

Exercice N°1 :

Les coordonnées d'un mobile dans le plan (O, \vec{i}, \vec{j}) , associé au référentiel terrestre, sont données par :

$$\begin{cases} x(t) = 4t - 2 \\ y(t) = t^2 - 2t + 1 \end{cases}$$

- Déterminer la position du mobile aux instants $t = 0$ et $t = 2$ s
- Déterminer l'accélération du mobile à l'instant $t = 10$ s
- Établir l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile M et en donner une représentation en indiquant le sens de parcours du point M

Exercice N°2 :

Un skieur de 80 kg descend une piste de 150 m inclinée de 20° par rapport à l'horizontale. Déterminer sa vitesse en bout de piste en considérant deux cas de figure :

- On néglige la force de frottement sur les skis
- On considère que la force de frottement sur les skis est constante et vaut 150 N

PS : On prendra $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$. On négligera la résistance de l'air et on supposera que le skieur ne décolle pas et ne perd pas de ski en route !

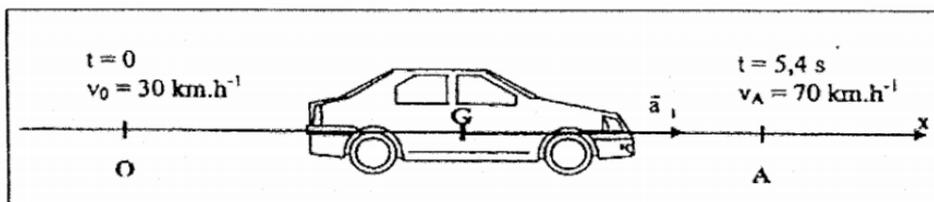
Exercice N°3 :

Alors que Peugeot en partenariat avec Toyota prévoit de commercialiser un modèle à 8000 €, Renault vient de devancer son concurrent en lançant par l'intermédiaire de sa filiale Dacia, la Logan. Destinée aux pays émergents, la Logan est une berline tricorps 5 places motorisées par deux blocs essence, un 1.4 et 1.6. Conçue sur la base d'une Clio rallongée, la Logan est de la taille d'une Mégane. La berline a une masse de 1 115 kg. Si extérieurement la Logan offre une allure relativement banale et un habitacle sommaire avec des plastiques durs et une instrumentation simplifiée, elle privilégie les aspects pratiques et économiques.

1. Mesures de reprises.

Le test consiste à faire passer la voiture en pleine accélération sur le deuxième rapport de la boîte de vitesse de $v_0 = 30 \text{ km/h}$ à $v_A = 70 \text{ km/h}$ sur une portion rectiligne et horizontale. On mesure alors le temps nécessaire à cette accélération. Le résultat du test donne pour la Logan : « passage de 30 à 70 km/h en 5,4 s ».

Le vecteur accélération est supposé constant pendant tout le mouvement, sa norme est notée a_1 . Le schéma ci-dessous donne les conventions.



1.1. En utilisant le résultat du test d'accélération, montrer que la valeur de l'accélération a_1 du véhicule est de $2,1 \text{ m/s}^2$.

1.2. Donner la relation liant le vecteur accélération \vec{a}_1 et le vecteur vitesse \vec{v} du centre d'inertie G du véhicule.

1.3. En déduire l'équation horaire de la vitesse $v_x(t)$ en fonction de a_1 , v_0 et t .

1.4. Établir l'équation horaire de la position $x(t)$ du centre d'inertie G en fonction des grandeurs de l'énoncé.

1.5. En déduire la distance D parcourue par la Logan quand elle passe de 30 km/h à 70 km/h en 5,4s.