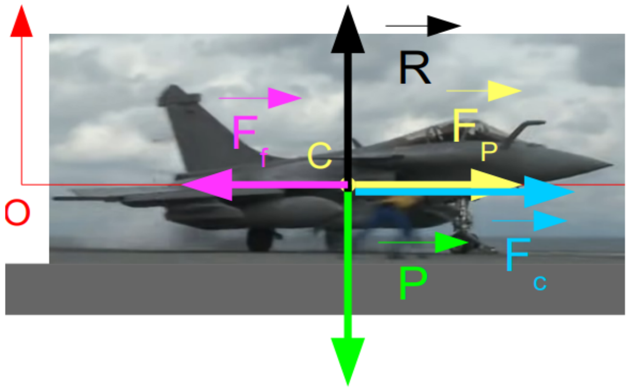
Terminale	Série 2 : Deuxième loi de Newton correction	OMRI Rafik

Exercice N°1 :

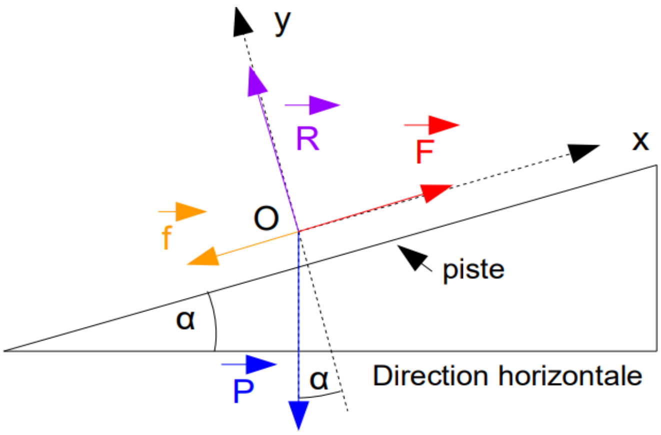
1°) La piste d'envol
2°) $\vec{a}$ a un direction horizontale, de sens celui de l'axe Ox. Sa valeur est a = Δv/Δt = (250/3,6 – 0)/3 = 23,1 m/s^2 .
3°) Inventaire des forces :
_ Le poids $\vec{P}$ de l'avion
_ La réaction $\vec{R}$ de la piste d'envol
_ Les forces de frottement (air et piste) $\vec{f}$
_ La force propulsive de la catapulte $\vec{F_C}$
_ La force propulsive des moteurs de l'avion $\vec{F_P}$



Représentation ci-contre des forces.
4°) a) 2ème loi de Newton :
$m\ \vec{a} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F_C}$
b) Les projections de $\vec{P}$ et $\vec{R}$ sur l'axe Ox sont nulles. La loi de Newton donne : m.a = F_C , soit F_C = m.a = 16.10^3 x 23,1 = 3,7.10^5 N.
La force propulsive de l'avion (7,5.10^4 N) et environ 5 fois plis petite que la force de la catapulte. On a donc eu raison de la négliger.
5°) a) L'équation horaire du mouvement de l'avion s'écrit x = a.t .
b) La représentation graphique de cette fonction serait une droite passant par l'origine et de coefficient directeur a.

Exercice N°2 :

1°) Schéma des forces ci-contre
2°) La vitesse de la moto est constante, d'après le principe de l'inertie, la somme des forces appliquées à la moto est nulle.
$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = 0$.
3°) En projetant la relation précédente sur Oy, on a :
-Pcos(α) + R = 0.
On a donc R = P.cos(α) = m.g.cos(α).
A.N. : R = 200x10xcos(20°) = 1879 N.



4°) La projection de la somme des forces sur l'axe Ox donne :
-Psin(α) + F – f = 0 . On a alors F = f + Psin(α).
F = 50 + 200x10xsin(20°) = 734 N.

Exercice N°3 :

1°) Le mouvement de la masse suspendue est rectiligne et uniforme. D'après le principe de l'inertie, la somme des forces qui s'applique à elle est nulle. Il n'y a que deux forces qui s'appliquent à la masse : son poids $\vec{P}$ et la force exercée par le câble $\vec{T_1}$.
Comme $\vec{P} + \vec{T_1} = 0$, on en déduit que T_1 = P = m.g = 5.10^4 x10 = 5.10^5 N.
2°) Le mouvement de la masse est rectiligne uniforme comme précédemment. La somme des forces exercée sur le câble est nulle : $\vec{P} + \vec{T_2} = 0$. Soit T_2 = P = m.g = 5.10^4 x10 = 5.10^5 N.
3°) La masse étant au repos, la somme des forces qui s'applique à elle est nulle comme

dans les deux questions précédentes. On a donc $\vec{P} + \vec{T_3} = 0$. Soit $T_3 = P = m.g = 5.10^4 \times 10 = 5.10^5$ N.

4°) Phase de montée de la charge :

Le bilan des forces est inchangé par rapport aux situations précédentes (Forces représentées sur le schéma ci-dessous à gauche).

La deuxième loi de Newton s'écrit : $m\ \vec{a} = \vec{P} + \vec{T_4}$ avec $\vec{T_4}$ la tension du câble.

La charge a un mouvement accéléré vers le haut car sa vitesse augmente. Le vecteur accélération est dirigé vers le haut.

En projection sur l'axe Oz vertical et vers le haut, on a : $ma = -P + T_4$. Soit $T_4 = m.a + P$.

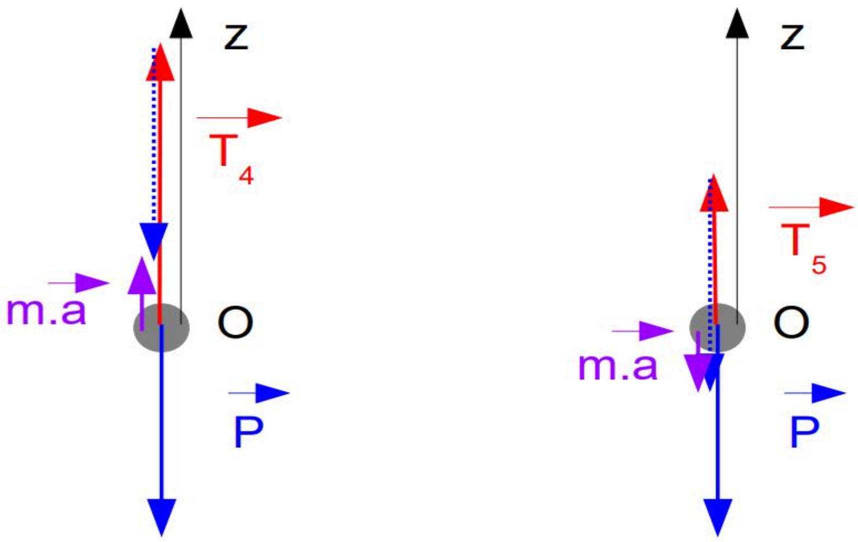
On a donc $T_4 > P$.

Phase de ralentissement de la charge :

Le bilan des forces est inchangé (représentation sur le schéma de droite). La vitesse de la charge diminue, son mouvement est ralenti, le vecteur accélération est dirigé vers le bas.

En projection sur l'axe Oz vertical et vers le haut, on a : $-ma = -P + T_5$. Soit $T_5 = P - m.a$.

On a donc $T_5 < P$.



5°) Le risque de rupture du câble est le plus grand lors de la phase de montée accéléré car la force exercée par le câble est supérieure au poids de la masse soulevée.