

Dynamique terrestre

Mécanique, cours 16.1

Jean-Philippe Ansermet

Dynamique terrestre

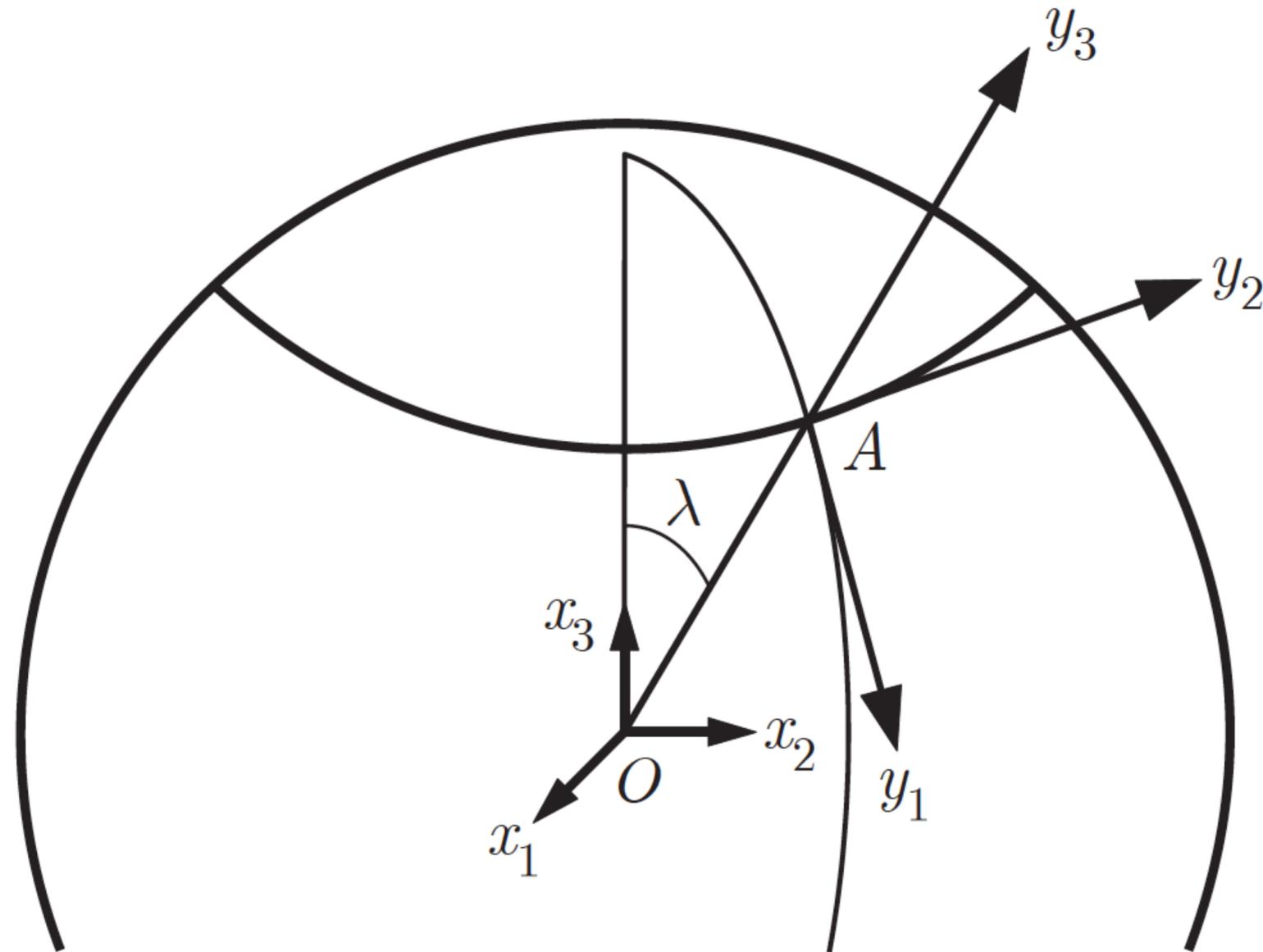
- Ordres de grandeur
- Pesanteur effective
- Equations du mouvement

Besoin de tenir compte des ordres de grandeur

Vitesse angulaire de la Terre faible : $\omega = 7.3 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

Rayon de la Terre grand par rapport
au mouvements considérés $r = 6.3 \times 10^6 \text{ m}$

Référentiels 'absolu' et 'relatif'



$O x_1 x_2 x_3$

Centré sur la Terre
mais pointe vers les
étoiles.

$A y_1 y_2 y_3$

Centré à la surface
et lié à la Terre.

Deux forces : pesanteur + autre

$$m \left[\mathbf{a}_r(P) + \mathbf{a}_a(A) + \boldsymbol{\omega} \wedge (\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{AP}) + 2\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{v}_r \right] = m\mathbf{g} + \mathbf{F}$$

$$\mathbf{a}_a(A) = \boldsymbol{\omega} \wedge (\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{OA})$$

$$m\mathbf{a}_r(P) = m\mathbf{g} + \mathbf{F} - m\boldsymbol{\omega} \wedge (\boldsymbol{\omega} \wedge (\mathbf{OA} + \mathbf{AP})) - 2m\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{v}_r(P)$$

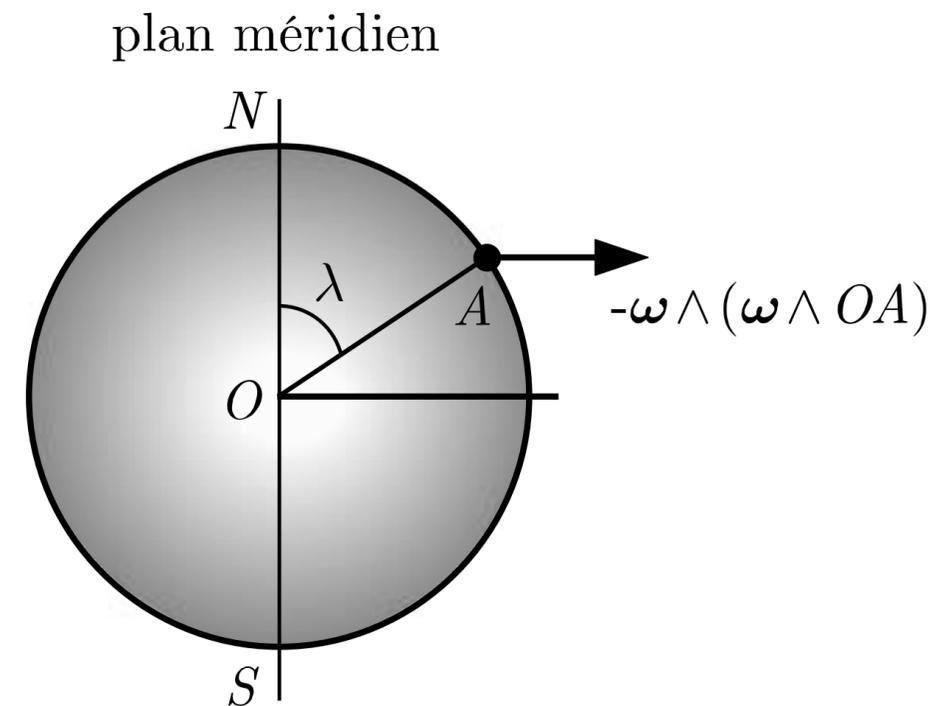
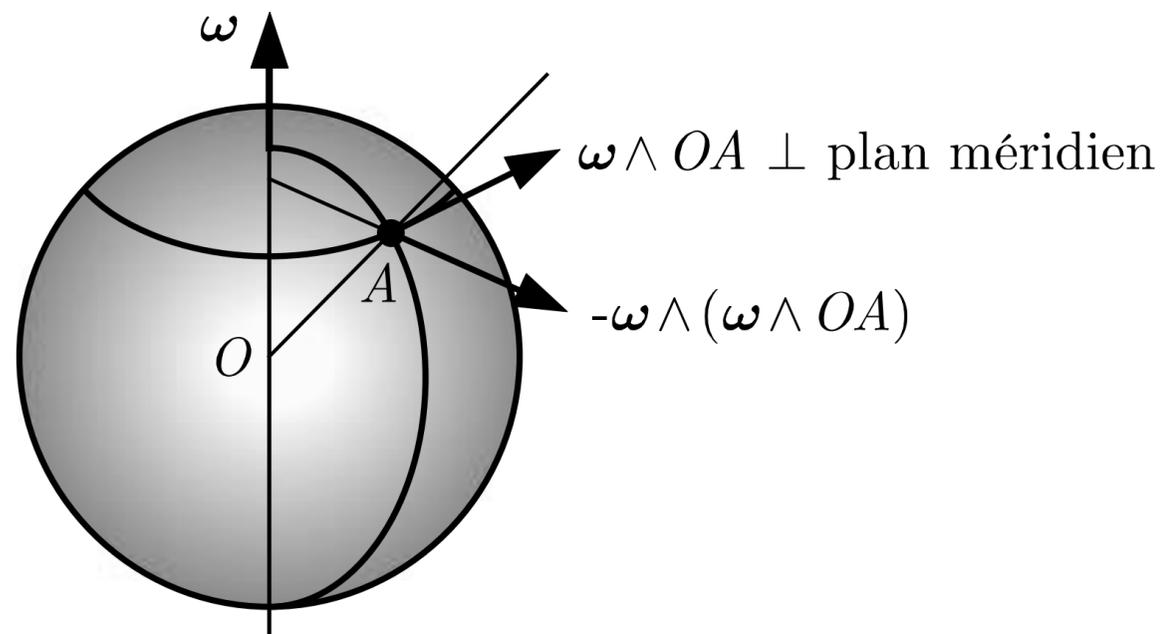
$$|\mathbf{OA}| \gg |\mathbf{AP}|$$

$$m\mathbf{a}_r(P) = m\mathbf{g} - m\boldsymbol{\omega} \wedge (\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{OA}) + \mathbf{F} - 2m\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{v}_r(P)$$

$$\mathbf{g}_{eff} = \mathbf{g} - \boldsymbol{\omega} \wedge (\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{OA})$$

Pesanteur effective

$$\mathbf{g}_{eff} = \mathbf{g} - \boldsymbol{\omega} \wedge (\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{OA})$$



$$\omega^2 r = 0.03 \text{ ms}^{-2}$$

$$\frac{\omega^2 r}{g} = 0.3 \%$$

$$\mathbf{g}_{eff} \approx \mathbf{g}$$

Equation du mouvement

$$\mathbf{a}_r(P) = \mathbf{g} + \frac{\mathbf{F}}{m} - 2\boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{v}_r(P)$$