



# Document pédagogique d'accompagnement

## Définitions

On appelle phénomène des marées une **variation périodique du niveau de la mer** à un endroit donné.

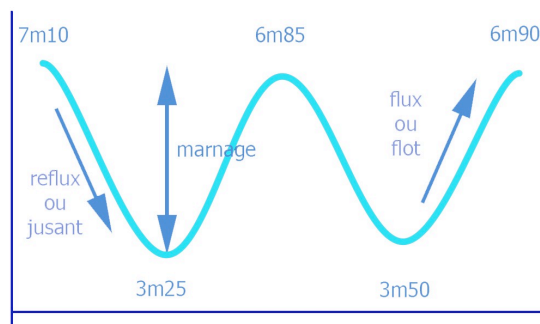
Lorsque le niveau de la mer est au plus haut, c'est la **pleine mer**. Lorsqu'il est au plus bas, c'est la **basse mer**.

La différence entre ces deux niveaux est nommée le **marnage**. Il varie selon le lieu, et dans le temps pour un même lieu.

Une basse mer est suivie d'une pleine mer, qui est à son tour suivie d'une basse mer. C'est le rythme des marées.

Entre une basse mer et la pleine mer suivante, il s'écoule environ six heures pendant lesquelles le niveau de l'eau monte : c'est la **marée montante**, appelée **flux ou flot**.

Entre une pleine mer et la basse mer suivante, il s'écoule à nouveau environ six heures pendant lesquelles le niveau de l'eau descend : c'est la **marée descendante** appelée **reflux ou jusant**.



## Explications

Ce phénomène est dû aux **forces d'attraction** exercées sur terre par les autres astres proches. En fait seuls la Lune et le Soleil ont une influence significative sur les marées terrestres.

Depuis les découvertes d'**Isaac Newton**, on sait que cette influence est d'autant plus forte que l'astre est massif, mais d'autant plus faible que celui-ci est éloigné.

On peut mesurer que l'influence de la lune est **2,17 fois** plus importante que

celle du soleil. Celui-ci est 27 millions de fois plus massif que la lune, mais 400 fois plus éloigné de la Terre. La lune est peu massive, mais proche; Le soleil est extrêmement massif, mais éloigné.

## Un cycle journalier

La force d'attraction de la lune crée un bourrelet d'eau dans la direction de l'astre

En 24 h, la terre effectue une rotation sur elle-même. On devrait donc observer en 24 h une pleine mer suivie d'une basse mer.

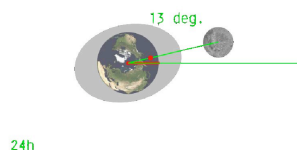
En réalité, on observe deux pleines mer et deux basses mer en 24 h. cela est dû au fait que la terre et la lune forment un système dont le centre de rotation est décalé par rapport au centre de la terre. Ce décalage crée une force centrifuge dirigée à l'opposé de la lune.

Cette force centrifuge crée un deuxième bourrelet d'eau opposé au premier. En 24 heures, on observe donc deux pleines mers.

L'examen d'un horaire des marées nous montre que le cycle journalier est décalé quotidiennement de 50mn.

## Décalage quotidien de la survenue des marées

On observe une pleine mer lorsque l'on se trouve sur Terre en un point situé en direction de la Lune. La Terre faisant un tour sur elle même ( $360^\circ$ ) en 24 heures, le phénomène des marées devrait se reproduire à cette fréquence. Le décalage quotidien de 50 mn observé provient de la rotation de la Lune autour de la Terre. Celui-ci provoque un déplacement quotidien de la Lune de  $13^\circ$  autour de la Terre. Chaque jour, il faut que la Terre tourne de  $360^\circ + 13^\circ = 373^\circ$ , elle effectue cette rotation en 24H50mn.

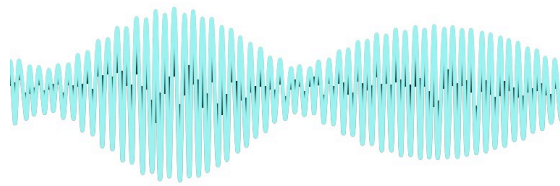


**le rythme quotidien des marée a pour seule cause l'influence de la lune**

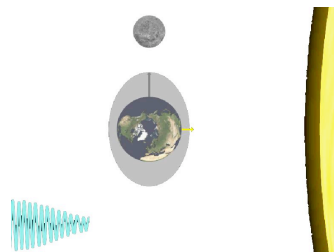
## Un cycle mensuel

Au cours d'un mois, on observe une variation importante du marnage.

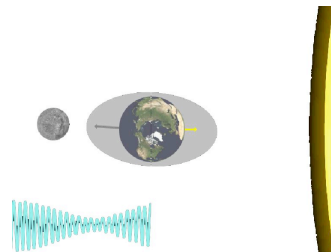
marées de septembre 2006 à Roscoff



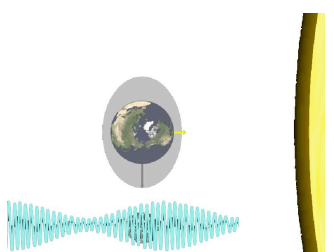
Ce phénomène est dû aux influences réunies du soleil et de la Lune. Au cours d'un cycle de 29,5 jours, celle-ci effectue un tour de la Terre. Les forces d'attraction solaire et lunaires se contrarient ou se renforcent au cours de ce cycle.



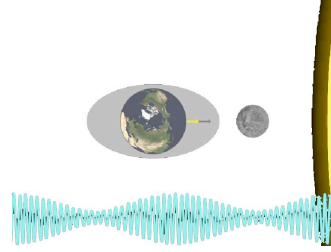
premier quartier



Pleine lune



dernier quartier

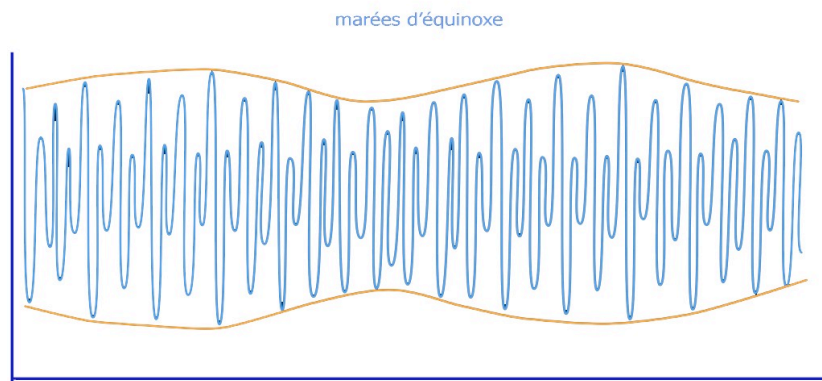


nouvelle lune

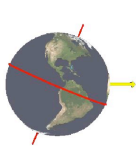
**le rythme mensuel des marées a pour cause les influences conjuguées de la lune et du soleil**

## Un cycle annuel

Au cours d'une année, les marnages les plus importants surviennent en mars et en septembre, ce sont les marées d'équinoxe.



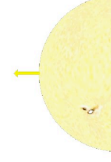
Comme son nom l'indique, ce phénomène se produit durant les **équinoxes**. La Terre fait le tour du soleil en 365,25 jours. Elle tourne sur elle-même en 24 heures autour de l'axe polaire qui est penché de  $23,7^\circ$  par rapport à la perpendiculaire au plan de son orbite. D'autre part, cet axe est non pas dirigé vers le soleil, mais dans une direction constante matérialisée depuis la Terre par l'étoile polaire. Aux équinoxes (21 mars, 22 septembre), l'orientation de cet axe fait coïncider la force d'attraction solaire et le maximum de la force centrifuge terrestre qui se situe au niveau de l'équateur.



solstice



équinoxe



**Le rythme annuel des marées a pour cause la seule influence du soleil**