

## Exercice 1.

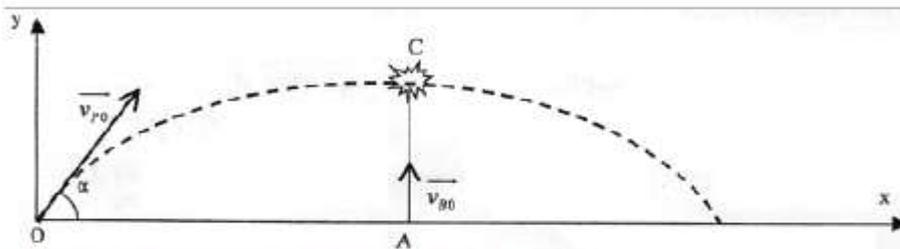
Pour tous les exercices  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

On étudie le mouvement d'un pigeon d'argile lancé pour servir de cible à un tireur de ball-trap.

Le pigeon d'argile de masse  $m_p = 0,10 \text{ kg}$  assimilé à un point matériel M est lancé avec un vecteur vitesse  $\vec{V}_{pO}$  de valeur  $\|\vec{V}_{pO}\| = 30 \text{ m.s}^{-1}$  faisant un angle  $\alpha$  de  $45^\circ$  par rapport à l'horizontale. Le participant situé en A tire verticalement une balle de masse  $m_b = 0,020 \text{ kg}$  avec un fusil. La vitesse initiale de la balle est  $\|\vec{V}_{bO}\| = 500 \text{ m.s}^{-1}$ , la balle, assimilée à un point matériel B, part du point A tel que  $OA = 45 \text{ m}$  (Les vecteurs vitesse ne sont pas à l'échelle sur le schéma).

On donne  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

Attention : les temps correspondants à chaque mouvement sont notés différemment:  $t$  pour le pigeon d'argile et  $t'$  pour la balle de fusil.



### 1. Étude du mouvement du pigeon d'argile

On notera  $t$  le temps associé au mouvement du pigeon d'argile. A l'origine du mouvement  $t = 0$ .

- 1.1. On négligera les frottements sur le pigeon d'argile. Établir l'expression  $\vec{a}_p$  de son accélération à partir du bilan des forces.
- 1.2. Donner les composantes de l'accélération dans le repère  $(O, x, y)$ .
- 1.3. Établir les composantes  $v_{px}(t)$  et  $v_{py}(t)$  du vecteur vitesse  $\vec{v}_p$  dans le repère  $(O, x, y)$  en fonction du temps  $t$ .
- 1.4. Établir les composantes  $x_p(t)$  et  $y_p(t)$  du vecteur position  $\vec{OM}$  dans le repère  $(O, x, y)$  en fonction du temps  $t$ .

### 2. Tir réussi

- 2.1. Quelle est l'abscisse  $x_c$  du point d'impact C du pigeon d'argile et de la balle ?
- 2.2. Vérifier, à partir de l'abscisse  $x_c$  de l'impact, que le temps de « vol » du pigeon est  $\Delta t = 2,1 \text{ s}$ .
- 2.3. On néglige toutes les forces s'exerçant sur la balle.
  - 2.3.1. Que peut-on dire de son accélération  $a_b$  ? Que peut-on dire de sa vitesse  $v_b$  ? Déterminer alors la vitesse  $v_b$ .
  - 2.3.2. Calculer  $\Delta t'$  le temps de « vol » de la balle jusqu'à l'impact connaissant l'ordonnée du point de l'impact  $y_c = 22 \text{ m}$ .

## Exercice 2.

Un palet de hockey sur glace, de masse  $m = 150 \text{ g}$ , se déplace de manière rectiligne sur une patinoire horizontale.

Sa vitesse initiale est  $v_i = 12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Le palet s'immobilise après avoir parcouru une distance  $d = 30 \text{ m}$ .

La vitesse moyenne du palet pendant son déplacement est  $v = 6,0 \text{ ms}^{-1}$

- a) Déterminer la durée  $\tau$  de freinage du palet.
- b) Déterminer la valeur de son accélération moyenne  $a$ .
- c) En supposant le mouvement uniformément accéléré, préciser la direction, le sens et la valeur du vecteur accélération du palet.
- d) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le palet.
- e) Déterminer la force de frottement exercée par la glace sur le palet.

Exercice 3.

Un parachutiste de masse  $m_1 = 70 \text{ kg}$ , muni de son parachute de masse  $m = 8 \text{ kg}$ , tombe en ligne droite et à vitesse constante (de valeur  $v_o = 6,0 \text{ ms}^{-1}$  dans le référentiel terrestre).

L'action de l'air sur le parachutiste sera négligée.

- a) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la parachutiste
- b) Déterminer la valeur  $F_{2/1}$  de la force exercée par le parachute sur le parachutiste.
- c) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le parachute.
- d) En détaillant le raisonnement, déterminer la valeur  $F_{\text{air}/2}$  de la force exercée par l'air sur le parachute.