
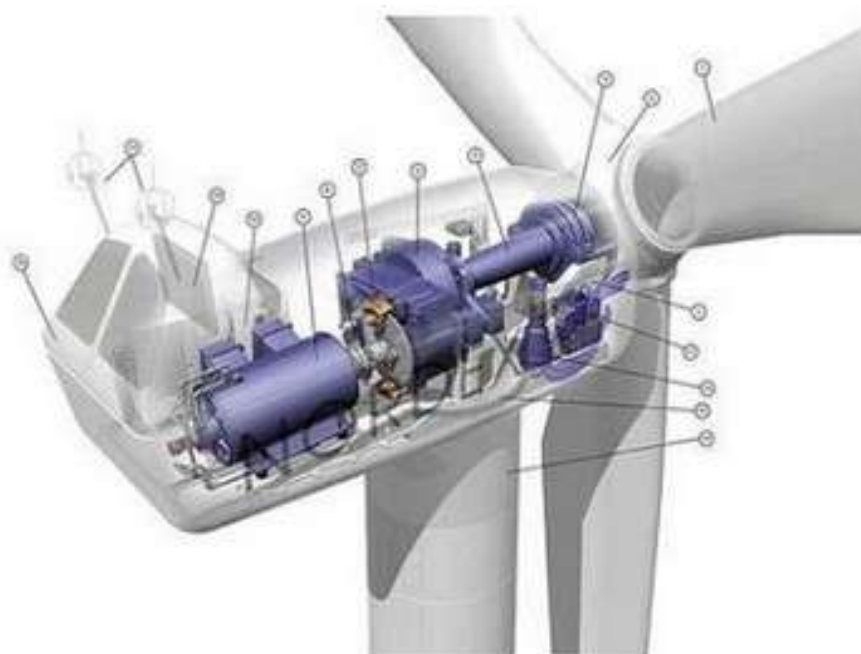


Activité 2			Support : « éolienne »			
Manipulations	TD	Evaluation			Durée : 2h	
Compétences à acquérir						
A- Approfondir la culture technologique			B- Représenter - Communiquer		C- Simuler, mesurer un comportement	
A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2
<i>Matériel à disposition :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC avec connexion internet 					<i>Documents à disposition :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liens web dans le texte ▪ Fiche « Fonctionnement éolienne.pdf ▪ Fiche « Présentation de l'éolienne TURBOWINDS T400-34 .pdf». 	

Etude générale - Technologie

L'éolienne permet de convertir cinétique du vent en énergie électrique. Elle produit de l'électricité à partir d'une énergie naturelle et renouvelable. Afin de comprendre le fonctionnement général d'une éolienne, nous allons étudier dans un premier temps l'éolienne à axe horizontal TurboWinds T400-34.

- **Lire** la fiche « Fonctionnement éolienne.pdf »
- **Lire** la fiche « Présentation de l'éolienne TURBOWINDS T400-34 .pdf».
- **Consulter** le site de TurboWinds (<http://www.turbowinds.com/index.php?page=t400-34>)
- **Légender** le schéma ci-dessous à l'aide des mots suivants : Nacelle, Axe rotor pale (lent), pale, multiplicateur de vitesse, génératrice, système de freinage, mat tubulaire.



- **Expliquer** le principe de fonctionnement d'une éolienne.
- **Donner** les avantages et les inconvénients de ce type d'installation (présence de vent, stockage,...).

Le multiplicateur de vitesse

- **Expliquer** le principe du multiplicateur de vitesse placé dans la nacelle de l'éolienne.
- **Relever** le rapport de multiplication du multiplicateur pour l'éolienne TurboWinds T400-34.
- On donne une vitesse tangentielle en bout de pale du vent $V = 60 \text{ m/s}$ A l'aide de la formule $V = N * (\pi/30) * R$
 V : Vitesse du vent en m/s, N : Vitesse de rotation en tr/min, R : Rayon du disque balayé en m
Quelle est la vitesse de rotation du rotor des pales ?
- **Calculer** alors la vitesse de rotation en sortie du multiplicateur (via la génératrice).


La génératrice

- **Expliciter** le principe de fonctionnement de la génératrice.
- **A quel élément** simple de la vie courante peut-on comparer une génératrice d'éolienne?

Puissance récupérable – Loi de BETZ

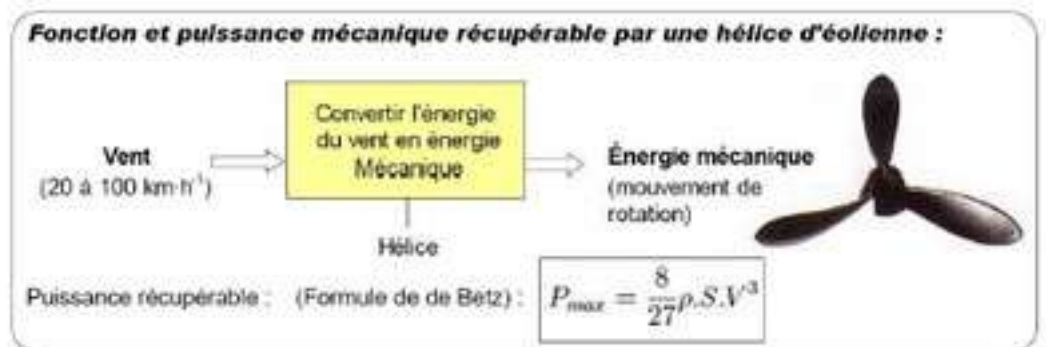
On donne les formules suivantes :

puissance du vent :



$$P_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot V^3 \text{ avec :}$$

ρ : masse volumique de l'air (air atmosphérique sec, environ : $1,23 \text{ kg/m}^3$ à 15°C et à pression atmosphérique $1,0132 \text{ bar}$)
 V : vitesse du vent en m/s
 S : Surface du disque balayé par l'hélice en m^2 .
 $P_{\text{cinétique}}$: Puissance du vent en Watt (1Watt = 1 Joule pendant 1 seconde).



- **Déterminer** le rapport entre la puissance du vent (énergie cinétique) et la puissance récupérable par une hélice d'éolienne.

- **Exprimer** ce rapport sous forme de %.
- **Compléter** le tableau suivant :

	Eolienne TURBOWIND Diamètre pale = 34m	Eolienne particulier Diamètre pale = 4m
Vitesse du vent (m/s)	Puissance récupérable (kW)	Puissance récupérable (kW)
0		
5		
10		
15		
20		
25		

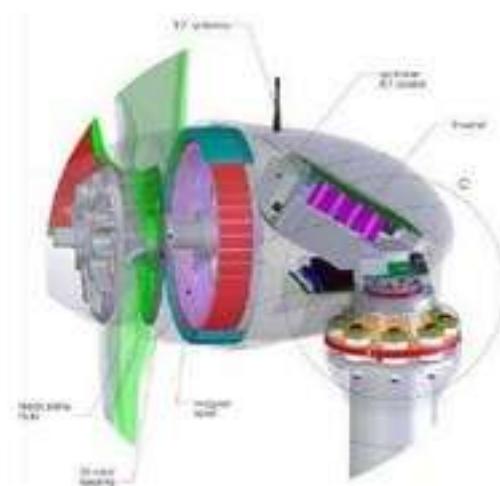
- **Tracer** les courbes $P_{\text{récupérable}} = f(V_{\text{vent}})$ à l'aide d'un tableur d'une suite logicielle.
- **Quelle est** la puissance maximale fournie par une éolienne de diamètre pale = 3m ?
- A partir **de quelle** vitesse est-elle atteinte ?

Implantation d'une éolienne domestique

EOLIENNE SKYSTREAM 3.7



Après l'étude des vents et de l'implantation sur le terrain souhaité, notre choix s'est porté sur l'éolienne **SKYSTREAM 3.7** du fabricant SKYSTREAM.



- **Consulter** le site du fabricant SKYSTREAM ainsi que la documentation fournie (format pdf). Vous vous intéresserez en particulier aux caractéristiques de l'éolienne.
- **Relever** les caractéristiques liées à la production d'énergie ainsi que les caractéristiques de l'éolienne.
- A l'aide de l'étude précédente, **vérifier** les performances indiquées par le constructeur (loi de BETZ).
- **Commenter** les écarts obtenus ?
- **Quel est** le prix de ce système ?