



FICHE DE TD N°06 PHYSIQUE TC CARACTERISTIQUES D'UN MOUVEMENT RECTILIGNE

Exercice 1. Les équations paramétriques d'un mobile sont (en cm) :

1.1. Le mouvement du mobile est-il plan? Pourquoi?

1.2. Déterminer le module du vecteur vitesse du mobile à l'instant t A.N. : $t = 0$.

1.3. Déterminer le vecteur accélération à un instant t quelconque. Conclure.

1.4. Quelle est l'équation de la trajectoire de ce mobile?

$$\begin{cases} x(t) = 2t \\ y(t) = \frac{1}{2}t^2 \\ z(t) = 0 \end{cases}$$

Exercice 2. Les équations horaires du vecteur vitesse d'un mobile à un instant t quelconque sont données en ms^{-1} par :

2.1. Déterminer les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ des coordonnées de ce mobile à

l'instant t sachant qu'à $t = 0\text{s}$, le mobile se trouve en un point de coordonnées $x_0 = 0,1\text{m}$ et $y_0 = 0,1\text{m}$.

2.2. Donner l'équation de sa trajectoire.

$$\begin{cases} V_x = 0,1 \\ V_y = 0,2.t \end{cases}$$

Exercice 3.

Un mobile parcourt une droite à la vitesse constante de 12ms^{-1} . À la date $t = 2\text{s}$, il se trouve à l'abscisse $x = -5\text{m}$. Quelle est son abscisse à la date $t = 20\text{s}$?

Exercice 4 : Déterminer à quel instant et pour quelle élongation le mouvement d'équation :

$x = -12t^2 + 3t - 5$ change de sens.

Exercice 5. Un mobile démarre sur une trajectoire rectiligne et atteint au bout de 3s une vitesse de 10ms^{-1} .

5.1. Quelle est la nature de son mouvement?

5.2. Calculer son accélération sachant qu'elle est constante.

5.3. Quelle est la longueur du trajet parcouru par le mobile pendant ce temps?

Exercice 6. Partant du repos, un mobile en mouvement rectiligne acquiert une vitesse de 10ms^{-1} après 25m de parcours. Il parcourt ensuite 50m avec cette vitesse et s'arrête à 125m de son point de départ. On considère les mouvements de la première phase et de la troisième phase comme uniformément variés.

6.1. Etablir les équations horaires des trois phases du mouvement en précisant les origines de date et d'espace.

6.2. Construire les diagrammes des espaces sur un même graphique.

Exercice 7. On étudie le mouvement de chute suivant une même verticale de deux billes assimilables à des points matériels.

On admet que les mouvements sont uniformément variés. Le vecteur accélération est vertical et dirigé de haut en bas. Son module : $a = 10\text{ms}^{-2}$.

7.1. D'un point O , on lance une première bille A verticalement vers le haut avec une vitesse initiale \vec{V}_0 .

7.1.1. Ecrire l'équation horaire de son mouvement en précisant les repères de temps et d'espace choisis.

7.1.2. Quelle est l'altitude maximale atteinte par cette bille? A quelle date atteint-elle ce maximum? On prendra $v_0 = 30\text{ms}^{-1}$.

7.2. Trois secondes après le départ de la bille A , on lance une deuxième bille B verticalement à partir du même point O avec la même vitesse \vec{V}_0 .

7.2.1. Ecrire l'équation du mouvement de B en prenant les mêmes repères que précédemment.

7.2.2. Quand et où les deux billes se rencontrent-elles?

Situation 3 : On lâche une pierre sans vitesse du haut d'un puits. On entend "PLOUF" au temps $t = 3\text{s}$ après le lâcher. La vitesse du son dans l'air est $v_s = 340\text{m.s}^{-1}$.

Tache : Déterminer la profondeur d du puits jusqu'à l'eau. On prendra $g = 9,8\text{m.s}^{-2}$.



FICHE DE TD N°06 PHYSIQUE TC CARACTERISTIQUES D'UN MOUVEMENT RECTILIGNE

Consigne : On appellera t_1 la durée de la chute de la pierre et t_2 la durée de la remontée du son.

Situation 3 : Une automobile est arrêtée à un feu rouge. Quand le feu passe au vert, l'automobiliste accélère uniformément pendant un intervalle de temps $t_1 = 8s$ avec une accélération constante $a_1 = 2m.s^{-2}$ suivant une trajectoire rectiligne. Ensuite l'automobiliste se déplace à vitesse constante v_1 .

À l'instant du démarrage de l'automobile, un camion la dépasse avec une vitesse constante $v_2 = 12m.s^{-1}$.

Tache : L'automobile rattrapera t-elle le camion ? Si oui au bout de combien de temps et à quelle distance du feu.

Situation 4 : Un train effectue normalement un trajet entre une ville A et une ville B en 4 heures (pour respecter son horaire). Un incident à mi-parcours provoque l'arrêt du convoi durant 5 minutes. Pour arriver à l'heure normalement prévue à l'horaire, le conducteur doit augmenter la vitesse du train de 10 km/h pour le reste du trajet.

Tache : Déterminer la longueur totale d du trajet et la vitesse v normalement prévue à l'horaire,

Consigne 1: Si on suppose pour chaque cas que le train circule à vitesse constante sans s'arrêter et que l'on ne tient pas compte, pour le calcul, des phases d'accélération ni de freinage du convoi.

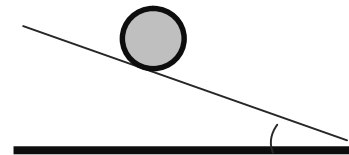
Consigne 2 : on prendra v_2 la vitesse du train pendant la deuxième partie du trajet, t_1 le temps de la première partie du trajet, t_2 le temps de l'arrêt et t_3 le temps de la deuxième partie du trajet.

Situation 5 : Pour déterminer la nature d'un solide de forme circulaire, de masse M et de rayon R , on effectue l'expérience suivante :

Le solide est en mouvement sur un plan dont on peut faire varier l'inclinaison α par rapport à l'horizontal. A partir de la distance x parcourue et du temps mis, on peut déterminer la valeur de l'accélération du centre d'inertie du solide. Le système de mesure de l'accélération n'est pas représenté. Le solide est à chaque fois libéré sans vitesse initiale. Les forces de frottement existent mais seront négligées. Les seules forces significatives sont donc : le poids du solide et la réaction normale du plan sur le solide (voir figure ci-contre). On donne : $g=9,8N/Kg$

Les données de l'expérience sont consignées dans le tableau ci-contre.

$\alpha(^{\circ})$	0	20	30	40	45	60
$\sin(\alpha)$	0	0,34	0,5	0,64	0,70	0,86
$a(m/s^2)$	0	1,67	2,45	3,15	3,45	4,24



Consigne 1: Appliquer le théorème de l'énergie cinétique au solide pour montrer que l'accélération du centre d'inertie du solide est : $a = \frac{Mg\sin(\alpha)}{M + \frac{I_{\Delta}}{R^2}}$.

Consigne 2: Tracer sur du papier millimétré la courbe $a = f(\sin(\alpha))$.

Echelle : 10cm pour $\sin\alpha = 1$, et 2cm pour $1m/s^2$

Consigne 3: Montrer que la pente de cette droite est : $K = \frac{g}{2}$

Tache : Quelle est la nature du solide (*Sphère pleine, Sphère creuse, Disque plein, Circonférence pesante*). On rappelle les moments d'inerties de quelques solides par rapport à un axe passant par le centre d'inertie.

Solides	Sphère pleine	Sphère creuse	Disque plein	Circonférence pesante
Moments d'inerties	$I_{\Delta} = \frac{2}{5}MR^2$	$I_{\Delta} = \frac{2}{3}MR^2$	$I_{\Delta} = \frac{1}{2}MR^2$	$I_{\Delta} = MR^2$