

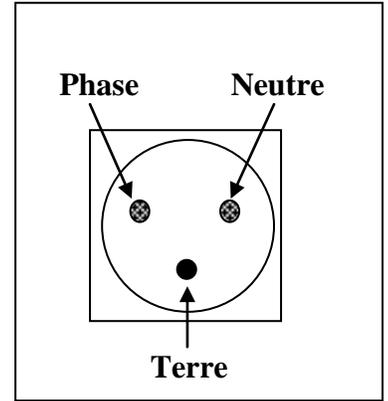
**Cette épreuve est formée de quatre exercices obligatoires répartis sur deux pages
Les calculatrices non programmables sont autorisées**

Exercice 1 (4 pts) Prise de courant

Le document 1 schématise une prise de courant du secteur dont la tension efficace est de 220 V.

Indiquer, pour chacune des affirmations suivantes, si elle est vraie ou fausse.
Corriger les affirmations fausses.

1. Pour distinguer la borne phase de la borne neutre, on utilise un tournevis-testeur.
2. Un voltmètre, en mode AC et branché entre les bornes terre et neutre, affiche 220 V.
3. La tension délivrée par cette prise de courant est alternative triangulaire.
4. La valeur maximale de la tension du secteur est : $U_m = \frac{220}{\sqrt{2}}$ V.

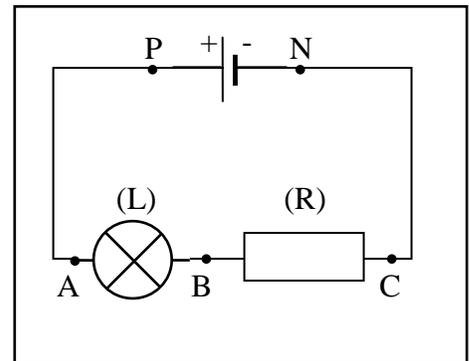


Document 1

Exercice 2 (5 pts) Fonctionnement normal d'une lampe

On dispose d'une lampe (L) portant les inscriptions (9 V ; 0,3 A) et d'une pile maintenant entre ses bornes une tension constante de valeur U_{PN} . (L) est assimilée à un conducteur ohmique de résistance R_L . Pour qu'elle **fonctionne normalement**, la lampe (L) est branchée en série avec un conducteur ohmique (R) de résistance R (Document 2).

1. Que représente chacune des inscriptions portées par (L) ?
2. Déterminer R_L .
3. Montrer que l'intensité du courant traversant (R) est $I = 0,3$ A.
4. En utilisant la loi d'additivité des tensions, calculer la valeur de la tension U_{BC} aux bornes de (R) sachant que $U_{PN} = 12$ V.
5. En déduire R.

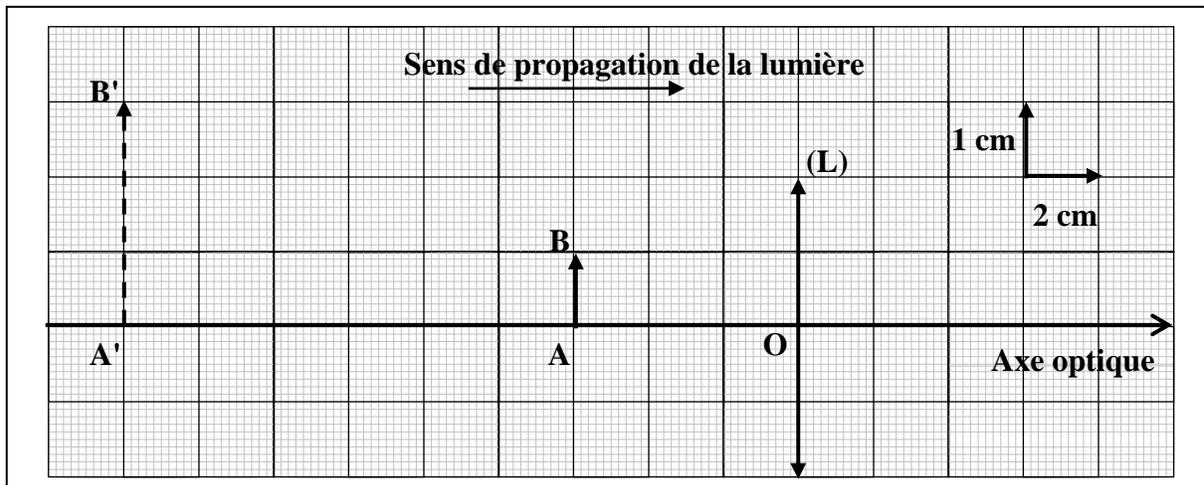


Document 2

Exercice 3 (5 pts) Lentille convergente

Le but de cet exercice est de déterminer la distance focale d'une lentille convergente (L).

Pour cela, on dispose d'un objet lumineux (AB) et de son image (A'B') donnée par (L) comme le montre le document 3.



Document 3

1. L'image (A'B') est virtuelle. Justifier.
2. Reproduire, sur un papier millimétré et à la même échelle, la figure du document ci-dessus.
3. Soit f la distance focale de (L).
 - 3.1. Déterminer, en utilisant la marche d'un rayon lumineux issu de B et parallèle à l'axe optique de (L), la position du foyer image F' .
 - 3.2. En déduire f .

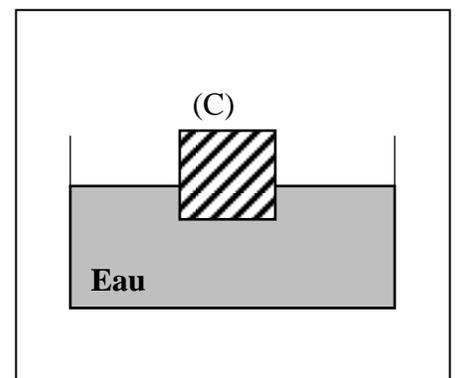
Exercice 4 (6 pts) Volume immergé

Un cube (C) en bois, d'arête $a = 2 \text{ cm}$, flotte à la surface de l'eau.

On donne :

- masse volumique du bois : $\rho_{\text{bois}} = 400 \text{ kg/m}^3$;
- masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.

1. Montrer que le volume de (C) est $V = 8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$.
2. Montrer que la masse de (C) est $m = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$.
3. Le cube est soumis à deux forces : son poids \vec{P} et la poussée d'Archimède \vec{F} .
 - 3.1. Indiquer pour chacune de ces deux forces s'il s'agit d'une force de contact ou d'une force à distance.
 - 3.2. Écrire la relation entre les intensités de ces deux forces.
 - 3.3. Déterminer le volume V_i de la partie immergée du cube.



Document 4

Exercice 1 (4pts)**Prise de courant**

Partie de la Q.	Réponses	Notes
1.	Vrai	1
2.	Faux, un voltmètre, en AC mode et branché entre les bornes terre et neutre affiche approximativement 0V OR un voltmètre, en AC mode et branché entre les bornes phase et neutre affiche 220 V.	1
3.	Faux, la tension du secteur est alternative sinusoïdale.	1
4.	Faux, la valeur maximale de la tension du secteur est: $U_m = 220 \times \sqrt{2}$ V.	1

Exercice 2 (5pts)**Fonctionnement normal d'une lampe**

Partie de la Q.	Réponses	Notes
1.	9 V: tension nominale ; 0.3 A: intensité nominale du courant	1
2.	$R_L = \frac{U}{I} = \frac{9}{0.3} = 30 \Omega$	1
3.	Puisque (L) fonctionne normalement et (R) est connectée en série avec (L) Donc $I_R = I_L = 0.3$ A	1
4.	$U_{PN} = U_{AB} + U_{BC}$ $U_{BC} = U_{PN} - U_{AB} = 12 - 9 = 3$ V	1
5.	$R = \frac{U}{I} = \frac{3}{0.3} = 10 \Omega$	1

Exercice 3 (5 pts) Lentille convergente

Partie de la Q.	Réponses	Notes
1.	Puisque l'image (A'B') est droite par rapport à l'objet (AB) donc elle est virtuelle.	1
2.	Voir le document	1
4.	On mène de B un rayon incident parallèle à l'axe optique. Ce rayon émerge de la lentille en semblant venir de B'. Le rayon émergent correspondant coupe l'axe optique en F' foyer image de (L) + Figure	2
6	$f = OF' = 4,5 \times 2 = 9$ cm	1

Exercice 4 (6 pts)**Volume immergé**

Partie de la Q.	Réponses	Notes
1.	$V = a^3 = 2^3 = 8$ cm ³	1
2.	$m = \rho_{\text{bois}} \times V = 400.8.10^{-6} = 3,2.10^{-3}$ kg	1
3.1	Poids: force à distance. Pousse d'Archimède: force de contact.	1.5
3.2	Le cube flotte à la surface de l'eau donc: $P = F$	1
4.2	$P = F \Rightarrow m.g = \rho_{\text{eau}} \times V_i \times g$ $V_i = \frac{m}{\rho_{\text{eau}}} = \frac{3.2 \times 10^{-3}}{1000} = 3,2.10^{-6}$ m ³	1.5

