

EXERCICE 1 - PARTIE MÉCANIQUE

Voici quelques données concernant l'A330 :

Masse maximale : $m = 230$ tonnes.

Vitesse de décollage : $v_d = 120$ km/h.

2 turboréacteurs : poussée maximale de $f_M = 320$ kN chacun.

Intensité de la pesanteur terrestre : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

1 - PHASE DE DÉCOLLAGE

1.1 - Calculer l'énergie cinétique E_c de l'A380 au moment de son décollage en charge maximale.

1.2 - Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

1.3 - Appliquer le théorème de l'énergie cinétique pour déterminer la distance d nécessaire à l'envol de l'avion.

Approximation : on considérera que la poussée totale des réacteurs est l'unique force horizontale s'appliquant à l'avion, et qu'elle est constante et maximale pendant toute la phase de décollage.

2 - EN VITESSE DE CROISIÈRE

L'avion en croisière est animé d'un mouvement rectiligne uniforme et vole à la vitesse $v = 925$ km/h à l'altitude $h = 8000$ m.

2.1 - Calculer l'énergie potentielle E_p de l'avion à cette altitude, puis son énergie mécanique E_m .

Donnée : L'origine des énergies potentielles sera prise au niveau du sol.

2.2 - L'avion rencontre un trou d'air et chute d'une hauteur de 20 m. On néglige les frottements de l'air lors de la chute.

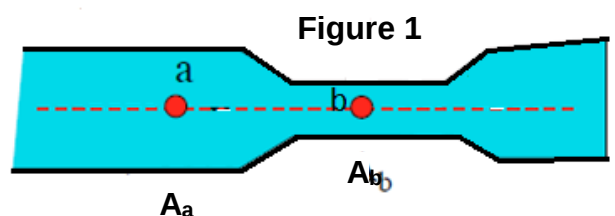
2.2.1 - Pour quelle raison peut-on considérer ici que l'énergie mécanique se conserve au cours de cette chute ?

2.2.2 - En appliquant la conservation de l'énergie mécanique, calculer la vitesse verticale acquise par l'aéronef à l'issue de cette chute, si l'on considère qu'elle est nulle au début de celle-ci.

3 - EFFET VENTURI DANS UN CIRCUIT HYDRAULIQUE

On considère un tube de section A variable, dans lequel s'écoule un fluide supposé incompressible.

On rappelle ici l'équation de Bernoulli qui s'applique à l'écoulement stationnaire d'un fluide parfait incompressible : $P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g z = \text{constante}$.



3.1 - Donner un nom à chacun des trois termes de cette somme.

3.2 - L'écoulement du fluide se fait horizontalement : comment est alors modifiée l'équation de Bernoulli ?

3.3 - On rappelle l'expression du débit : $Q = A \cdot v$ où A et v désignent respectivement la section du tube et la vitesse du fluide en un point donné. En quelle unité s'exprime le débit ?

3.4 - Expliquer pourquoi le débit du fluide est conservé dans le cadre des hypothèses présentes.

3.5 - Dans le tube, la section du tube diminue entre les points a et b , de manière que $A_b = A_a/2$. Exprimer V_b en fonction de V_a .

3.6 - En déduire l'expression de P_b en fonction de P_a et V_a en justifiant soigneusement. Comment la pression a-t-elle évolué du point a au point b .

BTS AÉRONAUTIQUE		Session 2011
Nom de l'épreuve : Sciences physiques et chimiques appliquées	Code : AE3SCPC	Page : 2/5

