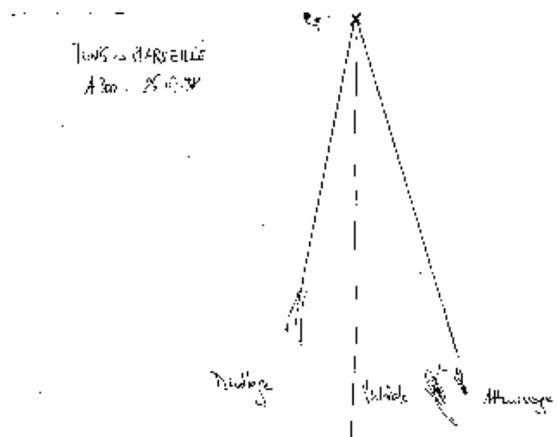


L'avion au décollage

Lors d'un voyage en avion, un passager curieux entreprend de mesurer avec les moyens du bord, la vitesse de l'appareil -un Airbus A300- au décollage. Il dispose d'une montre chronomètre et d'un bout de ficelle auquel il accroche une masse quelconque.

Le curieux déclenche son chrono lorsque la poussée des réacteurs se fait brutalement sentir, et l'arrête lorsque les roues quittent le sol.

Il mesure un temps $t = 24$ s au cours duquel à l'aide de la ficelle utilisée comme un pendule pesant, il mesure également l'angle α que fait cette dernière avec la verticale.



- 1.1 Relever l'angle α correspondant au décollage sur le document de droite.
- 1.2 Dans un référentiel terrestre, représenter les forces exercées sur le pendentif –la masse accrochée au bout de la ficelle.
- 1.3 En utilisant judicieusement la seconde loi de Newton, exprimer l'accélération a de l'avion en fonction de α , puis calculer cette accélération.
- 1.4 Etablir l'expression liant l'accélération a de l'avion à sa vitesse V et au temps de parcours t . Calculer V .

Après un passage dans le cockpit, le pilote est formel : la vitesse de l'avion au décollage est de $V = 230$ km/h.

L'écart est trop important pour être dû simplement à des erreurs de mesure. Après réflexion, il semblerait que cette différence s'explique par le fait qu'au déclenchement du chrono, l'appareil possède déjà une vitesse initiale V_0 .

Exprimer alors $V = f(t)$ puis calculer V_0 .

- 1.5 Donner l'équation horaire $x = f(t)$ de l'avion sur la phase de décollage. Déterminer alors la distance de décollage D .
- 2.1 Lors de la phase d'atterrissage de l'avion, on s'amuse à effectuer la même manip. Comme en témoigne le document 1, l'angle α' -opposé bien sûr à α - est notablement supérieur à α .
- 2.2 Que peut-on en conclure concernant l'accélération à l'atterrissage ?
- 2.3 Comment peut-on expliquer qualitativement ces observations ?
- 3.1 Fort de ces brillants résultats, notre curieux recommence ses séries de mesures au retour de vacances dans un Airbus **A330**.

Il note α_2 et α'_2 les nouveaux angles de décollage et d'atterrissage. Il constate sans ambiguïté que $\alpha_2 < \alpha$ et $\alpha'_2 < \alpha'$

Comment peut-on interpréter ces différences ?