

TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

TC

DU

01-11-2022:

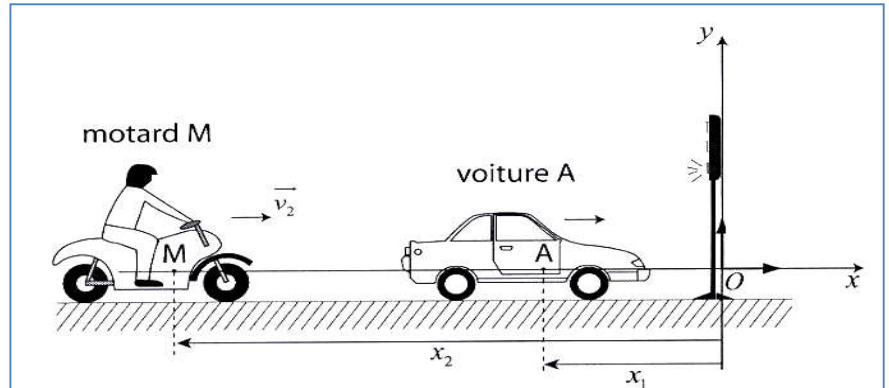
FICHEN°07

**EXERCICE 1 : Cinématique d'un point matériel**

Une Voiture A est arrêtée sur une route horizontale rectiligne à une distance  $d_1 = 3 \text{ m}$  d'un feu rouge. Lorsque le feu passe au vert, à l'instant  $t = 0$ , la voiture démarre avec une accélération constante  $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$ .

Au même moment, un motard M roulant à une vitesse constante  $V_2 = 54 \text{ km/h}$  se trouve à une distance  $24 \text{ m}$  de la voiture.

La voiture et le motard considérés comme des points matériel sont repérés à l'instant  $t$  à l'aide de leurs vecteurs positions respectifs  $\vec{OA} = x_1 \vec{i}$  et  $\vec{OM} = x_2 \vec{i}$ . On choisira comme origine O des abscisses, la position de feu tricolore.



1. Déterminer les équations horaires  $x_1(t)$

et  $x_2(t)$  de la voiture et du motard respectivement.

2. Déterminer les instants des dépassements ainsi que les positions de la voiture et du motard à ces instants.

3. Si le motard roulait à la vitesse  $V_2 = 36 \text{ km/h}$  pourrait-il rattraper la voiture ? justifier

4.

4.1- Calculer, dans ce cas, l'instant pour lequel la distance qui sépare le motard de la voiture sera minimale

4.2- En déduire cette distance.

5. Quelle est la vitesse  $V_{\min}$  du motard à partir de laquelle il pourra rattraper la voiture ?

**EXERCICE1: Mouvement d'un mobile dans un champ de pesanteur**

Un cascadeur veut sauter avec sa voiture sur la terrasse horizontale EF d'un immeuble II utilise un tremplin BOC formant un angle  $\alpha$  avec le sol horizontal et place à la distance CD de l'immeuble (OC et DE sont des parois verticales).

La masse du système {automobile-pilote} est égale à une tonne. Pour simplifier le problème, on considérera les frottements négligeables dans la phase aérienne, on admettra qu'à la date initiale le centre d'inertie G quitte le point O avec une vitesse  $V_0$  et G va être confondu au point E à l'arrivée sur la terrasse.

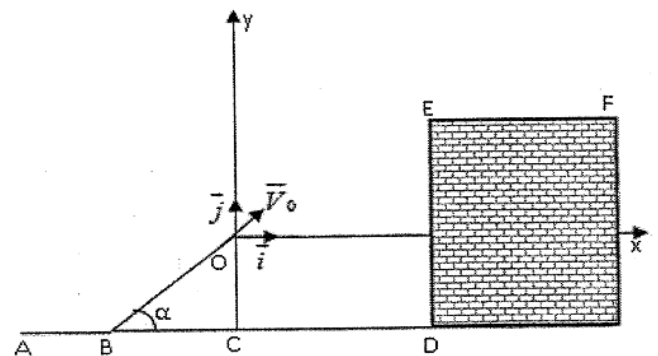
**Données :  $g = 10 \text{ m/s}^2$**

1.1. Enoncer la relation fondamentale de la dynamique en translation.

1.2. Etablir les équations horaires et l'équation de la trajectoire du centre d'inertie G entre O et E.

1.3. Calculer la vitesse  $V_0$ , ainsi que l'angle  $\alpha$  pour que le système arrive en E avec une vitesse  $V_E$  horizontale.

Données :  $CD = 15,0 \text{ m}$  ;  $DE = 10,0 \text{ m}$  ;  $OC = 8,0 \text{ m}$



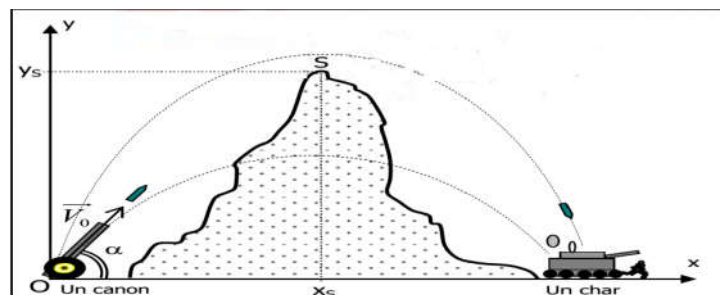
**EXERCICE2: Mouvement dans les champs de forces et leurs applications.**

**Projectile dans un champ de pesanteur**

D'un canon faisant un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec l'horizontal est lancé un projectile à la date  $t = 0 \text{ s}$  pour attaquer une cible (un char) se trouvant derrière une montagne dont le sommet S a pour coordonnées  $(x_s = 440 \text{ m} ; y_s = 375 \text{ m})$  dans un repère  $(O, i, j)$

2.1 Etablir l'équation de la trajectoire du projectile dans ce repère.

2.2 Quelle doit être la valeur minimale de la vitesse





TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

TC

DU

01-11-2022:

FICHEN°07

$V_0$  de lancement pour que le projectile surmonte le sommet S ?

2.3 Etant donné que le projectile est lancé avec une vitesse  $V_0 = 120 \text{ ms}^{-1}$ . Quel doit être l'abscisse  $x_c$  de la cible pour qu'elle soit touchée par le projectile ?

2.4 A quelle date sera-t-elle touchée ?

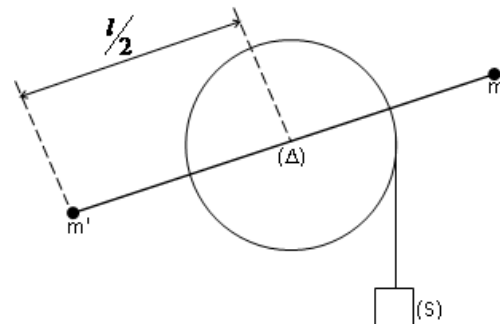
**EXERCICE 3 : Variante de la machine d'Atwood:**

Un cylindre homogène de rayon  $r = 10 \text{ cm}$  et de masse  $M = 10 \text{ kg}$  peut tourner autour de son axe horizontal. Il soutient un solide S de masse  $m = 4 \text{ kg}$  par l'intermédiaire d'une corde inextensible et de masse négligeable enroulée sur sa circonférence. Le cylindre est traversé sur un diamètre par une tige de longueur  $l = 1 \text{ m}$ , solidaire du cylindre et portant à ses extrémités deux masses égales à  $m' = 2 \text{ kg}$  pratiquement ponctuelles. La masse de la tige est négligeable. Le système est abandonné à lui-même sans vitesse initiale.

1. Faire le bilan des forces appliquées au système (cylindre + tige + masse + fil) en les représentant.

2. Etablir l'expression de l'accélération de S et calculer sa valeur.

3. Calculer la tension de la corde pendant ce mouvement (le moment d'inertie du cylindre par rapport à son axe de révolution est  $J = Mr^2/2$ ).



**SITUATION PROBLEME**

Au cours d'un TP de physique, Ntadoun, élève de Tle D abandonne, un mobile autoporteur de centre d'inertie G, de masse m, sur une table inclinée d'un angle  $\alpha = 12^\circ$  par rapport à l'horizontale. A partir d'un instant t quelconque du mouvement, il utilise un système d'acquisition qui lui permet de relever les valeurs prises par la vitesse du centre d'inertie G du mobile comme le montre le tableau suivant.

|           |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Date t(s) | 0.06 | 0.10 | 0.25 | 0.40 | 0.45 | 0.55 | 0.60 | 0.70 |
| V(m/s)    | 0.36 | 0.40 | 0.55 | 0.70 | 0.75 | 0.85 | 0.90 | 1.0  |

Le professeur demande à Ntadoun de vérifier s'il existe des frottements sur le plan et de déterminer avec quelles matières on a fabriqué le solide et le plan incliné. Pour cela, il met à sa disposition le document suivant:

**Document**

|                  |                |                 |                 |                |
|------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Corps en contact | Bois sur fonte | Métal sur glace | Acier sur acier | Cuire sur bois |
| k                | 0,50           | 0,02            | 0,11            | 0,40           |

Si l'on désigne par  $\vec{f}$  la force de frottement et  $\vec{R}_n$  par la composante normale de la réaction  $\vec{R}$  exercée par un plan sur un mobile, on appelle coefficient de frottement dynamique d'un solide sur un support, le nombre k défini comme suit:

$$k = \frac{f}{R_n}$$

Tache : Aide Ntadoun à donner une réponse au professeur

**Consigne:**

-Construire sur le papier millimétré de l'annexe à rendre avec la copie le graphe  $V = f(t)$  et déduire du graphe obtenu la valeur de l'accélération expérimental  $a_{\text{exp}}$ .

**Echelle :** en abscisses : 2cm pour 0,1s ; en ordonnées : 1cm pour 0,1 m/s.