

La rédaction et l'orthographe sont également appréciées. Calculatrice autorisée en mode examen.

RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR LE SUJET.

NOM : Prénom : Classe :

CORRIGÉ

Partie 1 Contrôle des connaissances

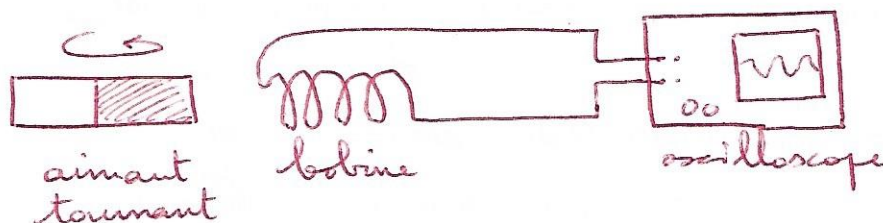
[6 pts]

1. Citer le nom de 2 savants ayant participé à l'aventure de l'électricité.

Faraday, Volta, Dersted...

/1

2. Schématiser une expérience réalisable simplement au laboratoire permettant de mettre en évidence l'induction électromagnétique. Bien préciser le matériel utilisé.



la variation du champ magnétique induit un courant électrique dans la bobine.

/2

3. De quel type de matériau sont constituées les cellules photovoltaïques ? Donner un exemple d'élément chimique utilisé dans ces matériaux.

Elles sont constituées de matériaux semi-conducteurs comme par exemple un p-c avec du silicium.

/1

4. Comment calcule-t-on une puissance électrique à partir de l'intensité I du courant et de la tension U ? Préciser les unités utilisées.

$$P \text{ (en W)} = U \text{ (en V)} \times I \text{ (en A)}$$

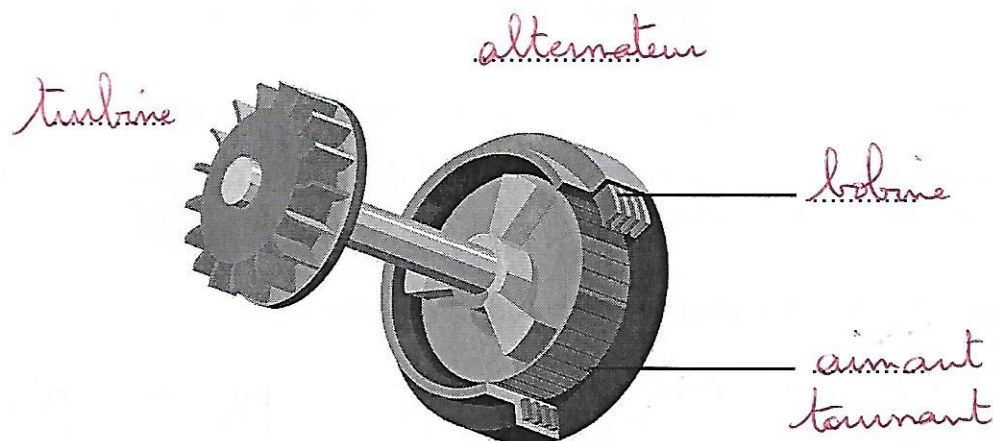
/1

5. Comment calcule-t-on une énergie consommée E si l'on connaît la puissance P de l'appareil utilisé et la durée Δt de fonctionnement ? Préciser les unités utilisées.

$$E \text{ (en J)} = P \text{ (en W)} \times \Delta t \text{ (en s)}$$

/1

Document 2 : schéma simplifié du couple turbine- alternateur

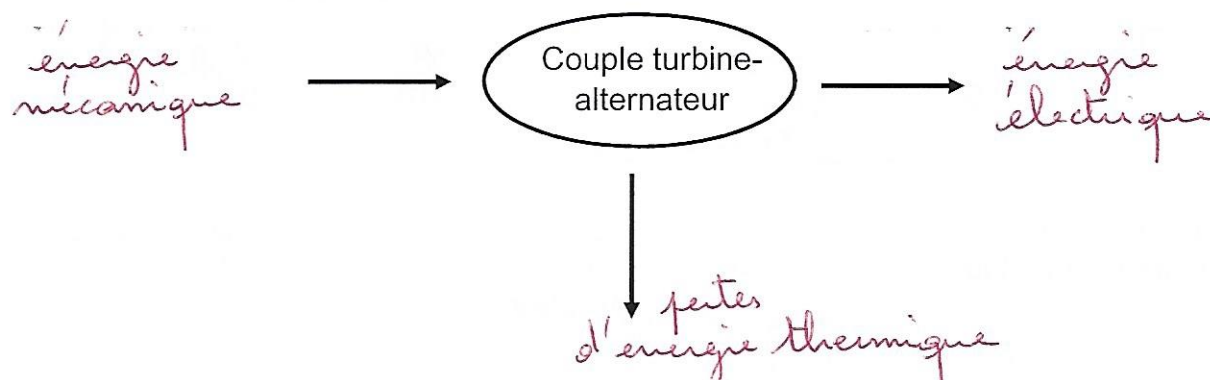


1- Placer sur le document 2 les termes « turbine », « alternateur », « bobine », « aimant tournant ». Indiquer quel élément constitue la source de champ magnétique et aux bornes de quel élément se crée une tension électrique.

L'aimant constitue la source de champ magnétique et la tension se crée aux bornes de la bobine.

/2

2- Compléter le schéma représentant la chaîne de transformation énergétique du couple turbine-alternateur lors du remplissage d'une sphère.



/2

3- Définir et calculer le rendement de l'opération de stockage d'énergie réalisée par l'une des sphères.

$$\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{reque}}} = \frac{E_{\text{elec}}}{E_{\text{meca}}} = \frac{18,3 \text{ MWh}}{20 \text{ MWh}} = 0,91 = 91\%$$

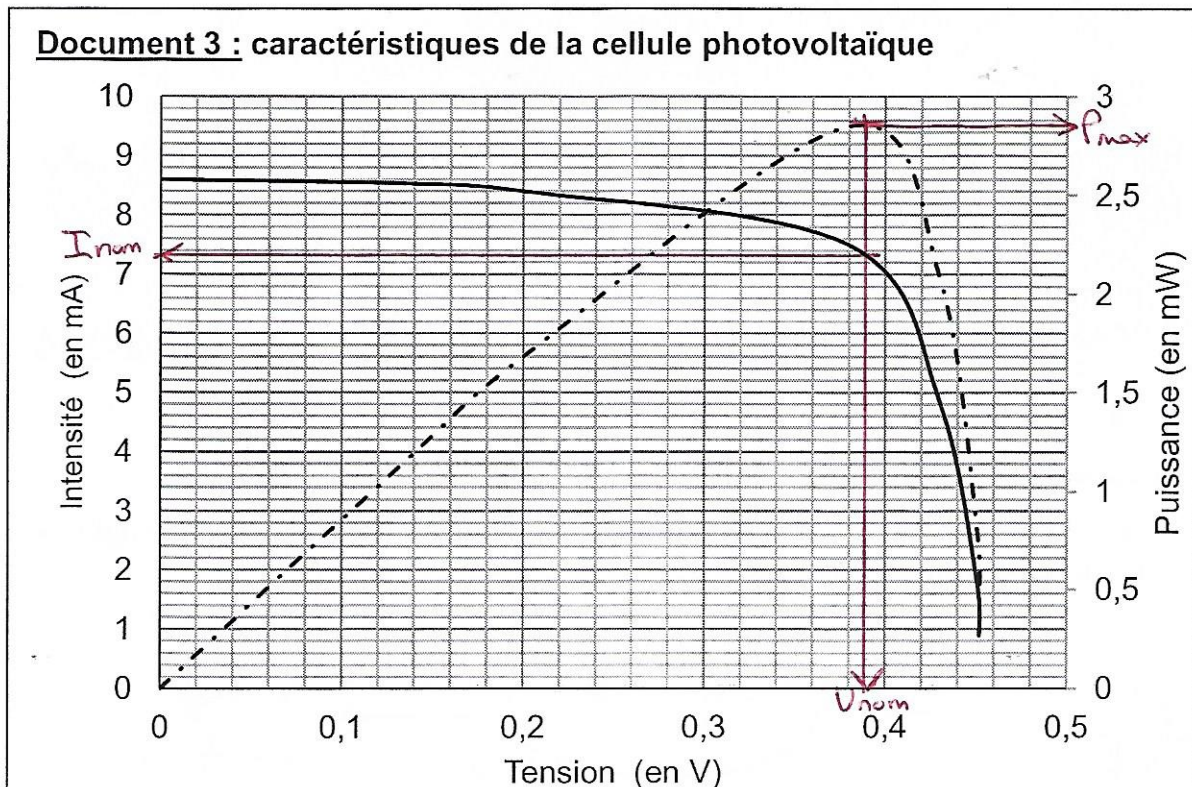
/3

PARTIE 2 - Alimentation des sphères par une ferme photovoltaïque

Les sphères immergées sont reliées à une ferme solaire. On se propose d'étudier le fonctionnement d'une cellule photovoltaïque, élément de base de chaque panneau photovoltaïque de la ferme solaire.

Donnée : dimensions d'une seule cellule rectangulaire : longueur $L = 15,0 \text{ cm}$; largeur $l = 7,5 \text{ cm}$.

Grâce aux mesures réalisées aux bornes de la cellule, on trace la caractéristique tension - intensité (en trait plein) et la caractéristique tension - puissance (en pointillé).



4- Déterminer graphiquement la valeur de la puissance maximale $P_{\max}$. Placer les traits de construction sur le graphique.

$$P_{\max} \approx 2,8 \text{ mW}$$

/1

5- En déduire la valeur de l'intensité nominale I_{nom} et celle de la tension nominale U_{nom} . Placer également les traits de construction.

$$I_{\text{nom}} \approx 7,3 \text{ mA} ; U_{\text{nom}} \approx 0,39 \text{ V}$$

/2

6- En déduire la valeur de la résistance du récepteur à utiliser avec la cellule solaire pour un fonctionnement optimal. Préciser la loi utilisée.

$$\text{Loi d'Ohm} : R = \frac{U_{\text{nom}}}{I_{\text{nom}}} = \frac{0,39}{0,0073} = 53 \, \Omega$$

/2

7- Si l'éclairement moyen reçu par la solaire est d'environ 80 W/m^2 , calculer la puissance lumineuse par la cellule.

$$S_{\text{cellule}} = L \times l = 0,15 \text{ m} \times 0,075 \text{ m} = 0,01125 \text{ m}^2$$

/2

$$P_{\text{lum}} = 80 \text{ W/m}^2 \times 0,01125 \text{ m}^2 = 0,90 \text{ W} = 900 \text{ mW}$$