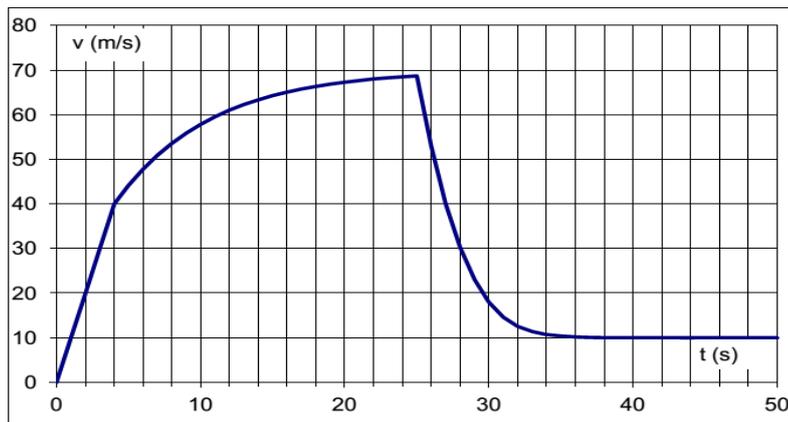


Exercice 1

Un parachutiste saute d'un hélicoptère momentanément immobile dans le ciel. Dans tout le problème on supposera sa chute verticale. Avec son équipement, sa masse est de 100 kg (on prendra $g=10 \text{ N.kg}^{-1}$). Le graphe ci-dessous donne sa vitesse au cours de la chute en fonction du temps.



1. Décrire brièvement l'évolution de la vitesse du parachutiste au cours de sa chute.

2. Chute libre :

2.1. Pourquoi le graphique $v=f(t)$ permet-il de dire que pendant les premières

secondes de la chute, la vitesse et le temps sont proportionnels ? Calculer le coefficient de proportionnalité.

2.2. Un objet est en chute libre si les forces de frottement de l'air sont négligeables. Nommer la force qui agit alors sur l'objet au cours de sa chute. Sur le schéma ci-contre, indiquer sa direction, son sens et calculer sa valeur dans le cas du parachutiste avec son équipement.

2.3. Montrer que l'accélération du parachutiste en chute libre est égale à l'intensité de la pesanteur g .

2.4. En utilisant la définition d'une l'accélération constante, montrer que dans le cas d'une chute libre, $v(t)=g.t$ où g est l'intensité de pesanteur du lieu.

2.5. Jusqu'à quelle date t peut-on considérer la chute comme libre ?

3. Chute freinée

3.1. Que peut-on dire de l'accélération entre les instants $t=4s$ et $t=25s$?

3.2. Dessiner les forces qui agissent sur le parachutiste dans cette phase.

3.3. La force de frottement peut-elle être constante au cours de cette phase ?

3.4. A $t=25s$, le parachutiste a quasiment atteint sa vitesse limite. Déterminer cette vitesse limite v_{lim} .

3.5. Qualifier le mouvement à partir de cette date ; en déduire la relation entre le poids et la force de frottement.

3.6. Parmi les deux propositions, quelle est l'expression correcte de l'intensité de la force de frottement : $f=14.v$ ou $f=14.v^2$

4. Ouverture du parachute

A quelle date s'ouvre le parachute ? Dessiner les forces qui s'exercent sur le parachutiste.

5. Laquelle des forces est la plus importante. Compléter le schéma en ajoutant le vecteur accélération.

6. Énoncer puis appliquer le principe d'inertie pour interpréter ce qui se passe pour $t > 36s$. Calculer la valeur de la force de frottement.

7. A quelle vitesse, exprimée en km.h^{-1} le parachutiste atteint-il le sol ?

Exercice 2

1. On étudie dans le référentiel terrestre une bille qui tombe dans l'air (fig. a).

a. Comment évolue la vitesse de la bille au cours du temps ? Justifier à l'aide de la chronophotographie.

b. En utilisant le modèle des lois de la mécanique, que peut-on dire des forces qui s'exercent sur la bille ? On énoncera la loi utilisée.

c. Faire la liste des forces qui s'exercent sur la bille et les représenter sur un schéma.

2. La même bille tombe dans une longue éprouvette contenant de la glycérine (fig. b). On étudie son mouvement toujours dans le référentiel terrestre.

a. On peut distinguer deux phases dans le mouvement de la bille. Comment évolue la vitesse de la bille pour chacune de ces deux phases ? Justifier à l'aide de la chronophotographie.

A partir de maintenant on étudie la 2e phase du mouvement.

b. En utilisant le modèle des lois de la mécanique, que peut-on dire des forces qui s'exercent sur la bille ? On énoncera la loi utilisée.

c. Faire la liste des forces qui s'exercent sur la bille et les représenter sur un schéma.

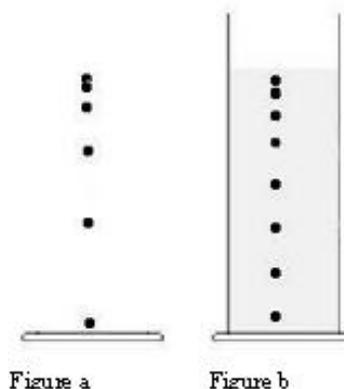


Figure a

Figure b