

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

ÉVALUATIONS COMMUNES

CLASSE :

EC : EC1 EC2 EC3

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : --2h--

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 7



Exercice 1 : Minimisation des pertes par effet Joule

Sur 10 points

Dans le sud de la France, un immeuble et une maison sont alimentés la journée par des éoliennes et des panneaux solaires distribuant respectivement des courants d'intensité I_1 et I_2 . On veut minimiser les pertes par effet Joule dans ce réseau de distribution électrique.

Partie 1 : Dissipation de l'énergie

Document 1 : transport de l'énergie électrique

L'électricité lors de son transport entre les lieux de production et les lieux de consommation subit des pertes en ligne dont le volume dépend de la distance de transport des caractéristiques du réseau. 80 % de ses pertes le sont par effet Joule dans les câbles électriques, soit pour la France, l'équivalent de deux unités de production nucléaires électriques.



Pertes sur le réseau de transport de l'électricité en France en 2019 :

Energie électrique transportée en France en 2019 : 495×10^9 kWh

2,22 % : taux de perte d'énergie en France en 2019 pendant le transport de l'électricité

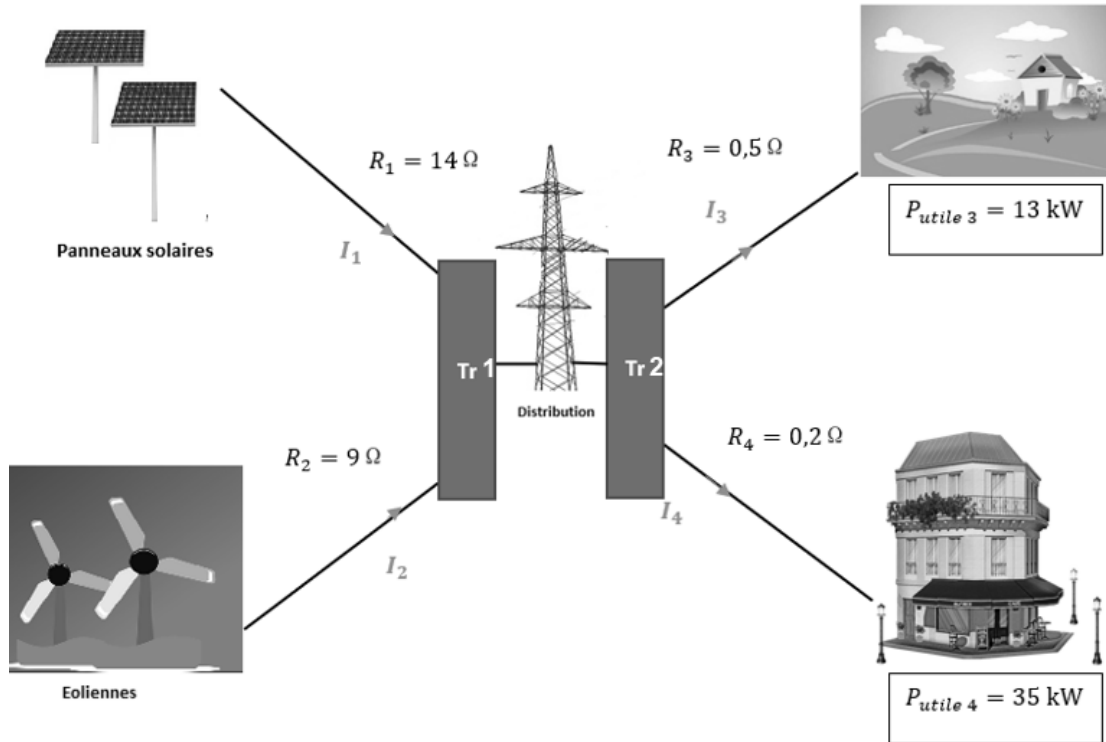
Source: <https://www.actu-environnement.com>

- 1- Calculer les pertes d'énergie en kWh en France en 2019 dues au transport de l'énergie électrique.
- 2- Calculer en 2019 en France, l'énergie électrique en kWh à disposition des consommateurs.

Partie 2 : modélisation du réseau électrique

Document 2 : schéma du réseau électrique

Les puissances par effet Joule sont égales à 5% des puissances utiles.



Tr 1 : Transformateur 1
Tr 2 : Transformateur 2

Les puissances utiles dépendent
de l'abonnement souscrit par l'utilisateur.

Dans la modélisation simplifiée utilisée, on considère que les tensions et les courants sont continus.

3- Identifier les cibles destinataires et les sources distributrices du réseau du document 2.

4- La tension du réseau de distribution étant fixée, expliquer pourquoi les intensités I_3 et I_4 sont fixées.

5- Modéliser le réseau électrique du document 2 par un graphe orienté.

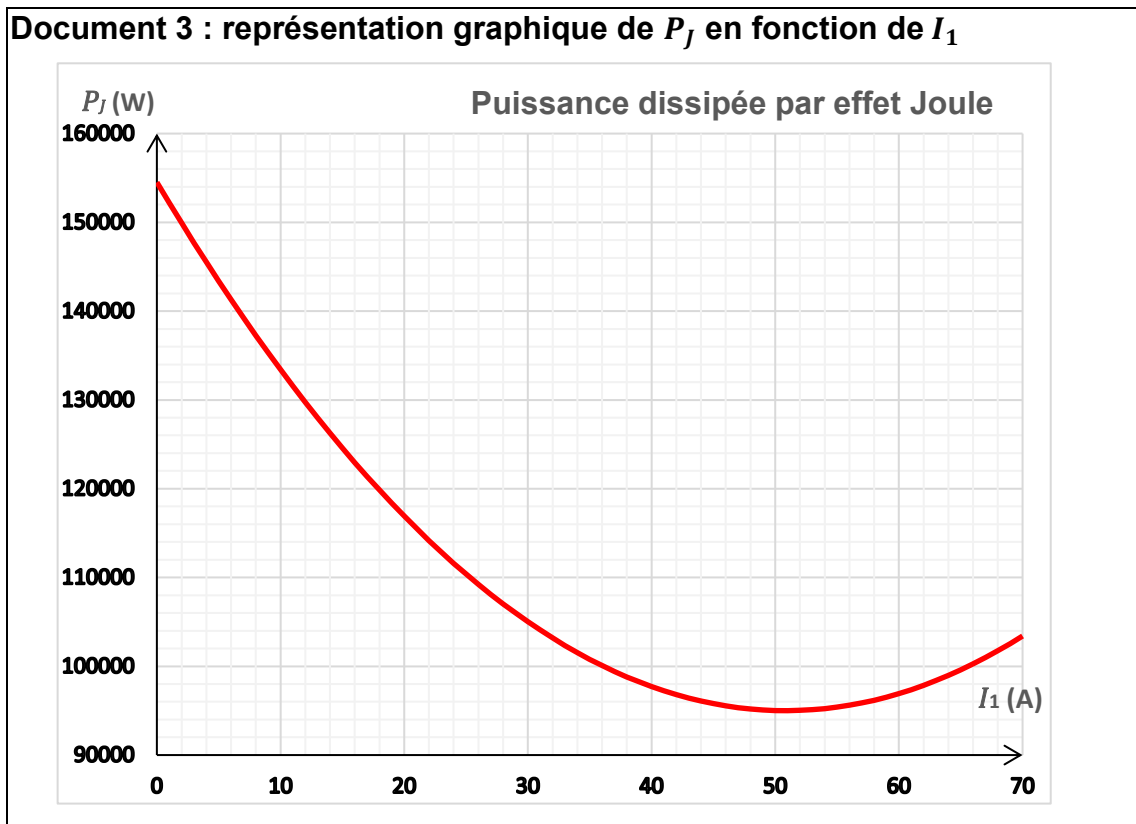
6- Justifier que I_3 est environ égale à 36 A et I_4 à 94 A en sachant que les puissances par effet Joule correspondent à 5 % des puissances utiles.

On admet que les intensités vérifient la relation $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$



7- Donner l'expression de la puissance dissipée par effet Joule P_J à minimiser en fonction de I_1, I_2, I_3 et I_4 . Exprimer la valeur de I_2 en ampères en fonction de I_1 .

Les intensités I_3 et I_4 étant connues et I_2 pouvant s'exprimer en fonction de I_1 , la puissance P_J peut s'exprimer en fonction de I_1 seulement. La représentation graphique de la fonction $P_J(I_1)$ est donnée dans le document 3.



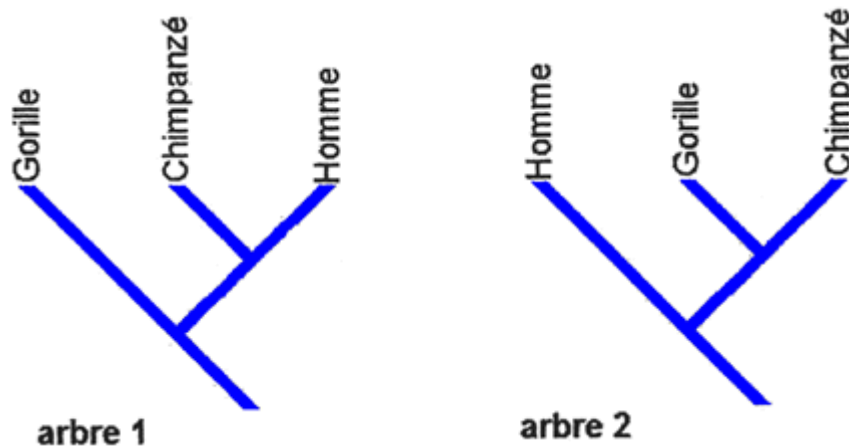
8- La contrainte sur les intensités délivrées par les sources impose que I_1 peut prendre une valeur comprise dans l'intervalle $[0 ; 70]$.

Déterminer les valeurs de I_1 et de I_2 pour lesquelles les pertes par effet Joule sont minimales.

Fin de l'exercice



- 2- Parmi les deux arbres ci-dessous, sélectionner, en justifiant le choix, celui qui représente les liens de parenté entre l'espèce humaine (notée « Homme » dans cette figure), le gorille et le chimpanzé en accord avec les données du document 1.



Deuxième partie :

Aujourd'hui il n'existe plus qu'une espèce humaine, *Homo sapiens*, on cherche à préciser la parenté d'*Homo sapiens* avec d'autres espèces du genre Homo.

Document 2 : l'Homme de Neandertal, notre « cousin » disparu

L'Homme de Neandertal a vécu en Europe aux côtés des Hommes modernes (*Homo sapiens*) durant plus de 10 000 ans mais sa disparition, il y a environ 30 000 ans, reste encore inexpliquée.

L'étude des gènes des néanderthaliens suggère que, tout en étant très proches des Hommes modernes (*Homo sapiens*), ils sont suffisamment distants pour que l'on puisse considérer qu'il s'agit bien d'une espèce différente de *Homo sapiens*. D'après les études des fossiles et la comparaison de l'ADN des deux espèces, leur dernier ancêtre commun aurait vécu il y a environ 400 000 ans.

D'après Le Monde du 8 mai 2010

