EPREUVE DE CULTURE SCIENTIFIQUE
GEOSCIENCES

Exercice 3

(conseillé pour les candidats de la discipline secondaire)

1) La force de Coriolis sur un avion

Un avion est en vol vers le nord, entre Marseille et Paris. Quand il atteint $45^o N$ de latitude, il a une vitesse sud-nord de $1000 km/h$. Sachant que l'accélération de Coriolis est donnée par la formule

$$a_c = 2\mathbf{\Omega} \times \mathbf{V},$$

oú $\mathbf{\Omega}$ est la vitesse de rotation de la Terre et $\mathbf{V}$ est la vitesse de l'avion, calculer :

1.1) l'accélération de Coriolis ressentie par l'avion. Quelle est la direction de l'accélération

1.2) L'angle α d'inclinaison des ailes (voir figure), qui est nécessaire pour contrebalancer l'effet de Coriolis et maintenir une route rectiligne.

Suggestion: tenir compte du fait que les ailes de l'avion exercent une force qui contrebalance la force de gravité.

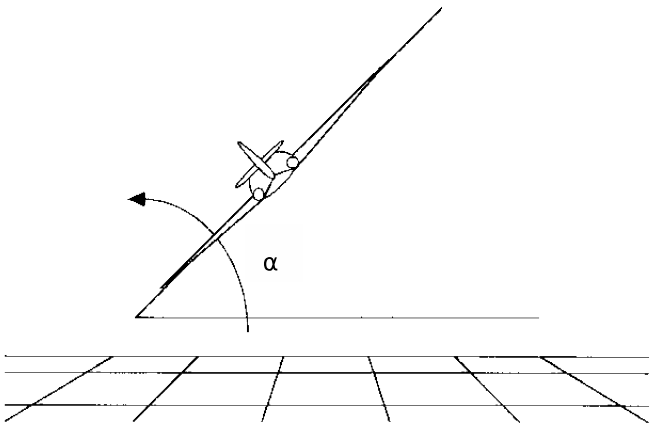

Figure 1: Inclination des ailes de l'avion

Rayon moyen de la Terre	$a = 6.371\ 10^6$	m
Rayon de la Terre à l'équateur	$a_e = 6.378\ 10^6$	m
Rayon de la Terre aux Pôles	$a_p = 6.357\ 10^6$	m
Masse de la Terre	$M = 5.977\ 10^{24}$	Kg
Constante de Gravitation Universelle	$G = 6.673\ 10^{-11}$	$m^3\ kg^{-1}\ s^{-2}$
Taux de rotation de la Terre	$\Omega = 7.292\ 10^{-5}$	$rad\ s^{-1}$

Table 1: Constantes physiques et astronomiques

2) Le fil à plomb de Venise

A Venise, vous montez sur le clocher de S. Marc. En haut de la tour, vous accrochez un fil à plomb, que vous laissez pendre jusqu'à presque toucher le sol. Le fil ne pointe pas exactement dans la direction du centre de la Terre. Pourquoi?

Dans l'hypothèse que la Terre soit sphérique et homogène, calculez l'angle entre la direction du fil à plomb e celle du rayon terrestre qui passe par le clocher. La latitude de Venise est $45°N$.