

Vitesse sol au pied de la TFL. = $V_s = 2 \pi R^\circ \cos(45) / (24 \times 3600) = 334 \text{ m/s}$

Ecart de vitesse Sommet /pied TFL = $V_e = 2 \pi h \cos(45) / (24 \times 3600) = 0,0154 \text{ m/s}$

Temps de chute sommet /sol = $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 7,82 \text{ s}$

Ecart par rapport à la chute selon le rayon $d = 7,82 \times 0,0154 = 12 \text{ cm}$ (plus à l'est)

Appliquons le calcul par Coriolis:

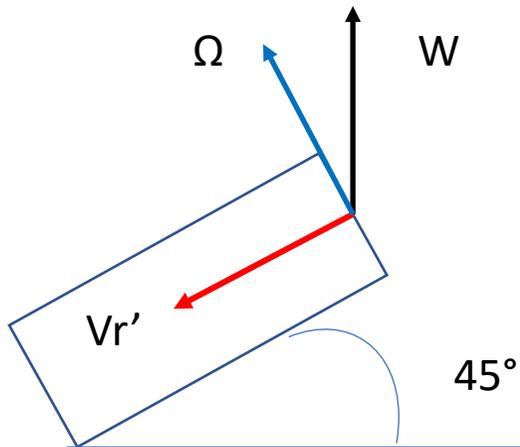
$A_c = 2 W \wedge V_r$. V_r est la vitesse mesurée par rapport à la terre

Prenons le plan contenant l'écart de vitesse V_r et contenant le vecteur W terrestre
 A_c est perpendiculaire à ce plan

$A_c = 4 \pi / (24 \times 3600) \times V_r = 0,00000224 \text{ m/s}^2$

Cet effet modifie l'accélération g , je pense qu'il est négligeable.

il faut tenir compte de la vitesse acquise dans la chute ; Donc $V' = g t$

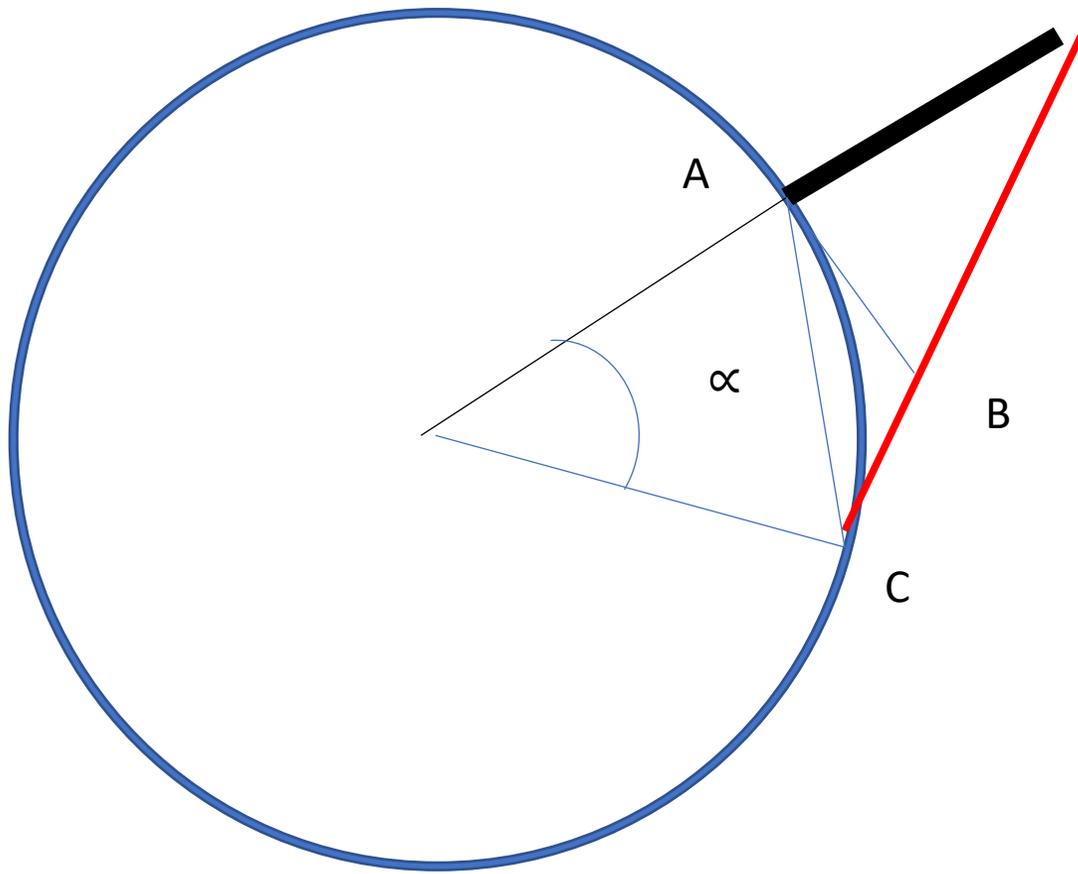


Dans le plan contenant V_r et W $A_c'(t) = 2 W \wedge g t$ ce produit vectoriel s'écrit $A_c'(t) = 2 \Omega g t$ avec $\Omega = W \cos(45)$

La vitesse de déplacement vers l'est est $W \cos(45) g t^2$ ou $\Omega g t^2$

La distance parcourue durant la chute est $\int t \cdot \Omega g t^2 dt = \Omega g t^3 / 3$

$d' = W \cos(45) g t^3 / 3 = 0,08 \text{ m}$ ou 8 cm Il y a 4 cm d'écart par rapport au 1^{er} calcul D'où vient l'approximation ?



Estimation de la vraie hauteur de chute

α angle de rotation de la terre durant la chute

$$\alpha = W / (24 \times 3600) \times 7,82 \text{ s. (au } 1^\circ \text{ ordre)}$$

$$\alpha = 0,000568 \text{ rd}$$

La trajectoire de chute est augmentée de BC

Comme α est petit , je considère la longueur de l'arc = corde

$$AC = 0,000568 \times 6500\ 000 \text{ Cos } 45 = 2612 \text{ m}$$

$$BC = 2612 \times \text{Sin} \alpha = 1,48 \text{ m. (en } 1^\circ \text{ approximation)}$$

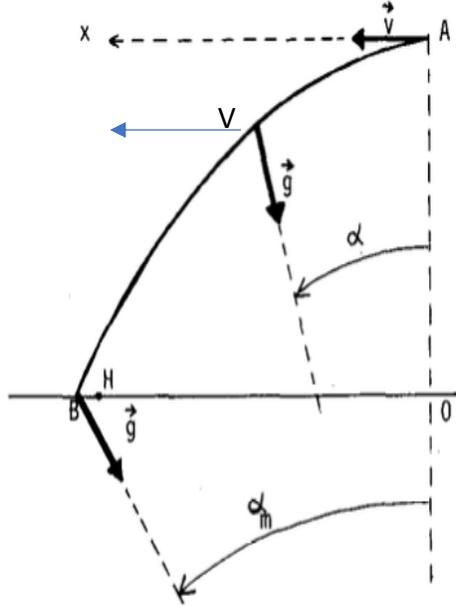
La vraie hauteur de chute ne serait pas :

300m, mais 301,48 m

Alors il convient de corriger le temps de chute $t' = \sqrt{\frac{2h}{g}} = . 7,84 \text{ s}$

La distance au sol $d'' = 7,84 \times 0,0154 = 12 \text{ cm}$

L'effet semble donc tout à fait négligeable



Complément de calcul d'après le bulletin des physiciens

OA est la hauteur de la TFL = 300 m

V est la vitesse par rapport au sol du sommet = 0,0154 m/s

Par rapport au rayon terrestre passant par le sommet cette vitesse est nulle .
g l'accélération terrestre passe toujours par le centre de la terre.

Il apparait une composante de g qui ralenti la vitesse par rapport au sol..

La décélération horizontale $a = g \sin \alpha = g W t$

La perte de vitesse horizontale est $V_p(t) = g w t^2/2$

La perte de distance parcourue horizontale $g W t^3 / 6$

Du fait de la rotondité de la terre , la hauteur de chute est légèrement plus grande, ce qui augmente le temps de chute. Ce dernier est évalué à 7,84 s

La perte de distance horizontale serait de 5,73 cm

Point de chute était évalué à 12 cm (voir 1° calcul). Donc après correction $12 - 5,73 = 6,27 \text{ cm}$

Il reste encore 2 cm d'erreur