

LP.7 Energie Conversion et transfert

Valentin

Niveau : Terminale STi2D

Pré-requis :

- Energie cinétique, potentielle, mécanique
- Lien énergie-Puissance
- Circuits électriques (loi d'Ohm, résistance, voltmètre, ampèremètre)
- Energie chimique (combustion, nucléaire, batteries)

Difficultés :

- Beaucoup d'unités à maîtriser
- Identifier la nature de l'énergie
- Se rendre compte des ordres de grandeur

Activité :

- TD : identifier E_{abs} , E_u , pertes d'un convertisseur, calcul du rendement
- TD : minimiser les pertes d'un réseau de distribution
- TP : Calculs de rendements de convertisseurs simples (bouilloir, dynamo)

Biblio :

- Terminale STi2D
- Terminale scientifique

Plan proposé

1	Conversion d'énergie	2
	1.1 Production d'énergie	2
	1.2 Stockage de l'énergie	3
2	Transfert d'énergie	3
1	Energie électrique	4
	1.1 Générateur et puissance	4
	1.2 Production en France	4
2	Transporter l'électricité	4
	2.1 Lignes HT	4
	2.2 Transformateur	4
3	Effet Joule	4

Intro pédagogique

Objectifs :

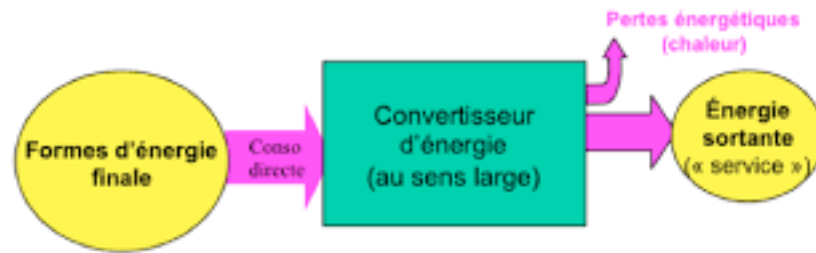


Figure 1 – Schéma convertisseur

- Savoir reconnaître un convertisseur et comprendre son fonctionnement
 - Expliquer pourquoi le rendement est inférieur de 1
 - Optimiser des paramètres sur un modèle simple
- Commencer par évaluation diagnostique
Faire participer les élèves

Leçon

Intro

Comment produire de l'électricité, comment la stocker, comment la transporter ?

1 Conversion d'énergie

1.1 Production d'énergie

"produire de l'énergie" = abus de langage

Convertisseur : Dispositif qui permet la conversion d'une énergie en une autre

$$\text{Rendement} : \eta = \frac{E_u}{E_{abs}} = \frac{P_u}{P_{abs}} < 1$$

1820 : courant dans champ électrique : création champ magnétique

1831 :

Alternateur = aimant en rotation dans une bobine : transformer l'énergie mécanique de rotation en énergie électrique dans le conducteur. Très peu de pertes

Chaque conversion = énergie dissipée

Centrale hydroélectrique [chaîne de conversion] rendement 0.7, et puissance élevée.

Barrages = 2ème source d'énergie en France pour le rendement. 1ère source = nucléaire [moteur de Stirling] : chimique → thermique → mécanique → électrique

Allumer la lampe

Mesurer la puissance : $R=1999 \Omega$, $U = 0.39 \text{ V}$ $P=UI = U^2/R = 19 \text{ mW}$ $E_u = P_u \times \Delta t$

Combustion éthanol : Pouvoir calorifique $P=28.8 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ $m=5.42\text{g}$ donc $E_{abs} = 1.59 \cdot 10^5 \text{ J}$

L. Titre

$$\text{Donc rendement } \eta = \frac{13.28}{1.56 \times 10^5} = 0.05\%$$

1.2 Stockage de l'énergie

Barrage hydroélectrique : $V = 137 \times 10^6 \text{ m}^3$ $\Delta h = 950 \text{ m}$ OdG batteries
Garder l'énergie même sans consommation

2 Transfert d'énergie

Bcp d'électricité pour convertir

Lignes à haute tension

Puissance Joules : $P = RI^2$: $R = 0.01$ à $0.1 \Omega km^{-1}$

$P = 10000 \text{ W}$ $U = 230 \text{ V}$ donc $I = 43.5 \text{ A}$: $P_j = RI^2 = 1890 \text{ W}$ » Rendement $\eta = \frac{10000}{10000 + 1890} = 84\%$

Avec $U = 400000 \text{ V}$ Rendement de 99.999%

Conclusion

Autres critères que le rendement

Questions/Réponses

Questions	Réponses
<i>Production en france</i>	Fossiles maj mais pour élec : renouvelable
<i>Pertes convertisseurs</i>	Souvent thermique
<i>Système sans perte</i>	Bruleur, supraconducteur
<i>Faraday</i>	Aimant tourne ou inverse
<i>Signal en sortie d'un alternateur</i>	Courant alternatif
<i>Pk courant alternatif</i>	Moins de perte de puissance durant le transport
<i>Lithium ?</i>	
<i>VdR : Parents refusent sur le nucléaire</i>	

Debrief

Expliquer les enjeux majeurs en intro

Proposition de plan

Niveau : Term SPCL

Manip : Puissance joule de la bouilloire

Ressources : physagreg

- 1 Energie électrique
 - 1.1 Générateur et puissance
 - 1.2 Production en France
- 2 Transporter l'électricité
 - 2.1 Lignes HT
 - 2.2 Transformateur
- 3 Effet Joule