

	Lycée P.E.V Champagnole	<h1>GESTION DE L'ENERGIE</h1>	AP GESTION
	1 ^{ère}		CHAPITRE AP EE4-1

Liens T3-3

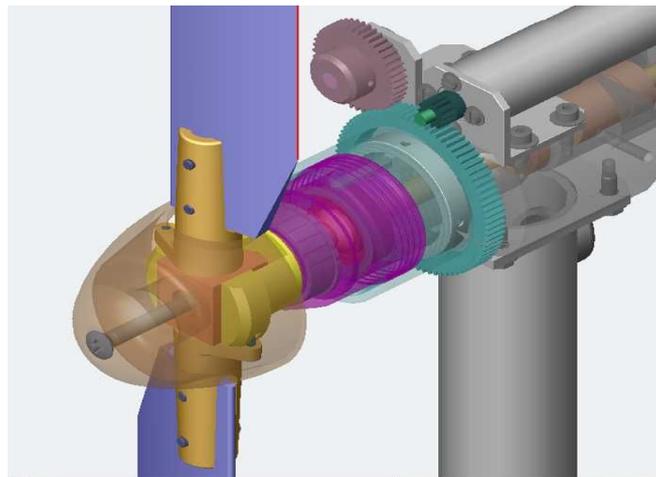
1. Introduction :

Une installation électrique en site isolée est alimentée par l'intermédiaire d'une éolienne. Comment piloter cette éolienne pour obtenir une tension « stable »



2. Structure Globale de l'éolienne .

L'éolienne est munie d'un système d'orientation des pales. Un moteur auxiliaire à courant continu associé à un réducteur permet d'entraîner le système d'orientation. Le moteur est alimentée par l'intermédiaire d'un modulateur d'énergie réversible en tension.

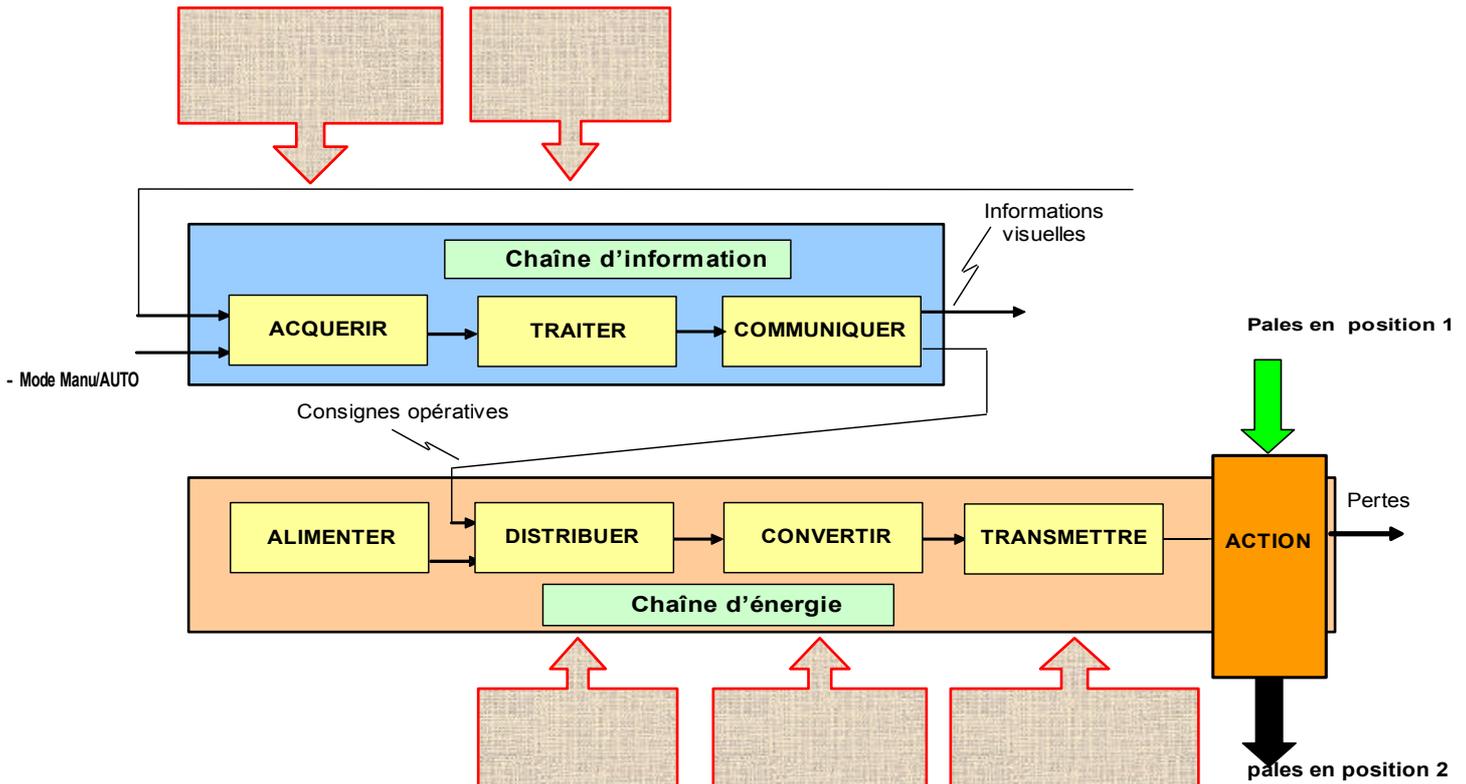


La fonction « traiter » est assurée par un Automate programmable TSX37.

Un capteur de vitesse de vent « anémomètre », un capteur d'angle de rotation des pales et un dispositif de mesure de la tension générée complète mesure de la tension

3. Chaîne d'énergie et d'information du système d'orientation

- A partir des informations ci-dessus , complétez la structure ci-dessous.



4. Caractéristiques des informations d'entrées/sorties

L'anémomètre B1 fourni une tension proportionnelle à la vitesse du Vent avec un coefficient de 0,024V/km/h

Le capteur d'orientation des pales B2 fourni une tension proportionnelle à l'angle ? Cette tension est de la forme $U = 1,7 + 0,28 \alpha$.

L'image de la tension fournie par la génératrice par un capteur B3 est proportionnelle à celle-ci avec un coefficient de 0,22 V/V

Un commutateur à 2 positions S1 permet de choisir le mode de fonctionnement Manu ou Auto.
 « manu =0, auto =1)

2 Boutons poussoirs S2 (sens +) et S3 (sens -) permettent de sélectionner le sens de rotation des pales en mode manuel.

2 ordres sont générés pour permettre al commande du moteur. ROTATION provoque la rotation des pales, SENS permet de sélectionner le sens de rotation. SENS=0 ==> angle négatif, SENS=1 ==> angle positif.

- Indiquer pour chacun des éléments ci-dessus si l'information qu'il fourni est de type TOR / analogique / Numérique

5. Conversion des grandeurs d'entrées

L'API TSX 37, ne peut effectuer des opérations que sur des grandeurs de type TOR ou numériques.

- Donner les 3 informations qui doivent être converties avant leur traitement par l'API.

La conversion qui doit être effectuée est elle une conversion analogique==> numérique ou une conversion numérique ==> analogique ?

Les convertisseurs fournissent une valeur numérique 0 pour une tension de 0v et 10000 pour un tension de 10V.

Nous allons noter N_{vent} la valeur numérique image de la vitesse du vent. Donner la relation liant N_{vent} à la vitesse du vent en km/h.

Nous allons noter N_{pale} la valeur numérique image de l'angle de rotation des pales. Donner la relation liant N_{pale} à l'angle de rotation des pales en °.

Nous allons noter N_{tens} la valeur numérique image de la tension aux bornes de la génératrice. Donner la relation liant N_{tens} à la tension générée.

6. Cahier des charges du mode manuel (S1=0)

En mode manuel, l'opérateur pilote à distance l'orientation des pales de l'éolienne. Les commandes d'orientation ne sont faisables que si la vitesse du vent est supérieure à 15 km/h.

- Quelle sera la valeur de N_{vent} dans ce cas ?

Une variable TOR Vent15 indiquera si la vitesse du vent est supérieure ou égale à 15km/h

6.1. table de vérité

- Compléter la table de vérité suivante.

vent15	S2	S3	SENS	ROTATION
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

- Donner l'équation logique de SENS
- Donner l'équation logique de ROTATION

6.2. Programmation

- Ouvrir le projet EOLIENNE.
- L'enregistrer en ajoutant vos noms
- A l'aide de la table des entrées sorties suivantes, établir un programme permettant le pilotage du système en mode manuel. Vous pourrez utiliser soit le langage type logigramme, soit le langage type LADDER.

Pour vous aider, vous pourrez soit dessiner un schéma électrique équivalent ou un logigramme.

Tableau d'adressage TSX 37 :

Sorties TOR

Adresse automgen	Symbole Automgen
O0	SENS
O2	ROTATION

Entrées TOR

Adresse automgen	Symbole Automgen
U102	S1
U101	S2
U100	S3
U110	vent15

6.3. Saisie et essais

- Saisir votre programme sous automgen. Le compiler pour la cible TSX37. Enregistrer ce programme pour une version 7,103 sur une clef USB et appeler votre professeur pour les essais.

7. Cahier des charges du mode Automatique (S1=1)

En mode automatique, l'éolienne à un fonctionnement autonome. Les commandes d'orientation ne sont faisables que si la vitesse du vent est supérieure à 25 km/h.

- Quelle sera la valeur de Nvent dans ce cas ?

Une variable TOR Vent15 indiquera si la vitesse du vent est supérieure ou égale à 15km/h

Le fonctionnement peut se décomposer en 3 phases.

7.1. phase de mise en rotation

a) Table de vérité

Si la vitesse du vent est supérieure à 25km/h et si la tension générée par la génératrice est inférieure à 4V , les pales sont orientées dans le sens positif.

- Quelle est la valeur de Ntens pour Ugénératrice = 4V ?

Une variable TOR Usup4V indiquera si la tension fournie par la génératrice est supérieure à 4V

- Compléter la table de vérité suivante.

Vent25	Usup4V	S1	SENS	ROTATION
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

- Compléter l'équation de SENS
- compléter l'équation de ROTATION

b) Modifications et essais

Tableau d'adressage TSX 37 :

Sorties TOR

Adresse automgen	Symbole Automgen
O0	SENS
O2	ROTATION

Entrées TOR

Adresse automgen	Symbole Automgen
U102	S1
U101	S2
U100	S3
U110	vent15
U111	vent25
U112	U _{sup} 4V
U113	U _{sup} 9V
U114	U _{sup} 12V
U115	U _{sup} 16V

- Modifier votre programme sous automgen. Le compiler pour la cible TSX37. Enregistrer ce programme pour une version 7,103 sur une clef USB et appeler votre professeur pour les essais.

7.2. Phase d'accélération

Une fois la mise en vitesse commencée, la phase 2 consiste à laisser l'Eolienne accélérer jusqu'à ce que la tension issue de la génératrice atteigne 12 V.

7.3. Phase de « régulation »

Une fois la mise en vitesse effectuée, la régulation de tension s'effectuera ainsi :

Si la vitesse du vent est $>$ à 25km/h que la tension générée est supérieure à 16V, les pales doivent être orientée dans le sens positif.

Si la vitesse du vent est $>$ à 25km/h que la tension générée est supérieure à 9V et inférieure à 12V, les pales doivent être orientée dans le sens négatif.

- Quelle est la valeur de N_{tens} pour $U_{génératrice} = 9V, 12V, 16V$?

Des variables TOR $U_{sup..}$ indiqueront si la tension fournie par la génératrice est supérieure à ces seuils.

- Compléter l'équation de SENS
- compléter l'équation de ROTATION

a) Modifications et essais

Modifier votre programme sous automgen. Le compiler pour la cible TSX37. Enregistrer ce programme pour une version 7,103 sur une clef USB et appeler votre professeur pour les essais.