

Contrôle n°4 du 10.04.2021

1. (2,5pts) Exercice 1 Choisir la bonne réponse

a. Lors du transport de l'électricité

- Il n'y a pas de perte d'énergie
- Une partie de l'énergie est perdue
- Toute l'énergie est dissipée dans l'environnement

b. La puissance aux bornes d'un récepteur traversé par un courant I et sous la tension U est :

- $P=U.I$
- $P=U.I^2$
- $P=U/I$
- $P=U+I$

c. Les pertes par effet joule sont :

- Nulles dans toutes les lignes électriques quelle que soit l'intensité du courant électrique.
- Minimisées dans les lignes électriques dans lesquelles le courant électrique a une grande intensité.
- Minimisées dans les lignes électriques de haute tension.

d. Un fil électrique en acier de résistance de 2Ω est traversé par un courant de 4 ampères pendant 3 secondes. L'énergie dissipée par effet joule est de :

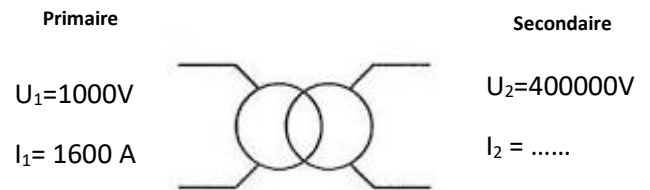
- 36J
- 36W
- 96J
- 96W

e. Pour modifier la tension électrique dans un réseau on utilise

- Une résistance
- Une éolienne
- Un transformateur

2. (3pts) Exercice n°2

Le schéma d'un transformateur de centrale électrique est représenté ci-contre



a. (1pt) Déterminer le courant électrique I_2 dans le secondaire si le rendement de ce transformateur industriel est de 100%

.....

.....

b. (1pt) Déterminer les pertes par effet Joule, lors du transport de l'électricité sur plusieurs centaines de km pour une résistance totale d'un câble de résistance de 4Ω sous le courant électrique I_2 ;

.....

.....

c. (1pt) Quelles seraient ces pertes par effet Joule si la tension n'était pas redressée et serait de 1000V ?

.....

.....

.....

(2pts) Exercice n°3

Déterminer le courant électrique qui circule dans une résistance de 3Ω qui dissipe la puissance de $108W$.

.....
.....

3. (2pts) Exercice n°3

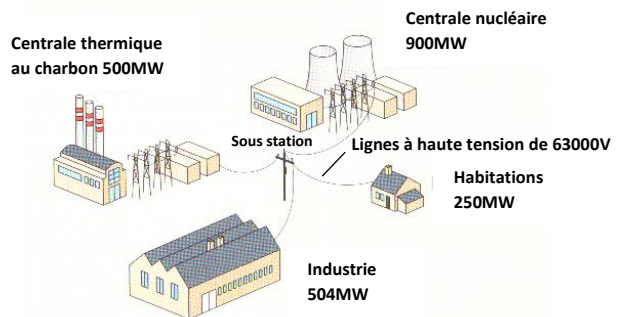
Une centrale nucléaire et un barrage hydro-électrique alimentent un réseau qui contient une sous station un hameau une usine et une ville. Modéliser ce réseau à l'aide d'un graphe orienté.

4. (5pts) Exercice n°4

On considère le réseau électrique ci-dessous sous la tension de $63000V$ dont la centrale au charbon et la centrale nucléaire sont très éloignées des cibles.

a. (1pt) Donner les sources et les cibles de ce réseau électrique.

.....
.....
.....
.....



b. (1pt) Quelles sont les valeurs des courants électriques maximums que peuvent délivrer les sources ?

.....
.....
.....

c. (1pt) Quelle est la valeur totale de courant électrique qui doit arriver aux cibles destinataires ?

.....
.....
.....

d. (1pt) Représenter le schéma orienté de ce réseau



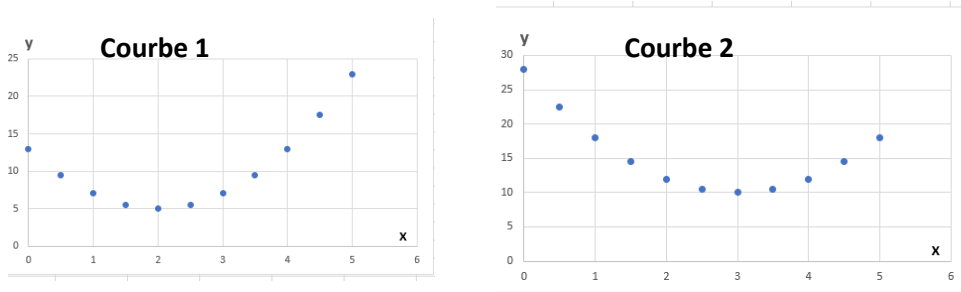
e. (1pt) Quelle est la grandeur dont on cherche à minimiser la valeur ? Expliquer

.....

.....

.....

5. (1pt) Exercice n°6



Parmi les courbe ci-dessus la quelle correspond à $y(x)=(x-3)^2+10$, justifier

.....

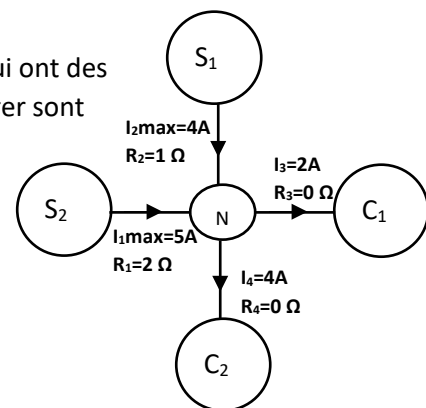
.....

.....

6. (6pts) Exercice n°7

Un réseau simplifié est représenté ci-contre. On identifie :

- Deux sources S_1 et S_2 situées assez loin des lieux de consommation et qui ont des résistances $R_1=2 \Omega$, $R_2=1 \Omega$, les courants maximums qu'ils peuvent délivrer sont respectivement de 5A et 4A.
- Deux cibles C_1 et C_2 assez proche du nœud ou de la station secondaire, donc de résistance est nulle mais qui nécessitent les courant respectifs de 2A et 4A



a) (1pt) Déterminer la relation qui lie les quatre courants électriques : I_1, I_2, I_3, I_4

.....

b) (1pt) En déduire l'expression des pertes par effet joules dans les lignes en fonction du courant électrique I_1 et des résistance R_1 et R_2 .

.....

c) (1pt) En déduire que cette puissance s'exprime sous la forme $P_j=3.I_1^2-12.I_1+36$

.....
.....

d) (1pt) Déterminer graphiquement ci-dessous la valeur de I_1 pour que les pertes par effet Joule soit minimisées.

.....
.....

e) (1pt) Montrer que cette expression peut être mise sous la forme : $P_j = 3(I_1 - 2)^2 + 24$

.....
.....

f) (1pt) Quels courants électriques devront fournir les sources S_1 et S_2 pour limiter les pertes par effet Joule et quelle est la valeur de ces pertes.

.....
.....

