

DRENET YAMOUSSOUKRO

LYCEE SCIENTIFIQUE YAKRO

LYCEE SCIENTIFIQUE YAKRO

LYCEE SCIENTIFIQUE YAKRO

LYCEE SCIENTIFIQUE YAKRO

DEVOIR DE NIVEAU
OCTOBRE 2015

Durée : 2 H 15
Coefficient : 2

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1

Un automobiliste se déplace sur une route horizontale à la vitesse constante de valeur $V_0 = 16 \text{ m/s}$. Lorsqu'il est à une distance $D = 200 \text{ m}$ du feu, le feu vert s'allume et reste vert pendant 11 s.

Dans tout l'exercice, on prendra comme origine des temps, l'instant où le feu vert s'allume et l'origine des espaces, la position de la voiture à cet instant. Le sens positif est le sens du mouvement.

- 1- A partir de l'instant de date $t = 0 \text{ s}$, l'automobile accélère et impose à sa voiture une accélération constante. A l'instant t_1 , sa vitesse prend la valeur $V_1 = 21,4 \text{ m/s}$. Entre $t_0 = 0 \text{ s}$ et t_1 , l'automobiliste parcourt 100 m.
 - 1.1- Déterminer l'accélération a_1 .
 - 1.2- Déterminer la date t_1 .
 - 1.3- Ecrire l'équation horaire du mouvement de la voiture pour $t \in [0, t_1]$.
- 2- A partir de l'instant t_1 , l'automobiliste maintient sa vitesse constante.
 - 2.1- Ecrire l'équation horaire du mouvement de la voiture pour $t \geq t_1$.
 - 2.2- La voiture passe-t-elle devant le feu lorsqu'il est vert ? Justifier la réponse.
- 3- Si à l'instant t_1 , l'automobiliste freine et impose à sa voiture un mouvement uniformément retardé d'accélération $a_2 = -2 \text{ m/s}^2$.
 - 3.1- Calculer la distance parcourue par la voiture du début du freinage jusqu'à son arrêt.
 - 3.2- Déterminer la vitesse V_2 de la voiture en passant devant le feu et la date t_2 correspondant à ce passage.
 - 3.3- Vérifier que la voiture est passée lorsque le feu n'est plus vert.

EXERCICE 2

Un sportif dans son véhicule démarre sans vitesse, en D, un mouvement sur une route rectiligne et horizontale (voir figure ci-dessous).

La masse totale (sportif et véhicule) est $m = 90 \text{ kg}$.

- 1- La phase de démarrage, considérée comme une translation rectiligne, a lieu sur un parcours $d_0 = DE = 50 \text{ m}$. Au point E, la vitesse atteint la valeur de 5 m/s . Pendant cette phase, la vitesse est proportionnelle au temps compté à partir de l'instant de démarrage.
 - 1.1- Déterminer l'accélération du mouvement sur le parcours DE. En déduire la nature du mouvement.
 - 1.2- Etablir l'équation horaire du mouvement sur ce parcours.
 - 1.3- Calculer la durée de la phase de démarrage.
 - 1.4- En admettant que le mouvement est dû à la résultante d'une force motrice parallèle au mouvement et d'une force de frottement constante, de norme égale au quart de la force motrice ($f = F/4$), calculer la valeur de la force de frottement.

DRENET YAMOUSSOUKRO

LYCEE SCIENTIFIQUE YAKRO

LYCEE SCIENTIFIQUE YAKRO

LYCEE SCIENTIFIQUE YAKRO

LYCEE SCIENTIFIQUE YAKRO

2- A partir du point E, le véhicule parcourt la distance $d_1 = EF = 1100$ m à la vitesse constante $V_F = 5$ m/s. a partir du point F, le sportif supprime la force motrice : le véhicule roule alors en roue libre et les frottements ont une valeur constante et égale à 7,5 N sur le parcours $d_2 = FA$ et arrive au point A avec une vitesse nulle.

2.1- Déterminer la distance FA.

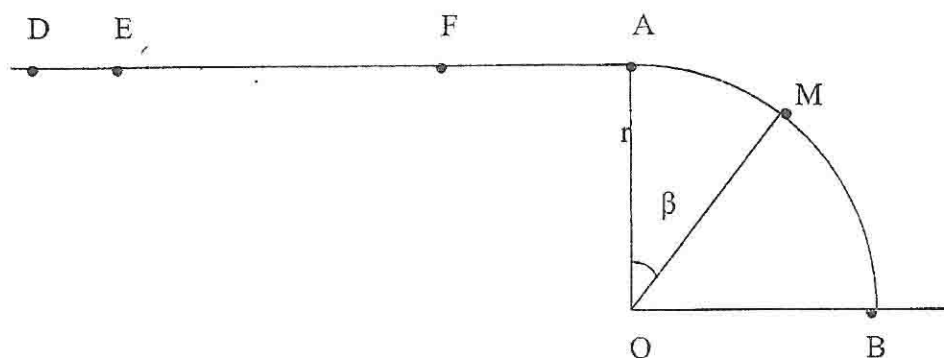
2.2- Calculer la durée totale du parcours du point D au point A.

3- Le véhicule aborde en A, sans vitesse initiale, une piste AB, parfaitement polie, de forme circulaire et de plan vertical. Sa position M est repérée par l'angle $\beta = (\text{OA}, \text{OM})$.

3.1- Exprimer en fonction de β , r et g , la vitesse V_M du véhicule en M.

3.2 Exprimer en fonction de β , m et g , l'intensité de la réaction R_M du plan au point M.

3.3- Déterminer la valeur de l'angle $\beta_{\max}$ pour lequel le véhicule quitte la piste.

**EXERCICE 3**

1. On prépare une solution aqueuse S_1 de chlorure de baryum BaCl_2 de volume $V_1 = 250 \text{ cm}^3$, de concentration molaire C_1 , en dissolvant une masse m_1 de BaCl_2 dans l'eau.

1.1 Ecrire l'équation bilan cette dissolution.

1.2 Calculer C_1 . On donne : $[\text{Cl}^-]_{S_1} = 8,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

1.3 En déduire m_1 .

2. On prélève un volume $V_{1A} = 50 \text{ cm}^3$ de S_1 qu'on complète à 200 cm^3 avec de l'eau distillée : on obtient une solution S_2 .

2.1 Décrire le mode opératoire qui permet de préparer S_2 .

2.2 Calculer la concentration molaire C_2 de S_2 .

3. Dans $V_{1B} = 75 \text{ cm}^3$ de S_1 , on verse un volume $V_3 = 50 \text{ cm}^3$ d'une solution S_3 dans laquelle $[\text{OH}^-] = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

Calculer le pH du mélange. On donne $K_e = 10^{-14}$

4. On mélange maintenant un volume $V_{1C} = 100 \text{ cm}^3$ de S_1 et un volume V_4 d'une solution aqueuse S_4 de chlorure d'aluminium AlCl_3 de concentration molaire $C_4 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

Dans le mélange, on a : $[\text{Cl}^-]_m = 7 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

4.1 Ecrire l'équation bilan de la dissolution d' AlCl_3 dans l'eau.

4.2 Calculer V_4 .

4.3 Calculer les concentrations molaires des autres espèces présentes dans le mélange.

4.4 Vérifier l'électro neutralité du mélange.

Données : $M_{\text{Ba}} = 137,3 \text{ g/mol}$,

$M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g/mol}$