

CC189 La rubrique « Et si ? » expliquée

Toutes les réponses ne sont pas évidentes et demandent parfois un calcul. Voici quelques précisions, *en italique*, pour mieux comprendre les réponses.

La question

Et si la Terre tournait sur elle-même dans l'autre sens ?

Quels changements verrait-on ? (on suppose que rien d'autre n'est modifié, ni l'obliquité de la Terre, ni sa révolution autour du Soleil, ni sa période de rotation sidérale...). Réponses page xxx.

Les réponses (incomplètes)

Certaines réponses sont immédiates comme :

Le Soleil comme la Lune se lèverait à l'ouest pour se coucher à l'est.

Tous les cadrans solaires seraient à graduer dans l'autre sens.

On verrait les étoiles tourner dans le sens des aiguilles d'une montre autour de la Polaire (et dans le sens inverse autour du pôle Sud céleste).

Mais les saisons n'en seraient pas modifiées.

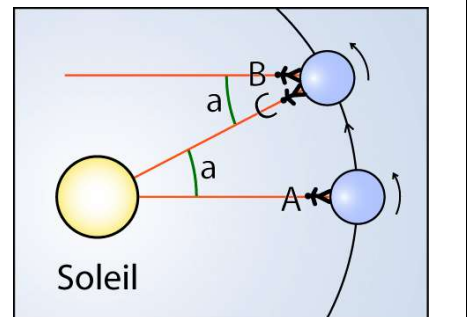
Les saisons sont principalement liées à l'obliquité de la Terre et de manière très secondaire à la position du périhélie. Comme ces paramètres ne sont pas modifiés, rien ne change, quoique...

Les courants atmosphériques et marins sont aussi liés à l'accélération de Coriolis qui, elle, est modifiée par l'inversion de la rotation terrestre. Si ces courants sont modifiés, cela risque fort d'avoir un impact sur le climat.

La durée du jour solaire passerait à 23 h 52 min.

On a précisé dans l'énoncé que la période de rotation sidérale (de 23 h 56 min) ne changeait pas. La durée du jour solaire moyen est actuellement de 24 h, supérieure de 4 min au jour sidéral. Voici l'explication donnée dans le numéro 126 des Cahiers Clairaut, page 10 :

La période sidérale de rotation de la Terre (mesurée par rapport aux étoiles) est de 23 h 56 min 4 s. La durée du jour solaire moyen est de 24 h. La différence vient du fait que, pendant que la Terre tourne sur elle-même, elle se déplace aussi autour du Soleil. Pour le personnage en A, il est midi au Soleil. Après 23 h 56 min 4 s, la Terre a effectué un tour sur elle-même mais elle a aussi avancé sur son orbite. Le personnage se retrouve en B mais pour lui il n'est encore pas midi. Il faut environ 4 min pour qu'il se retrouve en C, à midi solaire. CCI26 p 10



Si la terre tournait dans l'autre sens sur elle-même, le personnage passerait en C avant de passer en B, il faudrait donc retrancher ces 4 minutes et on obtient alors 23 h 52 min comme durée du jour solaire moyen. la formule plus précise, en considérant que la Terre se déplace à vitesse constante, est :

$1/J_{Sol} = 1/J_{Sid} \pm 1/T$ avec $J_{Sid} = 23 \text{ h } 56 \text{ min } 4 \text{ s}$ (23,9344 h), $T = 365,25 \text{ j}$ (ou 8766 h), le signe est - si les deux mouvements se font dans le même sens comme actuellement et + dans l'hypothèse de la question. Pour éviter la discussion année tropique, année sidérale, nous prendrons une période de 365,25 jours dans les deux cas.

De ce fait, l'année compterait un peu plus de 367 jours au lieu d'un peu plus de 365, on pourrait par exemple ajouter 2 jours au mois de février.

Actuellement, dans une année, on a 365,25 jours moyens de 24 h et exactement un jour sidéral de plus donc 366,25. On peut le vérifier avec un simple dessin ou par un calcul :

$$366,25 \times 23,9344 \text{ h} = 365,25 \times 24 \text{ h}$$

Si les périodes sidérales (rotation et révolution) ne changent pas, on aura toujours 366,25 jours sidéraux par an mais 367,25 jours solaires si la Terre tourne dans l'autre sens, ce que l'on peut là aussi vérifier par un dessin ou un calcul avec un jour solaire de 23 h 52 min 9 s (23,869 h) :

$$366,25 \times 23,9344 \text{ h} = 367,25 \times 23,869 \text{ h}$$

L'inversion de la rotation de la Terre inverse l'accélération de Coriolis

Le plan d'oscillation d'un pendule de Foucault changerait de sens de déplacement (donc dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord).

Tous les phénomènes liés à l'accélération de Coriolis sur Terre seraient modifiés : les cyclones tourneraient donc dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord.

Est-ce que cela aurait une incidence sur les marées ?

La période des marées serait raccourcie, passant à 11 h 33 au lieu de 12 h 25 actuellement.

On retrouve exactement le même problème qu'avec la durée du jour solaire. La période des marées se calcule à partir de la période de révolution sidérale de la Lune (27,3216 j) et de la période de rotation sidérale de la Terre (23,9344 h) avec toujours cette formule :

$1/J_{Lun} = 1/J_{Sid} \pm 1/T_{Lun}$ avec $J_{Sid} = 23 \text{ h } 56 \text{ min } 4 \text{ s}$ (23,9344 h) et $T_{Lun} = 27,3216 \text{ j}$ (655,72 h), le signe est – si les deux mouvements se font dans le même sens comme actuellement et + dans l'hypothèse de la question.

On trouve 23,09 h pour J_{Lun} , mais comme on a deux marées par « jour lunaire » (après que la Lune soit passée au méridien et à l'antiméridien), on divise par deux, ce qui donne 11 h 33 min.

Autre changement (non indiqué), la Lune se lèvera chaque jour en moyenne presque une heure plus tôt (au lieu de presque 1 h plus tard actuellement) puisqu'on retrouve cette période de 23,09 j.