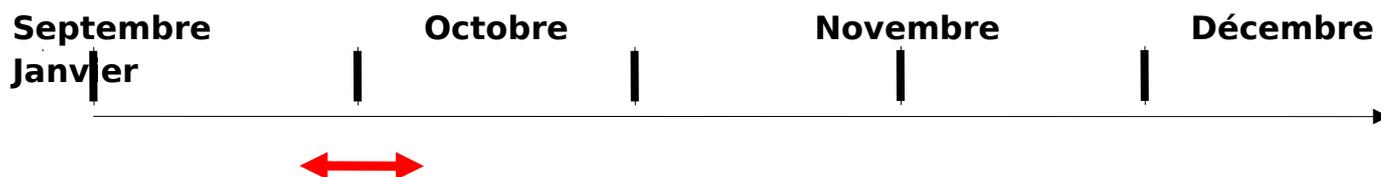


## Premier semestre de première année de BTS



Période prévue pour le déroulement de ce TP :

Titre du TP

**Eolienne sur un site isolé**

Rapport au programme :

**C.2 Conversion alternatif continu : redresseurs**

**Compétences évaluées :**

<b>C1 : S'approprier</b> <input type="checkbox"/>	<b>C2 : Analyser</b> <input type="checkbox"/>	<b>C3 : Réaliser</b> <input type="checkbox"/>	<b>C4 : Valider</b> <input type="checkbox"/>	<b>C5 : Communiquer</b> <input type="checkbox"/>	<b>C6 : Etre autonome et faire preuve d'initiative</b> <input type="checkbox"/>
--	--	--	---	---	--

## ENJEU :

On revient sur l'enjeu du TP « économie d'énergie sur un site isolé » (rendre visitable une grotte dans le cadre du développement d'un circuit touristique).

## PROBLEMATIQUE :

La solution proposée à la problématique ce TP n'est pas suffisante à elle seule. En effet, malgré la diminution de la consommation d'énergie apportée par l'implantation d'un hacheur série pour faire varier la vitesse des pompes, les batteries se déchargent toujours trop rapidement la nuit.

Des batteries supplémentaires doivent être connectées. L'apport d'énergie par les panneaux solaires deviendra alors insuffisant. Afin d'être moins soumis aux variations des conditions climatiques, on fait le choix de diversifier en implantant sur le site une éolienne à alternateur synchrone en plus des panneaux solaires existants.

Peut-on connecter l'éolienne directement sur les batteries ? Si non, quelle solution peut-on apporter ?



## TRAVAIL A REALISER

***En vous aidant de vos connaissances et d'internet répondez aux questions suivantes.***

### **Partie A : C1 S'approprier**

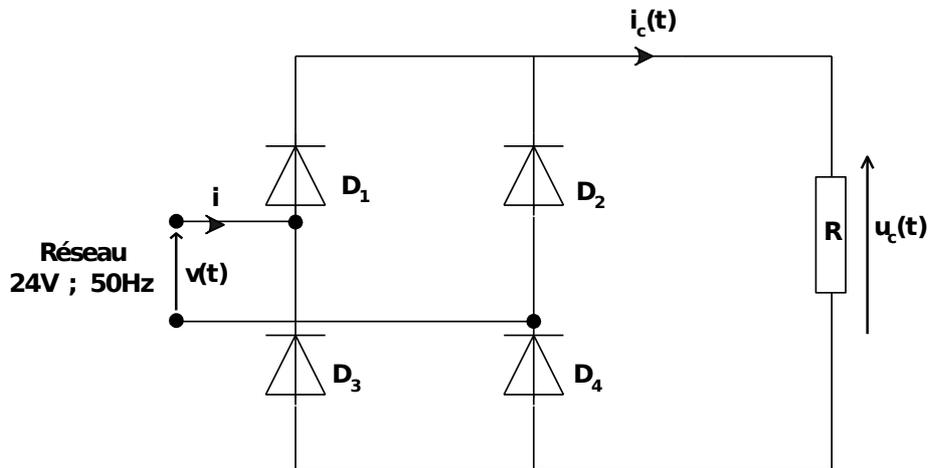
- A.1 Sous quelle forme l'éolienne fournit-elle de l'énergie électrique ? Continue ou alternative ?
- A.2 Sous quelle forme les batteries doivent-elles recevoir leur énergie électrique ?
- A.3 Peut-on relier directement les batteries à l'éolienne ? Justifier.

### **Partie B : C2 Analyser**

- Quel type convertisseur statique (hacheur, redresseur, onduleur ou gradateur) peut-on intercaler entre les deux ? Justifier.

**Partie C : C3 réaliser et C4 Valider**

Afin de définir à quel type de convertisseur statique appartient le pont de Graëtz, on se propose d'étudier le montage ci-dessous. Le pont de Graëtz y est connecté d'une part au réseau 24V, 50Hz et de l'autre à un rhéostat  $R=20\Omega$ .



En électronique de puissance, on considère qu'une grandeur est **alternative** si sa valeur moyenne est nulle. Si elle est non nulle, la grandeur est considérée comme **continue** même si sa valeur n'est pas constante. Si sa valeur est constante, on parle alors de grandeur **continue parfaitement lissée**.

En visualisant les formes d'ondes de  $v(t)$  et  $u_c(t)$ , vérifier si le pont de Graëtz réalise la fonction du convertisseur statique voulue dans la partie B. Justifier.

**Partie D : C6 Etre autonome et faire preuve d'initiative**

Le fichier psim TPeolienne.psimch permet la simulation de l'installation. L'éolienne y est modélisée par une source de tension sinusoïdale et les batteries par une charge  $R, E$ .

La documentation technique des batteries indique que la charge doit se faire à courant relativement bien lissé (variation de moins de 5% autour de la valeur moyenne) avec une valeur moyenne proche 2A.

Est-ce le cas avec le résultat de la simulation ? Dans le cas contraire, trouver une solution pour y remédier. Indiquer alors le composant ajouté, sa valeur (à l'unité près) et sa place dans le schéma.

**Partie E : C5 communiquer**

Comment doit-on procéder pour relier les batteries à l'éolienne sur le site ?

## **Éléments de réponses :**

A.1 Alternative (éolienne à alternateur synchrone)

A.2 Continue

A.3 Non, car les formes d'énergie électrique ne sont pas les mêmes.

B. Un montage redresseur car il permet la conversion alternatif continu

C.  $v(t)$  est alternatif,  $u_c(t)$  est continu : le pont de Graëtz est donc bien un montage redresseur.

D. La simulation nous donne une valeur moyenne de courant de charge de 2,05 A. Cette valeur convient à la contrainte imposée par la documentation technique des batteries. Cependant le courant n'est pas suffisamment lissé : la variation est de l'ordre 100 % autour de la valeur moyenne et donc bien supérieur au 5% de la documentation des batteries. Pour y remédier, il faut ajouter en série à la batterie une bobine de lissage d'inductance minimum  $L=3H$

E. Pour relier les batteries à l'éolienne, on peut utiliser un pont de Graëtz. Une bobine de lissage d'inductance  $L=3H$  devra alors être placée en série avec les batteries.