Culture
Scientifique

C. Georgelin



Origine

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Etymologie : Calendes (Romaines) et Calendarium : "Livre de comptes" .

Origine

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Etymologie : Calendes (Romaines) et Calendarium : "Livre de comptes" .
- Etymologie : Almanach (Arabe) "man" : lune

Origine

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Etymologie : Calendes (Romaines) et Calendarium : "Livre de comptes" .
- Etymologie : Almanach (Arabe) "man" : lune
- Tous les calendriers actuels sont basés sur des observations astronomiques
- But social : régler la vie des êtres humains et composante religieuse

Quels types ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendriers lunaires

Quels types ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendriers lunaires
- Calendriers lunisolaires

Quels types ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendriers lunaires
- Calendriers lunisolaires
- Calendriers solaires

Quels types ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendriers lunaires
- Calendriers lunisolaires
- Calendriers solaires

Calendrier Lunaire

Calendrier Egyptien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier Archaique : 360 Jours organisés en 12 mois de 30 jours.

Calendrier Lunaire

Calendrier Egyptien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier Archaïque : 360 Jours organisés en 12 mois de 30 jours.
- Calendrier vague (4230 av JC) de 365 jours : 5 jours *épagomènes* rajoutés en fin du 12ème mois.

Calendrier Lunaire

Calendrier Egyptien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier Archaïque : 360 Jours organisés en 12 mois de 30 jours.
- Calendrier vague (4230 av JC) de 365 jours : 5 jours *épagomènes* rajoutés en fin du 12ème mois.
Pas pratique mais très longtemps utilisé ;
Pourquoi ?

Calendrier Lunaire

Science et civilisation Egyptienne

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Un monde clos donne une civilisation extraordinaire

Calendrier Lunaire

Science et civilisation Egyptienne

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Un monde clos donne une civilisation extraordinaire
- Le papyrus

Calendrier Lunaire

Science et civilisation Egyptienne

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Un monde clos donne une civilisation extraordinaire
- Le papyrus
- Une administration hors pair : standardisation des poids et mesures

Calendrier Lunaire

Science et civilisation Egyptienne

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Un monde clos donne une civilisation extraordinaire
- Le papyrus
- Une administration hors pair : standardisation des poids et mesures
- Constructeurs de monuments colossaux

Calendrier Lunaire

Science et civilisation Egyptienne

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Un monde clos donne une civilisation extraordinaire
- Le papyrus
- Une administration hors pair : standardisation des poids et mesures
- Constructeurs de monuments colossaux
Pas de connaissance "théoriques" ? Solide connaissance pratique
- Astronomie "floue"

Calendrier Lunaire

Science et civilisation Egyptienne

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Un monde clos donne une civilisation extraordinaire
- Le papyrus
- Une administration hors pair : standardisation des poids et mesures
- Constructeurs de monuments colossaux
Pas de connaissance "théoriques" ? Solide connaissance pratique
- Astronomie "floue" Préoccupation : Vie dans l'au-delà
- Lever héliaque de Sirius concorde avec Crue du Nil

Calendrier Lunaire

Science et civilisation Egyptienne

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Un monde clos donne une civilisation extraordinaire
- Le papyrus
- Une administration hors pair : standardisation des poids et mesures
- Constructeurs de monuments colossaux
Pas de connaissance "théoriques" ? Solide connaissance pratique
- Astronomie "floue" Préoccupation : Vie dans l'au-delà
- Lever héliaque de Sirius concorde avec Crue du Nil
Premier jour de l'année : 1er Toth
- Administration exige un calendrier plus précis !

Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique
gnomonique avérée

Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique
gnomonique avérée

Calendrier Egyptien

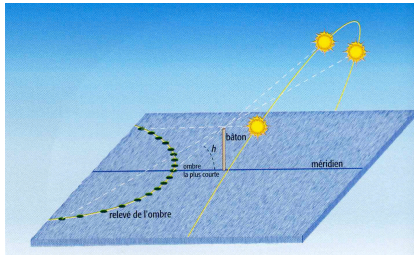
Gnomon : un outil antique mais précieux

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On veut mesurer la durée de l'année tropique .

On fiche un bâton dans le sol : chaque jour, l'ombre atteint son minimum en un point M qui marque le midi solaire car le Soleil est alors au zénith (hauteur maximale de la journée)



Calendrier Egyptien

Gnomon : un outil antique mais précieux

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Pendant l'année le point M se déplace le long du méridien .
 M plus proche du bâton : le Soleil est plus haut ...

Calendrier Egyptien

Gnomon : un outil antique mais précieux

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Pendant l'année le point M se déplace le long du méridien .
 M plus proche du bâton : le Soleil est plus haut ...
 M_{min} correspond au **Solstice d'été**

Calendrier Egyptien

Gnomon : un outil antique mais précieux

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Pendant l'année le point M se déplace le long du méridien .
 M plus proche du bâton : le Soleil est plus haut ...

M_{min} correspond au Solstice d'été

M_{max} correspond au Solstice d'hiver

Calendrier Egyptien

Gnomon : un outil antique mais précieux

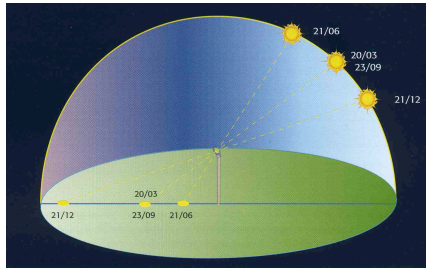
Culture
Scientifique

C. Georgelin

Pendant l'année le point M se déplace le long du méridien .
 M plus proche du bâton : le Soleil est plus haut ...

M_{min} correspond au Solstice d'été

M_{max} correspond au Solstice d'hiver



Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique gnomonique avérée

Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique
gnomonique avérée
Année dure environ : 365,25j

Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique gnomonique avérée
Année dure environ : 365,25j
- Décalage constaté de l'année : lever héliaque de Sirius(Sothis) glisse d'un mois tous les 120 ans

Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique gnomonique avérée
Année dure environ : 365,25j
- Décalage constaté de l'année : lever héliaque de Sirius(Sothis) glisse d'un mois tous les 120 ansun site pour Sothis
<http://www.imcce.fr/fr/grandpublic/phenomenes/sothis/index>
- Au bout de 720 ans on fêta la canicule (canicula "petite chienne" : nom romain de Sirius) en plein hiver

Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique
gnomonique avérée
Année dure environ : 365,25j
- Décalage constaté de l'année : lever héliaque de
Syrius(Sothis) glisse d'un mois tous les 120 ans un site
pour Sothis
<http://www.imcce.fr/fr/grandpublic/phenomenes/sothis/index>
- Au bout de 720 ans on fêta la canicule (canicula " petite
chienne" : nom romain de Syrius) en plein hiver
- Après 1460 ans , Syrius se leva le 1er Toth (premier jour
de l'année) : **Grandes Fêtes**

Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique gnomonique avérée
Année dure environ : 365,25j
- Décalage constaté de l'année : lever héliaque de Sirius(Sothis) glisse d'un mois tous les 120 ansun site pour Sothis
<http://www.imcce.fr/fr/grandpublic/phenomenes/sothis/index>
- Au bout de 720 ans on fêta la canicule (canicula " petite chienne" : nom romain de Sirius) en plein hiver
- Après 1460 ans , Sirius se leva le 1er Toth (premier jour de l'année) : **Grandes Fêtes**
- Ptolémée III réforme le calendrier (238 av JC) en rajoutant en 6ème jour épagomène...

Calendrier Egyptien

Arguments et Tentative de réforme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Connaissance de la durée de l'année : pratique
gnomonique avérée
Année dure environ : 365,25j
- Décalage constaté de l'année : lever héliaque de
Syrius(Sothis) glisse d'un mois tous les 120 ansun site
pour Sothis
<http://www.imcce.fr/fr/grandpublic/phenomenes/sothis/index>
- Au bout de 720 ans on fêta la canicule (canicula " petite
chienne" : nom romain de Syrius) en plein hiver
- Après 1460 ans , Syrius se leva le 1er Toth (premier jour
de l'année) : **Grandes Fêtes**
- Ptolémée *III* réforme le calendrier (238 av JC) en
rajoutant en 6ème jour épagomène...
Documents officiels Ok mais pas les citoyens

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

■ Une année =

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours Année de 354 jours

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours Année de 354 jours
- Mois lunaire moyen 29,53058 jours

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours Année de 354 jours
- Mois lunaire moyen 29,53058 jours
 $12 \text{ lunaisons} = 354,367 \text{ j} \simeq 354 + 11/30$

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours Année de 354 jours
- Mois lunaire moyen 29,53058 jours
 $12 \text{ lunaisons} = 354,367 \text{ j} \simeq 354 + 11/30$
- Sur un cycle de 30 ans, on rajoute 11 jours :

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours Année de 354 jours
- Mois lunaire moyen 29,53058 jours
 $12 \text{ lunaisons} = 354,367 \text{ j} \simeq 354 + 11/30$
- Sur un cycle de 30 ans, on rajoute 11 jours :
11 années abondantes

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours Année de 354 jours
- Mois lunaire moyen 29,53058 jours
 $12 \text{ lunaisons} = 354,367 \text{ j} \simeq 354 + 11/30$
- Sur un cycle de 30 ans, on rajoute 11 jours :
11 années abondantes
Celles de rang 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 et 29
ou Celles de rang 3, 6, 9, 11, 14, 17, 20, 22, 25, 28 et 30
(attendre ou non que l'année ait plus d'un jour de retard)
- Mois débute à la Nouvelle Lune (premier croissant visible)

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours Année de 354 jours
- Mois lunaire moyen 29,53058 jours
 $12 \text{ lunaisons} = 354,367 \text{ j} \simeq 354 + 11/30$
- Sur un cycle de 30 ans, on rajoute 11 jours :
11 années abondantes
Celles de rang 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 et 29
ou Celles de rang 3, 6, 9, 11, 14, 17, 20, 22, 25, 28 et 30
(attendre ou non que l'année ait plus d'un jour de retard)
- Mois débute à la Nouvelle Lune (premier croissant visible)
Pas toujours facile à déterminer
- Dérive évidente du calendrier par rapport aux saisons

Calendrier Lunaire

Calendrier Musulman (chaldéen)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Une année = 12 mois
- Mois plein 30 jours Mois creux 29 jours Année de 354 jours
- Mois lunaire moyen 29,53058 jours
 $12 \text{ lunaisons} = 354,367j \simeq 354 + 11/30$
- Sur un cycle de 30 ans, on rajoute 11 jours :
11 années abondantes
Celles de rang 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 et 29
ou Celles de rang 3, 6, 9, 11, 14, 17, 20, 22, 25, 28 et 30
(attendre ou non que l'année ait plus d'un jour de retard)
- Mois débute à la Nouvelle Lune (premier croissant visible)
Pas toujours facile à déterminer
- Dérive évidente du calendrier par rapport aux saisons
- 9ème mois : Ramadan avance chaque année de 11 jours environ.

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

A la base : Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** = 365,25 jours

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

A la base : Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** = 365,25 jours
- Jules César confie à Sorigène, astronome grec la réforme

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

A la base : Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** = 365,25 jours
- Jules César confie à Sorigène, astronome grec la réforme
- Un jour est ajouté au dernier mois de l'année

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

A la base : Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** = 365,25 jours
- Jules César confie à Sorigène, astronome grec la réforme
- Un jour est ajouté au dernier mois de l'année
- L'année romaine commence aux **calendes** de mars

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

A la base : Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** = 365,25 jours
- Jules César confie à Sorigène, astronome grec la réforme
- Un jour est ajouté au dernier mois de l'année
- L'année romaine commence aux **calendes** de mars
- Le 24 Février est doublé les années **bissextiles** :
bis sextus ante calendas martias

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

A la base : Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** = 365, 25 jours
- Jules César confie à Sorigène, astronome grec la réforme
- Un jour est ajouté au dernier mois de l'année
- L'année romaine commence aux **calendes** de mars
- Le 24 Février est doublé les années **bissextiles** :
bis sextus ante calendas martias
- Equinoxe de printemps = le 25 mars

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

A la base : Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** = 365, 25 jours
- Jules César confie à Sorigène, astronome grec la réforme
- Un jour est ajouté au dernier mois de l'année
- L'année romaine commence aux **calendes** de mars
- Le 24 Février est doublé les années **bissextiles** :
bis sextus ante calendas martias
- Equinoxe de printemps = le 25 mars
- L'année 708 après la fondation de Rome (45 AD) compta 455 jours

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

A la base : Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** = 365, 25 jours
- Jules César confie à Sorigène, astronome grec la réforme
- Un jour est ajouté au dernier mois de l'année
- L'année romaine commence aux **calendes** de mars
- Le 24 Février est doublé les années **bissextiles** :
bis sextus ante calendas martias
- Equinoxe de printemps = le 25 mars
- L'année 708 après la fondation de Rome (45 AD) compta 455 jours

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours,

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours,
- Sur un siècle, excès de **0,78** jours $\simeq 0,75$,

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours,
- Sur un siècle, excès de **0,78** jours $\simeq 0,75$,
- Tous les 400 ans, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropicque** vraie = 365,2422 jours,
- Sur un siècle, excès de **0,78** jours $\simeq 0,75$,
- Tous les 400 ans, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..
- **Concile de Nicée** (325 AC) : fixer la date de Pâques

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du Calendrier Julien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropicque** vraie = 365,2422 jours,
- Sur un siècle, excès de **0,78** jours $\simeq 0,75$,
- Tous les 400 ans, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..
- **Concile de Nicée** (325 AC) : fixer la date de Pâques

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

La Réforme grégorienne : 1582

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- l'équinoxe tomba un 11 mars,

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

La Réforme grégorienne : 1582

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- l'équinoxe tomba un 11 mars,
- Suppression de trois jours bissextiles tous les 400 ans ,

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

La Réforme grégorienne : 1582

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- l'équinoxe tomba un 11 mars,
- Suppression de trois jours bissextiles tous les 400 ans ,
- En 1582, le Jeudi 5 Octobre est suivi du VEndredi 15 Octobre...

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

La Réforme grégorienne : 1582

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- l'équinoxe tomba un 11 mars,
- Suppression de trois jours bissextiles tous les 400 ans ,
- En 1582, le Jeudi 5 Octobre est suivi du Vendredi 15 Octobre...
- **Année séculaire bissextile** seulement si le nombre du siècle est divisible par 4 :
1600, 2000, 2400

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

La Réforme grégorienne : 1582

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- l'équinoxe tomba un 11 mars,
- Suppression de trois jours bissextiles tous les 400 ans ,
- En 1582, le Jeudi 5 Octobre est suivi du Vendredi 15 Octobre...
- **Année séculaire bissextile** seulement si le nombre du siècle est divisible par 4 :
1600, 2000, 2400 — — — — — — — — > **Bissextiles**
1900, 2100

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

La Réforme grégorienne : 1582

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- l'équinoxe tomba un 11 mars,
- Suppression de trois jours bissextiles tous les 400 ans ,
- En 1582, le Jeudi 5 Octobre est suivi du Vendredi 15 Octobre...
- **Année séculaire bissextile** seulement si le nombre du siècle est divisible par 4 :
1600, 2000, 2400 — — — — — — — — > **Bissextiles**
1900, 2100 — — — — — — — — > **Ordinaires**

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du calendrier Grégorien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours (en fait 365,2421989..),

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du calendrier Grégorien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours (en fait 365,2421989..),
- Sur un siècle, excès de **0,0003** jours,

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du calendrier Grégorien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours (en fait 365,2421989..),
- Sur un siècle, excès de **0,0003** jours,
- Tous les **10000 ans**, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du calendrier Grégorien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours (en fait 365,2421989..),
- Sur un siècle, excès de **0,0003** jours,
- Tous les **10000 ans**, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..
- La durée de l'année **tropique** diminue de **5 secondes/ Millénaire**

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du calendrier Grégorien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours (en fait 365,2421989..),
- Sur un siècle, excès de **0,0003** jours,
- Tous les **10000 ans**, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..
- La durée de l'année **tropique** diminue de **5 secondes/ Millénaire**
- La durée du jour s'allonge du fait que la rotation de la Terre se ralentit ...

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du calendrier Grégorien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours (en fait 365,2421989..),
- Sur un siècle, excès de **0,0003** jours,
- Tous les **10000 ans**, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..
- La durée de l'année **tropique** diminue de **5 secondes/ Millénaire**
- La durée du jour s'allonge du fait que la rotation de la Terre se ralentit ...**Décalage avec la définition atomique de la seconde**

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du calendrier Grégorien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours (en fait 365,2421989..),
- Sur un siècle, excès de **0,0003** jours,
- Tous les **10000 ans**, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..
- La durée de l'année **tropique** diminue de **5 secondes/ Millénaire**
- La durée du jour s'allonge du fait que la rotation de la Terre se ralentit ...**Décalage avec la définition atomique de la seconde**
Secondes supplémentaires
- A revoir en **4500** mais

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Inexactitude du calendrier Grégorien

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Postulat : Année **tropique** vraie = 365,2422 jours (en fait 365,2421989..),
- Sur un siècle, excès de **0,0003** jours,
- Tous les **10000 ans**, le passage à l'équinoxe s'effectue 3 jours plus tôt..
- La durée de l'année **tropique** diminue de **5 secondes/ Millénaire**
- La durée du jour s'allonge du fait que la rotation de la Terre se ralentit ...**Décalage avec la définition atomique de la seconde**
Secondes supplémentaires
- A revoir en **4500** mais Vie sur la Terre

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Adoption du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Espagne, Portugal, Italie, 1582

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Adoption du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Espagne, Portugal, Italie, 1582
- France, 1582

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Adoption du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Espagne, Portugal, Italie, 1582
- France, 1582
- Etats catholiques Allemands , Suisse 1584

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Adoption du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Espagne, Portugal, Italie, 1582
- France, 1582
- Etats catholiques Allemands , Suisse 1584
- Pologne 1586, Hongrie 1587

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Adoption du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Espagne, Portugal, Italie, 1582
- France, 1582
- Etats catholiques Allemands , Suisse 1584
- Pologne 1586, Hongrie 1587
- Les pays protestants (Pays-bas et Allemands) $\simeq$ 1700
- Angleterre, Suède , 1752

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Adoption du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Espagne, Portugal, Italie, 1582
- France, 1582
- Etats catholiques Allemands , Suisse 1584
- Pologne 1586, Hongrie 1587
- Les pays protestants (Pays-bas et Allemands) $\simeq$ 1700
- Angleterre, Suède , 1752
- Japon 1873

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Adoption du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Espagne, Portugal, Italie, 1582
- France, 1582
- Etats catholiques Allemands , Suisse 1584
- Pologne 1586, Hongrie 1587
- Les pays protestants (Pays-bas et Allemands) $\simeq$ 1700
- Angleterre, Suède , 1752
- Japon 1873
- Chine 1912, Roumanie 1919

Calendrier solaire : le calendrier Grégorien

Adoption du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Espagne, Portugal, Italie, 1582
- France, 1582
- Etats catholiques Allemands , Suisse 1584
- Pologne 1586, Hongrie 1587
- Les pays protestants (Pays-bas et Allemands) $\simeq$ 1700
- Angleterre, Suède , 1752
- Japon 1873
- Chine 1912, Roumanie 1919

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperiure "ouverture des bourgeons"

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperiure "ouverture des bourgeons"
- Mai : Maia

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperire "ouverture des bourgeons"
- Mai : Maia
- Juin : Junon

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperire "ouverture des bourgeons"
- Mai : Maia
- Juin : Junon
- Juillet : Quintus — — — — — — — — >

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperiure "ouverture des bourgeons"
- Mai : Maia
- Juin : Junon
- Juillet : Quintus — — — — — — — — > Jules César
- Août

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperire "ouverture des bourgeons"
- Mai : Maia
- Juin : Junon
- Juillet : Quintus — — — — — — — — > Jules César
- Août : Auguste — — — — — — — — >

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperiore "ouverture des bourgeons"
- Mai : Maia
- Juin : Junon
- Juillet : Quintus — — — — — — — — > Jules César
- Août Auguste — — — — — — — — > Février = 29 jours
- Septembre

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperiore "ouverture des bourgeons"
- Mai : Maia
- Juin : Junon
- Juillet : Quintus — — — — — — — — > Jules César
- Août Auguste — — — — — — — — > Février = 29 jours
- Septembre 7ème mois
- Octobre, Novembre, Décembre

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Mars : Mars
- Avril : Aperiore "ouverture des bourgeons"
- Mai : Maia
- Juin : Junon
- Juillet : Quintus — — — — — — — — > Jules César
- Août Auguste — — — — — — — — > Février = 29 jours
- Septembre 7ème mois
- Octobre, Novembre, Décembre
- Janvier Janus

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- **Mars** : Mars
- **Avril** : Aperiore "ouverture des bourgeons"
- **Mai** : Maia
- **Juin** : Junon
- **Juillet** : Quintus — — — — — — — — > Jules César
- **Août** Auguste — — — — — — — — > Février = 29 jours
- **Septembre** 7ème mois
- **Octobre, Novembre, Décembre**
- **Janvier** Janus
- **Février** "februarius" , mois des purifications

Le nom des mois

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- **Mars** : Mars
- **Avril** : Aperiore "ouverture des bourgeons"
- **Mai** : Maia
- **Juin** : Junon
- **Juillet** : Quintus — — — — — — — — > Jules César
- **Août** Auguste — — — — — — — — > Février = 29 jours
- **Septembre** 7ème mois
- **Octobre, Novembre, Décembre**
- **Janvier** Janus
- **Février** "februarius" , mois des purifications

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Le chiffre 7 est relié aux phases de la Lune car $7 \times 4 = 28$. Ce sont les hébreux qui l'utiliseLes égyptiens , chinois et grecs comptent les jours en décade.
- A Babylone, le chiffre 7 est un nombre **néfaste** ; on ne doit rien faire les 7, 14, 21 et 28 du mois.**Repos hebdomadaire**

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Le chiffre 7 est relié aux phases de la Lune car $7 \times 4 = 28$. Ce sont les hébreux qui l'utiliseLes égyptiens , chinois et grecs comptent les jours en décade.
- A Babylone, le chiffre 7 est un nombre **néfaste** ; on ne doit rien faire les 7, 14, 21 et 28 du mois.**Repos hebdomadaire**
- Repos Hebdomadaire :
Chrétiens : Dimanche (Constantin 321)

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Le chiffre 7 est relié aux phases de la Lune car $7 \times 4 = 28$. Ce sont les hébreux qui l'utiliseLes égyptiens , chinois et grecs comptent les jours en décade.
- A Babylone, le chiffre 7 est un nombre **néfaste** ; on ne doit rien faire les 7, 14, 21 et 28 du mois.**Repos hebdomadaire**
- Repos Hebdomadaire :
Chrétiens : Dimanche (Constantin 321)
Musulmans : Vendredi

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Le chiffre 7 est relié aux phases de la Lune car $7 \times 4 = 28$. Ce sont les hébreux qui l'utiliseLes égyptiens , chinois et grecs comptent les jours en décade.
- A Babylone, le chiffre 7 est un nombre **néfaste** ; on ne doit rien faire les 7, 14, 21 et 28 du mois.**Repos hebdomadaire**
- Repos Hebdomadaire :
Chrétiens : Dimanche (Constantin 321)
Musulmans : Vendredi
Juifs : le Sabbat (Samedi)

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Le chiffre 7 est relié aux phases de la Lune car $7 \times 4 = 28$. Ce sont les hébreux qui l'utiliseLes égyptiens , chinois et grecs comptent les jours en décade.
- A Babylone, le chiffre 7 est un nombre **néfaste** ; on ne doit rien faire les 7, 14, 21 et 28 du mois.**Repos hebdomadaire**
- Repos Hebdomadaire :
Chrétiens : Dimanche (Constantin 321)
Musulmans : Vendredi
Juifs : le Sabbat (Samedi)

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**
- Lundi (Monday) : Lunae Dies> Lune

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**
- Lundi (Monday) : Lunae Dies> Lune
- Mardi : Martis Dies> Mars

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**
- Lundi (Monday) : Lunae Dies> Lune
- Mardi : Martis Dies> Mars
- Mercredi :> Mercure

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**
- Lundi (Monday) : Lunae Dies> Lune
- Mardi : Martis Dies> Mars
- Mercredi :> Mercure
- Jeudi : Jovis Dies> Jupiter

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**
- Lundi (Monday) : Lunae Dies> Lune
- Mardi : Martis Dies> Mars
- Mercredi :> Mercure
- Jeudi : Jovis Dies> Jupiter
- Vendredi :> Vénus

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**
- Lundi (Monday) : Lunae Dies> Lune
- Mardi : Martis Dies> Mars
- Mercredi :> Mercure
- Jeudi : Jovis Dies> Jupiter
- Vendredi :> Vénus
- Samedi (Saturday) :> Saturne

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**
- Lundi (Monday) : Lunae Dies> Lune
- Mardi : Martis Dies> Mars
- Mercredi :> Mercure
- Jeudi : Jovis Dies> Jupiter
- Vendredi :> Vénus
- Samedi (Saturday) :> Saturne
- Dimanche(Sunday,Sonntag) : Dominica Dies.....> Soleil

la semaine et Le nom des jours

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Noms des jours de la semaine : les 7 **astres antiques**
- Lundi (Monday) : Lunae Dies> Lune
- Mardi : Martis Dies> Mars
- Mercredi :> Mercure
- Jeudi : Jovis Dies> Jupiter
- Vendredi :> Vénus
- Samedi (Saturday) :> Saturne
- Dimanche(Sunday,Sonntag) : Dominica Dies.....> Soleil

Quand commence le jour ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Le choix est arbitraire mais pas équivalent

- Hébreux (Juifs), Musulmans, Chinois, Grecs anciens, Romains ,

Le jour commence au **coucher du Soleil**

Quand commence le jour ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Le choix est arbitraire mais pas équivalent

- Hébreux (Juifs), Musulmans, Chinois, Grecs anciens, Romains ,

Le jour commence au **coucher du Soleil**

- Chaldéens(Babyloniens), Egyptiens, Perses, Grecs modernes

Le jour commence au **Lever du Soleil**

Quand commence le jour ?

Le choix est arbitraire mais pas équivalent

- Hébreux (Juifs), Musulmans, Chinois, Grecs anciens, Romains ,
Le jour commence au **coucher du Soleil**
- Chaldéens(Babyloniens), Egyptiens, Perses, Grecs modernes
Le jour commence au **Lever du Soleil**
- Les peuples arabes anciens et la plupart des Astronomes Le jour commence au passage au zénith du Soleil **Midi solaire**

Quand commence le jour ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Le choix est arbitraire mais pas équivalent

- Hébreux (Juifs), Musulmans, Chinois, Grecs anciens, Romains ,

Le jour commence au **coucher du Soleil**

- Chaldéens(Babyloniens), Egyptiens, Perses, Grecs modernes

Le jour commence au **Lever du Soleil**

- Les peuples arabes anciens et la plupart des Astronomes Le jour commence au passage au zénith du Soleil **Midi solaire**

- Les astronomes chaldéens, Hipparque, Copernic, Français , Espagnols, Anglais... Le jour commence à **Minuit**

Quand commence le jour ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Le choix est arbitraire mais pas équivalent

- Hébreux (Juifs), Musulmans, Chinois, Grecs anciens, Romains ,

Le jour commence au **coucher du Soleil**

- Chaldéens(Babyloniens), Egyptiens, Perses, Grecs modernes

Le jour commence au **Lever du Soleil**

- Les peuples arabes anciens et la plupart des Astronomes Le jour commence au passage au zénith du Soleil **Midi solaire**

- Les astronomes chaldéens, Hipparque, Copernic, Français , Espagnols, Anglais... Le jour commence à **Minuit**

Quand commence le jour ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Le choix est arbitraire mais pas équivalent , dans l'Antiquité :

- La seule définition précise est celle liée au zénith

Quand commence le jour ?

Le choix est arbitraire mais pas équivalent , dans l'Antiquité :

- La seule définition précise est celle liée au zénith **Gnomon**
Coucher et Lever du Soleil pose problème sous nos latitudes
- La durée du jour n'est pas équivalente dans les 3 premières définitions
21/03 Lever 6h52 Méridien 12h 58mn 4s Coucher 19h04
22/03 Lever 6h50 Méridien 12h 57mn 46s Coucher 19h06
Durée jour 23h58mn // 23h59mn42s // 24h 2 mn
- Si le jour commence à **Minuit**, il faut savoir définir précisément les heures ...

Quand commence le jour ?

Le choix est arbitraire mais pas équivalent , dans l'Antiquité :

- La seule définition précise est celle liée au zénith **Gnomon**
Coucher et Lever du Soleil pose problème sous nos latitudes
- La durée du jour n'est pas équivalente dans les 3 premières définitions
21/03 Lever 6h52 Méridien 12h 58mn 4s Coucher 19h04
22/03 Lever 6h50 Méridien 12h 57mn 46s Coucher 19h06
Durée jour 23h58mn // 23h59mn42s // 24h 2 mn
- Si le jour commence à **Minuit**, il faut savoir définir précisément les heures ...

Division des Jours en Heures

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Au début , en Mésopotamie et en Chine et Inde , une division probable en 60 parties

Exemples de nombres écrits en numération babylonienne sexagésimale.

Valeur décimale	Écriture babylonienne cunéiforme	Décomposition en base 60
1	𒀭	1×1
17	𒌷 𒀭	17×1
44	𒌷 𒀭	44×1
60	𒀭	$60 = 1 \times 60 + 0 \times 1$
85	𒀭 𒌷 𒀭	$1 \times 60 + 25 \times 1$
3600	𒀭	$3600 = 1 \times 60^2 + 0 \times 60 + 0 \times 1$
11327	𒌷 𒀭 𒌷 𒀭	$3 \times 60^2 + 8 \times 60 + 47 \times 1$
7000,2525	𒀭 𒌷 𒀭 𒌷 𒀭 𒌷 𒀭	$1 \times 60^2 + 56 \times 60 + 40 \times 1 + 15/60 + 9/60^2$

Division des Jours en Heures

Culture
Scientifique

C. Georgelin

A partir du VIII^{ème} siècle B.C. les Babyloniens divisent le jour en 12 "Kaspu" qu'ils mesurent avec précision par des
Clepsydras

■ 12?

Division des Jours en Heures

Culture
Scientifique

C. Georgelin

A partir du VIII^{ème} siècle B.C. les Babyloniens divisent le jour en 12 "Kaspu" qu'ils mesurent avec précision par des
Clepsydras

- 12? Facilité d'utilisation : Diviseurs 2, 3, 4, 6

Division des Jours en Heures

Culture
Scientifique

C. Georgelin

A partir du VIII^{ème} siècle B.C. les Babyloniens divisent le jour en 12 "Kaspu" qu'ils mesurent avec précision par des **Clepsydras**

- 12? Facilité d'utilisation : Diviseurs 2, 3, 4, 6
Symbolique Religieuse ?
- Chaque heure est divisée en 60 parties : **minute**

Division des Jours en Heures

A partir du VIII^{ème} siècle B.C. les Babyloniens divisent le jour en 12 "Kaspu" qu'ils mesurent avec précision par des **Clepsydras**

- 12? Facilité d'utilisation : Diviseurs 2, 3, 4, 6
Symbolique Religieuse ?
- Chaque heure est divisée en 60 parties : **minute**
- Chaque minute en 60 secondes (Quand ? $< - >$ précisions des instruments)
- Tentative (13ans) d'un système décimal : 10 heures de 100 minutes ...

Division des Jours en Heures

A partir du VIII^{ème} siècle B.C. les Babyloniens divisent le jour en 12 "Kaspus" qu'ils mesurent avec précision par des **Clepsydras**

- 12? Facilité d'utilisation : Diviseurs 2, 3, 4, 6
Symbolique Religieuse ?
- Chaque heure est divisée en 60 parties : **minute**
- Chaque minute en 60 secondes (Quand ? < – > précisions des instruments)
- Tentative (13ans) d'un système décimal : 10 heures de 100 minutes ...
Pendant la période Républicaine **Système Métrique International**

Division des Jours en Heures

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Actuellement on utilise 24 heures

- 12 heures de jour et 12 heures de nuit ..

Division des Jours en Heures

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Actuellement on utilise 24 heures

- 12 heures de jour et 12 heures de nuit ..

Division des Jours en Heures

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Actuellement on utilise 24 heures

- 12 heures de jour et 12 heures de nuit ..

Heures temporaires

- A Paris, mi-décembre 8 heures de "jour" et mi-juin 16h de "jour"

Division des Jours en Heures

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Actuellement on utilise 24 heures

- 12 heures de jour et 12 heures de nuit ..

Heures temporaires

- A Paris, mi-décembre 8 heures de "jour" et mi-juin 16h de "jour"
- Heures équinoxiales sont égales
- Heures temporaires de nuit et de jour sont "symétriques"

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

Mais est-ce possible ?

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

Mais est-ce possible ? Oui si (et seulement si) 1211 et 5000 sont premiers entre eux ie s'ils n'ont pas de facteurs premiers communs.

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

Mais est-ce possible ? Oui si (et seulement si) 1211 et 5000 sont premiers entre eux ie s'ils n'ont pas de facteurs premiers communs.

- Factoriser ?

$$- - - - - > 5000 = 5 \times 1000 = 5 \times (5 \times 2)^3 = 5^4 \times 2^3$$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

Mais est-ce possible ? Oui si (et seulement si) 1211 et 5000 sont premiers entre eux ie s'ils n'ont pas de facteurs premiers communs.

- Factoriser ?

— — — — — $> 5000 = 5 \times 1000 = 5 \times (5 \times 2)^3 = 5^4 \times 2^3$
ni 2 ni 5 ne divise 1211.

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

Mais est-ce possible ? Oui si (et seulement si) 1211 et 5000 sont premiers entre eux ie s'ils n'ont pas de facteurs premiers communs.

- Factoriser ?
— — — — — $> 5000 = 5 \times 1000 = 5 \times (5 \times 2)^3 = 5^4 \times 2^3$
ni 2 ni 5 ne divise 1211. **PAs la bonne méthode en général !**
- Trouver le PGCD (plus grand commun diviseur) :
— — — — — $>$ Euclide

Algorithme d'Euclide et Equation de Diophante

l'algorithme d'Euclide pour PGCD (5000, 1211)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

$$5000 = 4 \times 1211 + 156$$

Algorithme d'Euclide et Equation de Diophante

l'algorithme d'Euclide pour PGCD (5000, 1211)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

$$5000 = 4 \times 1211 + 156$$

$$156 = 5000 - 4 \times 1211$$

$$1211 = 7 \times 156 + 119$$

Algorithme d'Euclide et Equation de Diophante

l'algorithme d'Euclide pour PGCD (5000, 1211)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

$$5000 = 4 \times 1211 + 156$$

$$156 = 5000 - 4 \times 1211$$

$$1211 = 7 \times 156 + 119$$

$$119 = 1211 - 7 \times 156$$

$$156 = 1 \times 119 + 37$$

$$37 = 156 - 119$$

Algorithme d'Euclide et Equation de Diophante

l'algorithme d'Euclide pour PGCD (5000, 1211)

Culture
Scientifique
C. Georgelin

$$5000 = 4 \times 1211 + 156 \qquad 156 = 5000 - 4 \times 1211$$

$$1211 = 7 \times 156 + 119 \qquad 119 = 1211 - 7 \times 156$$

$$156 = 1 \times 119 + 37 \qquad 37 = 156 - 119$$

$$119 = 3 \times 37 + 8 \qquad 8 = 119 - 3 \times 37$$

$$37 = 4 \times 8 + 5 \qquad 5 = 37 - 4 \times 8$$

$$8 = 5 + 3 \qquad 3 = 8 - 5$$

$$5 = 3 + 2 \qquad 2 = 5 - 3$$

$$3 = 2 + 1 \qquad 1 = 3 - 2$$

OUFF ! On remonte

Algorithme d'Euclide et Equation de Diophante

l'algorithme d'Euclide pour PGCD (5000, 1211)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

$$5000 = 4 \times 1211 + 156$$

$$156 = 5000 - 4 \times 1211$$

$$1211 = 7 \times 156 + 119$$

$$119 = 1211 - 7 \times 156$$

$$156 = 1 \times 119 + 37$$

$$37 = 156 - 119$$

$$119 = 3 \times 37 + 8$$

$$8 = 119 - 3 \times 37$$

$$37 = 4 \times 8 + 5$$

$$5 = 37 - 4 \times 8$$

$$8 = 5 + 3$$

$$3 = 8 - 5$$

$$5 = 3 + 2$$

$$2 = 5 - 3$$

$$3 = 2 + 1$$

$$1 = 3 - 2$$

$$1 = 3 - 2 = 8 - 5 - (5 - 3) = 8 + 3 - 2 \times 5 = \dots$$

$$1 = -458 \times 5000 + 1891 \times 1211.$$

Algorithme d'Euclide : combien d'étapes, d'opérations ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On retrouve la suite de Fibonacci

Algorithme d'Euclide : combien d'étapes, d'opérations ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On retrouve la suite de Fibonacci
Universalité des Mathématiques ?

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

- On obtient $\frac{1211}{5000} - \frac{458}{1891} = \frac{1}{5000.1891}$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

- On obtient $\frac{1211}{5000} - \frac{458}{1891} = \frac{1}{5000.1891}$
 $1 = x458 - y1891$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

- On obtient $\frac{1211}{5000} - \frac{458}{1891} = \frac{1}{5000.1891}$
 $1 = x458 - y1891$

- $\frac{458}{1891} - \frac{163}{673} = \frac{1}{1891.673}$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

- On obtient $\frac{1211}{5000} - \frac{458}{1891} = \frac{1}{5000.1891}$
 $1 = x458 - y1891$

- $\frac{458}{1891} - \frac{163}{673} = \frac{1}{1891.673}$
- $\frac{8}{33}$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

- On obtient $\frac{1211}{5000} - \frac{458}{1891} = \frac{1}{5000.1891}$
 $1 = x458 - y1891$

- $\frac{458}{1891} - \frac{163}{673} = \frac{1}{1891.673}$
- $\dots\dots \frac{8}{33} \dots\dots \frac{1}{4}$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

- On obtient $\frac{1211}{5000} - \frac{458}{1891} = \frac{1}{5000.1891}$
 $1 = x458 - y1891$

- $\frac{458}{1891} - \frac{163}{673} = \frac{1}{1891.673}$
- $\dots\dots \frac{8}{33} \dots\dots \frac{1}{4}$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Approcher des fractions : l'algorithme d'Euclide

- On souhaite approcher au mieux $\frac{2422}{10000} = \frac{1211}{5000}$ mais avec un quotient de taille raisonnable pour que ce soit pratique.
- On résoud l'équation Diophantienne :

$$1 = x5000 - y1211$$

- On obtient $\frac{1211}{5000} - \frac{458}{1891} = \frac{1}{5000.1891}$
 $1 = x458 - y1891$

- $\frac{458}{1891} - \frac{163}{673} = \frac{1}{1891.673}$
- $\dots\dots \frac{8}{33} \dots\dots \frac{1}{4}$
-

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Les fractions continuées : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On a un nombre $0 < \alpha < 1$.

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Les fractions continuées : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On a un nombre $0 < \alpha < 1$.

On définit $q_1 = E(\frac{1}{\alpha})$ où E désigne la partie entière d'un nombre décimal.

C'est l'approximation par nombre entier par défaut

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Les fractions continues : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On a un nombre $0 < \alpha < 1$.

On définit $q_1 = E(\frac{1}{\alpha})$ où E désigne la partie entière d'un nombre décimal.

C'est l'approximation par nombre entier par défaut

Donc $0 < \alpha_1 = \frac{1}{\alpha} - q_1 < 1$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Les fractions continues : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On a un nombre $0 < \alpha < 1$.

On définit $q_1 = E(\frac{1}{\alpha})$ où E désigne la partie entière d'un nombre décimal.

C'est l'approximation par nombre entier par défaut

Donc $0 < \alpha_1 = \frac{1}{\alpha} - q_1 < 1$

On définit $q_2 = E(\frac{1}{\alpha_1})$.

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Les fractions continues : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On a un nombre $0 < \alpha < 1$.

On définit $q_1 = E(\frac{1}{\alpha})$ où E désigne la partie entière d'un nombre décimal.

C'est l'approximation par nombre entier par défaut

Donc $0 < \alpha_1 = \frac{1}{\alpha} - q_1 < 1$

On définit $q_2 = E(\frac{1}{\alpha_1})$. Donc $0 < \alpha_2 = \frac{1}{\alpha_1} - q_2 < 1$

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Les fractions continues : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On a un nombre $0 < \alpha < 1$.

On définit $q_1 = E(\frac{1}{\alpha})$ où E désigne la partie entière d'un nombre décimal.

C'est l'approximation par nombre entier par défaut

Donc $0 < \alpha_1 = \frac{1}{\alpha} - q_1 < 1$

On définit $q_2 = E(\frac{1}{\alpha_1})$. Donc $0 < \alpha_2 = \frac{1}{\alpha_1} - q_2 < 1$

On définit $q_i = E(\frac{1}{\alpha_{i-1}})$.

Peut-on faire mieux pour approcher l'année tropique ?

Les fractions continues : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

On a un nombre $0 < \alpha < 1$.

On définit $q_1 = E(\frac{1}{\alpha})$ où E désigne la partie entière d'un nombre décimal.

C'est l'approximation par nombre entier par défaut

Donc $0 < \alpha_1 = \frac{1}{\alpha} - q_1 < 1$

On définit $q_2 = E(\frac{1}{\alpha_1})$. Donc $0 < \alpha_2 = \frac{1}{\alpha_1} - q_2 < 1$

On définit $q_i = E(\frac{1}{\alpha_{i-1}})$. Donc $0 < \alpha_i = \frac{1}{\alpha_{i-1}} - q_i < 1$

Finalement en réécrivant les différentes définitions des α_i :

$$\alpha = \frac{1}{q_1 + \alpha_1} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \alpha_2}} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \dots}}}$$

Cette expression s'appelle une fraction continue (continuée) de α .

Euler (Bâle1707-St Pétersbourg1783

Culture
Scientifique

C. Georgelin



Euler (Bâle1707-St Pétersbourg1783

Un mathématicien suisse prolifique

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Bac à 15 ans , Maîtrise en mathématiques à 17 ans
Etudes Universitaires à Bâle (directeur : Jean Bernoulli)
En 1727, il quitte Bâle pour St Pétersbourg
à 33 ans , déjà 80 traités divers

Euler (Bâle1707-St Pétersbourg1783

Un mathématicien suisse prolifique

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Aperçu de ses contributions en mathématiques :

- Concept de fonctions
- Convergence des séries :

$$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

- Résolution des Equations différentielles par des méthodes approchées (Analyse numérique)
- Théorie des nombres : prolonge le travail de P. de Fermat
Il résoud la conjecture de Fermat pour $n = 3, 4$

Euler (Bâle1707-St Pétersbourg1783

Un mathématicien suisse prolifique

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Principaux traités :

-*Lettre à une princesse d'Allemagne* :Ouvrage de
"vulgarisation"

-1748 *Introductio in Analytissimum infinitorum* : Traité d'analyse ,
 $e, \pi, i = \sqrt{-1}$...

-1755 *Institutiones calculi differentialis* Résolution des
Equations différentielles

-1770 *Institutiones calculi integralis* Calcul intégral , fonction
 Γ ...

Euler

Le résultat sur les fractions continuées

Culture
Scientifique

C. Georgelin

$$\alpha = \frac{1}{q_1 + \alpha_1} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \alpha_2}} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \dots}}} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \frac{1}{q_4 + \alpha_4}}}}$$

Si on néglige α_3 , $\alpha \simeq \frac{u_3}{v_3} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3}}}$

Si on néglige α_4 , $\alpha \simeq \frac{u_4}{v_4} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \frac{1}{q_4}}}} \dots$

Euler

Le résultat sur les fractions continuées

Culture
Scientifique

C. Georgelin

$$\alpha = \frac{1}{q_1 + \alpha_1} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \alpha_2}} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \dots}}} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \frac{1}{q_4 + \alpha_4}}}}$$

$$\text{Si on néglige } \alpha_3, \alpha \simeq \frac{u_3}{v_3} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3}}}$$

$$\text{Si on néglige } \alpha_4, \alpha \simeq \frac{u_4}{v_4} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \frac{1}{q_4}}}} \dots$$

" Parmi toutes les approximations de α dont le dénominateur est inférieur à v_n , la fraction la plus proche du nombre α est $\frac{u_n}{v_n}$ "

Les fractions continuées : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Les réduites de l'année tropique : on ajoute à 365 :

$1/4, 7/29, 8/33, 31/128, 132/545,$

$163/673, 295/1218, 458/1891, 1211/5000$

Les fractions continuées : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Les réduites de l'année tropique : on ajoute à 365 :

$1/4, 7/29, 8/33, 31/128, 132/545,$

$163/673, 295/1218, 458/1891, 1211/5000$

(rem : ces chiffres ne vous disent rien ?)

Les fractions continuées : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Les réduites de l'année tropique : on ajoute à 365 :

$$1/4, 7/29, 8/33, 31/128, 132/545,$$

$$163/673, 295/1218, 458/1891, 1211/5000$$

(rem : ces chiffres ne vous disent rien ?)

Une proposition de loi : on supprime un jour bissextile tous les
128ans .

Les fractions continuées : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Les réduites de l'année tropique : on ajoute à 365 :

$$1/4, 7/29, 8/33, 31/128, 132/545,$$

$$163/673, 295/1218, 458/1891, 1211/5000$$

(rem : ces chiffres ne vous disent rien ?)

Une proposition de loi : on supprime un jour bissextile tous les 128ans.

$$\text{Car } \frac{31}{128} = \frac{1}{4} - \frac{1}{128}$$

Les fractions continuées : les meilleures approximations rationnelles

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Les réduites de l'année tropique : on ajoute à 365 :

$$1/4, 7/29, 8/33, 31/128, 132/545,$$

$$163/673, 295/1218, 458/1891, 1211/5000$$

(rem : ces chiffres ne vous disent rien ?)

Une proposition de loi : on supprime un jour bissextile tous les 128ans.

$$\text{Car } \frac{31}{128} = \frac{1}{4} - \frac{1}{128}$$

Ce calendrier universel ne demande une révision que toutes les 87000 ans !

Les " valse hésitations du soleil dans notre calendrier"

Le jour s'allonge de façon "bizarre"

Culture
Scientifique

C. Georgelin

■ 25/12 L : 7h45 C : 15h56 Durée du Jour : 8h11

Les "valse" hésitations du soleil dans notre calendrier"

Le jour s'allonge de façon "bizarre"

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- 25/12 L : 7h45 C : 15h56 Durée du Jour : 8h11
- 01/01 L : 7h46 C : 16h02 Durée du Jour : 8h16

Les "valse" hésitations du soleil dans notre calendrier"

Le jour s'allonge de façon "bizarre"

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- 25/12 L : 7h45 C : 15h56 Durée du Jour : 8h11
- 01/01 L : 7h46 C : 16h02 Durée du Jour : 8h16
- 25/12 L : 7h44 C : 16h12 l'AM prend tout

Les "valse hésitations du soleil dans notre calendrier"

Le jour s'allonge de façon "bizarre"

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- 25/12 L : 7h45 C : 15h56 Durée du Jour : 8h11
- 01/01 L : 7h46 C : 16h02 Durée du Jour : 8h16
- 25/12 L : 7h44 C : 16h12 l'AM prend tout
- 25/12 L : 7h38 C : 16h25 Durée du Jour : 8h47

Les "valse hésitations du soleil dans notre calendrier"

Le jour s'allonge de façon "bizarre"

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- 25/12 L : 7h45 C : 15h56 Durée du Jour : 8h11
- 01/01 L : 7h46 C : 16h02 Durée du Jour : 8h16
- 25/12 L : 7h44 C : 16h12 l'AM prend tout
- 25/12 L : 7h38 C : 16h25 Durée du Jour : 8h47
- Gain : 36 mn réparties 7mn le matin et 29 mn le soir

Les "valse hésitations du soleil dans notre calendrier"

Le jour s'allonge de façon "bizarre"

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- 25/12 L : 7h45 C : 15h56 Durée du Jour : 8h11
- 01/01 L : 7h46 C : 16h02 Durée du Jour : 8h16
- 25/12 L : 7h44 C : 16h12 l'AM prend tout
- 25/12 L : 7h38 C : 16h25 Durée du Jour : 8h47
- Gain : 36 mn réparties 7mn le matin et 29 mn le soir
- Quel est le problème ?

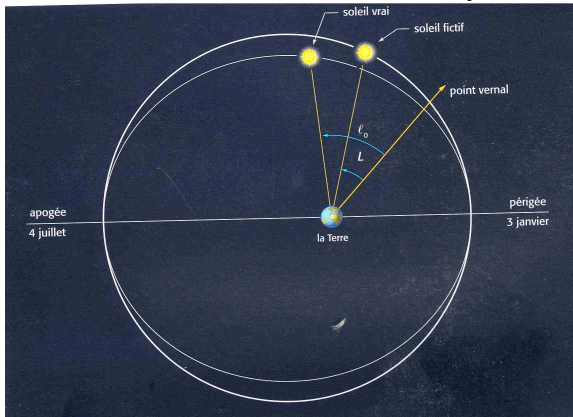
L'équation du temps

Temps moyen – temps vrai

Culture
Scientifique

C. Georgelin

La **deuxième loi** de Képler entraine un décalage
entre le soleil vrai et le soleil "moyen"

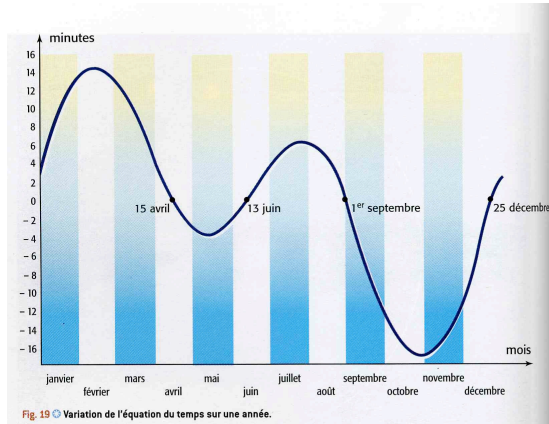


L'équation du temps

Temps moyen — temps vrai

Culture
Scientifique

C. Georgelin



L'équation du temps

Explication des errances du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Entre le 25/12 et le 19/01, l'équation du temps passe de 0 à 11 mn.

L'équation du temps

Explication des errances du calendrier

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Entre le 25/12 et le 19/01, l'équation du temps passe de 0 à 11 mn.

Le 19/01 nos horloges indique qu'il est midi environ 11 mn avant le midi solaire vrai .

La matinée : $18 - 11 = 7\text{mn}$

L'après-midi : $18 + 11 = 29\text{ mn}$

Calendrier Juif

Un calendrier luni-solaire basé sur le cycle de Méton (-432AC)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- 235 mois lunaires

Calendrier Juif

Un calendrier luni-solaire basé sur le cycle de Méton (−432AC)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- $235 \text{ mois lunaires} = 12 \times 19 + 7$

Calendrier Juif

Un calendrier luni-solaire basé sur le cycle de Méton (−432AC)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- 235 mois lunaires = $12 \times 19 + 7$
- Cycle de **Méton**(−432AC) : on rajoute un mois 7 fois sur 19
- Année embolistique : **3, 6, 8, 11, 14, 17 et 19**

Calendrier Juif

Un calendrier luni-solaire basé sur le cycle de Méton (−432AC)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- 235 mois lunaires = $12 \times 19 + 7$
- Cycle de **Méton**(−432AC) : on rajoute un mois 7 fois sur 19
- Année embolistique : **3, 6, 8, 11, 14, 17 et 19**
- Création du Monde suivant la Bible : 7 Octobre 3761 av. JC

Calendrier Juif

Un calendrier luni-solaire basé sur le cycle de Méton (−432AC)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- $235 \text{ mois lunaires} = 12 \times 19 + 7$
- Cycle de **Méton**(−432AC) : on rajoute un mois 7 fois sur 19
- Année embolistique : **3, 6, 8, 11, 14, 17 et 19**
- Création du Monde suivant la Bible : 7 Octobre 3761 av. JC
- L'année 2010 correspond à l'année 5770 et 5771.

Calendrier Juif

Un calendrier luni-solaire basé sur le cycle de Méton (−432AC)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- $235 \text{ mois lunaires} = 12 \times 19 + 7$
- Cycle de **Méton**(−432AC) : on rajoute un mois 7 fois sur 19
- Année embolistique : **3, 6, 8, 11, 14, 17 et 19**
- Création du Monde suivant la Bible : 7 Octobre 3761 av. JC
- L'année 2010 correspond à l'année 5770 et 5771.

Calendrier Chinois

Un calendrier luni-solaire sophistiqué

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier lunaire avec 12 ou 13 mois lunaires vrais

Calendrier Chinois

Un calendrier luni-solaire sophistiqué

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier lunaire avec 12 ou 13 mois lunaires vrais
Comment

Calendrier Chinois

Un calendrier luni-solaire sophistiqué

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier lunaire avec 12 ou 13 mois lunaires vrais
Comment
- 1er jour du mois = Nouvelle Lune

Calendrier Chinois

Un calendrier luni-solaire sophistiqué

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier lunaire avec 12 ou 13 mois lunaires vrais
Comment

- 1er jour du mois = Nouvelle Lune

Nouvelle Lune	Nouvelle lune suivante	Durée du mois
1er Mai 13h	31Mai 1h	30 jours
1er Mai 1h	30 Mai 13h	29 jours

Calendrier Chinois

Un calendrier luni-solaire sophistiqué

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier lunaire avec 12 ou 13 mois lunaires vrais
Comment

- 1er jour du mois = Nouvelle Lune

Nouvelle Lune	Nouvelle lune suivante	Durée du mois
---------------	------------------------	---------------

1er Mai 13h	31Mai 1h	30 jours
-------------	----------	----------

1er Mai 1h	30 Mai 13h	29 jours
------------	------------	----------

DAns l'année :

Calendrier Chinois

Un calendrier luni-solaire sophistiqué

Culture
Scientifique

C. Georgelin

- Calendrier lunaire avec 12 ou 13 mois lunaires vrais
Comment

- 1er jour du mois = Nouvelle Lune

Nouvelle Lune	Nouvelle lune suivante	Durée du mois
---------------	------------------------	---------------

1er Mai 13h	31Mai 1h	30 jours
-------------	----------	----------

1er Mai 1h	30 Mai 13h	29 jours
------------	------------	----------

DAns l'année :

On peut avoir plusieurs (3 ou 4)mois de 30 jours qui se suivent (en hiver)

ou (3 ou 4)mois de 29 jours qui se suivent .

Calendrier Chinois

Un cycle sexagésimal : Troncs célestes et Rameaux terrestres

Culture
Scientifique

C. Georgelin

10 troncs célestes : Bois, Feu ,Terre, Métal et Eau .
Répétés par couple .

12 rameaux terrestres : 12 animaux

Pourquoi "sexagésimal" : car 60 est le ppcm de 12 et de 10.



Calendrier Chinois

Les années

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Rameaux Terrestres	Troncs célestes	Année Chinoise	Année Gégorienne
Rat	Feu	4693	1996
Buffle	Feu	4694	1997
Tigre	Terre	4695	1998
Lièvre	Terre	4696	1999
Dragon	Métal	4697	2000
Serpent	Métal	4698	2001
Cheval	Eau	4699	2002
Mouton	Eau	4700	2003
Singe	Bois	4701	2004
Coq	Bois	4702	2005
Chien	Feu	4703	2006
Cochon	Feu	4704	2007
Rat	Terre	4705	2008
Buffle	Terre	4706	2009
Tigre	Métal	4707	2010
Lièvre	Métal	4708	2011
Dragon	Eau	4709	2012
Serpent	Eau	4710	2013
Cheval	Bois	4711	2014
Mouton	Bois	4712	2015
Singe	Feu	4713	2016
Coq	Feu	4714	2017
Chien	Terre	4715	2018
Cochon	Terre	4716	2019

- Quel est votre signe chinois ?
- Vous croisez un adulte qui vous dit :
<<Mon signe chinois est **Cheval de Feu**>>

- Quel est votre signe chinois ?
- Vous croisez un adulte qui vous dit :
<<Mon signe chinois est **Cheval de Feu**>>
Dans combien d'années peut-il partir à la retraite ?

60 un nombre sympathique ?

Notre système est décimal mais les unités de temps sont souvent en base soixante

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Compter modulo 60, un avantage ou un inconvénient ?



Calendrier Chinois

Un calendrier lunaire sophistiqué : 2009 était embolismique, 2010 normale, 2011 aussi, **2012 est embolismique avec deux mois d'Avril**

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Nom chinois	En 2009	Long.	Signification	Numéro / Remarques
lì chūn 立春	4 février	315°	début du printemps	J1
yǔ shuǐ 雨水	18 février	330°	eau et pluies	Z1 : plus d'eau que de neige
jīng zhé 惊蛰 [惊蛰]	5 mars	345°	réveil des insectes	J2 : fin de l'hibernation
chūn fēn 春分	20 mars	0°	équinoxe de printemps	Z2 : milieu du printemps
qīng míng 清明	4 avril.	15°	complète clarté	J3 : s'occupe des tombes
gǔ yǔ 穀雨 [谷雨]	20 avril	30°	pluie des grains	Z3 : la pluie fait germer les grains
lì xià 立夏	5 mai	45°	début de l'été	J4
xiǎo mǎn 小滿 [小满]	21 mai	60°	petite abondance	Z4 : grosseurs des grains
máng zhōng 芒種 [芒种]	5 juin	75°	grains en épi	J5
xià zhì 夏至	21 juin	90°	solstice d'été	Z5 : milieu de l'été
xiǎo shǔ 小暑	7 juillet	105°	petites chaleurs	J6
dà shǔ 大暑	23 juillet	120°	grandes chaleurs	Z6
lì qiū 立秋	7 août	135°	début de l'automne	J7
chǔ shǔ 處暑 [处暑]	23 août	150°	fin des chaleurs	Z7
bái lù 白露	7 sept.	165°	rosée blanche	J8
qiū fēn 秋分	23 sept.	180°	équinoxe d'automne	Z8 : milieu de l'automne
hán lù 寒露	8 oct.	195°	rosée froide	J9
shuāng jiàng 霜降	23 oct.	210°	arrivée du givre	Z9
lì dōng 立冬	7 nov.	225°	début de l'hiver	J10
xiǎo xuě 小雪	22 nov.	240°	petites neiges	Z10
dà xuě 大雪	7 déc.	255°	grandes neiges	J11
dōng zhì 冬至	22 déc.	270°	solstice d'hiver	Z11 : début de l'année solaire
xiǎo hán 小寒	5 janv.*	285°	petits froids	J12
dà hán 大寒	20 janv.*	300°	grands froids	Z12

(*) en 2010

Tableau I : Liste des *jié qì*.

Calendrier Chinois

Sophistiqué mais compliqué

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Instant en temps chinois	Phénomènes astronomiques
le 31/01/2033 à 05h 59m	M1 nouvelle Lune chinoise : début de l'année
le 18/02/2033 à 16h 33m	Z1 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : pluies
le 01/03/2033 à 16h 23m	M2 nouvelle Lune chinoise
le 20/03/2033 à 15h 22m	Z2 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : équinoxe de printemps
le 31/03/2033 à 01h 51m	M3 nouvelle Lune chinoise
le 20/04/2033 à 02h 12m	Z3 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : pluie des grains
le 29/04/2033 à 10h 45m	M4 nouvelle Lune chinoise
le 21/05/2033 à 01h 10m	Z4 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : petite abondance
le 28/05/2033 à 19h 36m	M5 nouvelle Lune chinoise
le 21/06/2033 à 09h 00m	Z5 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : solstice d'été
le 27/06/2033 à 05h 06m	M6 nouvelle Lune chinoise
le 22/07/2033 à 19h 52m	Z6 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : grande chaleur
le 26/07/2033 à 16h 12m	M7 nouvelle Lune chinoise
le 23/08/2033 à 03h 01m	Z7 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : fin des chaleurs
le 25/08/2033 à 05h 39m	M8 nouvelle Lune chinoise
le 23/09/2033 à 21h 39m	M9 nouvelle Lune chinoise
le 23/09/2033 à 00h 51m	Z8 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : équinoxe d'automne
le 23/10/2033 à 15h 28m	M10 nouvelle Lune chinoise
le 23/10/2033 à 10h 27m	Z9 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : arrivée du givre
le 22/11/2033 à 09h 39m	M11 nouvelle Lune chinoise
le 22/11/2033 à 08h 16m	Z10 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : petites neiges
le 21/12/2033 à 21h 45m	Z11 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : solstice d'hiver
le 22/12/2033 à 02h 46m	M11 bis nouvelle Lune chinoise
le 20/01/2034 à 18h 01m	M12 nouvelle Lune chinoise
le 20/01/2034 à 08h 27m	Z12 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : grands froids
le 18/02/2034 à 22h 30m	Z1 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : pluies
le 19/02/2034 à 07h 10m	M1 nouvelle Lune chinoise : début de l'année
le 20/03/2034 à 18h 14m	M2 nouvelle Lune chinoise
le 20/03/2034 à 21h 17m	Z2 le Soleil entre dans le <i>zhōng qì</i> : équinoxe de printemps

Tableau II : l'année 2033

Calendrier Chinois

Le Nouvel an

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Année	Date	Signe de l'année (branche terrestre)	Élément
2000	5 février	dragon (龍)	Métal (金)
2001	24 janvier	serpent (蛇)	Métal (金)
2002	12 février	cheval (馬)	Eau (水)
2003	1 ^{er} février	chèvre (羊)	Eau (水)
2004	22 janvier	singe (猴)	Bois (木)
2005	9 février	coq (雞)	Bois (木)
2006	29 janvier	chien (狗)	Feu (火)
2007	18 février	cochon (豬)	Feu (火)
2008	7 février	rat (鼠)	Terre (土)
2009	26 janvier	bœuf/buffle (牛)	Terre (土)
2010	14 février	tigre (虎)	Métal (金)
2011	3 février	lapin/lièvre ¹ (兔)	Métal (金)
2012	23 janvier	dragon (龍)	Eau (水)
2013	10 février	serpent (蛇)	Eau (水)

Calendrier Chinois

Nouvel An Chinois ?

Culture
Scientifique

C. Georgelin

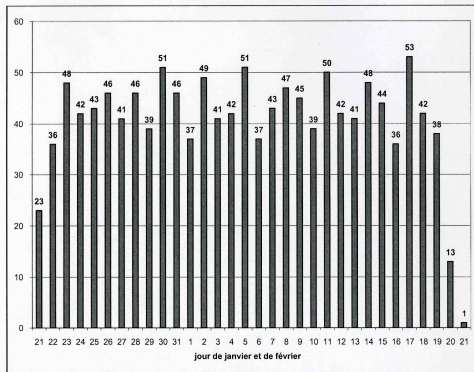


Figure II. Répartition du nouvel an chinois sur les jours de janvier – février sur la période 1645 – 2944.

Pourquoi de telles variations :

Le solstice d'hiver se trouve toujours dans le 11^{ème} mois
que l'année compte 12 ou 13 mois.

Calendrier Républicain

Auteur : Charles G. Romme

Culture
Scientifique

C. Georgelin

Douze mois de 30 jours

Automne :

Nivôse, Pluviôse , Ventôse

Hiver :

Vendémiaire, Brumaire, Frimaire

Printemps :

Germinal, Floréal, Prairial

Été :

Messidor, Thermidor, Fructidor

Ajustement de 5 à 6 jours :

les **sanculotides**



Calendrier Républicain

De l'essai d'imposer un système décimal ...

Culture
Scientifique

C. Georgelin

3 Décades

Nom des jours : Primedi , dudi, ...

Décadi

Associé à des fleurs, animaux

Le 10ème jour :

Repos , nom d'outil de ... travail

PLUVIOSE

5ème mois

du 20 janv. au 18 fév.

(Vieux style)

<i>Primidi</i>	<i>1</i>	<i>Lauréole</i>
<i>Duodi</i>	<i>2</i>	<i>Mousse</i>
<i>Tridi</i>	<i>3</i>	<i>Fragon</i>
<i>Quartidi</i>	<i>4</i>	<i>Perce-neige</i>
<i>Quintidi</i>	<i>5</i>	<i>Taureau</i>
<i>Sextidi</i>	<i>6</i>	<i>Laurier-thym</i>
<i>Septidi</i>	<i>7</i>	<i>Mnie</i>
<i>Octidi</i>	<i>8</i>	<i>Mézérion</i>
<i>Nonidi</i>	<i>9</i>	<i>Peuplier</i>
<i>Décadi</i>	<i>10</i>	<i>COIGNÉE</i>

<i>Primidi</i>	<i>11</i>	<i>Ellébore</i>
<i>Duodi</i>	<i>12</i>	<i>Brocoli</i>
<i>Tridi</i>	<i>13</i>	<i>Laurier</i>
<i>Quartidi</i>	<i>14</i>	<i>Coudrier</i>
<i>Quintidi</i>	<i>15</i>	<i>Vache</i>
<i>Sextidi</i>	<i>16</i>	<i>Buis</i>
<i>Septidi</i>	<i>17</i>	<i>Lichen</i>
<i>Octidi</i>	<i>18</i>	<i>If</i>
<i>Nonidi</i>	<i>19</i>	<i>Pulmonaire</i>
<i>Décadi</i>	<i>20</i>	<i>SERPENTE</i>

<i>Primidi</i>	<i>21</i>	<i>Thlaspi</i>
<i>Duodi</i>	<i>22</i>	<i>Thymeld</i>
<i>Tridi</i>	<i>23</i>	<i>Chiendent</i>
<i>Quartidi</i>	<i>24</i>	<i>Trainane</i>
<i>Quintidi</i>	<i>25</i>	<i>Veau</i>
<i>Sextidi</i>	<i>26</i>	<i>Guède</i>
<i>Septidi</i>	<i>27</i>	<i>Noisetier</i>
<i>Octidi</i>	<i>28</i>	<i>Cyclamen</i>
<i>Nonidi</i>	<i>29</i>	<i>Chélidoine</i>
<i>Décadi</i>	<i>30</i>	<i>TRAINEAU</i>

Et aussi ...Calendrier Aztèque

Un calendrier "Vénusolaire" (cf Soustelle)

Culture
Scientifique

C. Georgelin

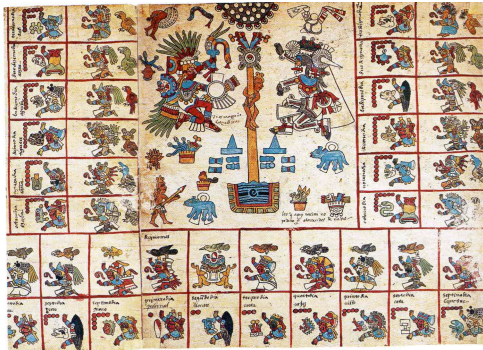


Et aussi ...Calendrier Aztèque

Un calendrier "Vénusolaire" (cf Soustelle)

Culture
Scientifique

C. Georgelin



Le codex Bourbonicus