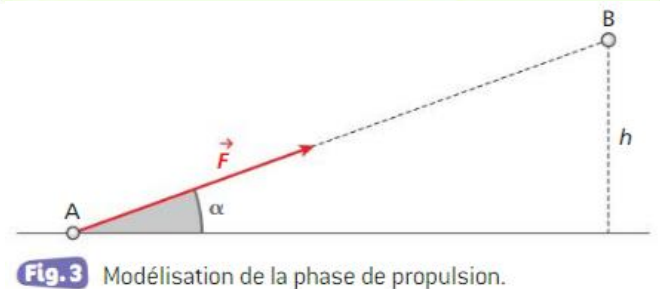
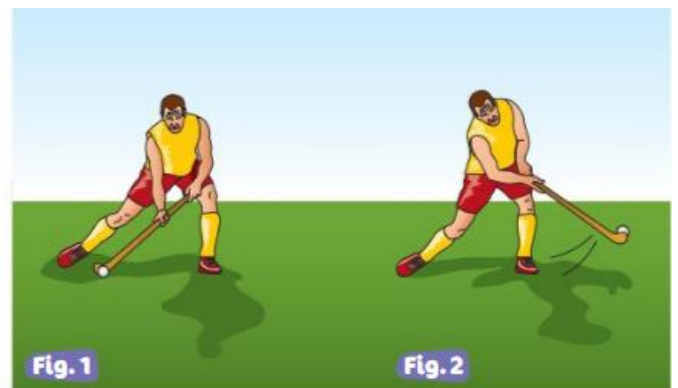


**Palet de hockey**

- 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  $V_0 = 12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Le palet s'immobilise après avoir parcouru une distance  $d$ . Le palet est soumis à une accélération constante  $a_x = -2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- 1) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le palet.
  - 2) A l'aide d'une loi de Newton à énoncer, caractériser la force de frottement exercée par la glace sur le palet.
  - 3) En supposant le mouvement uniformément accéléré, préciser la direction, le sens et la valeur du vecteur accélération du palet.
  - 4) Donner l'expression de la composante horizontale du vecteur vitesse  $v_x$  à l'aide de  $a_x$ ,  $t$  et  $V_0$
  - 5) Au bout d'une durée  $\tau$  de freinage du palet, la vitesse s'annule. Déterminer la valeur de  $\tau$ .
  - 6) Donner l'expression de la composante horizontale  $x$  du vecteur position en fonction de  $a_x$ ,  $t$  et  $V_0$ .  
A  $t = 0$ , la position  $x$  du palet est nulle.
  - 7) Déterminer la distance parcourue  $d$  par le palet au bout de la durée  $\tau$ .

**Le hockey sur gazon**

- Le hockey sur gazon est un sport olympique depuis 1908. Il se pratique sur une pelouse naturelle ou synthétique, de dimensions quasi identiques à celles d'un terrain de football. Chaque joueur propulse la balle avec une crosse, l'objectif étant de mettre la balle dans le but.
- Dans cet exercice, on étudie le mouvement de la balle de centre d'inertie  $G$  et de masse  $m$ .
- Durant la phase de propulsion, on néglige toutes les actions liées à l'air ainsi que le poids de la balle. Cette phase est illustrée par les figures 1 et 2 représentées ci-dessus et schématisée par la figure 3.
- Au point A, la balle est immobile. Entre les points A et B, elle reste en contact avec la crosse. La force  $\vec{F}$  exercée par la crosse sur la balle, supposée constante, est représentée sur la figure 3. Le segment [AB] représentant la trajectoire de la balle est incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale.



- **Données** : masse de la balle :  $m = 160 \text{ g}$  ; intensité du champ de pesanteur  $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .
- 1) Proposer un référentiel adapté pour l'étude du mouvement de la balle. Ce référentiel est supposé galiléen.
  - 2) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la balle pendant la phase de propulsion en tenant compte des indications. Préciser leur direction et leur sens.
  - 3) Énoncer la deuxième loi de Newton et l'appliquer à la balle lors de son trajet entre A et B.
  - 4) Que peut-on dire de la nature du mouvement de la balle entre A et B ?
- La force  $F$  s'exerce pendant une durée  $t = 0,11 \text{ s}$ . La balle part du point A sans vitesse initiale et arrive en B avec une vitesse  $\vec{v}_B$  telle que  $v_B = 14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- 5) Donner l'expression du vecteur accélération à en fonction du vecteur vitesse  $v$ .
  - 6) Calculer la valeur  $a$  de l'accélération du centre d'inertie de la balle entre les points A et B.
  - 7) En utilisant les résultats de la question 3), calculer la valeur de la force exercée sur la balle par la crosse.
  - 8) L'hypothèse concernant le poids de la balle est-elle justifiée ?