Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

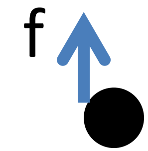
Q1 : Faire un schéma des forces s’appliquant à la bille.

Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s’appliquant à la bille.

frottement s’opposant au déplacement



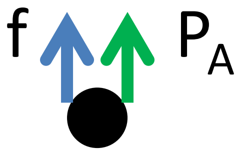
Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement

force d'Archimède vertical ascendant

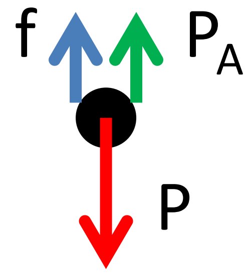


Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement
force d'Archimède vertical ascendant
poids vertical vers le centre de la Terre



Spé maths-physique Épreuve de 2023

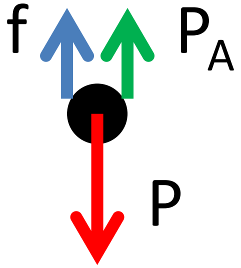
EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement

force d'Archimède vertical ascendant

poids vertical vers le centre de la Terre



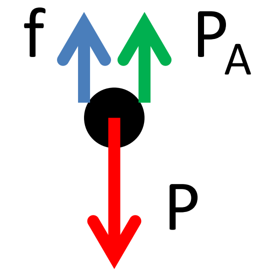
Exprimer le poids de la bille

Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement
force d'Archimède vertical ascendant
poids vertical vers le centre de la Terre



Exprimer le poids de la bille

$P = m\,g$

Spé maths-physique Épreuve de 2023

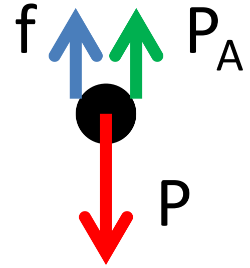
EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement

force d'Archimède vertical ascendant

poids vertical vers le centre de la Terre



Exprimer le poids de la bille puis calculer sa valeur.

$P = m\ g$

Spé maths-physique Épreuve de 2023

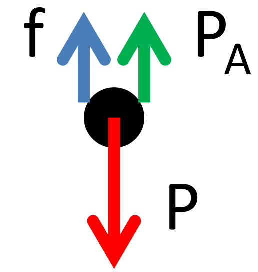
EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement

force d'Archimède vertical ascendant

poids vertical vers le centre de la Terre



Exprimer le poids de la bille puis calculer sa valeur.

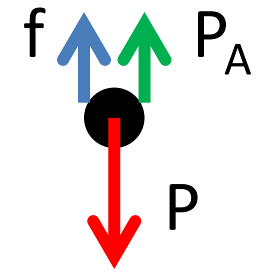
$$P = m\,g = 0{,}021 \times 9{,}8 = 0{,}19698 \text{ (N)}$$

Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement
force d'Archimède vertical ascendant
poids vertical vers le centre de la Terre



Exprimer le poids de la bille puis calculer sa valeur.

$P = m\ g = 0{,}021 \times 9{,}8 = 0{,}19698$ (N)

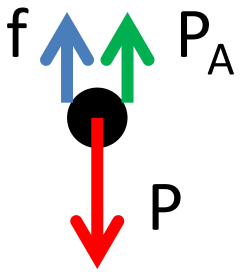
Remarque : $g \approx 9{,}8$ donc $P \approx 0{,}19698 \approx 0{,}197$ (N)

Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement
force d'Archimède vertical ascendant
poids vertical vers le centre de la Terre



Exprimer le poids de la bille puis calculer sa valeur.

$P = m\,g = 0{,}021 \times 9{,}8 = 0{,}19698$ (N)

Remarque : $g \approx 9{,}8$ donc $P \approx 0{,}19698 \approx 0{,}197$ (N)

Calculer la valeur de la poussée d'Archimède

Spé maths-physique Épreuve de 2023

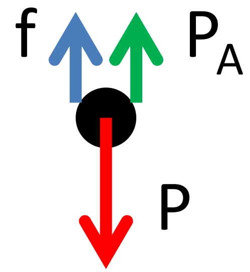
EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement

force d'Archimède vertical ascendant

poids vertical vers le centre de la Terre



Exprimer le poids de la bille puis calculer sa valeur.

$$P = m\,g = 0{,}021 \times 9{,}8 = 0{,}19698 \text{ (N)}$$

Remarque : $g \approx 9{,}8$ donc $P \approx 0{,}19698 \approx 0{,}197$ (N)

Calculer la valeur de la poussée d'Archimède

$$P_A = \rho_f\, V_i\, g = (8{,}40\times10^{2})\times(5{,}6\times10^{-6})\times9{,}8 \approx 0{,}0461 \text{ (N)}$$

Spé maths-physique Épreuve de 2023

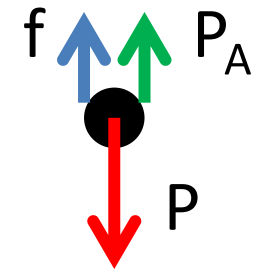
EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement

force d'Archimède vertical ascendant

poids vertical vers le centre de la Terre



Exprimer le poids de la bille puis calculer sa valeur.

$$P = m\, g = 0{,}021 \times 9{,}8 = 0{,}19698 \text{ (N)}$$

Remarque : $g \approx 9{,}8$ donc $P \approx 0{,}19698 \approx 0{,}197$ (N)

Calculer la valeur de la poussée d'Archimède

$$P_A = \rho_f\, V_i\, g = (8{,}40\times10^2)\times(5{,}6\times10^{-6})\times9{,}8 \approx 0{,}0461 \text{ (N)}$$

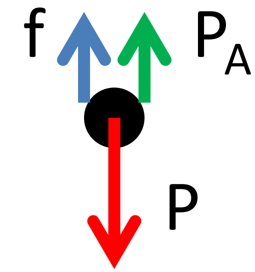
et justifier que la bille tombe dans l'huile
quand on la lâche en z = 0

Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement
force d'Archimède vertical ascendant
poids vertical vers le centre de la Terre



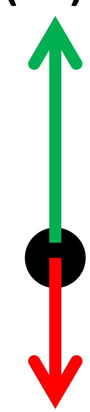
Exprimer le poids de la bille puis calculer sa valeur.

$P = m\ g = 0{,}021 \times 9{,}8 = 0{,}19698$ (N)

Remarque : $g \approx 9{,}8$ donc $P \approx 0{,}19698 \approx 0{,}197$ (N)

Calculer la valeur de la poussée d'Archimède

$P_A = \rho_f\ V_i\ g = (8{,}40\times10^2)\times(5{,}6\times10^{-6})\times9{,}8 \approx 0{,}0461$ (N)



et justifier que la bille tombe dans l'huile
quand on la lâche en $z = 0$

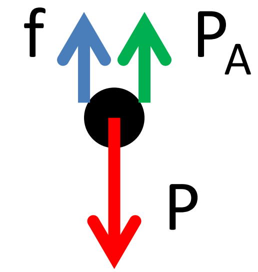
si $P_A > P$ ⟺ la bille flotte à la surface

Spé maths-physique Épreuve de 2023

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)
(physique-chimie et mathématiques)

Q1 : Faire un schéma des forces s'appliquant à la bille.

frottement s'opposant au déplacement
force d'Archimède vertical ascendant
poids vertical vers le centre de la Terre



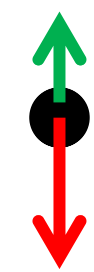
Exprimer le poids de la bille puis calculer sa valeur.

$$P = m\,g = 0{,}021 \times 9{,}8 = 0{,}19698 \text{ (N)}$$

Remarque : $g \approx 9{,}8$ donc $P \approx 0{,}19698 \approx 0{,}197$ (N)

Calculer la valeur de la poussée d'Archimède

$$P_A = \rho_f\, V_i\, g = (8{,}40\times10^{2})\times(5{,}6\times10^{-6})\times9{,}8 \approx 0{,}0461 \text{ (N)}$$



et justifier que la bille tombe dans l'huile
quand on la lâche en $z = 0$

si $P_A > P$ ⟺ la bille flotte à la surface

$0{,}0461 < 0{,}197$ ⟺ $P_A < P$ ⟺ la bille s'enfonce dans l'huile

Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

$$\text{PFD} \Longrightarrow \vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$$

Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

PFD $\Longrightarrow \vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

Q3 : On note v la projection du vecteur vitesse sur l'axe (Oz).

Montrer que v vérifie l'équation $$\frac{dv}{dt} = -\frac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \frac{\rho_h\,V\,g}{m}$$

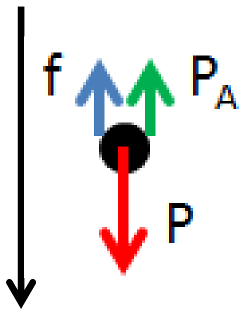
Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

PFD $\Rightarrow \vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

Q3 : On note v la projection du vecteur vitesse sur l'axe (Oz).

Montrer que v vérifie l'équation $\dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

Projections sur l'axe (Oz) : $\vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$



Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

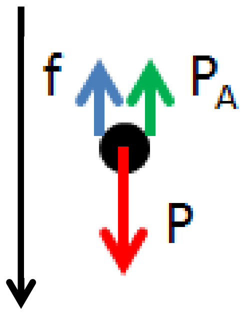
PFD $\Rightarrow \vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

Q3 : On note v la projection du vecteur vitesse sur l'axe (Oz).

Montrer que v vérifie l'équation $\dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

Projections sur l'axe (Oz) : $\vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

$\Rightarrow - f - P_A + P = m\,a$



Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

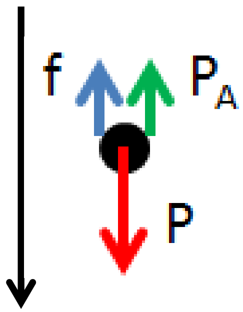
PFD $\Rightarrow \vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

Q3 : On note v la projection du vecteur vitesse sur l'axe (Oz).

Montrer que v vérifie l'équation $$\frac{dv}{dt} = -\frac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \frac{\rho_h\,V\,g}{m}$$

Projections sur l'axe (Oz) : $\vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

$\Rightarrow - f - P_A + P = m\,a \Rightarrow - 6\,\pi\,\eta\,R\,v - \rho_h\,V\,g + m\,g = m\,a$



Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

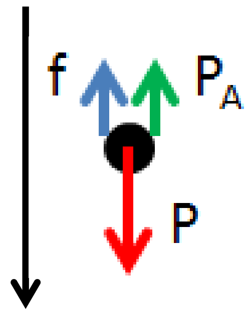
$$\text{PFD} \Longrightarrow \vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$$

Q3 : On note v la projection du vecteur vitesse sur l'axe (Oz). Montrer que v vérifie l'équation

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \frac{\rho_h\,V\,g}{m}$$

Projections sur l'axe (Oz) : $\vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

$$\Longrightarrow - f - P_A + P = m\,a \Longrightarrow - 6\,\pi\,\eta\,R\,v - \rho_h\,V\,g + m\,g = m\,a$$



Je divise tout par m : $\Longrightarrow$ $a = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

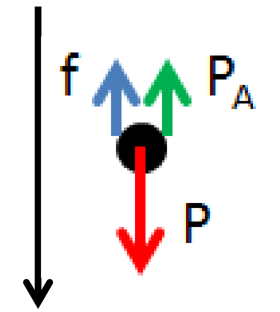
Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

$$\text{PFD} \Rightarrow \vec{f} + \vec{P}_A + \vec{P} = m\,\vec{a}$$

Q3 : On note v la projection du vecteur vitesse sur l'axe (Oz).

Montrer que v vérifie l'équation $\dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

Projections sur l'axe (Oz) : $\vec{f} + \vec{P}_A + \vec{P} = m\,\vec{a}$



$$\Rightarrow - f - P_A + P = m\,a \Rightarrow - 6\,\pi\,\eta\,R\,v - \rho_h\,V\,g + m\,g = m\,a$$

Je divise tout par m : $\Rightarrow \quad a = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

a = accélération = variation de la vitesse = v'(t)

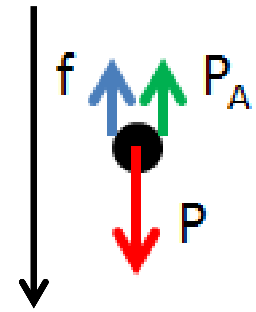
Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s’exerçant sur la bille.

PFD $\Rightarrow \vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

Q3 : On note v la projection du vecteur vitesse sur l’axe (Oz).
Montrer que v vérifie l’équation $\dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

Projections sur l’axe (Oz) : $\vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$

$\Rightarrow -\,f - P_A + P = m\,a \Rightarrow -\,6\,\pi\,\eta\,R\,v - \rho_h\,V\,g + m\,g = m\,a$



Je divise tout par m : $\Rightarrow a = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

a = accélération = variation de la vitesse = v’(t)

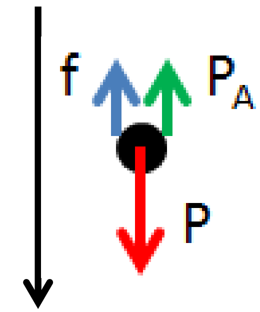
a = v’(t) écrit en notation différentielle $\dfrac{dv}{dt} \Rightarrow \dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

Q2 : En utilisant le principe fondamental de la dynamique, établir la relation liant le vecteur accélération et les forces s'exerçant sur la bille.

$$\text{PFD} \Rightarrow \vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$$

Q3 : On note v la projection du vecteur vitesse sur l'axe (Oz). Montrer que v vérifie l'équation $\dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

Projections sur l'axe (Oz) : $\vec{f} + \vec{P_A} + \vec{P} = m\,\vec{a}$



$$\Rightarrow -f - P_A + P = m\,a \Rightarrow -6\,\pi\,\eta\,R\,v - \rho_h\,V\,g + m\,g = m\,a$$

Je divise tout par m : $\Rightarrow a = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

a = accélération = variation de la vitesse = v'(t)

$a = v'(t)$ écrit en notation différentielle $\dfrac{dv}{dt} \Rightarrow \dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{6\,\pi\,\eta\,R\,v}{m} + g - \dfrac{\rho_h\,V\,g}{m}$

En explicitant les valeurs numériques, on admet que v est solution de l'équation différentielle (E) $\dfrac{dv}{dt} = -6{,}8\,v + 7{,}5$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\frac{75}{68} e^{-6,8t} + \frac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\frac{dv}{dt} = -6,8\, v + 7,5$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -6,8\,v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -6,8\,v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

ayant comme solution $v = k\,e^{at} - \dfrac{b}{a}$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -6,8\,v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

ayant comme solution $v = k\,e^{at} - \dfrac{b}{a}$

$$v = k\,e^{-6,8t} - \frac{7,5}{6,8} = k\,e^{-6,8t} - \frac{75}{68}$$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -6,8\,v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

ayant comme solution $v = k\,e^{at} - \dfrac{b}{a}$

$$v = k\,e^{-6,8t} - \frac{7,5}{6,8} = k\,e^{-6,8t} - \frac{75}{68}$$

$v(0) = 0 \Leftrightarrow k\,e^{-6,8\times 0} - \dfrac{75}{68} = 0$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68} e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -6,8\ v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\ v + b$

ayant comme solution $v = k\ e^{at} - \dfrac{b}{a}$

$$v = k\ e^{-6,8t} - \frac{7,5}{6,8} = k\ e^{-6,8t} - \frac{75}{68}$$

$$v(0) = 0 \Leftrightarrow k\ e^{-6,8\times 0} - \frac{75}{68} = 0 \Leftrightarrow k\ e^{0} = \frac{75}{68} \Leftrightarrow k = \frac{75}{68}$$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\frac{75}{68} e^{-6,8t} + \frac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\frac{dv}{dt} = -6,8\,v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

ayant comme solution $v = k\,e^{at} - \frac{b}{a}$

$$v = k\,e^{-6,8t} - \frac{7,5}{6,8} = k\,e^{-6,8t} - \frac{75}{68}$$

$$v(0) = 0 \Leftrightarrow k\,e^{-6,8\times 0} - \frac{75}{68} = 0 \Leftrightarrow k\,e^{0} = \frac{75}{68} \Leftrightarrow k = \frac{75}{68}$$

$$v = k\,e^{at} - \frac{75}{68} = \frac{75}{68} e^{-6,8t} - \frac{75}{68}$$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}e^{-6{,}8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -6{,}8\,v + 7{,}5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

ayant comme solution $v = k\,e^{at} - \dfrac{b}{a}$

$$v = k\,e^{-6{,}8t} - \frac{7{,}5}{6{,}8} = k\,e^{-6{,}8t} - \frac{75}{68}$$

$$v(0) = 0 \Leftrightarrow k\,e^{-6{,}8\times 0} - \frac{75}{68} = 0 \Leftrightarrow k\,e^{0} = \frac{75}{68} \Leftrightarrow k = \frac{75}{68}$$

$$v = k\,e^{at} - \frac{75}{68} = \frac{75}{68}e^{-6{,}8t} - \frac{75}{68}$$

Q5 : Déterminer la valeur exacte de $\lim\limits_{t \to +\infty} v(t)$ notée v_{lim}

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -6,8\,v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

ayant comme solution $v = k\,e^{at} - \dfrac{b}{a}$

$$v = k\,e^{-6,8t} - \frac{7,5}{6,8} = k\,e^{-6,8t} - \frac{75}{68}$$

$$v(0) = 0 \Leftrightarrow k\,e^{-6,8\times 0} - \frac{75}{68} = 0 \Leftrightarrow k\,e^{0} = \frac{75}{68} \Leftrightarrow k = \frac{75}{68}$$

$$v = k\,e^{at} - \frac{75}{68} = \frac{75}{68}e^{-6,8t} - \frac{75}{68}$$

Q5 : Déterminer la valeur exacte de $\lim\limits_{t \to +\infty} v(t)$ notée v_{lim}

$$t \to +\infty \Rightarrow -6,8t \to -\infty \Rightarrow e^{-6,8t} \to 0$$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}\,e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -\,6,8\,v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

ayant comme solution $v = k\,e^{at} - \dfrac{b}{a}$

$$v = k\,e^{-\,6,8t} - \frac{7,5}{6,8} = k\,e^{-\,6,8t} - \frac{75}{68}$$

$$v(0) = 0 \Leftrightarrow k\,e^{-\,6,8\times 0} - \frac{75}{68} = 0 \Leftrightarrow k\,e^{0} = \frac{75}{68} \Leftrightarrow k = \frac{75}{68}$$

$$v = k\,e^{at} - \frac{75}{68} = \frac{75}{68}\,e^{-\,6,8t} - \frac{75}{68}$$

Q5 : Déterminer la valeur exacte de $\lim\limits_{t \to +\infty} v(t)$ notée v_{lim}

$$t \to +\infty \Rightarrow -\,6,8t \to -\,\infty \Rightarrow e^{-\,6,8t} \to 0$$

$$\Rightarrow \frac{75}{68}\,e^{-\,6,8t} - \frac{75}{68} \to \frac{75}{68}\,0 - \frac{75}{68}$$

Q4 : Démontrer que la solution v vérifiant la condition initiale de vitesse nulle est $v(t) = -\dfrac{75}{68}\,e^{-6,8t} + \dfrac{75}{68}$

L'énoncé de Q3 nous donne $\dfrac{dv}{dt} = -\,6,8\,v + 7,5$

équa. diff. de la forme $v' = a\,v + b$

ayant comme solution $v = k\,e^{at} - \dfrac{b}{a}$

$$v = k\,e^{-\,6,8t} - \frac{7,5}{6,8} = k\,e^{-\,6,8t} - \frac{75}{68}$$

$$v(0) = 0 \Leftrightarrow k\,e^{-\,6,8\times 0} - \frac{75}{68} = 0 \Leftrightarrow k\,e^{0} = \frac{75}{68} \Leftrightarrow k = \frac{75}{68}$$

$$v = k\,e^{at} - \frac{75}{68} = \frac{75}{68}\,e^{-\,6,8t} - \frac{75}{68}$$

Q5 : Déterminer la valeur exacte de $\lim\limits_{t \to +\infty} v(t)$ notée v_{lim}

$$t \to +\infty \Rightarrow -\,6,8t \to -\infty \Rightarrow e^{-\,6,8t} \to 0$$

$$\Rightarrow \frac{75}{68}\,e^{-\,6,8t} - \frac{75}{68} \to \frac{75}{68}\,0 - \frac{75}{68} \qquad v_{lim} = -\,\frac{75}{68}$$

Q6 : On mesure expérimentalement une vitesse $v_{lim} = 1,1\ m.s^{-1}$

On peut en déduire la valeur de la viscosité η par la relation

$$\eta = \frac{(m - \rho_h V)\,g}{6\,\pi\,R\,v_{lim}}$$

Calculer cette valeur

Q6 : On mesure expérimentalement une vitesse $v_{lim} = 1,1\ m.s^{-1}$

On peut en déduire la valeur de la viscosité η par la relation

$$\eta = \frac{(m - \rho_h V)\,g}{6\,\pi\,R\,v_{lim}}$$

Calculer cette valeur

$$\eta = \frac{(20,1\times10^{-3} - 8,40\times10^{2} \times 5,6\times10^{-6})\ 9,8}{6\,\pi\,0,011\times1,1} \approx 0,6615$$

Q6 : On mesure expérimentalement une vitesse $v_{lim} = 1{,}1\ m.s^{-1}$

On peut en déduire la valeur de la viscosité η par la relation

$$\eta = \frac{(m - \rho_h V)\, g}{6\, \pi\, R\, v_{lim}}$$

Calculer cette valeur et comparer le résultat avec $\eta = 0{,}66\ kg.m^{-1}.s^{-1}$ fournie par le fabricant.

$$\eta = \frac{(20{,}1\times10^{-3} - 8{,}40\times10^{2} \times 5{,}6\times10^{-6})\ 9{,}8}{6\, \pi\, 0{,}011\times1{,}1} \approx 0{,}6615$$

Q6 : On mesure expérimentalement une vitesse $v_{lim} = 1,1 \text{ m.s}^{-1}$

On peut en déduire la valeur de la viscosité η par la relation

$$\eta = \frac{(m - \rho_h V)\, g}{6\, \pi\, R\, v_{lim}}$$

Calculer cette valeur et comparer le résultat avec $\eta = 0,66 \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ fournie par le fabricant.

$$\eta = \frac{(20,1\times10^{-3} - 8,40\times10^{2} \times 5,6\times10^{-6})\ 9,8}{6\ \pi\ 0,011\times1,1} \approx 0,6615$$

$\approx 0,66 \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ fournie par le fabricant

EXERCICE 3 commun à tous les candidats (4 points) (mathématiques)

Q1 Pour cette question, indiquer la lettre de la réponse exacte. Aucune justification n'est demandée.

L'expression $\dfrac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}}$ vaut :

A	B	C	D
e^{-1}	$2{,}4\, e^{-3}$	e^{-x}	e^{-23x}

EXERCICE 3 commun à tous les candidats (4 points) (mathématiques)

Q1 Pour cette question, indiquer la lettre de la réponse exacte. Aucune justification n'est demandée.

L'expression $\dfrac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}}$ vaut :

A	B	C	D
e^{-1}	$2{,}4\,e^{-3}$	e^{-x}	e^{-23x}

$$\frac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}} = \frac{e^{-6x} \times e^{-6x}}{e^{5x} \times e^{6x}}$$

EXERCICE 3 commun à tous les candidats (4 points) (mathématiques)

Q1 Pour cette question, indiquer la lettre de la réponse exacte. Aucune justification n'est demandée.

L'expression $\dfrac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}}$ vaut :

A	B	C	D
e^{-1}	$2{,}4\,e^{-3}$	e^{-x}	e^{-23x}

$$\frac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}} = \frac{e^{-6x} \times e^{-6x}}{e^{5x} \times e^{6x}} = \frac{e^{-12x}}{e^{11x}}$$

EXERCICE 3 commun à tous les candidats (4 points) (mathématiques)

Q1 Pour cette question, indiquer la lettre de la réponse exacte. Aucune justification n'est demandée.

L'expression $\dfrac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}}$ vaut :

A	B	C	D
e^{-1}	$2{,}4\,e^{-3}$	e^{-x}	e^{-23x}

$$\frac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}} = \frac{e^{-6x} \times e^{-6x}}{e^{5x} \times e^{6x}} = \frac{e^{-12x}}{e^{11x}} = e^{-12x - 11x}$$

EXERCICE 3 commun à tous les candidats (4 points) (mathématiques)

Q1 Pour cette question, indiquer la lettre de la réponse exacte. Aucune justification n'est demandée.

L'expression $\dfrac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}}$ vaut :

A	B	C	D
e^{-1}	$2{,}4\,e^{-3}$	e^{-x}	e^{-23x}

$$\frac{(e^{-3x})^2 \times (e^{2x})^{-3}}{e^{5x} \times e^{6x}} = \frac{e^{-6x} \times e^{-6x}}{e^{5x} \times e^{6x}} = \frac{e^{-12x}}{e^{11x}} = e^{-12x-11x}$$

$$= e^{-23x}$$

Q2 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$

par $f(x) = e^{2x}(-3x+1)$.

On admet que f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que $f'(x) = e^{2x}(-6x-1)$

Q2 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$

par $f(x) = e^{2x}(-3x+1)$.

On admet que f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que $f'(x) = e^{2x}(-6x-1)$

$f'(x) = \left(e^{2x}(-3x+1)\right)' = (u \times v)' = u'v + v'u$

d'après le tableau des dérivées

Q2 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$

par $f(x) = e^{2x}(-3x+1)$.

On admet que f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que $f'(x) = e^{2x}(-6x-1)$

$f'(x) = \left(e^{2x}(-3x+1)\right)' = (u \times v)' = u'v + v'u$

d'après le tableau des dérivées

$u' = (e^{2x})' = (e^{w})' = e^{w} \times w' = e^{2x} \times 2$

Q2 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$

par $f(x) = e^{2x}(-3x+1)$.

On admet que f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que $f'(x) = e^{2x}(-6x-1)$

$f'(x) = (e^{2x}(-3x+1))' = (u \times v)' = u'v + v'u$

d'après le tableau des dérivées

$u' = (e^{2x})' = (e^{w})' = e^{w} \times w' = e^{2x} \times 2$

$v' = (-3x+1)' = (ax+b)' = a = -3$

Q2 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$

par $f(x) = e^{2x}(-3x + 1)$.

On admet que f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que $f'(x) = e^{2x}(-6x - 1)$

$f'(x) = (e^{2x}(-3x + 1))' = (u \times v)' = u'v + v'u$

d'après le tableau des dérivées

$u' = (e^{2x})' = (e^{w})' = e^{w} \times w' = e^{2x} \times 2$

$v' = (-3x + 1)' = (ax + b)' = a = -3$

$f'(x) = e^{2x} \times 2(-3x + 1) + -3\,e^{2x}$

Q2 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$

par $f(x) = e^{2x} (- 3x + 1)$.

On admet que f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que $f'(x) = e^{2x} (- 6x - 1)$

$$f'(x) = (e^{2x} (- 3x + 1))' = (u \times v)' = u' v + v' u$$

d'après le tableau des dérivées

$$u' = (e^{2x})' = (e^{w})' = e^{w} \times w' = e^{2x} \times 2$$

$$v' = (- 3x + 1)' = (ax + b)' = a = - 3$$

$$f'(x) = e^{2x} \times 2 (- 3x + 1) + - 3 e^{2x}$$

$$= e^{2x} (2 (- 3x + 1) + - 3)$$

Q2 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$

par $f(x) = e^{2x} (- 3x + 1)$.

On admet que f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que $f'(x) = e^{2x} (- 6x - 1)$

$$f'(x) = (e^{2x} (- 3x + 1))' = (u \times v)' = u' v + v' u$$

d'après le tableau des dérivées

$$u' = (e^{2x})' = (e^{w})' = e^{w} \times w' = e^{2x} \times 2$$

$$v' = (- 3x + 1)' = (ax + b)' = a = - 3$$

$$f'(x) = e^{2x} \times 2 (- 3x + 1) + - 3 e^{2x}$$

$$= e^{2x} (2 (- 3x + 1) + - 3)$$

$$= e^{2x} (- 6x + 2 - 3)$$

Q2 Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$

par $f(x) = e^{2x}(-3x+1)$.

On admet que f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que $f'(x) = e^{2x}(-6x-1)$

$$f'(x) = \left(e^{2x}(-3x+1)\right)' = (u \times v)' = u'v + v'u$$

d'après le tableau des dérivées

$$u' = (e^{2x})' = (e^{w})' = e^{w} \times w' = e^{2x} \times 2$$

$$v' = (-3x+1)' = (ax+b)' = a = -3$$

$$f'(x) = e^{2x} \times 2(-3x+1) + -3\,e^{2x}$$

$$= e^{2x}\left(2(-3x+1) + -3\right)$$

$$= e^{2x}(-6x+2-3)$$

$$= e^{2x}(-6x-1)$$

Q3 : On désigne par i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\pi/2$

Mettre le nombre complexe $\sqrt{3} + i$ sous forme exponentielle en détaillant les calculs.

Q3 : On désigne par i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\pi/2$

Mettre le nombre complexe $\sqrt{3} + i$ sous forme exponentielle en détaillant les calculs.

$\sqrt{3} + i = \sqrt{3} + 1i \Rightarrow$ forme algébrique $a + bi$

Q3 : On désigne par i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\pi/2$

Mettre le nombre complexe $\sqrt{3} + i$ sous forme exponentielle en détaillant les calculs.

$\sqrt{3} + i = \sqrt{3} + 1i \Rightarrow$ forme algébrique $a + bi$

$r = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{4} = 2$

Q3 : On désigne par i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\pi/2$

Mettre le nombre complexe $\sqrt{3} + i$ sous forme exponentielle en détaillant les calculs.

$\sqrt{3} + i = \sqrt{3} + 1i \Rightarrow$ forme algébrique $a + bi$

$r = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{4} = 2$

$$\cos \beta = \frac{a}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Q3 : On désigne par i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\pi/2$

Mettre le nombre complexe $\sqrt{3} + i$ sous forme exponentielle en détaillant les calculs.

$\sqrt{3} + i = \sqrt{3} + 1i \Rightarrow$ forme algébrique $a + bi$

$$r = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{4} = 2$$

$$\cos \beta = \frac{a}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin \beta = \frac{b}{r} = \frac{1}{2}$$

Q3 : On désigne par i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\pi/2$

Mettre le nombre complexe $\sqrt{3} + i$ sous forme exponentielle en détaillant les calculs.

$\sqrt{3} + i = \sqrt{3} + 1i \Rightarrow$ forme algébrique $a + bi$

$$r = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{4} = 2$$

$$\left.\begin{aligned} \cos\beta &= \frac{a}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sin\beta &= \frac{b}{r} = \frac{1}{2} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \beta = \text{angle remarquable } \pi/6$$

Q3 : On désigne par i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\pi/2$

Mettre le nombre complexe $\sqrt{3} + i$ sous forme exponentielle en détaillant les calculs.

$\sqrt{3} + i = \sqrt{3} + 1i \Rightarrow$ forme algébrique $a + bi$

$$r = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{4} = 2$$

$$\left.\begin{aligned} \cos \beta &= \frac{a}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sin \beta &= \frac{b}{r} = \frac{1}{2} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \beta = \text{angle remarquable } \pi/6$$

$\Rightarrow$ forme trigonométrique $z = r\, e^{i\beta} = \boxed{2\, e^{i\pi/6}}$

Q4 Résoudre sur l'intervalle] 0 ; +∞ [l'équation

$$\frac{2}{3\ln(10)} \ln(x) - 2{,}88 = 4$$

Q4 Résoudre sur l'intervalle] 0 ; +∞ [l'équation

$$\frac{2}{3\ln(10)} \ln(x) - 2{,}88 = 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{3\ln(10)} \ln(x) = 4 + 2{,}88$$

Q4 Résoudre sur l'intervalle] 0 ; +∞ [l'équation

$$\frac{2}{3\ln(10)}\ln(x) - 2{,}88 = 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{3\ln(10)}\ln(x) = 4 + 2{,}88 = 6{,}88$$

Q4 Résoudre sur l'intervalle] 0 ; +∞ [l'équation

$$\frac{2}{3\ln(10)} \ln(x) - 2{,}88 = 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{3\ln(10)} \ln(x) = 4 + 2{,}88 = 6{,}88$$

$$\Leftrightarrow \ln(x) = \frac{6{,}88 \times 3\ln(10)}{2}$$

Q4 Résoudre sur l'intervalle] 0 ; +∞ [l'équation

$$\frac{2}{3\ln(10)}\ln(x) - 2{,}88 = 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{3\ln(10)}\ln(x) = 4 + 2{,}88 = 6{,}88$$

$$\Leftrightarrow \ln(x) = \frac{6{,}88 \times 3\ln(10)}{2} = 10{,}32\ln(10)$$

Q4 Résoudre sur l'intervalle] 0 ; +∞ [l'équation

$$\frac{2}{3\ln(10)}\ln(x) - 2{,}88 = 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{3\ln(10)}\ln(x) = 4 + 2{,}88 = 6{,}88$$

$$\Leftrightarrow \ln(x) = \frac{6{,}88 \times 3\ln(10)}{2} = 10{,}32\ln(10) = \ln(10^{10{,}32})$$

Q4 Résoudre sur l'intervalle] 0 ; +∞ [l'équation

$$\frac{2}{3\ln(10)}\ln(x) - 2{,}88 = 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{3\ln(10)}\ln(x) = 4 + 2{,}88 = 6{,}88$$

$$\Leftrightarrow \ln(x) = \frac{6{,}88 \times 3\ln(10)}{2} = 10{,}32\ln(10) = \ln(10^{10{,}32})$$

$$\Leftrightarrow x = \mathbf{10^{10{,}32}}$$