

TP N° 2 : Modélisation, Simulation, et optimisation de la turbine éolienne

Objectifs :

- Savoir implanter et simuler un schéma bloc par MATLAB-SIMULINK
- Savoir écrire et exécuter un algorithme sur Matlab
- Savoir visualiser et exploiter les résultats de simulation.

Paramètres de la turbine éolienne de type Savanius (Axe vertical)

Masse volumique de l'air $\rho=1,2$ (Kg/m³)

Rayon de l'éolienne $R= 0,5$ (m)

Hauteur de la turbine : $H=2$ (m)

Rapport de multiplicateur de vitesse : $G=1$

Moment d'inertie total de la machine : $J=0,16$ Kg.m²;

Coefficient de frottement visqueux $f=0.06$;

Vitesse spécifique optimale : λ_{opt} ;

Coefficient de puissance maximal : C_{p-max}

Le coefficient de puissance C_p est donné en fonction de la vitesse spécifique TSR (ou) λ par :

$$C_p = -0.2121\lambda^3 + 0.0856\lambda^2 + 0.2539\lambda$$

Profils de la vitesse de vent utilisés :

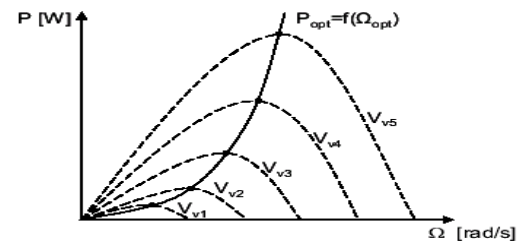
Profil N°1	Profil N°2
	$V(t)=10+0.2\sin(0.1047t)+2*\sin(0.2665t)+\sin(1.2930t)+0.2\sin(3.6645t)$

Travail demandé : PARTIE I

<p>1/ Écrire un algorithme permettant de tracer $C_p=f(\lambda)$ 2/Déduire, TSR-opt et C_{pmax} TSR=0:0.05:1.4;%0.05 est le pas de calcul Cp=.....; plot(TSR, Cp);grid axis([0 1.4 0 0.16]) title('Titre du graphique'); xlabel('TSR');%étiquette de l'axe x ylabel('Cp')%étiquette de l'axe y</p>	
--	--

3/ Ecrire un algorithme permettant de tracer $P_{aéro}=f(\Omega)$ pour différentes vitesses de vent

4/ Ecrire un algorithme permettant de tracer la courbe des puissances optimales : $P_{opt}=f(\Omega)$



PARTIE II

1/ Compléter et simuler le schéma bloc de la turbine éolienne en utilisant le profil du vent N°1

2/ Simuler et visualiser sur le schéma bloc :

- L'allure du profil de vent
- La vitesse de rotation de l'arbre secondaire (à grande vitesse)
- La puissance aérodynamique $P_{aéro}$
- La vitesse spécifique (λ), et le coefficient de puissance (C_p)

3/ Traitement des courbes dans l'espace de travail

Reprendre et traiter les allures précédentes dans l'espace de travail en utilisant le bloc (to workspace)

Exemple :

`%subplot(2,2,1)`, la fenêtre de visualisation présente 2 lignes et 2 colonnes.

`%%subplot(4,1,2)`, la fenêtre de visualisation présente 4 lignes et 1 colonne.

`subplot(2,2,1), plot(vent)`; %la courbe sera visualisée sur le 1^{er} cadran à gauche parmi les 4 cadrans

`axis([. . . .])`

`title('Profil du vent');`

`xlabel('Temps , s');`

`ylabel('Vitesse de vent, m/s');` ;

4/ Reprendre les étapes 1 et 2 en utilisant le profil du vent N°2

