

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

RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR LE SUJET.

NOM : Prénom : Classe :

Partie 1 Contrôle des connaissances [11 pts]

1. Citer 2 exemples de centrales produisant de l'énergie électrique SANS COMBUSTION et utilisant un système {turbine-alternateur}.

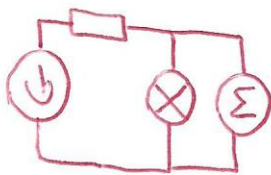
hydroélectrique, éolienne, réacteur nucléaire centrale hydroélectrique.

/2

2. Avec le matériel ci-dessous, schématiser un circuit électrique simple permettant de modéliser l'alimentation d'une maison grâce à des panneaux solaires.

On utilisera :

- un générateur 6V pour modéliser les panneaux solaires
- des fils et un conducteur ohmique de 10 Ω pour modéliser les liaisons électriques
- 1 lampe et 1 moteur en dérivation pour modéliser l'éclairage et les appareils ménagers.



/4

3. Citer un impact environnemental et un impact sociétal, tous les deux négatifs, de l'installation d'un champ d'éoliennes.

*- impact sur les paysages
- problème de recyclage des pales...
- problème d'approvisionnement des terres rares
- problème du bruit pour les riverains
- problème de la dégradation des paysages*

/2

4. Expliquer en quelques lignes l'intérêt des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) dans le futur. On précisera leur principe de fonctionnement.

Elles permettent de stocker de l'énergie en actionnant les pompes pour reconstituer de l'eau en hauteur. Lorsque la demande est forte, cette eau est relâchée, actionnant turbine et alternateur qui produisent de l'énergie électrique.

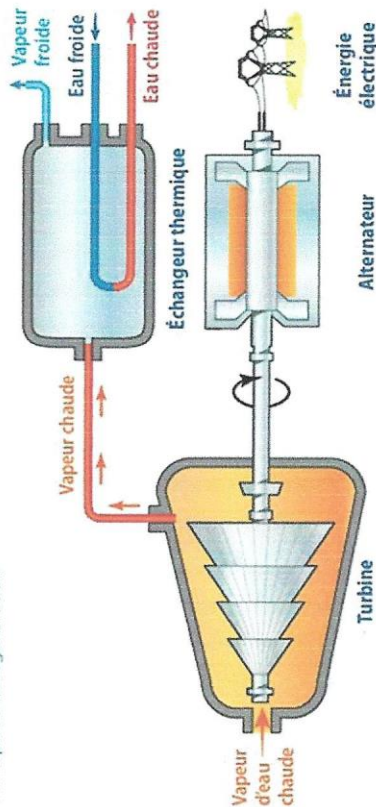
/3

Partie 2 Association d'un système de cogénération à une centrale nucléaire [9 pts]

Un projet de réacteur nucléaire à cogénération, situé à Loviisa en Finlande, permettra de fournir du chauffage urbain à la capitale Helsinki, située à 80 kilomètres du site nucléaire. La cogénération consiste à produire et à utiliser simultanément de l'électricité et de l'énergie thermique à partir d'une même énergie primaire et au sein de la même installation.

Dans un système en cogénération, 35 % de l'énergie primaire est transformée en énergie électrique grâce à un alternateur, tandis que 65 % se retrouve sous forme d'énergie thermique, dont 50 % est récupérée pour chauffer un circuit d'eau au travers d'un échangeur. Cette eau peut être utilisée pour le chauffage des bâtiments, l'eau chaude sanitaire, ou pour des procédés industriels. L'électricité produite sera quant à elle consommée sur place ou revendue sur le réseau électrique public.

Principe de la cogénération



1. Expliquer en quelques lignes comment est produite la vapeur d'eau chaude dans un réacteur nucléaire. On précisera le nom de la source d'énergie et le phénomène qui a lieu.

La fission nucléaire de l'uranium 235 libère une grande quantité de chaleur qui chauffe de l'eau. Celle-ci permet de faire passer de l'eau liquide à l'état de vapeur dans un 2nd circuit. /3

2. Une centrale nucléaire sur la Loire, près d'Orléans, produit annuellement une énergie électrique de $1,58 \times 10^4$ GWh. Montrer, en expliquant votre raisonnement, que l'énergie thermique récupérée annuellement pour le chauffage des bâtiments, l'eau chaude sanitaire, ou pour des procédés industriels par un système de cogénération (du même type que celui-ci-dessus) vaudrait $1,5 \times 10^4$ GWh.

Epiminaire → alt. 1/4

$$E_{\text{thermique}} = 65\% \text{ soit } \frac{1,58 \times 0,65}{0,35} \times 0,50 = 1,5 \times 10^4 \text{ GWh.}$$
(échangeur DÉCUPÉRÉE)

3. Expliquer en quelques lignes les avantages de l'installation d'un système de cogénération aux centrales déjà existantes.

Cette énergie thermique est à la base perdue. Ici, on peut en récupérer 50%. C'est donc un gros avantage.

/2