

TP BATTERIE VEHICULE ELECTRIQUE

TP BATTERIE

Nom: Prénom: Date de l'activité :

Activités en TP	
C1.2 : Préparer les équipements.	0 1 2 3
C1.4 : Exploiter les moyens d'essai	0 1 2 3
C1.5 : Interpréter les données	0 1 2 3
Compétences TP	/9 puis /5
Compte rendu	
ILLUSTRATION : Présence et qualité (graphes, tableaux....)	0 1 2 3
ANALYSES et SYNTHÈSE : présence et qualité	
Respect des consignes, dynamisme et participation présence sur le poste, tenue vestimentaire adaptée	0 1 2
Note /10	

A) PRESENTATION

Les enjeux climatiques poussent les pouvoirs publics, les industriels et les consommateurs vers une neutralité carbone à courts termes.

Les véhicules électriques à batterie (BEV) font partie d'une des solutions. Vous étudierez dans cette séance, les caractéristiques structurelles, fonctionnelles et énergétiques d'une batterie représentative d'un système de propulsion électrique.

B) OBJECTIFS

Ce TP vise à développer les compétences :

- C1.2 : Préparer les équipements.
- C1.4 : Exploiter les moyens d'essai
- C1.5 : Interpréter les données
- C 3.4 : Produire un document professionnel.

En relation avec les savoirs :

S 2.3 : Energie embarquée

S 4.3 : mesures

S 4.2.1.4 : Banc batterie

S 7.1 : communication écrite

C) ON DONNE

MATERIELS:

- Un banc charge/décharge batterie
- Un PC et outil de dialogue avec le BMS via le CAN
- Un voltmètre, un oscilloscope numérique

DOCUMENTS:

- Le document de guidance du TP
- Les documents techniques

D) DUREE DE LA SEANCE : Le temps qui vous est alloué pour réaliser ce travail est de 3 heures.

Critères d'évaluation de la compétence**C 1.2**

- Les procédures d'assemblage sont mises en œuvre.
- L'implantation, les réglages sont respectés.
- La fonctionnalité des équipements et de l'instrumentation est validée.
- Les risques sont clairement identifiés et les mesures préventives sont mises en œuvre pour les minimiser.

C 1.4

- L'essai est réalisé conformément à la demande.
- La méthodologie d'essai et les procédures « qualité sécurité environnement » sont respectées.
- Les dysfonctionnements ou dérives éventuels sont identifiés

C 1.5

- Pour chaque donnée, l'ordre de grandeur et le sens de variation sont conformes aux attendus.
- Les valeurs calculées sont pertinentes, les calculs sont justes avec les unités appropriées.

C 3.4

- Le document est clair, synthétique et adapté au public concerné.
- Le vocabulaire et les expressions utilisés sont corrects.
- Les outils descripteurs utilisés sont adaptés.
- Les logiciels de rédaction sont correctement exploités.

1) ANALYSE STRUCTURELLE

- A partir des documents techniques fournis, **complétez** la nomenclature (voir Doc Synthèse) en remplaçant les «**numéros des éléments**» en face de la désignation correspondante.

- A partir des documents techniques fournis et de l'observation des différents éléments qui composent la batterie, **replacez 10 «numéros des éléments»** sur le schéma de la Batterie (voir Doc Synthèse).

2) ANALYSE FONCTIONNELLE : Formuler vos réponses en complétant le document de synthèse.

2.1) Association des cellules :

Objectif : caractériser la batterie de cellule.

2.1.1 A partir du document technique et par observation définissez le type de branchement des cellules.

2.1.2 A partir du document technique et selon la réponse précédente, calculez :

A - La capacité totale de la batterie en Colomb et en Ah.

B - La tension nominale de la batterie

C - L'énergie contenue dans la batterie en Joule et en Wh.

D - La capacité utile de la batterie en Coulomb et en Ah (90% de la capacité totale).

TP BATTERIE VEHICULE ELECTRIQUE

3) MESURES :



1. Brancher l'interface « P-CAN explorer » sur les 2 bornes CAN de la batterie (borne verte/verte), Lancer le logiciel P-CAN en cliquant sur le fichier « TP1caractérisation batterie ».
2. Installer le voltmètre (oscilloscope) pour mesurer la tension aux bornes de la résistance SHUNT (RS).
3. Pour effectuer la mesure vous utiliserez 2 résistances pour le courant de décharge voir le document technique.

Décharge :



A partir des informations disponibles sur l'écran du logiciel P-CAN, compléter le tableau du **document de synthèse** à T=0 min (sauf la deuxième et la dernière colonne, capacité calculée et I calculé)

Après validation du professeur

1. Mettre la batterie en position ON
2. Mettre le logiciel P-CAN en « mode RUN »
3. Activer les résistances choisies (voir doc technique) pour obtenir 30% de décharge.
4. Déclenchez un chronomètre.
5. Relevez les valeurs et complétez le tableau document de synthèse à 30s puis toutes les 5 minutes.
6. Lorsque SOC aura diminué de 30%, Relevez les valeurs et complétez le tableau y compris le temps.
7. Couper le courant de décharge.

4)ANALYSES :

4.1) Validation du courant de Décharge :

Objectif : Calculer le courant de décharge optimum de la batterie de 30% de sa capacité totale en 1 heure .

- 4.1.1 A partir de la capacité utile de la batterie obtenue précédemment, calculer la quantité d'électricité en Ah et en Coulomb correspondant à 30 % de la capacité maxi.
- 4.12 A partir de la tension nominale de la batterie (question 4.1.1) et de la valeur de résistance (R1= R2= R3= R4) dans le document technique, calculer l'intensité traversant une résistance.
- 4.13 Validez le nombre de résistance à utiliser afin de réaliser cette décharge de 30 % en un temps proche d'une heure
- 4.14 A partir de la réponse précédente, calculer le temps exact (en heure et en min) qu'il faudra pour réaliser cette décharge de 30 %.

4.2) Mesure du courant par la résistance Shunt :




A partir des données techniques de la résistance de mesure RS, écrivez la relation permettant de calculer le courant total à partir de la tension mesuré aux bornes de la résistance Shunt.


Complétez le tableau du document de synthèse.


En négligeant les incertitudes de mesures, et selon vos observations, par quelle moyen technique le BMS peut mesurer le courant débité par la batterie ?


TP BATTERIE VEHICULE ELECTRIQUE


4.3) Mise en forme et calculs des grandeurs lors de la décharge :


 A partir des données mesurées, à l'aide d'un tableur (Excel), construisez un tableau récapitulatif permettant de synthétiser vos relevés de décharge et de réaliser des calculs complémentaires (colonnes grisées) :


 Réalisez le calcul de l'évolution en pourcentage de la tension batterie et de la température maxi des cellules.


$$Evolution (\%) = \frac{(valeur\ arrivée - valeur\ départ)}{valeur\ départ} \times 100$$


 A partir des informations ci-dessous, ajoutez une colonne afin de réaliser les calculs de la puissance instantanée en Watt. En bas de cette colonne, calculez la moyenne.


$$Puissance (W) = U(V) \times i(A)$$

 A partir des informations ci-dessous et du temps total de décharge en heure, calculez l'énergie dissipée lors de la décharge


$$Energie (Wh) = P(W) \times t(h) = U(V) \times i(A) \times t(h)$$

4.4) Evolution des grandeurs à la décharge:

 Réalisez un graphe en fonction du temps permettant de visualiser l'évolution de la température maxi de cellule et de la tension batterie (sur un axe secondaire).

5) SYNTHESE:

Pour chaque grandeur ci-dessous, réalisez une analyse synthétique (sous forme de tableau par exemple), mettant en évidence, la valeur de départ, la valeur d'arrivée, l'évolution en % et lorsque c'est possible, une constatation ou la justification (technique, physique, etc..) de cette évolution.

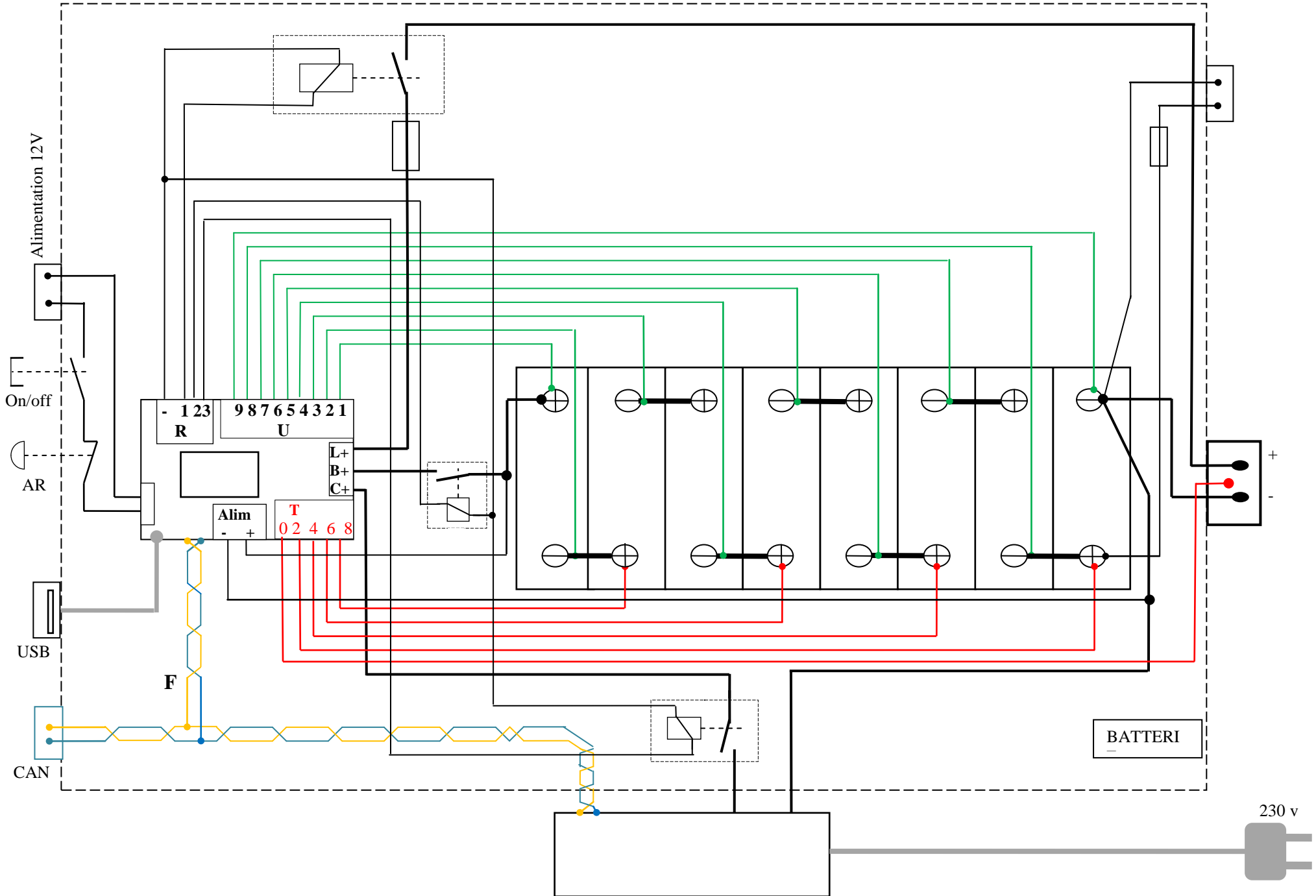
Analyse de la décharge : illustrez par le graphe de la question 4.3)

- Température de la cellule
- Tension batterie

Existe-t-il une autre méthode de calcul de l'énergie dissipée autre que la multiplication de la puissance par le temps. A partir de vos relevés démontrez-le.

TP BATTERIE VEHICULE ELECTRIQUE

BTS MTE 1



TP BATTERIE VEHICULE ELECTRIQUE

Réponses 1) Analyse Structurelle :

N° élément	Désignation / Fonction ou Mesure	N° élément	Désignation / Fonction ou Mesure
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

Réponses 2) ANALYSE FONCTIONNELLE**2.1) Association des cellules :**

Objectif : caractériser la batterie de cellule.

2.1.1 A partir du document technique et par observation définissez le type de branchement des cellules.

2.1.2 A partir du document technique et selon la réponse précédente, calculez :

A - La capacité totale de la batterie en Coulomb et en Ah.

B – La tension nominale de la batterie

C - L'énergie contenue dans la batterie en Joule et en Wh.

D - La capacité utile de la batterie en Colomb et en Ah.

TP BATTERIE VEHICULE ELECTRIQUE

3) MESURES : Décharge de 30% en **1 heure maxi en utilisant deux résistances**

DECHARGE	Informations BMS								Résistance SHUNT	
Temps (min)	SOC batterie (%)	Capacité batterie (Ah) calculée	U Cellule mini (V)	U Cellule maxi (V)	U batterie (V)	T° cell mini (°C)	T° cell maxi (°C)	Courant (A) BMS Valeur absolue	U mesuré (mV)	I calculé (A)
0 Avant décharge										
0.5										
5										
10										
15										
20										
25										
30										
35										
40										
45										
Evolution en %	-30%									