

 	LYCÉE JULES VIETTE MONTBELIARD	Spécialité Energie et Environnement
	Puissances, énergies : que paye-t-on lors de la recharge d'un véhicule électrique ?	 Thème Energie

Objectifs de formation.

EE2 : Valider des solutions techniques.

Compétence attendue:

C02.1 : Renseigner un logiciel du comportement énergétique avec les caractéristiques du système et les paramètres externes pour un point de fonctionnement donné.

Programme.

- 2. Conception d'un système.
- 2.4. Approche comportementale.
- 2.4.1. Comportement énergétique des systèmes.

Niveau taxonomique: 3

Centre d'intérêt.

CI3. Transport, stockage et distribution de l'énergie et réseaux spécifiques.

Niveau taxonomique: 2

Problématique de la séquence.

Puissances ,énergies : que paye t-on lors de la recharge d'un véhicule électrique ?

Connaissances abordées :

- ◆ Comportement énergétique des systèmes et validation comportementale par simulation
- ◆ Comptage et facturation de l'énergie.



2- DONNÉES DISPONIBLES POUR REALISER LA TÂCHE

- ◆ Programme LabView : simulation borne de recharge et comptage de l'énergie.
- ◆ Charge d'environ 2 kW simulant le chargeur et la batterie du véhicule

3- SITUATION DE TRAVAIL

- Démarche retenue :

- Investigation
- Résolution de problème technique
- Projet
- Créativité

- Type d'activité :

- Analyse
- Réalisation
- Expérimentation
- Conception

- Durée : 3 heures.

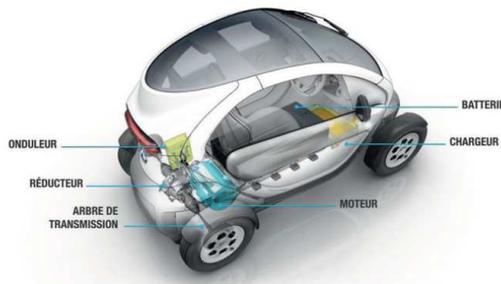
A- Problématique.

Avec ses dimensions ultra-compactes (une longueur de 2,34 m, une largeur de 1,24 m et une hauteur de 1,45 m), Renault Twizy est un **véhicule électrique** né pour la ville. Homologué comme quadricycle (léger ou lourd selon la motorisation), il est disponible en 3 finitions et 2 motorisations, avec ou sans permis de conduire.



Dans la brochure fournie par Renault, il est indiqué que lorsque Twizy est en charge, il consomme 2 000 Watts, comme un fer à repasser.

L'énergie électrique embarquée dans la batterie est de 6,1 kWh.



Un particulier envisage d'acquérir ce véhicule. Il souhaite auparavant une estimation du coût de la recharge électrique annuelle pour la Renault Twizy. Son fournisseur d'énergie actuel est EDF et il possède un contrat bleu tarif de base 12 kVA.

B- Tarifs du fournisseur d'énergie EDF.

EDF est un fournisseur d'énergie qui peut proposer au particulier différents tarifs suivant leurs besoins quotidiens qui peuvent être très différents suivants les moments de la journée mais aussi de l'année (chauffage électrique, eau chaude sanitaire électrique et ... recharge des véhicules électriques).

Les différents contrats qui peuvent être souscrits par un particulier sont détaillés sur le site internet suivant :

<http://particuliers.edf.com/abonnement-et-contrat/les-prix/les-prix-de-l-electricite/tarif-bleu-47798.html#acc52401>

1) Comment s'appelle le tarif réglementé proposé par EDF ?

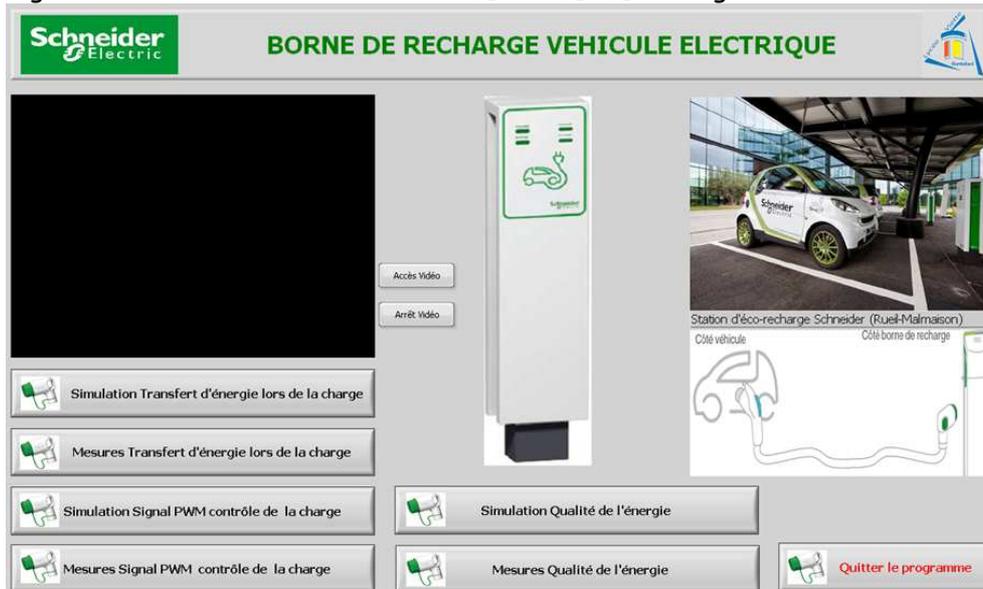
2) Indiquer quels sont les 2 éléments qui déterminent le montant de la facture d'électricité.

3) Donner le prix TTC de l'abonnement d'une puissance souscrite de 12 kVA souscrit par le particulier

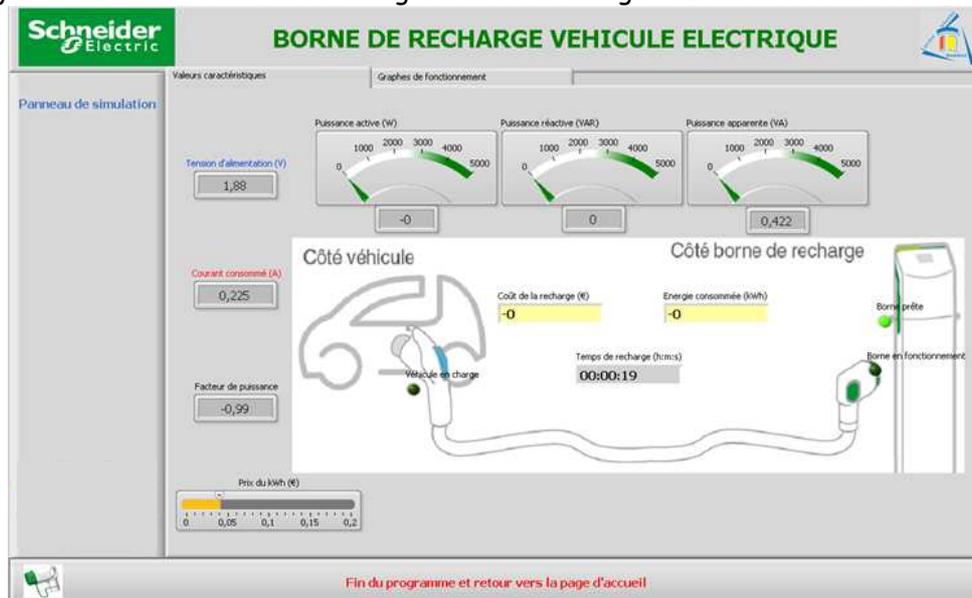
4) Indiquer le prix du kWh TTC de cette option.

C- Etude des signaux issus de la borne lors d'une recharge.

🖥️ Ouvrir le programme LabVIEW intitulé « Accueil_borne_de_recharge ». L'écran suivant doit s'ouvrir :



🖥️ Ouvrir l'onglet « Mesures Transfert d'énergie lors de la charge ». L'écran suivant doit s'ouvrir :





Démarrer l'acquisition des signaux en cliquant sur l'icône « Executer » de l'écran LabVIEW.



A l'aide de la fiche correspondante, **mettre** en service la borne de recharge avec une charge simulée de 2 kW (cette charge correspond aux indications fournies par Renault pour la charge du véhicule Twizy dont le chargeur est à absorption sinusoïdale).

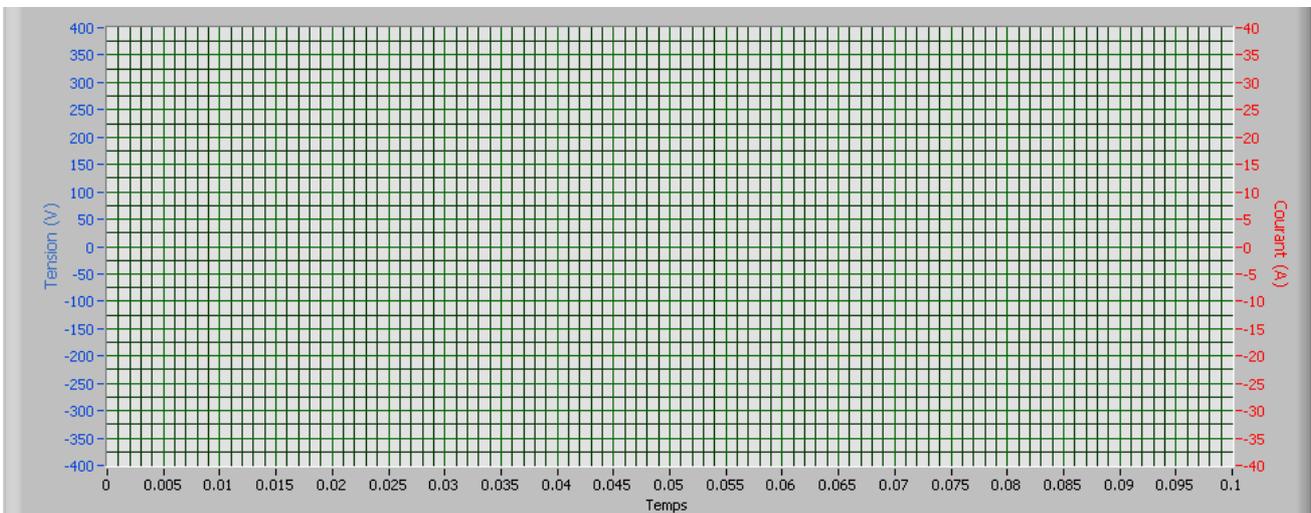
5) **Relever** les valeurs suivantes caractéristiques de la charge du véhicule Renault Twizy.

Puissance active (W)		Tension d'alimentation (V)	
Puissance apparente (VA)		Courant consommé (A)	
Energie consommée (kWh)		Facteur de déplacement	



Visualiser les graphes de fonctionnement en cliquant sur l'onglet « Graphes de fonctionnement » de l'écran LabVIEW.

6) **Recopier** les graphes de fonctionnement en cliquant sur l'onglet « Graphes de fonctionnement » de l'écran LabVIEW. **Respecter** les couleurs affichées sur l'écran.



7) **Nommer** le type de signal relevé pour la tension. **Calculer** la valeur efficace de la tension à l'aide de ce relevé et **comparer** à la valeur mesurée à la question 5.

8) **Nommer** le type de signal relevé pour le courant consommé. **Calculer** la valeur efficace de du courant consommé à l'aide de ce relevé et **comparer** à la valeur mesurée à la question 5.

9) **Indiquer** la valeur du déphasage du courant par rapport à la tension. **Calculer** la valeur du facteur de déplacement et **comparer** à la valeur mesurée à la question 5.

10) **Calculer** à l'aide des résultats des questions 7 à 9, la valeur de la puissance active consommée lors de la charge de la Renault Twizy. **Comparer** à la valeur mesurée à la question 5.

11) **Calculer** à l'aide des résultats des questions 7 à 9, la valeur de la puissance apparente lors de la charge de la Renault Twizy. **Comparer** à la valeur mesurée à la question 5.

La borne de recharge fonctionne désormais depuis quelques minutes et il est possible d'estimer qu'une charge partielle de la batterie du véhicule est effective ...

12) **Relever** de nouveau les valeurs suivantes caractéristiques de la charge du véhicule Renault Twizy.

Puissance active (W)		Tension d'alimentation (V)	
Puissance apparente (VA)		Courant consommé (A)	
Energie consommée (kWh)		Facteur de déplacement	

13) Quel paramètre a sensiblement changé ? **Conclure** sur sa proportionnalité avec le temps de recharge. Peut-on dire que ce paramètre va contribuer au coût de la recharge de la batterie du véhicule. Justifier.

 **Fermer** l'écran LabVIEW intitulé « Mesures transfert lors de la charge » en cliquant sur l'onglet « Fin du programme et retour sur la page d'accueil ». La page d'accueil soit alors s'afficher.

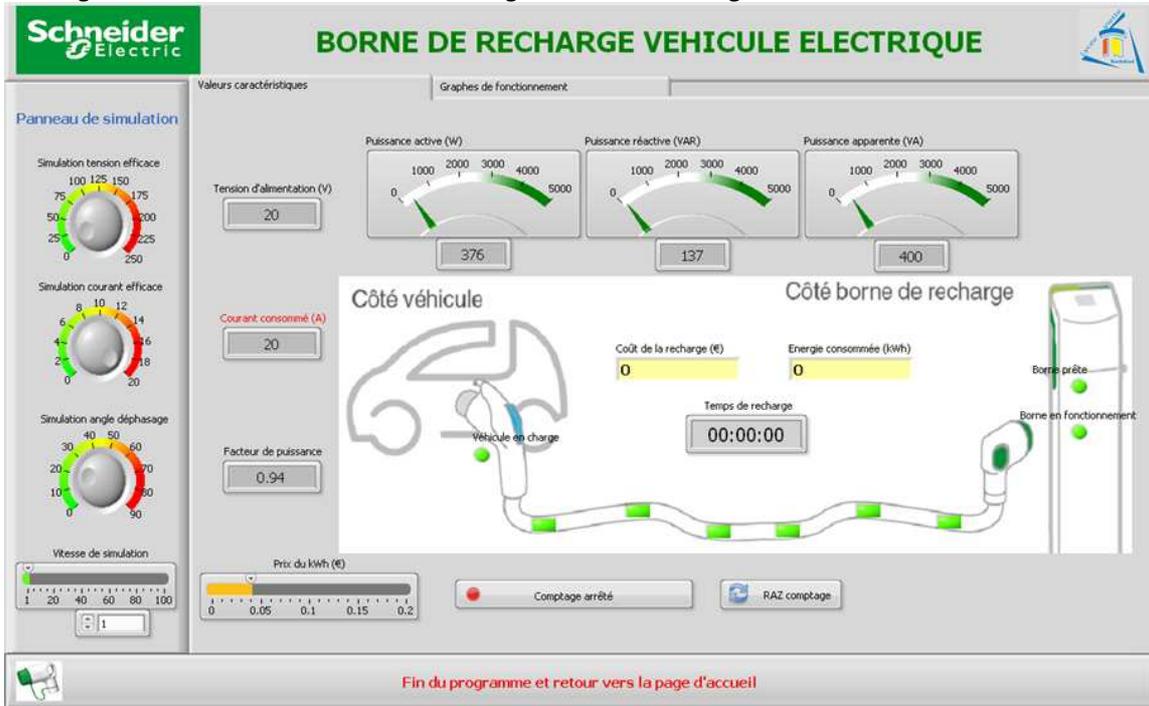


 A l'aide de la fiche correspondante, **arrêter** la borne de recharge.

D- Utilisation de la simulation pour estimer la tarification et le temps de recharge.

La simulation doit permettre d'avoir une approche globale et assez précise sur résultats liés à des phénomènes et des essais relativement longs. Afin d'estimer le coût de la recharge d'une Renault Twizy nous allons simuler cette recharge et en tirer les conclusions qui s'imposent.

🖥️ Ouvrir l'onglet « Simulation Transfert d'énergie lors de la charge ». L'écran suivant doit s'ouvrir :



🖥️ Démarrer l'acquisition des signaux en cliquant sur l'icône « Executer » de l'écran LabVIEW.

Des paramètres essentiels sont à régler préalablement à la simulation. Ce sont ceux qui permettent de caractériser la tension d'alimentation et le courant consommé lors d'une recharge de véhicule. Ils doivent être conformes aux valeurs réelles relevées lors d'essais pratiques.

14) Rappeler les valeurs suivantes caractéristiques de ces 2 signaux relevés à la question 5 .

Tension efficace (V)		Courant consommé (A)	
Facteur de déplacement			

🖥️ Régler ces valeurs caractéristiques à l'aide du panneau de simulation.

🖥️ Vérifier que les puissances actives et apparente sont bien conformes à celles relevées à la question 5 lors du fonctionnement réel.

🖥️ Sélectionner l'onglet « Graphes de fonctionnement » et vérifier que les signaux simulés sont bien conformes à ceux obtenus à la question 6 lors du fonctionnement réel.

15) Valider les paramètres de simulation.

Un des avantages de la simulation est de pouvoir « augmenter » le temps de fonctionnement afin de réduire le temps d'études.

🖥️ Paramétrer la vitesse de simulation à 1 et cliquer sur « comptage arrêté » afin de lancer la simulation. Laisser tourner cette simulation pendant 1 minute qui sera chronométrée avec un temps réel (chronomètre ou montre) puis arrêter la en cliquant sur « comptage en cours ».

16) **Relever** les valeurs suivantes :

Temps de recharge		Energie consommée (kWh)	
-------------------	--	-------------------------	--

 **Cliquer** sur « raz comptage » afin de remettre ces paramètres à 0.

 **Paramétrer** la vitesse de simulation à 20 et cliquer sur « comptage arrêté » afin de lancer la simulation. **Laisser tourner** cette simulation pendant 1 minute qui sera chronométrée avec un temps réel (chronomètre ou montre) puis **arrêter** la en cliquant sur « comptage en cours ».

17) **Relever** les valeurs suivantes :

Temps de recharge		Energie consommée (kWh)	
-------------------	--	-------------------------	--

18) **Comparer** les valeurs obtenues aux questions 16 et 17. **Valider** le bon fonctionnement de la simulation en terme de vitesse.

 **Cliquer** sur « raz comptage » afin de remettre ces paramètres à 0.

Le paramètre prix du kWh a également été intégré pour une simulation sur le coût de la recharge. La simulation va être effectuée en considérant que la batterie du véhicule est déchargée à 50 %.

19) **Calculer** l'énergie nécessaire pour que l'autonomie du véhicule soit de 100%.

 **Paramétrer** le prix du kWh pour un contrat avec une option de base (voir question 4).

 **Paramétrer** une vitesse de simulation à 100 et cliquer sur « comptage arrêté » afin de lancer la simulation. **Laisser tourner** cette simulation jusqu'à obtenir la valeur de l'énergie nécessaire puis **arrêter** la en cliquant sur « comptage en cours ».

20) **Indiquer** le coût de la recharge fourni par la simulation.

 **Cliquer** sur « raz comptage » afin de remettre ces paramètres à 0.

L'hypothèse est que le véhicule est utilisé tous les jours de l'année de la même façon et l'utilisateur recharge le véhicule tous les jours (décharge à 50 %) systématiquement à partir de 18 heures

21) **Calculer** le coût de la recharge annuelle pour cette option du contrat tarif bleu auprès de l'opérateur EDF.
