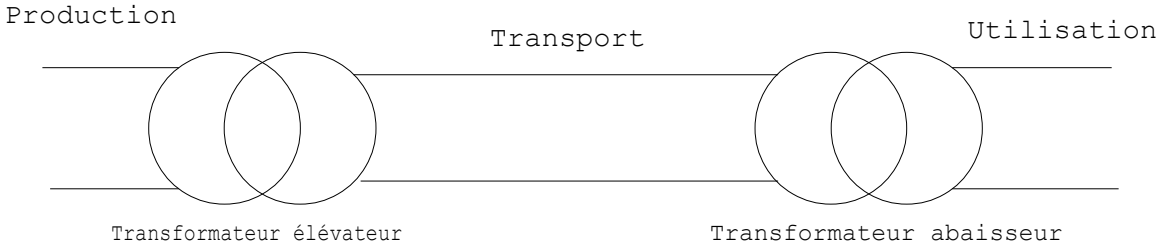
Fiche N°1-2-3
Distribution électrique

Distribution électrique

A savoir

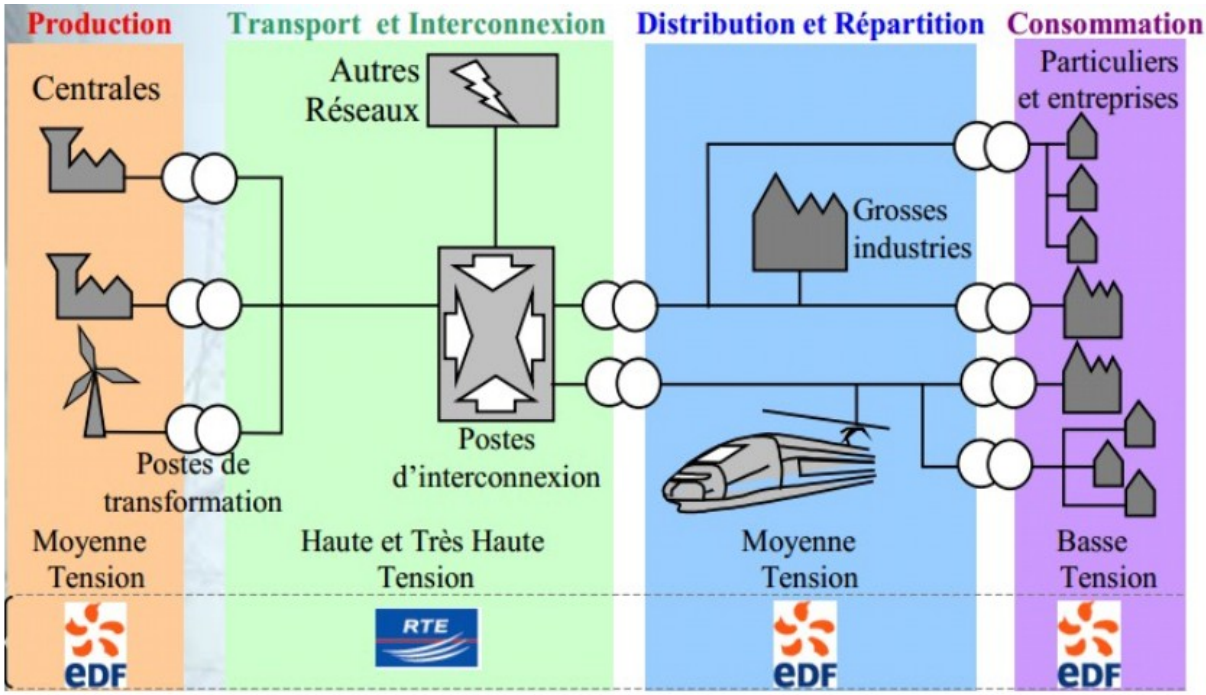
Position du problème.

Le problème du transport de l'énergie électrique est le suivant:



Une centrale produit de l'énergie électrique. Un utilisateur situé loin consomme cette énergie. L'énergie doit donc être transportée sous haute tension (200 000 V) pour limiter les pertes en ligne. Il est donc nécessaire d'avoir une machine capable d'élever la tension à la sortie de l'alternateur de la centrale et aussi d'abaisser la tension au lieu d'utilisation. Une telle machine existe pour le **courant alternatif** c'est le **transformateur statique**.

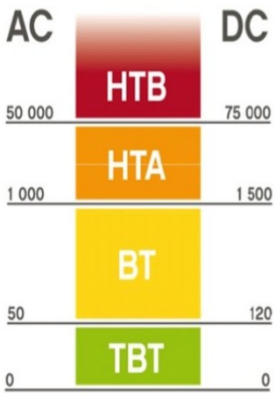
Le transport de l'énergie électrique sous haute tension est plus économique.



Fiche N°1-2-3
Distribution électrique

Distribution électrique

Doc.1 : Domaines de tension



Très haute et haute tension

Moyenne tension

Basse tension

Très basse tension

Doc.4 : Résistance d'un câble électrique

Les câbles électriques sont généralement en cuivre, un métal considéré comme un excellent conducteur. Ce constat est a priori vrai sur les courtes distances, mais dès que la longueur devient importante, la perte par **effet Joule** (échauffement) n'est pas négligeable surtout pour de fortes intensités.

Une des caractéristiques électriques d'un métal est sa résistivité exprimée en ohm-mètre (Ω.m). Les meilleurs conducteurs électriques sont l'argent, le cuivre, l'or et l'aluminium .

La résistance R d'un conducteur (aptitude à s'opposer à la conduction) est donnée par la formule :

$$R = \frac{\rho \times L}{s}$$

R en ohm (Ω)
ρ en ohm-mètre (Ω.m)
L en mètre (m)
s en mètre carré (m^2)

ρ représente la résistivité, **L** la longueur et **s** la section.

Donc, lorsque la **longueur augmente**, la **résistance augmente** et pour une intensité I donnée, la **perte par échauffement** ($P = RI^2$) **augmente** et si la chaleur dégagée est trop importante, le fil peut fondre.

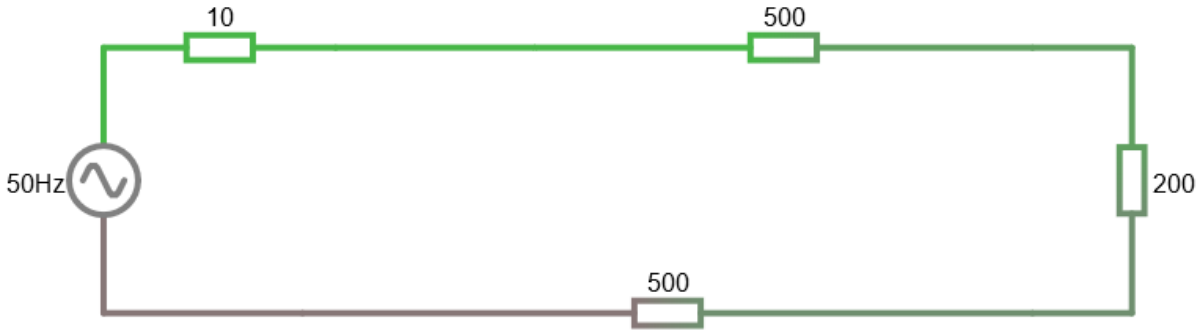
Quel problème majeur apparaît lors du transport de l'électricité sur de longues distances ?

Quelle est la longueur d'un fil de cuivre ayant une section de 1,5 mm² et une résistance de 10 Ω ?
Donnée : Résistivité du cuivre : $\rho = 1{,}8.10^{8}$ Ω.m

Fiche N°1-2-3
Distribution électrique

Distribution électrique

Rendez-vous sur http://lushprojects.com/
ouvrir : Ligne-sans-transfo (répertoire classe)



Identifier sur le schéma les éléments qui relèvent de la production, du transport et de l'utilisation de l'énergie électrique.

Indiquer et flécher sur le schéma la tension maximale issue de la production et disponible pour l'utilisateur.

Evaluer la puissance produite par la production et celle disponible pour la charge au moment où la tension est maximale

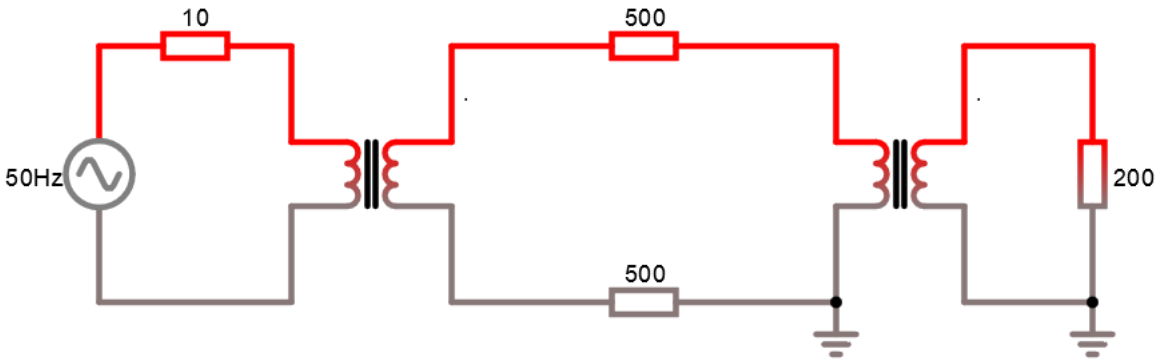
Calculer les puissances actives et le rendement de cette installation.

Expliquer en quoi la solution envisagée n'est pas pertinente.

Fiche N°1-2-3
Distribution électrique

Distribution électrique

Rendez-vous sur http://lushprojects.com/
ouvrir : transfolignepuissance (répertoire classe)



Identifier sur le schéma les éléments

Indiquer et flécher sur le schéma la tension maximale issue de la production et disponible pour l'utilisateur.

Evaluer la puissance produite par la production et celle disponible pour la charge au moment où la tension est maximale

Calculer les puissances actives et le rendement de cette installation.

Expliquer en quoi la solution envisagée est satisfaisante