

Effets indirects des marées

Un des effets les plus importants des marées est le ralentissement de la vitesse de rotation de la Terre. Déjà au XVII^e siècle cette diminution avait été relevée par Edmond HALLEY.

Comme une toupie, notre Planète Bleue tourne de moins en moins vite : Il y a environ 200 millions d'années, il ne lui fallait que 23 heures pour effectuer une rotation sur elle-même.

Dû au fait que la rotation de la Terre sur son axe est beaucoup plus rapide que l'évolution de la Lune sur son orbite (24 heures contre 28 jours en chiffres ronds), le frottement de l'onde de marée sur le fond de l'océan entraîne un arrachement de la crête frontale de l'onde en direction de l'Est, un peu comme une vague qui déferle sur la plage.

Vu que cette crête frontale de l'onde est plus proche de la Lune que la crête postérieure, la force "b" pousse la Terre dans une direction opposée au sens de sa rotation.

La force "c" sur la crête postérieure est, comme indiqué, inférieure en intensité.

Nous voyons donc que l'effet combiné de ces deux forces provoque un couple qui conduit à une diminution de la vitesse de rotation de la Terre. Concrètement, les jours s'allongent... de deux millisecondes par siècle.

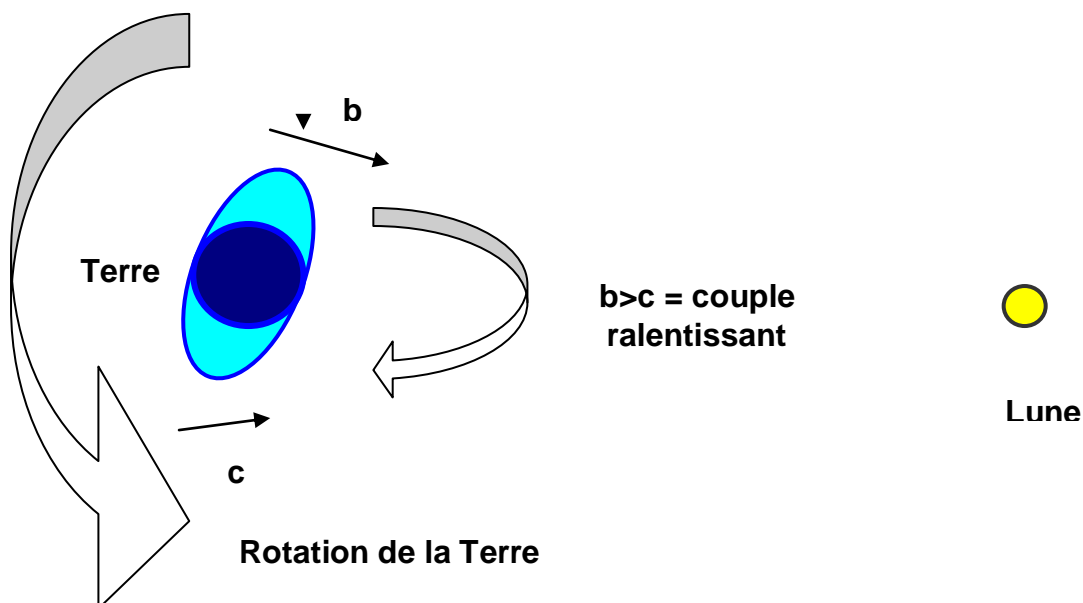


Image du principe du ralentissement de la vitesse de rotation de la Terre

Parallèlement ces ondes de marée produisent des différences de forces d'attraction sur la Lune.

L'effet combiné produit une accélération de la rotation de la Lune autour de la Terre. En compensation et pour suivre la loi de Kepler, ceci entraîne à son tour une force centrifuge plus grande et la Lune tend à s'éloigner lentement de la Terre, sur une orbite en forme de spirale, un peu comme un bon vieux disque vinyle. Cet éloignement est de l'ordre de 3.7 centimètres par année.

Théoriquement, Dame la Lune continuera à s'éloigner jusqu'à ce que la durée d'un jour terrestre soit la même que celle d'un mois lunaire, soit (par simple interpolation) une durée de quelques 47 de nos jours ! Il y aura alors une synchronisation stable du système Terre - Lune. Notre satellite sera géostationnaire et cessera de s'éloigner. La longueur du jour terrestre sera alors égale au mois lunaire.

A noter qu'au vu de la grande différence des masses entre la Terre et la Lune, notre planète, plus imposante, a déjà stabilisé la Lune et que celle-ci nous montre de ce fait toujours la même face.

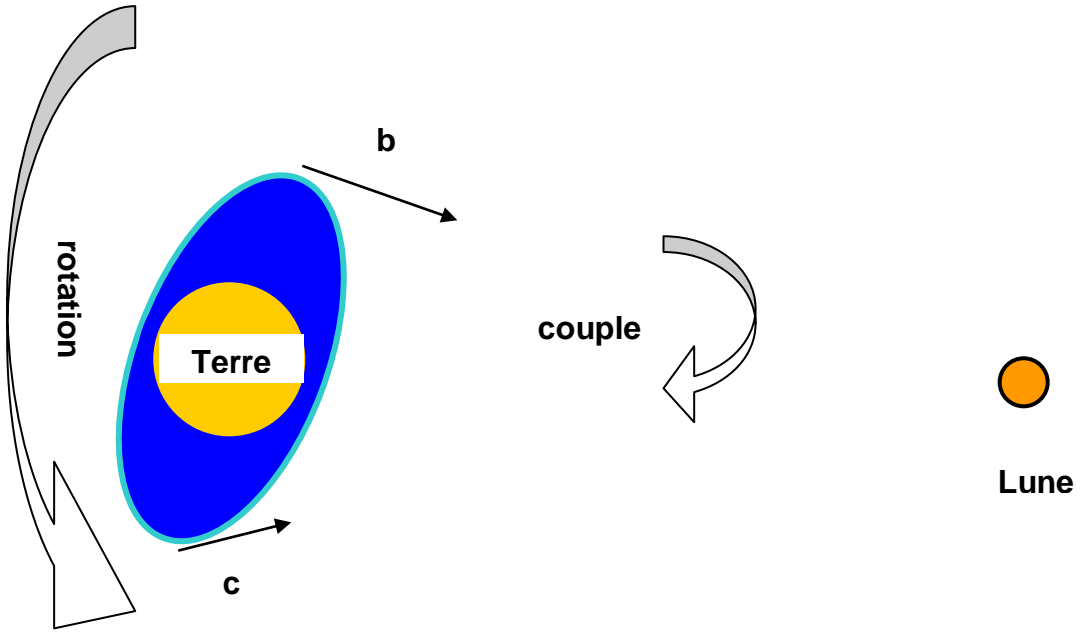
Par contre, la Terre, elle, occupe la même position dans le ciel lunaire. La Planète Bleue est donc un satellite géostationnaire de la Lune.

Nous voyons que, théoriquement, dans quelques 250 milliards d'années il y aura une synchronisation stable Terre – Lune et que les calculs des marées ne seront plus nécessaires à l'obtention du permis mer.

Cependant d'ici « seulement » cinq petits milliards d'années notre Soleil sera devenu une géante rouge et sa couronne aura englouti notre Planète. En attendant, continuons à calculer correctement nos éléments de marées.

P.-A. Reymond ©

24-09-2008



Couple ralentissant la rotation de la Terre