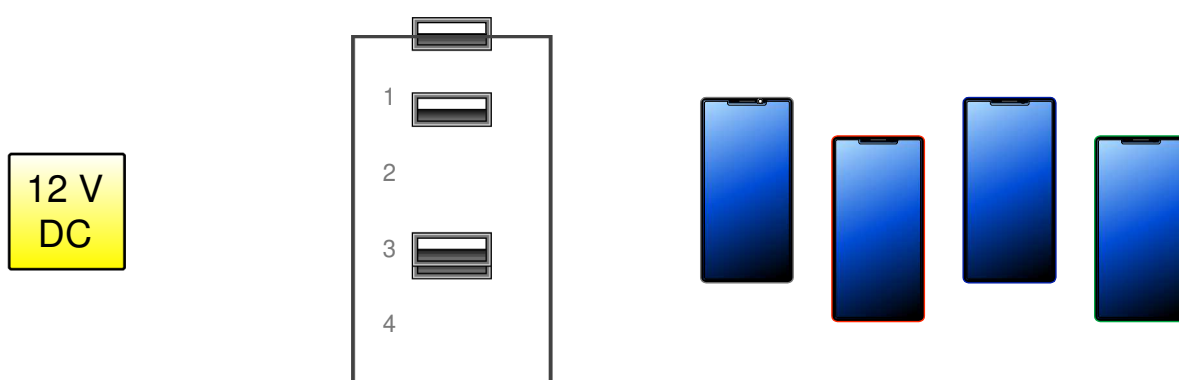


	Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable		
	ADAPTATION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE		
	Energies et Environnement	TP – 3h	

## CONVERSION DC/DC : BORNE RECHARGE SMARTPHONE



### INSTRUCTIONS PERMANENTES DE SÉCURITÉ



1. Avant toute mise sous tension, le professeur vérifie le montage et contrôle le calibrage des appareils de mesure.
2. La mise sous tension et hors tension du poste (consignation, déconsignation) est effectuée en présence du professeur.
3. Toute intervention nécessitant l'ouverture d'un circuit électrique (installation d'un appareil) est effectuée hors tension.
4. Pendant la phase où le poste est sous tension, l'élève travaille sans modifier le câblage du circuit (relevés de mesures ...).
5. En cas de problèmes sur un poste de travail voisin, vous devez impérativement couper l'alimentation du poste en activant le bouton d'arrêt d'urgence le plus proche.



**C'EST LE PROFESSEUR QUI DONNE, APRÈS AVOIR  
PROCÉDÉ À LA CONSIGNATION DU POSTE,  
L'AUTORISATION DE DÉMONTAGE**



## 1. Introduction

On souhaite étudier l'installation d'une borne de recharge pour téléphones portables dans un train de banlieue.



L'étude est faite pour pouvoir recharger quatre téléphones portables de type Smartphone sur une même borne alimentée à partir d'un réseau 12 V continu disponible dans le train.



Les caractéristiques électriques des téléphones portables correspondent aux caractéristiques habituelles des Smartphones disponibles dans le commerce. On considère qu'elles sont identiques pour les quatre téléphones.

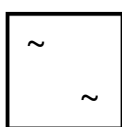
On considère également que la puissance disponible en sortie d'un chargeur fourni avec un téléphone correspond à la puissance nécessaire pour le recharger.

## 2. Remarques

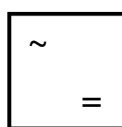
- Toutes les réponses doivent être justifiées.
- Tous documents autorisés.

## 3. Symboles utilisés

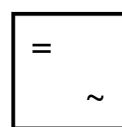
Différents types d'adaptateurs d'énergie électrique existent. Les principaux symboles utilisés sont représentés ci-dessous.



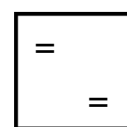
AC/AC



AC/DC



DC/AC



DC/DC

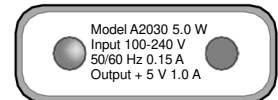
Ces adaptateurs d'énergie électrique sont également appelés "**convertisseurs**". Ils appartiennent à la fonction "**alimenter**" des chaînes d'énergie.

## 4. Identification et choix du convertisseur

On souhaite identifier le type de convertisseur nécessaire pour pouvoir recharger les quatre téléphones portables dans le train et choisir celui-ci en donnant sa référence.

### Question n°1 :

- Déterminer la puissance maximale nécessaire pour recharger un téléphone portable à partir des informations présentes sur le chargeur de Smartphone représenté ci-dessous.
- Donner la valeur de la tension en sortie de celui-ci.
- Donner la valeur du courant maximal que peut fournir celui-ci.
- **Faire vérifier vos résultats par le professeur.**



### Question n°2 :

- Déterminer la puissance totale nécessaire pour recharger simultanément quatre téléphones portables.
- Préciser le type de régime électrique nécessaire (alternatif ou continu).

### Question n°3 :

- Rappeler la valeur de la tension disponible dans le train.
- Préciser le type de régime électrique disponible (alternatif ou continu).
- En déduire le type de convertisseur nécessaire pour alimenter la borne de recharge étudiée.

### Question n°4 :

- Donner, à l'aide de la documentation fournie, la référence du convertisseur le plus adapté pour alimenter la borne étudiée et recharger les quatre téléphones portables dans le train.
- Préciser la valeur de la puissance disponible en sortie du convertisseur choisi.

## 5. Mesures et caractéristiques

On souhaite mesurer les grandeurs caractéristiques du convertisseur mis à votre disposition.

Une alimentation de laboratoire est utilisée pour alimenter le convertisseur.

La charge est représentée par une résistance variable capable de supporter le courant maximal nécessaire pour recharger un téléphone portable.



### 5.1. Mesures à vide

#### Question n°5 :

- Proposer un schéma de montage permettant de mesurer les grandeurs d'entrée et de sortie  $U_e$  et  $U_s$  pour un fonctionnement à vide du convertisseur.
- Indiquer sur votre schéma les différentes grandeurs mesurées.
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**

**Question n°6 :**

- Préparer un tableau de mesure sur un tableur de type Excel pour relever les grandeurs  $U_e$  et  $U_s$ .
- Prévoir au moins 12 points de mesure pour une tension  $U_e$  comprise entre 0 et 12 V.

**Question n°7 :**

Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la consignation du poste, réaliser votre montage.

**STOP****FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR****Question n°8 :**

- Relever les valeurs de  $U_e$  et  $U_s$  pour les différents points de mesure prévus.
- **Faire consigner le poste par le professeur.**

**Question n°9 :**

À l'aide du tableur et de vos mesures :

- Tracer la caractéristique  $U_s = f(U_e)$ .
- Commenter l'allure de la caractéristique obtenue.
- Imprimer la caractéristique obtenue avec votre tableau de mesure.

## 5.2. Mesures en charge

**Question n°10 :**

- Proposer un schéma de montage permettant de mesurer les grandeurs d'entrée  $U_e$  et  $I_e$  ainsi que les grandeurs de sortie  $U_s$  et  $I_s$  pour un fonctionnement en charge du convertisseur.
- Indiquer sur votre schéma les différentes grandeurs mesurées.
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**

**Question n°11 :**

- Préparer un tableau de mesure sur le tableur utilisé précédemment pour relever les grandeurs  $U_e$ ,  $I_e$ ,  $U_s$  et  $I_s$ .
- Prévoir au moins 10 points de mesure pour un courant  $I_s$  compris entre 0 et 1 A.

**Question n°12 :**

Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la consignation du poste, réaliser votre montage.

**STOP****FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR****Question n°13 :**

- Effectuer le réglage de l'alimentation de laboratoire pour obtenir  $U_e = 12$  V.
- Relever les valeurs de  $U_e$ ,  $I_e$ ,  $U_s$  et  $I_s$  pour les différents points de mesure prévus.
- **Faire consigner le poste par le professeur.**

**Question n°14 :**

À l'aide du tableur et de vos mesures :

- Tracer les caractéristiques  $U_e = f(I_e)$  et  $U_s = f(I_s)$ .
- Que constatez-vous ?
- Imprimer les caractéristiques obtenues avec votre tableau de mesure.

**Question n°15 :**

- Déterminer la puissance fournie par le convertisseur pour  $I_s = 0$  A.
- Déterminer la puissance absorbée par le convertisseur pour  $I_s = 0$  A.
- Comparer les résultats obtenus.
- Conclure.

### 5.3. Rendement du convertisseur

---

**Question n°16 :**

- Compléter le dernier tableau de mesure utilisé en faisant apparaître les puissances d'entrée et de sortie  $P_e$  et  $P_s$  du convertisseur.
- Calculer, à l'aide du tableur, les puissances  $P_e$  et  $P_s$  pour les différents points de mesure effectués.

**Question n°17 :**

À l'aide du tableur et de vos résultats :

- Tracer les caractéristiques  $P_e = f(I_e)$  et  $P_s = f(I_s)$ .
- Que constatez-vous ?
- Imprimer les caractéristiques obtenues avec votre tableau de mesure.

**Question n°18 :**

- Compléter le tableau précédent en faisant apparaître le rendement du convertisseur.
- Calculer, à l'aide du tableur, le rendement pour les différents points de mesure effectués.

**Question n°19 :**

À l'aide du tableur et de vos résultats :

- Tracer la caractéristique  $\eta = f(I_s)$ .
- Comparer l'allure de la caractéristique obtenue avec celle donnée par le constructeur.
- Que constatez-vous ?
- Imprimer la caractéristique obtenue avec votre tableau de mesure complet.

**Question n°20 :**

On suppose que l'énergie stockée dans la batterie d'un téléphone portable est de 6,96 Wh.

- Calculer le temps de charge d'un téléphone portable pour un courant  $I_s = 0,5$  A.
- Calculer l'énergie perdue pendant 1 heure de charge pour  $I_s = 0,5$  A.