

2^{NDE} – CORRECTION DE L'ÉVALUATION DE SCIENCES PHYSIQUES

Mai 2019

I. L'ASPIRINE (4 POINTS)

L'acide acétylsalicylique ou aspirine est un analgésique (anti-douleur) encore très utilisé. C'est également un fluidifiant du sang.

Il a pour formule chimique : $C_9H_8O_4$.

1. Montrer en explicitant votre raisonnement que la masse molaire de l'aspirine est égale à 180 g.mol^{-1} (1 point)

$$M(C_9H_8O_4) = 9M(C) + 8M(H) + 4M(O)$$

$$= 9 \times 12 + 8 \times 1 + 4 \times 16$$

$$= 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

2. Un comprimé d'aspirine contient $1,11 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'aspirine. Quelle est la masse d'aspirine contenue dans ce comprimé ? Justifiez votre calcul clairement, précisez l'unité et respectez le nombre de chiffres significatifs. (2 point)

La masse d'acide ascorbique m peut être calculée grâce à la quantité de matière n (en mol) et la masse molaire moléculaire $M(C_9H_8O_4)$:

$$n = m / M$$

$$n = m / M(C_9H_8O_4) \text{ donc } m = n \cdot M(C_9H_8O_4)$$

$$n = 1,11 \cdot 10^{-3} \text{ mol et } M(C_9H_8O_4) = 180 \text{ g.mol}^{-1} \text{ donc } m = 1,11 \cdot 10^{-3} \times 180$$

$$= 0,200 \text{ g} = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 200 \text{ mg}$$

3. Sur la boîte, on lit « Aspirine 200 ». Quelle est d'après vous, la signification de ce nombre ? (1 point)

Cela signifie que chaque comprimé contient 200 mg d'aspirine. (1 pt) (0,5 pt si « la masse d'un comprimé »)

4. On dissout ce comprimé dans 20 cL d'eau. Sachant que la « concentration molaire » C d'une solution est donnée en moles par litre (mol.L^{-1}), quelle est la concentration molaire en aspirine dans le verre d'eau ? (Justifier votre raisonnement) (2 points)

$$C = n/V$$

$$= 1,11 \cdot 10^{-3} / 0,20$$

$$= 5,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}$$

2. SAUT EN PARACHUTE (16 PTS)

Un parachutiste s'apprête à prendre l'avion pour effectuer un saut en parachute.
Avec son matériel complet, il pèse 1000 N.

Tout au long de l'exercice, le système étudié sera toujours le même : le parachutiste avec tout son équipement. Pour simplifier, nous écrirons : « le parachutiste » et le représenterons par un point.

On considère que le référentiel terrestre est un référentiel dans lequel on peut considérer que l'on peut appliquer le principe d'inertie.

1. Au fait, que dit le principe d'inertie ? (1 point)

Le principe d'inertie : Un objet est immobile ou animé d'un mouvement rectiligne uniforme lorsque les forces qui s'exercent sur lui se compensent (dans un référentiel galiléen)

Nous allons étudier les différentes situations suivantes :

2. Le parachutiste est debout, immobile sur la piste d'envol en attendant son avion.

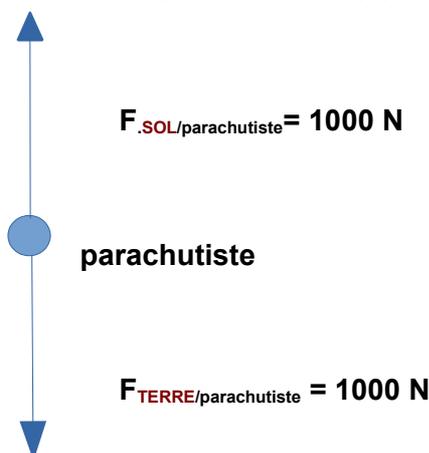
a) Complétez le diagramme objets-interactions (D.O.I.) en prenant comme système d'étude l'ensemble {parachutiste +parachute+équipement} (1pt)

On néglige l'action de l'air ou du vent.

D.O.I.



b) Complétez le schéma des forces qui s'exercent sur le parachutiste (1pt)



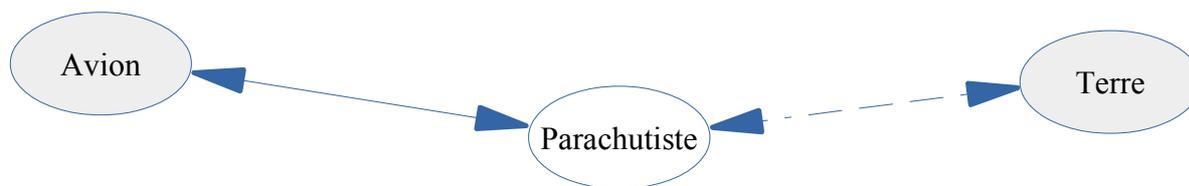
c) A votre avis ces forces se compensent-elles ? Expliquez votre point de vue. (1pt)

Le parachutiste est IMMOBILE dans le référentiel terrestre donc d'après le principe d'inertie, les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

3. Le parachutiste est dans l'avion en plein vol. L'avion vole en suivant une trajectoire rectiligne, et en gardant sa vitesse constante.

a) Complétez le diagramme parachutiste-interactions.(1pt)

(On peut négliger l'action de l'air)

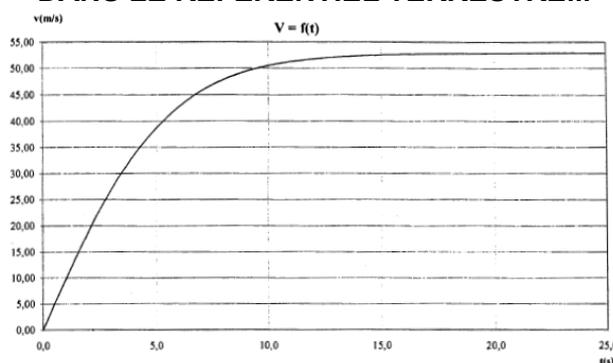


- b) A votre avis les 2 forces qui s'exercent sur le parachutiste se compensent-elles ? Expliquez votre point de vue, sans oublier de citer le référentiel dans lequel vous vous situez. (1pt)

Le parachutiste a un mouvement rectiligne et uniforme dans le référentiel terrestre donc d'après le principe d'inertie, les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

Le parachutiste saute de l'avion sans ouvrir tout de suite son parachute : voici la courbe de sa vitesse en fonction du temps, dans le référentiel terrestre.

POUR SIMPLIFIER LA SUITE DE L'ETUDE, ON IMAGINE QUE LA CHUTE SE FAIT VERTICALEMENT DANS LE RÉFÉRENTIEL TERRESTRE...



4. Comment évolue la vitesse du parachutiste ? Expliquez précisément l'évolution de sa vitesse en fonction du temps, en vous aidant du graphique ci-dessus. (1 pt)

D'après le graphique, la vitesse augmente pendant une quinzaine de secondes puis se stabilise à environ $53 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

5. Tout de suite après le saut :

Complétez le diagramme parachutiste-interaction et le schéma des forces (1 pt)

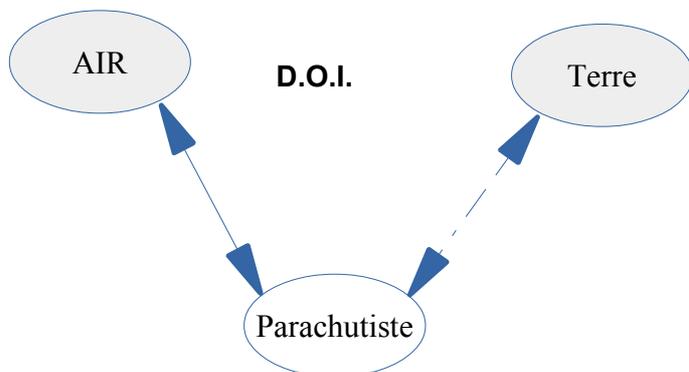
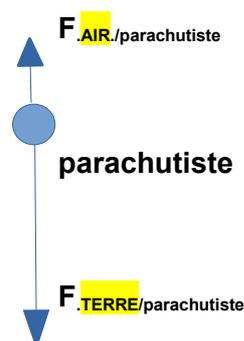


Schéma des forces



6. Le parachutiste atteint sa vitesse maximale...

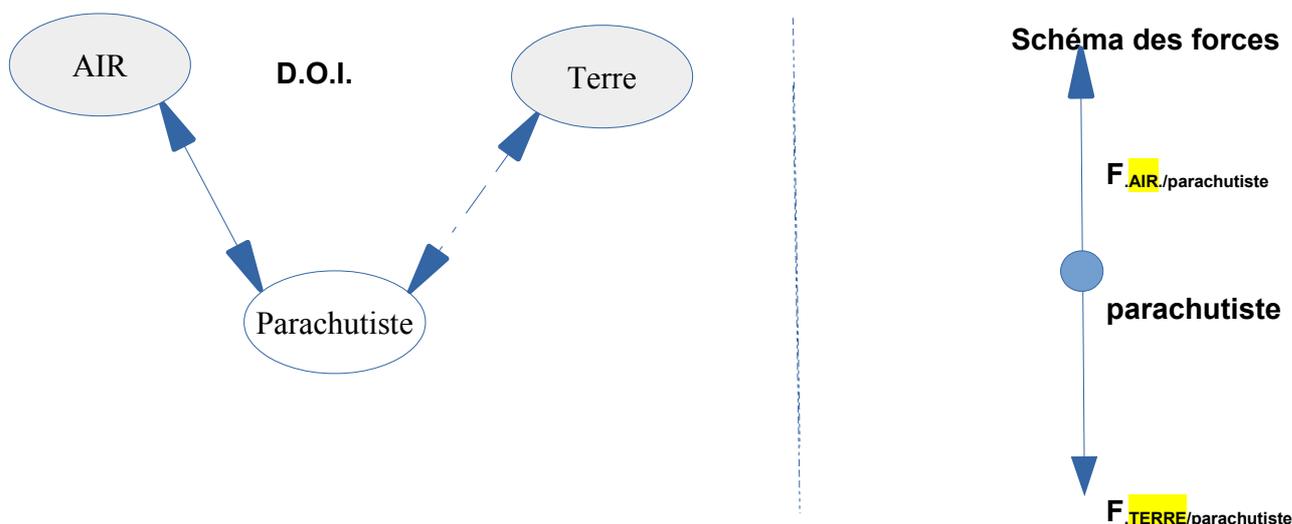
- a. En vous aidant du document, donner cette valeur en m.s^{-1} puis donnez cette vitesse en km/h (1 point)

$$53 \text{ m.s}^{-1} = 191 \text{ km.h}^{-1} \text{ environ (on devrait écrire } 1,9 \cdot 10^2 \text{ km.h}^{-1}\text{)}$$

- b. Que peut-on dire des forces qui s'exercent sur le parachutiste ? Justifiez votre raisonnement. (1 point)

Les forces qui s'exercent sur le parachutiste se compensent puisque la vitesse de celui-ci dans le référentiel terrestre est constante (vitesse maximale atteinte)

- c. Complétez le diagramme parachutiste-interaction et le schéma des forces (1 pt)



7. Après 25 secondes, le parachutiste ouvre son parachute lors de sa chute.

Rappel : on considère le système (parachutiste+équipement+parachute)

- a) Que peut-on dire des forces s'exerçant sur le système pendant que le parachutiste est freiné. (1pt) Justifiez.

Les forces qui s'exercent sur le parachutiste ne se compensent plus puisque la vitesse de celui-ci dans le référentiel terrestre n'est plus constante (elle diminue).

- b) Le parachutiste continue ensuite à descendre, à vitesse constante, environ 30 km.h^{-1} . D'après vous, la valeur de la force de frottements qui s'exerce sur le système est-elle plus grande, plus petite, ou de même valeur que lorsque le parachutiste allait à sa vitesse maximale (environ 190 km.h^{-1})? Justifiez votre réponse puis complétez le document. (4 points)

Les forces qui s'exercent sur le parachutiste se compensent à nouveau puisque la vitesse de celui-ci dans le référentiel terrestre est à nouveau constante.

LA FORCE QUI S'EXERCE SUR LE SYSTÈME EST LA MÊME !

(taille adéquate de la flèche)

