

## ENERGIES ELECTRIQUES

### EXERCICE ① : NATURE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

L'énergie électrique est présente dans notre quotidien, mais pas toujours sous la même forme. Par exemple, la tension que l'on trouve sur les prises de courant de nos maisons n'a pas une valeur constante dans le temps, on parle de tension alternative sinusoïdale. Par contre, la tension d'une batterie de voiture est en générale constante, on parle alors de tension continue.

- Parmi les application suivantes, saurez-vous donner les applications continues et  alternatives  ?
- Le frigo dans la cuisine
  - L'autoradio dans la voiture
  - La tondeuse électrique
  - Un TGV
  - Une montre à Quartz
  - Un téléphone portable
  - Le chargeur d'un téléphone portable

Les grandeurs électriques utiles en électrotechnique sont la tension, le courant et la puissance.

→ En quelles unités sont exprimées ces grandeurs? Que représentent des WATT?

→ Dans la liste ci dessous, reliez les application électriques avec les valeurs significatives de la colonne de droite



Sortie de centrale nucléaire

•

• 750 V continu,  
160kW



La prise de courant domestique

•

• 12V Continu 10W



Le Val à Lille

•

• 22kV alternatif  
50Hz 1GW



Un lecteur de disque dur

•

• 230V, alternatif  
50Hz 3600W

### EXERCICE ② : MISE EN FORME DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Décrire la chaîne de conversion d'énergie dans le cas:

- d'un métro qui tire l'énergie du réseau EDF
- d'une cabane de montagne alimentée par des panneaux solaires.

## EXERCICE 3 : UNE MAISON « OFF THE GRID »

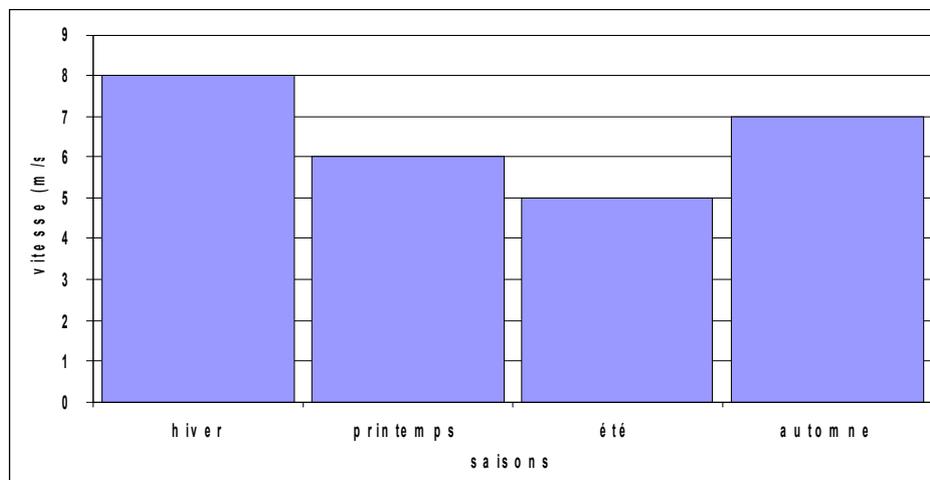
Nous souhaitons alimenter en énergie électrique une maison isolée (non reliée à un réseau de distribution). La fourniture électrique est réalisée à l'aide d'une éolienne et de panneaux photovoltaïques. La production d'eau chaude et le chauffage ne sont pas électriques.



La puissance électrique installée dans la maison est 7000W. Par conséquent la puissance maximale consommée par les habitants est donc 7000W mais la consommation annuelle est seulement 4000kWh répartie équitablement sur les différentes saisons

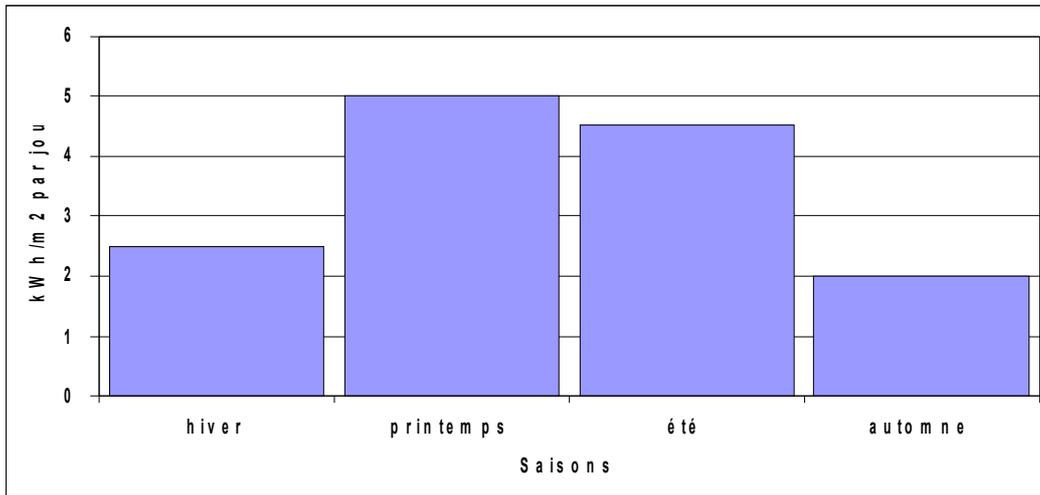
La puissance maximale que peut délivrer l'éolienne est 3000W. Par ailleurs, on suppose que la puissance fournie par l'éolienne s'écrit:  $P=av^3$   $v$  est la vitesse du vent en m/sec,  $P$  en W et 'a' un coefficient qui dépend de l'éolienne. Dans notre cas le coefficient vaut  $0.88 \text{ W}/(\text{m/s})^3$

Le profil de la vitesse moyenne des vents du site de la maison et par saison est donné par le diagramme ci-dessous.



1. Calculer la vitesse du vent à laquelle l'éolienne développe une puissance de 3000W
2. Calculer l'énergie en kWh que fournira l'éolienne, par saison et annuellement. On considère que tous les mois ont 30 jours.

La maison dispose également de panneaux photovoltaïques dont le rendement est 10%. Leur inclinaison est telle qu'ils reçoivent la quantité l'énergie solaire décrite par le diagramme suivant.



3. Calculer l'énergie produite par saisons par un panneau de 1 m<sup>2</sup>.
4. Calculer, par saison, la surface nécessaire de panneaux pour que l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques et l'éolienne soit suffisante.
5. En déduire le nombre de panneaux de 1 m<sup>2</sup> que l'on doit installer.

Pour assurer une bonne qualité de fourniture électrique l'installation doit être complétée par les batteries. En absence totale de vent et de soleil (très rare) les batteries devront pouvoir alimenter la maison pendant 2 jours.

6. Déterminez l'énergie que devront stocker les batteries. Puis, à l'aide du tableau choisir le type de batterie que vous utiliserez et le nombre nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.



#### VARTA SEMI TRACTION

Voici les produits à votre disposition dans la gamme que vous recherchez. Pour plus de détails, cliquez sur le N° d'article.

N° d'article	Tension [V]	Capacité [Ah]	IN. ct. de dém. à froid en A., EN [A]
<a href="#">918 001 000 3100</a>	6	240	00
<a href="#">954 006 000 3100</a>	12	50	00
<a href="#">955 002 000 3100</a>	12	60	00
<a href="#">955 051 000 3100</a>	12	70	00
<a href="#">956 002 000 3100</a>	12	80	00
<a href="#">957 052 000 3100</a>	12	90	00
<a href="#">958 051 000 3102</a>	12	100	00
<a href="#">959 002 000 3100</a>	12	110	00
<a href="#">960 002 000 3100</a>	12	125	00
<a href="#">960 051 000 3100</a>	12	130	00
<a href="#">963 051 000 3100</a>	12	180	00
<a href="#">968 001 000 3100</a>	12	230	00

7. Enfin, donner un schéma d'implantation de ces éléments, en tenant compte de la nature de l'énergie électrique qu'ils produisent ou consomment.

A retenir dans ce TD:

- le calcul de l'énergie électrique à partir de la puissance consommée, en Joule et en Watt-heure  
 $E = \int P dt$
- la notion de nature de l'énergie électrique, alternative ou continue
- la notion de conversion de l'énergie électrique pour adapter la source à la charge
- Architecte de systèmes électriques