

PARTIE PHYSIQUE: ETUDE D'UN ROLLER

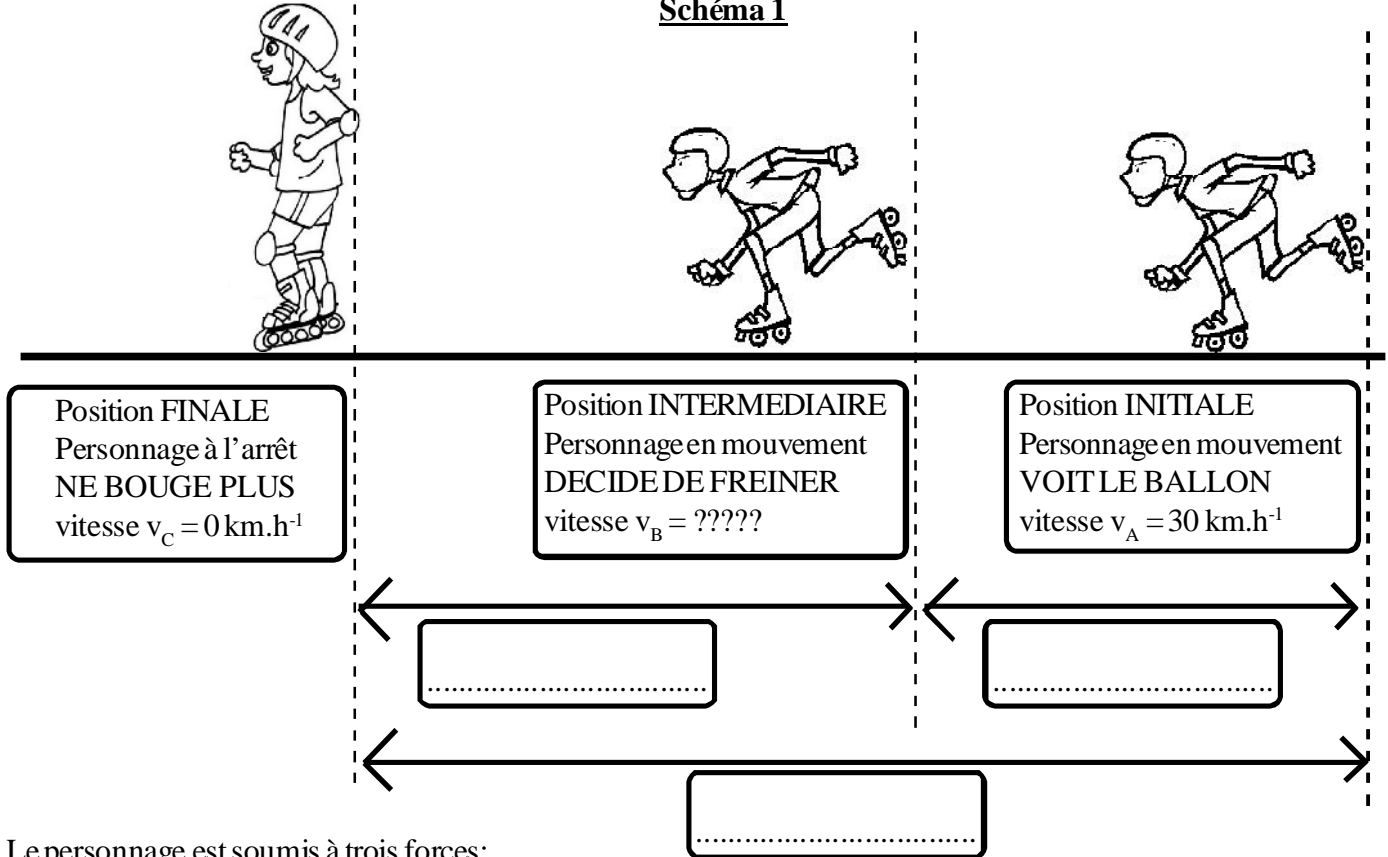
Michael de masse $m = 80 \text{ kg}$ fait du roller et se déplace à la vitesse de $v = 30 \text{ km.h}^{-1}$. Voyant un ballon rouge surgir sur sa trajectoire, il décide alors de stopper net.

La force de freinage, que l'on suppose uniforme est représentée par un vecteur noté \vec{f} .

Elle possède une valeur constante $f = 500 \text{ N}$.

Remarque: Sur le dessin ci-dessous, les deux personnages ne se ressemblent pas, mais en raison de piètre talent de dessinateur j' ai copié sur Internet deux images de personnage en mouvement et à l'arrêt.

Schéma 1



Le personnage est soumis à trois forces:

- la force notée \vec{F}
- la réaction de la route \vec{R}
- la force de freinage \vec{f}

1. Nommer la force \vec{F} .

2. Déterminer sa valeur. On rappelle la valeur de la constante de pesanteur $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

3. Lequel des deux schémas proposé ci-dessous représente correctement les forces appliquées au personnage. Justifier votre réponse.

Schéma 2

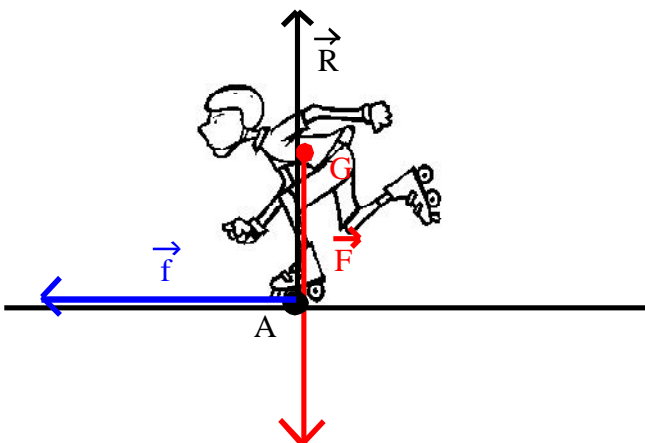
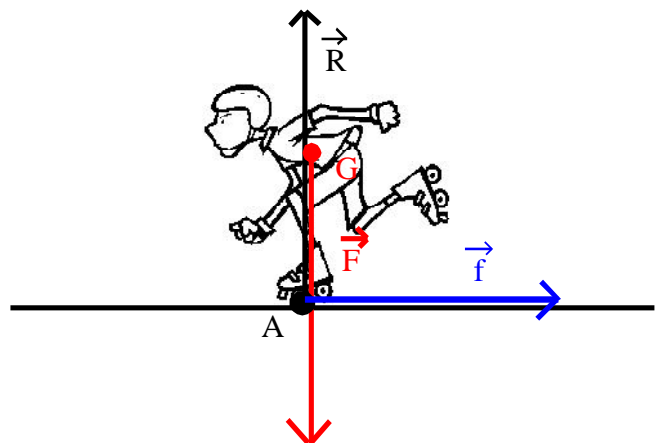


Schéma 3



□ DISTANCE DE REACTION.

4. Quelle est la valeur de la vitesse v_B (en km.h^{-1}) du personnage au moment où il voit le ballon ? Exprimer cette vitesse que possède le personnage en unité légale. On donnera le résultat avec 1 chiffre après la virgule.

Donnée: $1 \text{ m.s}^{-1} = 3,6 \text{ km.h}^{-1}$.

5. On suppose que le temps de réaction (temps qui s'écoule entre le moment où le personnage voit le ballon et l'instant où il décide de freiner) vaut $t_{\text{réaction}} = 1 \text{ s}$.

A l'aide de la réponse donnée à la question précédente, montrer que la distance de réaction vaut $d_{\text{Reaction}} = 8,3 \text{ m}$

6. Citer deux paramètres qui peuvent modifier la distance de réaction du personnage en roller.

□ DISTANCE DE FREINAGE.

7. Rappeler l'expression de l'énergie cinétique et donner le nom et les unités de chacune des grandeurs physiques qui apparaît dans l'expression.

8. Calculer l'énergie cinétique E_{cin} (B) que possède le personnage au moment où il voit le ballon surgir ?.

9. Que vaut l'énergie cinétique E_{cin} (C) que possède le personnage lorsqu'il est à l'arrêt ?

10. Sans calcul mais en justifiant la réponse, donner la valeur du travail $W(\vec{F})$ de la force \vec{F} et $W(\vec{R})$ de la réaction \vec{R} .

11. Lorsque le personnage voit le ballon surgir, le travail de la force \vec{f} permet au personnage de ralentir. Exprimer le travail $W(\vec{f})$ de la force de frottement.

Donnée: On note α l'angle formé entre la force de frottement \vec{f} et le vecteur déplacement \vec{d} .

12. Montrer que ce travail peut s'écrire $W(\vec{f}) = -f \times d$.

13. Rappeler le théorème de l'énergie cinétique, en fonction des grandeurs soulignées dans les questions précédentes.

14. Montrer que la distance de freinage vaut $d_{\text{Freinage}} = 5,5 \text{ m}$.

15. Citer deux paramètres qui peuvent modifier la distance de freinage du personnage en roller.

□ DISTANCE D'ARRET.

16. Définir la distance d'arrêt, que l'on note $d_{\text{Arrêt}}$, en fonction des distances de réaction d_{Reaction} et de freinage d_{Freinage} . Faire apparaître ces trois grandeurs sur le schéma 1, en complétant les encadrés vides.

17. A partir des valeurs encadrées des distances de réaction et de freinage, en déduire la valeur de la distance d'arrêt.