

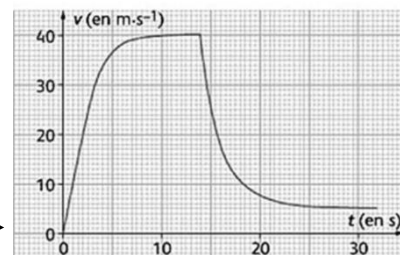
DEVOIR DE VACANCES de PHYSIQUE pour les élèves entrant en 1^{ère} SPECIALITE PHYSIQUE en 2026

Exercice de physique : Un saut en parachute

Vous rédigerez l'exercice sur votre copie .

Un parachutiste saute d'un avion en vol à une altitude de 3500 m en parachute fermé puis il ouvre son parachute.

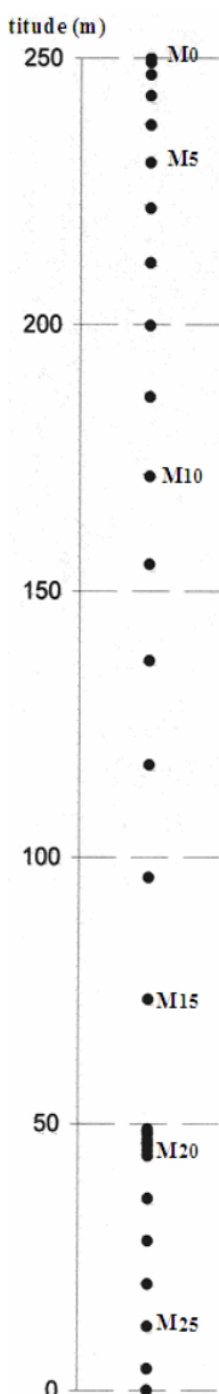
Le graphique ci-contre donne l'évolution de la vitesse au cours du temps :



Q1 – Quelle est la nature du mouvement de ce parachutiste en supposant que sa trajectoire est une portion de droite entre les instants $t_0 = 0s$ et $t_1 = 10 s$? entre $t_1 = 10 s$ et $t_2 = 14 s$? entre $t_2 = 14 s$ et $t_3 = 26 s$? Justifier votre réponse.

Q2 – Quelle est la vitesse en $km.h^{-1}$ à l'instant $t_1 = 10 s$?

Q3 – A quel instant ouvre-t-il son parachute ? Justifier.

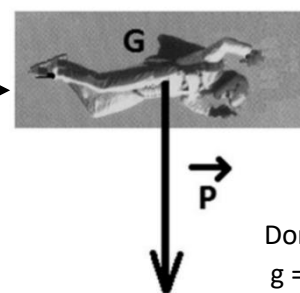


Le poids \vec{P} modélise l'action mécanique de la Terre sur le parachutiste.

Q4 – Quel est le système étudié ? Dans quel référentiel ?

Q5 – Quel est l'effet de l'action mécanique de la Terre sur le système entre les instants $t_0 = 0s$ et $t_4 = 5 s$?

Q6 – Donner le point d'application, la direction, le sens et la valeur de P. En déduire la masse m du parachutiste.



échelle:

400 N

Donnée :
 $g = 9,81 N.kg^{-1}$

Entre les instants $t_1 = 10 s$ et $t_2 = 14 s$, le système subit l'action mécanique de l'air \vec{F} et de la Terre \vec{P} .

Q7 – L'action de l'air est-elle une action à distance, de contact, répartie, localisée ?

Q8 – Sur le schéma précédent, ajouter \vec{F} . Justifier votre tracé sur votre copie.

Q9 – Quelle est la distance parcourue par le système entre les instants $t_3 = 26 s$ et $t_5 = 32 s$? Justifier.

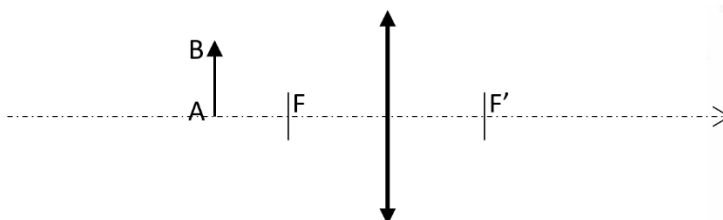
Q10 – On étudie une petite partie du saut d'un parachutiste à l'aide du document ci-contre à gauche. Déterminer la vitesse instantanée de ce parachutiste en M_{10} puis en M_{15} et M_{25} . L'intervalle de temps entre deux positions de ce parachutiste est de $\Delta t = 400 ms$. Vous tracerez ensuite les vecteurs vitesse correspondants avec l'échelle suivante : 1cm pour 20 $m.s^{-1}$

Depuis le sol, son entraîneur l'observe avec une paire de jumelles. Les jumelles sont un dispositif comportant plusieurs lentilles. Pour simplifier, on s'intéresse au dispositif ci-dessous.

Q11 – Construire l'image $A'B'$ de l'objet AB par cette lentille.

Q12 – Quelle est la valeur de la distance focale ? (Echelle horizontale : 1/10 et échelle verticale 1/1)

Q13 – Calculer le grandissement γ de cet objet.



Exercice de chimie : le Lugol

Le Lugol® est le nom commercial d'un antiseptique iodé. C'est une solution aqueuse de diiode. Elle est utilisée en scintigraphie mais aussi en microélectronique, **dans la fabrication des dispositifs à semi-conducteurs pour la gravure de l'or et du cuivre.**



On souhaite vérifier la concentration d'une solution de Lugol trouvée dans un placard de physique.

Le lugol est une solution qui doit être préparée par le pharmacien au maximum 24 h avant utilisation.

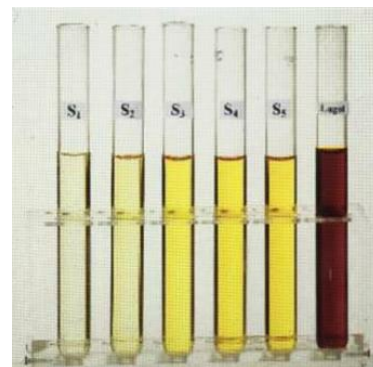
Le patient se présente avec une ordonnance pour obtenir un volume de $V = 250 \text{ mL}$ de Lugol® de concentration en masse égale à $C_m = 6,35 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}$.

- 1- Quel est le solvant et le soluté du Lugol ?
- 2- L'iode a pour symbole $^{127}_{53}\text{I}$. Donner la composition de son noyau.
- 3- Quelle masse de diiode le pharmacien doit-il peser pour préparer cette solution ?
- 4- Est-il possible avec le matériel de TP que vous connaissez de peser cette masse ? Pourquoi ?

Le pharmacien décide alors de préparer une solution 100 fois plus concentrée en utilisant une masse de $m = 0,16 \text{ g}$ pour $V = 250 \text{ mL}$ de solution puis de la diluer pour obtenir la solution à donner à son client.

- 5- Quel est le facteur de dilution ?
- 6- Ecrire le protocole de préparation de cette solution concentrée. Vous préciserez le nom et le volume de la verrerie utilisée.

Une série de solutions est préparée à partir de cette solution initiale de concentration $C_m = 6,35 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}$ (voir photo ci-contre). Le tube le plus à droite correspond au Lugol trouvé au laboratoire.



- 7- Comment appelle-t-on cet ensemble de solutions ?
- 8- Quelle est le nom de la solution la plus concentrée ? Comment appelle-t-on les autres solutions ?

Les solutions ont été réalisées suivant les données suivantes :

Solution	Volume prélevé	Volume final de la solution
S1	5,0	200,0
S2	5,0	100,0
S3	10,0	100,0
S4	15,0	100,0
S5	10,0	50,0

- 9- Ecrire le protocole de fabrication de la solution S3

On dilue 100 fois la solution trouvée au laboratoire que l'on place dans un tube à essais. La solution ainsi diluée a une couleur qui se trouve entre les tubes S1 et S2

- 10- Pourquoi verse-t-on la solution dans un tube à essais ?
- 11- Donner un encadrement de la concentration en masse de cette solution de Lugol. Est-elle encore utilisable par le patient ? Justifier.