

Exercice 1

Un chariot de masse 2 tonnes est tracté sur des rails à une vitesse de 0,2 m/s.

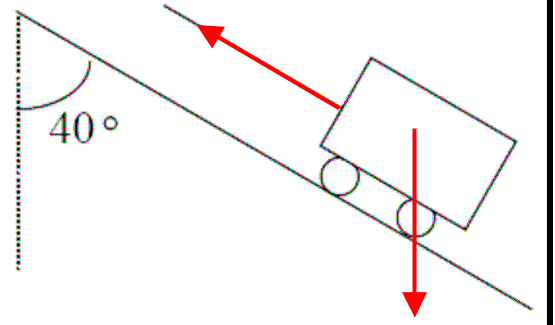
Calculer la tension du câble (on néglige les frottements).

formule : $PFD : \Sigma F = m \cdot a$

Application : $T - mg \cos 40^\circ = 0$

$$T = mg \cos 40^\circ$$

$$T = 2000 \times 10 \times \cos 40^\circ = 15321 \text{ N}$$

**Exercice 2**

On considère que l'action du moteur équivaut à une force de direction horizontale et d'intensité $F_m = 2700 \text{ N}$. En supposant que la résistance de l'air soit modélisée par une force horizontale d'intensité $F_{air} = 1000 \text{ N}$, et que la masse du véhicule soit de 785 kg , **calculer** l'accélération de la voiture.

formule : $PFD : \Sigma F = m \cdot a$

Application : $F_m - F_{air} = m \cdot a$

$$a = (F_m - F_{air}) / m$$

$$a = (2700 - 1000) / 785 = 2,17 \text{ m/s}^2$$

Exercice 3

Une automobile de masse 850 kg est arrêtée sur une route horizontale. Au démarrage, elle est propulsée par une force constante dont la composante horizontale a pour intensité 200 daN .

1) **Quelle** est la nature du mouvement ? **Calculer** l'accélération de la voiture.

formule : $MRUV \Leftrightarrow PFD : \Sigma F = m \cdot a$

Application : $\Leftrightarrow 2000 = 850 \cdot a$

$$\Leftrightarrow a = 2,35 \text{ m/s}^2$$

2) **Quelle** distance aura-t-elle parcourue après 5 secondes ?

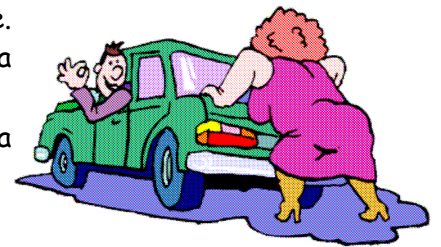
formule : $X = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + X_0$

Application : $X = \frac{1}{2} \times 2,35 \times 5^2 = 29,375 \text{ m}$

3) **Quelle** sera sa vitesse à cet instant ?

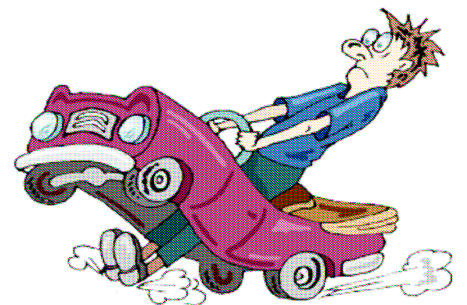
formule : $V = a \cdot t + V_0$

Application : $V = 2,35 \times 5 = 11,75 \text{ m/s} = 42,3 \text{ km/h}$

**Exercice 4**

Joe Dupont conduit une voiture à 50 km/h dans une rue horizontale. La voiture a une masse de 1060 kg . Soudain, il freine pour s'arrêter.

En supposant que la décélération est constante pendant tout le freinage ($a = -2 \text{ m/s}^2$) :



1) **Indiquer** la direction et le sens de la force exercée sur la voiture, **calculer** son intensité

La force de frottement est horizontale et s'oppose au déplacement de la voiture.

formule : PFD : $\Sigma F = m \cdot a$

Application : $\Leftrightarrow F_r = m \cdot a = 1060 \times 2 = 2120 \text{ N}$

2) **Calculer** la durée du freinage

formule : $t = (V - V_0) / a$

Application : $t = (0 - 50/3,6) / -2 = 6,94 \text{ s}$

3) **Calculer** la distance du freinage

formule : $X = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + X_0$

Application : $X = \frac{1}{2} \times (-2) \times 6,94^2 + (50/3,6) \times 6,94 = 48,23 \text{ m}$

Exercice 5

Un skieur de masse 70 kg (équipement compris) remonte une pente de 25° à l'aide d'un télési. Sa vitesse est 10 km/h. L'inclinaison de la perche par rapport à la pente reste constante et égale à 35° .

Les forces de frottement étant négligées, on supposera que la réaction du sol est perpendiculaire à la pente. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

1) **Faire** l'inventaire des forces appliquées au skieur.

Force de traction F dans la barre

Force de frottement négligée

Poids P du skieur

2) **Construire** le tableau des éléments caractéristiques des forces.

	direction	sens	norme
F	Inclinée de $55^\circ/x$	Vers le haut	
P	Inclinée de $-90^\circ/x$	Vers le bas	700 N

3) **Ecrire** la relation fondamentale de la dynamique.

formule : PFD : $\Sigma F = m \cdot a$

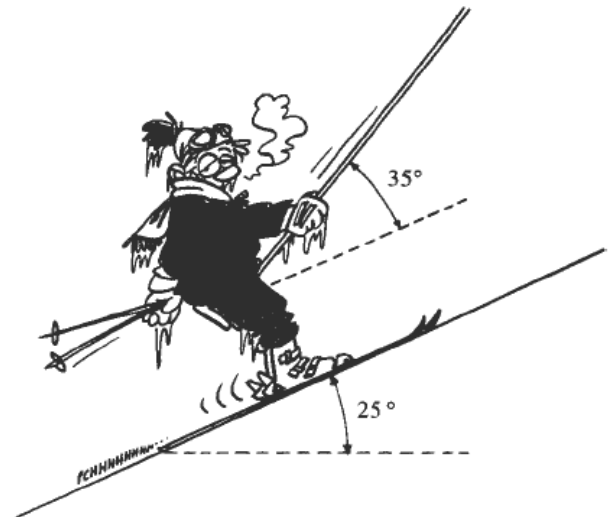
4) **Projeter** les vecteurs sur la pente.

Application : $F \cos 35 - P \sin 25 = m \cdot a = 0$

5) **Calculer** l'intensité de la force de traction exercée par la perche

Application : $F = (P \sin 25) / \cos 35$

$F = (700 \sin 25) / \cos 35 = 361 \text{ N}$



Exercice 6

Une automobile avec son conducteur a une masse de 1 000 kg. Pour simplifier on admettra, dans tout le problème, que la somme de toutes les forces de frottement est constante, parallèle au déplacement et égale à 150 N.

1) L'automobile monte une pente de 2,5 % ($\tan \alpha = 0,025$) à la vitesse de 72 km/h. Au cours de cette montée le chauffeur débraye (force motrice nulle). **A quelle** distance du point où il a commencé le débrayage, la voiture s'arrête-t-elle ?

formule :
$$\begin{aligned} \text{PFD : } \Sigma F &= m \cdot a \\ - P \sin \alpha - F_f &= m \cdot (v^2 - v_0^2) / 2(X - X_0) \\ X &= m \cdot v_0^2 / (2P \sin \alpha + F_f) \end{aligned}$$

Application :
$$X = 1000 \cdot 20^2 / (2 \times 10000 \sin(\tan^{-1} 0,025) - 150) = 500 \text{ m}$$

2) Au cours de cette même montée, la voiture roulant toujours à 72 km/h, le chauffeur débraye et freine en même temps. La voiture s'arrête après 50 m. **Calculer** la valeur de la force résistante due au freinage.

formule :
$$\begin{aligned} \text{PFD : } \Sigma F &= m \cdot a \\ - P \sin \alpha - F_f - F_{\text{freinage}} &= m \cdot (v^2 - v_0^2) / 2(X - X_0) \\ F_{\text{freinage}} &= - P \sin \alpha - F_f + m \cdot v_0^2 / 2X \end{aligned}$$

Application :
$$F_{\text{freinage}} = - 10000 \sin(\tan^{-1} 0,025) - 150 + 1000 \times 20^2 / (2 \times 50) = 3600 \text{ N}$$

