

PHYSIQUE ET LABORATOIRES DE PHYSIQUE II : SEPTEMBRE 2016

Cet examen porte sur la matière vue au cours du 2<sup>eme</sup> quadrimestre. Le total est sur 20. La pondération de chaque question est indiquée. Justifiez vos réponses.

Noubliez pas d'inscrire vos nom et prénom sur vos feuilles.

Bon courage à tous.

$g$	$=$	$10$	$m/s^2$
$G$	$=$	$6,7 \cdot 10^{-11}$	unités S.I.

$\rho_{Hg}$	$=$	$13600$	$kg/m^3$
$\sigma_{Hg}$	$=$	$4,36 \cdot 10^{-1}$	$N/m$
$\eta_{eau}$	$=$	$10^{-3}$	$Pa.s$
$\sigma_{eau}$	$=$	$7,28 \cdot 10^{-2}$	$N/m$

QUESTION 1 : Une planche homogène a une masse de 20 kg et mesure 2 m de long. On y pratique un trou circulaire dont le centre est situé à 0,5 m d'une extrémité de la planche. Si, dans ces conditions, le centre de gravité est à 0,9 m de l'autre extrémité de la planche, quelle masse de bois a-t-on enlevée?

2 points

QUESTION 2 : La masse du soleil valant  $2 \cdot 10^{30}$  kg, déterminer la distance terre-soleil.

2 points

QUESTION 3 : On considère d'un point de vue des échanges thermiques, que les freins d'urgence (la pédale du milieu) d'un poids lourd se comportent comme une masse de fer de 50 kg et de capacité calorifique 450 J/kg °C. La température initiale des freins est de 50°C. Les freins chauffent lorsqu'ils sont actionnés et, pour un camion de ce type, ils peuvent fonctionner en continu pendant 3 secondes avant que le caoutchouc des pneus ne s'enflamme spontanément lorsque la température des freins atteint 400°C.

Si un poids lourd de 30 tonnes roule à la vitesse de 90 km/h, à quelle vitesse minimum pourra-t-il ralentir en utilisant uniquement le freinage d'urgence?

5 points

QUESTION 4 : Lors du naufrage du Titanic, l'héroïne, Rose, trouve refuge sur une porte du bateau. Celle-ci mesure 2 m de long, 1 m de large, 5 cm d'épaisseur et soutient Rose en étant immergée à 80%. Sachant que cette porte a une masse de 10 kg, que vaut la masse de Rose ?

2 points

---

QUESTION 5 : Un vaisseau sanguin de rayon  $r$  se ramifie en quatre vaisseaux, chacun de rayon  $r/3$ . Si la vitesse moyenne dans le vaisseau le plus large est égale à  $v$ , trouver la vitesse moyenne dans chacun des petits vaisseaux.

2 points

---

QUESTION 6 : On veut vider un réservoir d'essence au moyen d'un siphon. L'une des extrémités du siphon est insérée dans le réservoir à une profondeur de 0,3 m tandis que l'autre est placée à l'extérieur, à 0,2 m au-dessous du niveau du bout immergé. La section droite interne du siphon est de  $10^{-4} \text{ m}^2$ . Calculer le temps nécessaire pour remplir un bidon de 20 litres.

2 points

---

QUESTION 7 : Une grosse molécule sphérique a un rayon de  $2.10^{-8} \text{ m}$  et une masse volumique de  $1,5.10^3 \text{ kg/m}^3$ .

1. Quelle est la vitesse limite de chute de cette molécule dans l'eau ?
2. Que vaut le nombre de Reynolds à cette vitesse ?
3. Quelle est la vitesse maximum pour laquelle la loi de Stokes reste valable ( $Re < 1$ ) ?

3 points

---

QUESTION 8 : La sève des arbres, qui est principalement constituée d'eau pendant l'été, s'élève dans un système de capillaires. L'angle de contact est nul. Calculer le rayon des capillaires sachant que la hauteur d'ascension de l'eau dans un arbre (due à la capillarité), à une température de  $20^\circ\text{C}$ , est de 0,582 m.

2 points

---