

Devoir n°4: puissance et énergie et condensateur
Exercice 1 : lampe halogène (3,5 points)

Une lampe halogène basse tension fonctionnant sous une tension de 12 V est traversée par un courant de 3,3 A.

- 1- **Calculez** la puissance de cette lampe.
- 2- Elle reste allumée pendant 10h25min.
 - 2.1 **Calculez** en joule l'énergie consommée.
 - 2.2 Sachant que $1 \text{ W.h} = 3600 \text{ J}$, **calculez** cette énergie consommée en W.h.
 - 2.3 **Sous quelles formes** l'énergie électrique consommée se transforme-t-elle ?

Exercice 2 : moteur électrique (4,5 points)

Un moteur électrique reçoit une puissance de 1,1 kW. La résistance interne purement ohmique est égale à $1,2 \Omega$. Il est traversé par un courant d'intensité 5,0 A.

- 1- **Calculez** la tension U à ses bornes.
- 2- **Déterminez** sa force électromotrice E.
- 3- **Calculez** les pertes par effet Joule p_J .
- 4- **Calculez** le rendement η du moteur sachant que les autres pertes sont égales à $p = 10 \text{ W}$.

Exercice 3: Conducteur ohmique (2 points)

Sur un conducteur ohmique sont inscrites les données suivantes: 22Ω ; 10 W.

- 1- **Calculer** la tension maximale que l'on peut appliquer aux bornes du conducteur
- 2- **Calculer** l'intensité maximale du courant qui peut le traverser.

Exercice 4: détermination de la capacité d'un condensateur (6,5 points)

On a réalisé la charge d'un condensateur par un générateur de courant constant $I_0 = 500 \mu \text{ A}$. Les mesures effectuées sont les suivantes (u_c : tension aux bornes du condensateur):

t (en s)	0	10	30	50	70	90
u_c (en V)	0	1.05	3.10	5.00	6.90	9.1

- 1- Le condensateur **était-il** initialement déchargé ? **Justifiez** votre réponse.
- 2- **Donnez** le schéma du montage qui a permis d'effectuer ces mesures.
- 3- **Représentez** graphiquement la courbe $u_c(t)$. Échelles : $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 10 \text{ s}$; $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 1 \text{ V}$.
- 4- **Donnez** l'expression liant le courant I_0 , la tension u_c et la capacité C.
- 5- Après avoir calculé la pente de cette courbe $u_c(t)$, **déterminez** la valeur de la capacité C du condensateur.

Exercice 5 :condensateur plan (3,5 points)

Les caractéristiques d'un condensateur plan sont les suivantes :

- surface des armatures : 200 cm^2 ,
- épaisseur du diélectrique : 1 cm,
- nature du diélectrique : air.

- 1- **Quelle est** la capacité de ce condensateur ?

Rappel : capacité d'un condensateur plan : $C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{e}$, avec ϵ_0 , permittivité du vide, égale à

$\frac{1}{36 \cdot \pi \cdot 10^9} F/m$, ϵ_r , permittivité relative du diélectrique ($\epsilon_r = 1$ pour l'air), S : surface des armatures et e épaisseur du diélectrique.

Pour la suite, vous prendrez $C = 20 \text{ pF}$.

2- **Quelle est** la tension maximale que l'on peut théoriquement appliquer aux bornes de ce condensateur, sachant que le champ électrique maximal que peut supporter un condensateur à air est 3 MV/m ?

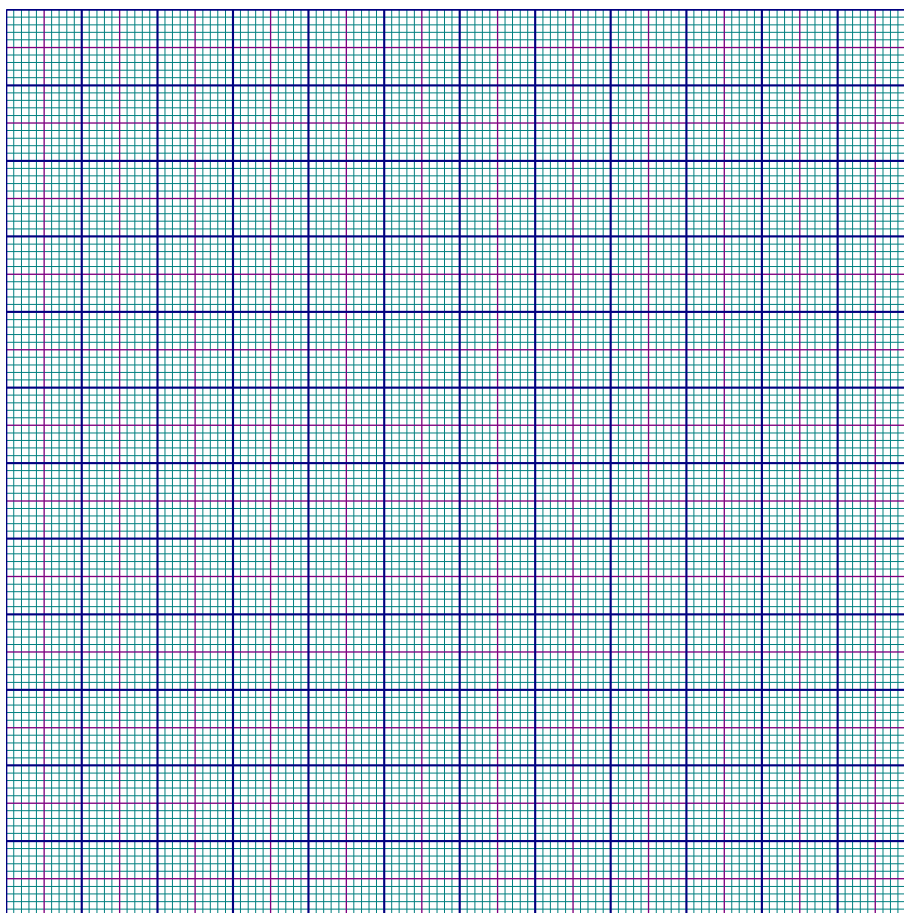
3- Le condensateur est soumis à une tension de 200 V .

3.1 **Quelle est** la charge du condensateur ?

3.2 **Quelle est** l'énergie emmagasinée par le condensateur ?

Document réponse

NOM, Prénom:



Échelles: $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 10 \text{ s}$; $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 1 \text{ V}$.