

TPN°3: Simulation d'une chaîne de conversion éolienne

Les objectifs du TP:

Simulation de toutes les parties d'un aérogénérateur basé sur une machine synchrone à aimant permanent (GSAP).

Rappels de cours : le schéma bloc de la conversion de l'énergie cinétique en énergie électrique pour un système autonome est montré sur la figure.1:

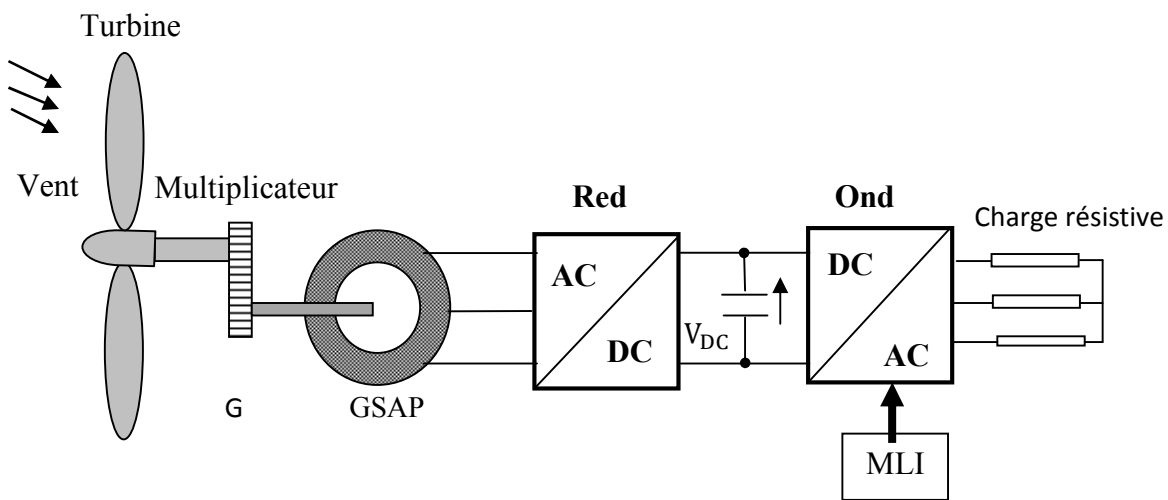


Fig.1: Éolienne à vitesse variable basée sur une génératrice synchrone à aimant permanent (GSAP)

Travail à faire

1. A l'aide du logiciel Matlab/Simpower systeme réaliser le circuit de la figure.1.

Pour un échelon de la vitesse du vent qui augmente en une 01 seconde de **5m/s à 6m/s**

1.a pour une charge continue

Réaliser l'association du model de la turbine vu durant le TP2 avec le model de la GSAP du logiciel Matlab/simpower puis ajouter le redresseur triphasé(AC/DC) alimentant une charge continue **Rch=200Ω**.en parallèle avec un filtre **Cch=2200μF**

Questions: visualiser sur l'oscilloscope les courbes suivantes:

- Paero=f(Ωm)
- Caero , Cem et Ωm(même oscilloscope).
- Le courant statorique ia avec la tension composée Vab du stator
- Le courant ich et la tension Vch de la charge continue.

La génératrice synchrone à aimant permanent est une génératrice de puissance nominale $P_u = 1.68 \text{ kW}$, dont les paramètres sont présentés dans le tableau suivant :

Paramètre	Valeur
Couple nominal (T_N)	8 Nm
Vitesse de rotation nominale (Ω_N)	2000 tr/mn (210 rad/s)
Puissance nominale (P_N)	1680 W (2.25 HP)
Tension nominale (v_N)	110 $V_{(AC)}$
Résistance du bobinage de stator (R_S)	0.9585 Ω
Inductance de bobinage de stator (L_S)	5.25 mH
Flux induit par les aimants (ψ_r)	0.1827 Wb
Nombre de paires de pôles (p)	2
L'inertie J_g	0.01 Kg.m^2
Frottement f_g	0.06 Nm/rd/s

Les paramètres de la turbine tripale à axe horizontal sont les suivants:

$$R=2.7\text{m}; r_o=1.225\text{Kg/m}^3; G=14; f_t=1.19.10^{-3} \text{ Nm/rd/s}; J_t=2.9.10^{-2} \text{ Kg.m}^2$$

Pour la caractéristique $C_p(\lambda)$: on prend celle **du tp1**.

1.b Pour une charge alternatif

Pour alimenter une charge triphasé résistive $R_{ch}=70\Omega$ (AC) on ajoute au circuit précédent un onduleur MLI triphasé.

Questions: visualiser sur l'oscilloscope les courbes suivantes:

- $P_{aero}=f(\Omega_m)$
- Le courant i_{ch} et la tension V_{ch} de la charge alternatif pour deux fréquences de la référence sinusoïdale (50Hz et 25Hz).