

Exercice 9 (D'après bac STL SPCL Antilles Septembre 2014)
ACQUISITION D'UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE UTILITAIRE

Afin de se déplacer dans son exploitation et pour le transport de charges encombrantes, l'exploitant veut s'équiper d'un véhicule électrique utilitaire. Le véhicule suivant semble intéresser l'exploitant.

MOTORISATION

Puissance 6,33 kW (6 moteurs)

BATTERIES

Type	plomb
Composition du pack	4 batteries montées en série
Caractéristique d'une batterie	12 V ; 85 Ah

PERFORMANCES

Vitesse maximale	15 à 45 km/h
Autonomie	20 à 40 km selon les batteries

DIMENSION ET GABARIT

Charge utile	450 kg (traction : 3 tonnes)
Rayon de braquage	2,89
Longueur	3,000 m
Largeur	1,320 m
Hauteur	1,630 m
Poids	400 kg

1. Compléter le tableau réponse du document réponse concernant les demi-équations de décharge de la batterie au plomb.
2. Donner la capacité (ou quantité d'électricité) disponible dans une batterie.
3. Donner la tension à vide aux bornes d'une batterie puis en déduire la tension aux bornes du pack de 4 batteries montées en série ?
4. Calculer l'énergie disponible dans l'ensemble du pack de 4 batteries montées en série.
5. Lorsque le véhicule roule à 10 km/h, la puissance motrice (puissance mécanique) totale est de 4,5 kW. Le rendement de l'ensemble des 6 moteurs électriques est de 82,7 %.
 - 5.1) Compléter le diagramme énergétique avec les termes suivants : puissance électrique, pertes, puissance mécanique.
 - 5.2) Calculer la puissance nécessaire en sortie de la batterie.
6. Dans ces conditions, déterminer la durée de décharge de la batterie exprimée en heures.
7. L'autonomie notée dans la documentation ci-dessus est-elle justifiée ?

Tableau réponse :

Décharge de l'accumulateur au plomb	Charge de l'accumulateur au plomb
<p>Solution concentrée d'acide sulfurique</p>	<p>Solution concentrée d'acide sulfurique</p>
Equation d'oxydation à l'anode : (couple Pb ²⁺ /Pb) $\text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O(l)} = \text{PbO}_2(s) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	Au pôle + : oxydation du sulfate de plomb (PbSO ₄) $\text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O(l)} = \text{PbO}_2(s) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
Equation de réduction à la cathode : $\text{PbO}_2(s) + \dots \text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \dots \text{e}^- = \text{PbSO}_4(s) + \dots \text{H}_2\text{O(l)}$	Au pôle - : réduction du sulfate de plomb (PbSO ₄) $\text{PbSO}_4(s) + 2\text{e}^- = \text{Pb(s)} + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

Source : Nathan éducation

Diagramme énergétique :

