

Exercice 02

(8points)

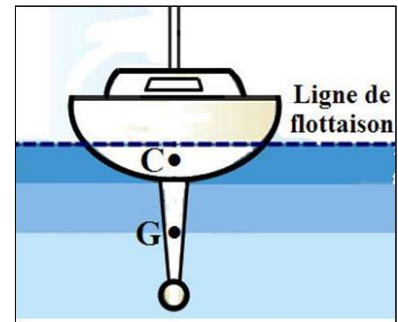
Partie 1 : (4pt).

Un navire flottant à la surface de l'eau est en équilibre (figure ci-contre).
L'eau exerce sur le navire une force d'intensité F .

On donne :

- La masse du navire $m = 46000$ tonnes ($m = 46000$ t)
- l'intensité de pesanteur $g = 9,81$ N/kg .
- G est le centre de gravité du navire .
- C est le point d'application de la force \vec{F} .

On rappelle : 1 tonne = 1t = 1000 kg .



① Faire le bilan des forces appliquées au navire en les classant suivant qu'elles sont de contact ou à distance. (1pt)

- \vec{F} : force exercée par l'eau sur le navire : force de contact
- \vec{P} : poids du navire : force à distance.

② Donner les caractéristiques du poids \vec{P} , force exercée par la terre sur le navire.

les caractéristiques de \vec{P} . (1pt)

<ul style="list-style-type: none">Point d'application : G le centre de gravité du navireDroite d'action : la verticale passant par G	<ul style="list-style-type: none">Le sens : de G vers le basIntensité : $P = m \times g$ $P = 46 \cdot 10^6 \times 9,81$ $P = 451\,260\,000$ N
---	---

③ Préciser, en justifiant votre réponse, les caractéristiques de la force F exercée par l'eau sur le navire.

Justification. (0,5pt)

Le navire est en équilibre sous l'action de deux forces \vec{F} et \vec{P} et d'après les conditions d'équilibre d'un corps soumis à deux forces : les deux forces ont même droite d'action, même intensité et des sens opposés.

Les caractéristiques de \vec{F} (1pt)

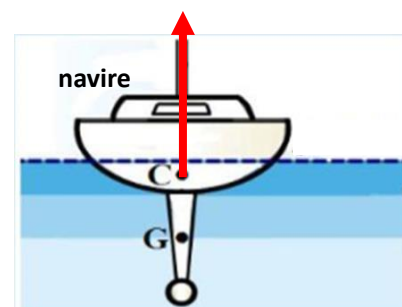
<ul style="list-style-type: none">Point d'application : CDroite d'action : la verticale passant par C et G	<ul style="list-style-type: none">Le sens : de C vers le hautIntensité : $F = P = 451\,260\,000$ N
--	---

④ Représenter sur la figure ci-dessus la force \vec{F} en utilisant l'échelle 225630000N \longrightarrow 1cm

(0,5pt)

1 cm \longleftrightarrow 225 630 000N
x cm \longleftrightarrow 451 260 000N

x = 2cm



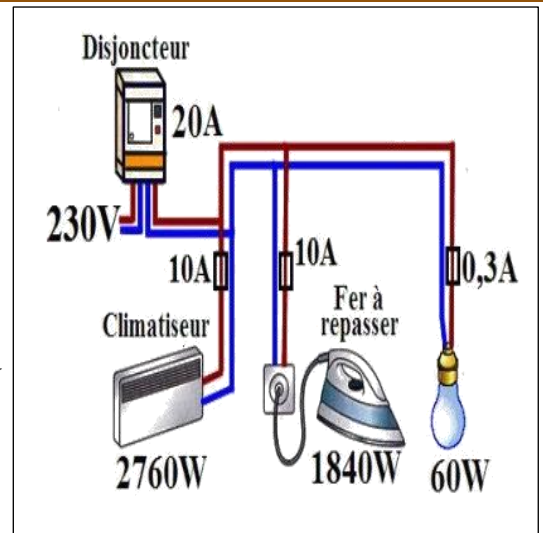
Partie 2: (4pt).

Une installation électrique domestique est protégée par un disjoncteur général 20A (figure ci-contre).

La coupure du courant se fait à partir de 20A L'installation électrique comporte :

- ✚ Un climatiseur (230V, 2760W).
- ✚ Un fer à repasser (230V, 1840W).
- ✚ Une lampe (230V, 60W)

L'installation domestique est alimentée par une tension efficace de 230V



① Calculer l'intensité du courant électrique passant dans le fer à repasser lors de son fonctionnement normal.

En déduire la valeur de sa résistance électrique R. (1pt)

l'intensité du courant électrique

On a : $P=U.I$ d'où $I = \frac{P}{U}$ et On a $P=1840W$ et $U=230V$ A.N : $I = \frac{1840}{230}$ $I = 8A$

la valeur de sa résistance électrique R

d'après la loi d'ohm on a : $U=R.I$ d'où $R = \frac{U}{I}$ A.N : $R = \frac{230}{8}$ $R = 28,75\Omega$

② Le fusible (10A) choisi pour protéger le fer à repasser est-il convenable ? (0,5pt)

Puisque 8A inférieur à 10A donc Le fusible (10A) choisi pour protéger le fer à repasser est convenable

③ Calculer E, l'énergie électrique consommée par le fer à repasser en joule J et en wattheure Wh pendant 30 minute de fonctionnement. (1pt)

On sait que $E = P \times t$

Energie en Joule : on a : $t = 30min = 30 \times 60 = 1800 S$ et $P = 1840W$

$E = 1840 \times 1800$ $E = 3312000 J$

Energie en wattheure : $E = 3312000 \div 3600$ $E = 920 Wh$

④ Les deux autres fusibles sont-ils convenables pour protéger le climatiseur et la lampe ? Justifier votre réponse. (1pt)

✚ Pour le climatiseur :

$I = \frac{P}{U}$ et On a $P=2760W$ et $U=230V$ A.N : $I = \frac{2760}{230}$ $I = 12A$

12A Supérieur à 10A donc le fusible n'est pas convenable

✚ Pour La lampe :

$I = \frac{P}{U}$ et On a $P=60W$ et $U=230V$ A.N : $I = \frac{60}{230}$ $I = 0,26A$

0,26A Inférieur à 0,3A donc le fusible est convenable

⑤ Dans le cas où on change le fusible du climatiseur par un fusible de 16A, est ce que tous les appareils du montage domestique peuvent fonctionner en même temps ? (0,5pt)

Calculons l'intensité totale : $I_{totale} = 12A + 8A + 0,26A$ donc $I_{totale} = 20,26A$

, On remarque que l'intensité totale est supérieur à l'intensité maximale de l'installation domestique : $I_t > 20A$ donc on ne peut utiliser tous les appareils du montage domestique en même temps car le disjoncteur se déclenche et coupe le courant dans toute l'installation

Exercice03

(4 points)

A 23 h 40min dans la nuit du 14 Avril 1912 , alors que le navire Titanic avance avec une vitesse de **22,5 nœuds**, le veilleur aperçoit un iceberg droit devant, à **500 mètres**, Il sonne la cloche et transmet le message à l'officier de bord qui fait stopper les machines à **23 h 40min 7s** et essaie de faire changer la direction du navire. **37 secondes** plus tard, le navire heurte l'iceberg . Le choc ouvre ainsi une voie d'eau dans la coque du Titanic. Le Titanic coule entièrement à **2h 20min**.

Donnée : **1 nœud = 1,852 km/h**.

① Déterminer la distance (en mètres) parcourue Par le navire entre l'instant de la vue de l'iceberg et l'arrêt des machines. **(1pt)**



$$\text{On a : } V = \frac{d}{t} \quad \text{d'où} \quad d_R = V \times t_R$$

$$\text{1 nœud} = 1,852 \text{ km/h}$$

$$V = 22,5 \text{ nœuds} = 22,5 \times 1,852 \text{ km/h} = 41,67 \text{ km/h}$$

$$V = 11,575 \text{ m/s}$$

$$t = 23 \text{ h } 40\text{min } 07\text{s} - 23 \text{ h } 40\text{min} = 07 \text{ s}$$

$$\text{On a } d_R = 11,575 \text{ m/s} \times 7 \text{ s}$$
$$d_R = 81,025 \text{ m}$$

② Déterminer la vitesse moyenne du navire entre l'instant de l'arrêt des machines et l'instant de la collision **(1pt)**.

$$\text{On a } V = \frac{d}{t}$$

$$d = 500 \text{ m} - 81,025 \text{ m} = 418,975 \text{ m}$$

$$t = 37 \text{ s}$$

$$V = \frac{418,975}{37}$$

$$V = 11,323 \text{ m/s} = 40,7628 \text{ km/h}$$

③ Le navire le plus proche du Titanic est le Carpathia qui se trouve à 93km du Titanic. Pour arriver sur le lieu du sinistre le Carpathia, se met en route à 23 h 45min avec une vitesse moyenne de 11,82 nœuds à cause des icebergs (sa vitesse normale est de 14 nœuds). Déterminer, en justifiant votre réponse, le Carpathia arrivera-t-il sur le lieu de l'accident avant que le Titanic ne coule ? **(2pt)**

$$\text{On a : } V = \frac{d}{t} \quad \text{d'où : } t = \frac{d}{V}$$

$$V = 11,82 \text{ nœuds} = 11,82 \times 1,852 \text{ km/h} = 21,89 \text{ km/h}$$

et

$$d = 93 \text{ km}$$

$$\text{On a : } t = \frac{93}{21,89} \quad \text{donc} \quad t = \frac{93}{21,89} = 4,2485 \text{ h}$$

$$t = 4,2485 \text{ h} = 4 \text{ h} + 0,2485 \text{ h}$$

$$t = 4 \text{ h} + (0,2485 \times 60) \text{ min}$$

$$t = 4 \text{ h } 14,91 \text{ min}$$

$$t = 4 \text{ h } 14 \text{ min } (0,91 \times 60) \text{ s}$$

$$t = 4 \text{ h } 14 \text{ min } 54 \text{ s}$$

L'heure de l'arrivée du carpathia

$$T = 23 \text{ h } 45 \text{ min} + 4 \text{ h } 14 \text{ min } 54 \text{ s}$$

$$T = 27 \text{ h } 59 \text{ min } 54 \text{ s}$$

$$T = 3 \text{ h } 59 \text{ min } 54 \text{ s}$$

Donc le carpathia arrivera sur le lieu de l'accident après que le Titanic coule de **1h39min54s**