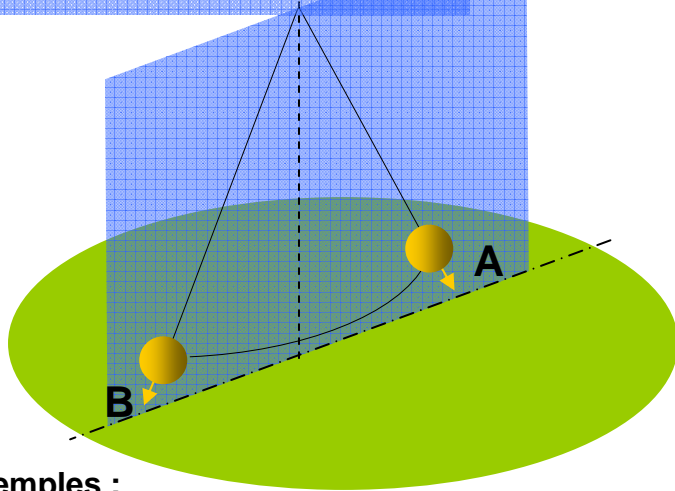


# Le pendule de Foucault

## EXPERIENCE / OBSERVATION:

### Plan d'oscillation du pendule



- Un observateur suspend une sphère pesante à un point fixe par une corde à piano. Ecartée de la verticale, la sphère se met à osciller entre les positions A et B de la figure. Ce mouvement définit le plan d'oscillation du pendule.
- On observe que le plan d'oscillation ne reste pas fixe : il tourne sur lui-même autour de la verticale ainsi que le montre l'érosion progressive du prisme de sable. Il y a donc rotation du plan d'oscillation.
- A Toulouse (latitude  $43^{\circ}37'$ ), la rotation du plan est d'environ de  $10^{\circ},5$  par heure. Un tour complet est réalisé en 34 heures 51 minutes.
- La durée de rotation du plan d'oscillation varie avec l'emplacement de l'expérience, comme le montre le tableau ci-dessous.

### Exemples :

Lieu	Latitude	Durée de rotation du plan d'oscillation
Pôle Nord	$90^{\circ}$ N	23 heures 56 minutes
Mourmansk (Russie)	$68^{\circ}58'$ N	25 heures 42 minutes
Oslo (Norvège)	$59^{\circ}55'$ N	27 heures 45 minutes
Paris	$48^{\circ}50'$ N	31 heures 57 minutes
<b>Toulouse</b>	<b><math>43^{\circ}37'</math> N</b>	<b>34 heures 51 minutes</b>
Alexandrie (Egypte)	$31^{\circ}13'$ N	46 heures 18 minutes
N'Djamena (Tchad)	$12^{\circ}10'$ N	114 heures 10 minutes
Equateur	$0^{\circ}$	Infini : le plan d'oscillation reste fixe
Le Cap (Afrique du Sud)	$-33^{\circ}55'$ S	42 heures 52 minutes
Pôle Sud	$90^{\circ}$ S	23 heures 56 minutes

### On observe que :

- La durée de rotation du plan d'oscillation augmente lorsque l'on se déplace du pôle en direction de l'équateur, où elle s'annule.
- Les mêmes durées s'observeraient dans l'hémisphère sud.



## INTERPRETATION :

- La Physique énonce le résultat suivant : le pendule une fois lancé, son plan d'oscillation reste fixe par rapport aux étoiles.
- Ainsi, ce n'est pas le plan d'oscillation du pendule qui tourne, mais en fait la Terre et avec elle l'observateur et tout le dispositif de l'expérience.

## Illustration :

Imaginons une expérience lancée au pôle nord.

- Le pendule, une fois lancé, oscille dans un plan qui reste fixe. Sous lui, la Terre fait un tour complet par rapport aux étoiles en 23 heures 56 minutes 4 secondes.
- Pour l'observateur entraîné par la rotation de la Terre, c'est la durée exacte que semble mettre le plan d'oscillation du pendule pour réaliser un tour complet.

Aux latitudes intermédiaires, entre le pôle et l'équateur, le ralentissement apparent de la rotation du plan d'oscillation est mesuré sur la figure ci-contre, par la distance séparant le point d'observation du plan équatorial. Cette distance est liée à la latitude.

Pour les amis des Mathématiques :

En appelant,  $\lambda$  la latitude du lieu d'expérience,  
 $T$  la période de rotation du plan d'oscillation du pendule (en secondes) ;  
en notant  $l$  la valeur absolue et compte tenu de ce qu'un jour sidéral contient 86164 secondes,

$$\text{on a : } T = \frac{86164}{\sin |\lambda|} \text{ s.}$$

Léon Foucault :

(Démonstration expérimentale du mouvement de rotation de la Terre,  
Journal des débats, 31 mars 1851).

Société d'Astronomie Populaire de Toulouse

1 Avenue Camille Flammarion

31500 Toulouse

Tél : 05.67.22.60.58

Fax : 05.61.58.42.01

[www.saptoulouse.net](http://www.saptoulouse.net)

[Sap@saptoulouse.net](mailto:Sap@saptoulouse.net)

Association agréée jeunesse et éducation populaire N°3109JEP009



SOCIÉTÉ D'ASTRONOMIE POPULAIRE

