

DEVOIR DE SCIENCES - PHYSIQUES N°8

Il sera tenu compte du soin apporté à la présentation et à la rédaction.

A. PRÉPARATION D'UNE SOLUTION AU LABORATOIRE (/8)

Les questions 1, 2 et 3 sont indépendantes.

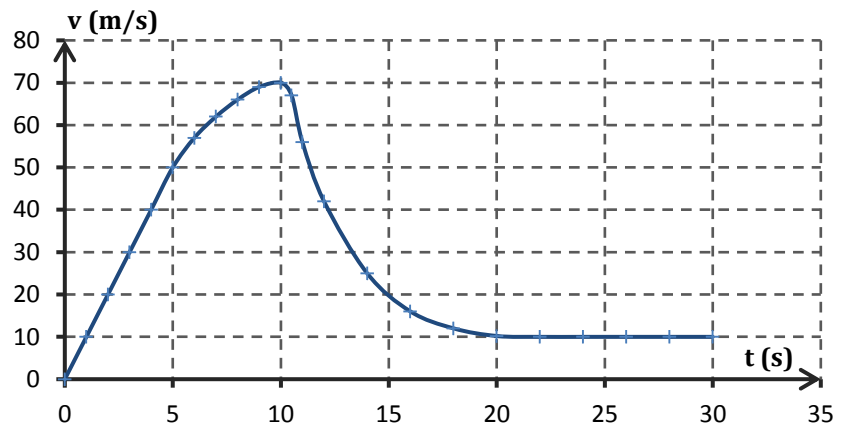
1. On a préparé un volume $V = 1,00L$ de solution aqueuse notée S_1 , d'acide sulfurique de concentration $c_1 = 1,00mol.L^{-1}$.
 - a. Détailler le calcul de la masse molaire de l'acide sulfurique H_2SO_4 .
Masses molaires atomiques :
 $M(H) = 1,00g.mol^{-1}$ $M(O) = 16,0g.mol^{-1}$ $M(S) = 32,1g.mol^{-1}$
 - b. Quelle quantité de matière d'acide sulfurique H_2SO_4 a-t-il fallu dissoudre pour préparer cette solution ?
Calculer la masse correspondante.
2. On souhaite préparer, à partir de cette solution mère de concentration $c_1 = 1,00mol.L^{-1}$, un volume $V_2 = 100mL$ de solution fille d'acide sulfurique de concentration $c_2 = 2,00.10^{-1}mol.L^{-1}$.
 - a. Quel volume V_1 de solution mère doit-on prélever ?
Combien de fois la solution mère est-elle diluée pour obtenir la solution fille ?
 - b. Décrire le protocole suivi pour réaliser la dilution, en indiquant avec précision le matériel utilisé.
3. La solution S_1 a été préparée à partir d'une solution commerciale d'acide sulfurique.
Cette solution contient 95% en masse d'acide sulfurique pur, et la densité de cette solution est de 1,83.
 - a. Quelle est, en $g.cm^{-3}$, la masse volumique de cette solution ?
 - b. Quelle est la masse de 1,00L de cette solution ?

B. PARACHUTISTE (/12)

Les questions sont indépendantes

Un parachutiste saute (instant $t = 0$) d'un hélicoptère momentanément immobile dans le ciel. Dans tout le problème on supposera sa chute verticale. Le mouvement est étudié dans le référentiel terrestre.

Avec son équipement, sa masse m est de 100kg.
Le graphe ci-dessous donne sa vitesse au cours de la chute en fonction du temps.



Intensité de la pesanteur au niveau du sol :
 $g = 9,81N.kg^{-1}$

1. Cocher (sans justifier) les bonnes réponses pour chaque phase du mouvement :
(barème : réponse juste : 0,25 point réponse fausse : -0,25 point pas de réponse : 0 point)

<p>a. Pour $0 < t < 5s$, le parachutiste :</p> <p><input type="checkbox"/> monte</p> <p><input type="checkbox"/> descend</p> <p><input type="checkbox"/> est immobile</p> <p><input type="checkbox"/> a un mouvement rectiligne uniforme</p> <p><input type="checkbox"/> accélère</p> <p><input type="checkbox"/> ralentit</p>	<p>b. Pour $10s < t < 20s$, le parachutiste :</p> <p><input type="checkbox"/> monte</p> <p><input type="checkbox"/> descend</p> <p><input type="checkbox"/> est immobile</p> <p><input type="checkbox"/> a un mouvement rectiligne uniforme</p> <p><input type="checkbox"/> accélère</p> <p><input type="checkbox"/> ralentit</p>	<p>c. Pour $20s < t < 30s$, le parachutiste :</p> <p><input type="checkbox"/> monte</p> <p><input type="checkbox"/> descend</p> <p><input type="checkbox"/> est immobile</p> <p><input type="checkbox"/> a un mouvement rectiligne uniforme</p> <p><input type="checkbox"/> accélère</p> <p><input type="checkbox"/> ralentit</p>
--	---	---
2. Pourquoi le graphique précédent permet-il de dire que, pendant les premières secondes de la chute, la vitesse et le temps sont proportionnels ? Calculer le coefficient de proportionnalité.
3. On dit qu'un objet est en chute libre si les forces de frottement de l'air sont négligeables lors de sa chute.
Quelle est la force qui agit sur un objet en chute libre ?
Indiquer sa direction, son sens et calculer sa valeur dans le cas du parachutiste avec son équipement.
4. À quelle date le parachute s'ouvre-t-il ? Expliquer.
5. Pour la phase du mouvement délimitée par les dates $t = 20s$ et $t = 30s$:
 - a. Énoncer le principe d'inertie.
 - b. Faire le bilan des forces extérieures exercées sur le système {parachutiste+parachute}.
Représenter ces forces sur un schéma.
 - c. Calculer la valeur de la résultante des forces de frottement. Justifier soigneusement votre réponse.
 - d. Quelle est la distance parcourue par le parachutiste durant cette phase ?
6. Dans cet exercice, on a fait l'hypothèse que le poids du parachutiste restait constant au cours de sa chute.
En utilisant la loi de gravitation universelle, calculer le poids du parachutiste à une altitude $h = 12,0km$.

Données question 6. : $G = 6,67.10^{-11}$ S.I. / Masse de la Terre : $M_T = 5,98.10^{24}kg$ / Rayon de la Terre : $R_T = 6376km$