

Questionnaire théorique associé au principe de construction

Connaissance générale sur les véhicules électriques et leur adoption en milieu urbain. Cette question est pour mesurer l'intérêt du véhicule électrique et sa généralisation.

A01-Sauriez vous reconnaître un véhicule électrique et comment :

- Système de propulsion
- Système de recharge
- Mode de conduite
- Bruit
- Autres

5 réponses 0

-1
-1
-1
-1
-1

Connaissance générale sur les véhicules électriques de transport et les niveaux de tensions mis en œuvre. Cette question pour mesurer l'attrait technique aux systèmes existants.

A02-Qu'est ce qu'un véhicule à haute tension :

- Un trolleybus
- Un véhicule à batterie de traction
- Un véhicule avec un groupe électrogène
- Un véhicule hybride
- Un véhicule pile à combustible

5 réponses 0

-1
-1
-1
-1
-1

Connaissance générale sur les véhicules électriques et leurs niveaux de puissance. Du vélo au train, comment est situé le bus ou le camion dans les systèmes de transport terrestres.

A03-Pouvez-vous estimer la puissance électrique pour motoriser un véhicule de 19 tonnes : 50 KW, 100 KW, 200 KW, 300 KW, 500 KW

50 ou 500 = 5 points
100 ou 300 = 4 points
150 ou 250 = 3 points
200 = 2 points
200+300 = 1 point
50 + 200+300 = 0 point

Connaissance générale sur les véhicules électriques et le développement durable. Le développement durable repose principalement sur la qualité de vie, l'équité et l'efficacité économique avec un impact majeur sur la durée de vie des véhicules.

A04 – Pouvez estimer la **différence** de durée de vie entre un autobus diesel et un trolleybus :

- Egale, x1.5, x2, x3, x4, x5

5 = 5 points
4 = 4 points
égale = 3 points
3 = 2 points
1.5 = 1 point
2 = 0 point

Connaissance générale sur les véhicules électriques et leur impact sur l'environnement. La recyclabilité et les rejets de CO2 sont les principaux critères actuels de nuisance.

A05 – Pourriez-vous donner un niveau de recyclage et une quantité de rejet de CO₂ en fin de vie ?

- 50% et 5 tonne de CO₂
- 75% et 50 tonnes de CO₂
- 90% et 500 tonnes de CO₂
- 95% et 5000 tonnes de CO₂
- 100% et 50 000 tonnes de CO₂

90% = 0 point
95% = 1 point
75% = 2 points
95% = 3 points
50% = 4 points
100% = 5 points

<i>Connaissances des machines électriques. Dimensionner la propulsion à partir de connaissances simples.</i>	
Contraintes mécaniques	
A10-Pouvez-vous donner le régime max de rotation des roues en tour/minute ?	0 point pour 500 tr/mn +1 point tous les 100tr/mn en plus ou en moins
A11-Pouvez-vous estimer la vitesse max de rotation du moteur électrique ?	0 points pour 10 000tr/mn + 1 points tous les 2000 tours en plus ou en moins
A12-Qu'en déduisez vous, quel réducteur serait nécessaire : 2, 4, 8, 10, 20, 30, 50 ?	0 point pour 20 + 1 point pour 10 + 2 points pour 8 + 3 points pour 30 + 4 points pour 4 + 5 points pour 2 et 50.
A13-Quelle est la technologie actuelle utilisée pour ce moteur électrique : Moteur pas à pas Moteur continu à excitation parallèle Moteur continu à excitation série Moteur synchrone Moteur asynchrone	5 points 4points 3 points 2 points 1 point 0 point
A14-Déduisez le couple du moteur à partir de vos réponses A03 et A11 ?	0 point de 400 à 500Nm 1 point de 300 à 400Nm 2 points de 200 à 300Nm 3 points de 100 à 200Nm 4 points de 500 à 600Nm et 5 points au delà
<i>Connaissances des machines électriques. Dimensionner la propulsion à partir de connaissances simples.</i>	
Contraintes électriques	
A15-Si votre moteur consomme 1A pour un travail de 1Nm, quelle serait la section des câbles souples d'alimentation à raison de 5A/mm ² ?	0 points de 75 à 100 mm ² 1 point de de 50 à 75mm ² 2 points de 25 à 50 mm ² 3 points de 100 à 125 mm ² 4 points de 10 à 25mm ² 5 points en dessous de 10mm ² et au dessus de 125mm ²
A16-Pouvez-vous en déduire la tension d'alimentation du moteur ?	0 point pour 350 à 450Vac + 1 point par tranche de 50Vac
A17-Supposons que ce moteur puisse tourner à 9000tr/mn et possède 6 pôles, donner la fréquence d'excitation du champ tournant ?	0 point pour 0-500Hz 1 point pour 400 à 500Hz 2 points pour 300 à 400Hz 3 points pour 200 à 300Hz 4 points pour 100 à 200Hz 5 points pour moins de 100 et plus de 500Hz
A18-Pouvez-vous donner une fréquence de découpage ?	0 point pour 10 à 15KHz +1 point par tranche de 2KHz
<i>Connaissances des machines électriques. Dimensionner la propulsion à partir de connaissances simples.</i>	
Contraintes thermiques	
A18-Un moteur électrique à un rendement >80%, donnez un ordre de grandeur des pertes par effet joule, pour un fonctionnement urbain avec vitesse moyenne < 20km/h ? 1KW, 10KW, 20KW, 30KW, 40KW, 50KW	0 point de 20 à 30KW + 1 point par tranche de 5KW

Après le dimensionnement, le fonctionnement d'une machine électrique et son système d'alimentation. Si la machine est réversible, tout son environnement doit être adapté à cet usage.

Modes d'utilisation.

A20-Que signifie un pilotage 4 quadrants en traction électrique ?	0 point pour 5 mode de fonctionnement av, ar, traction, freinage et vitesse nulle + 1 point par mode manquant
A21-Donner une architecture électrique avec les principaux organes ?	0 points pour 5 éléments ou plus : moteur, onduleur, convertisseur de tension, stockage, freinage + 1 point par élément manquant
A22-Cette architecture est alimentée sous haute tension, quelle défaillance pourrait entraîner l'électrocution et/ou comment l'éviter ?	0 point pour le contrôle d'isolement, 1 point pour le fusible ou disjoncteur, protection électrique, 2 points pour la protection mécanique, 3 points pour l'isolation du conducteur (gants), 4 points la mise à un potentiel du châssis, 5 points pour aucun risque.
A23-Le mauvais pilotage du sens ou du niveau de rotation du moteur serait une défaillance majeure sur un véhicule, comment éviter cette défaillance ?	0 points pour une solution de maîtrise permanente, incluant : le choix, validation du choix, calcul de la consigne, vérification de la consigne, arrêt du véhicule. + 1 point par maillon manquant. L'accélération à tort est considérée par l'administration aux USA comme le point le plus important.

Le système de propulsion est la fonction maîtresse d'un véhicule, d'autres fonctions dites « auxiliaires » à la propulsion sont également indispensables.

Les auxiliaires

A30- Pouvez-vous donner une estimation de puissance pour les fonctions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Ventilateur radiateur ? 2 KW • Pompes de refroidissement ? 1,5KW • Pompe hydrostatique de servo-direction ? 2,5KW • Compresseur d'air ? 5KW • Compresseur de climatisation d'un autobus 15KW • Système de chauffage d'un autobus de 12m ? 30KW 	0 pour un ensemble entre 50 et 60KW + 1 point par tranche de 10KW en plus ou en moins
A31 - Sous quelle tension pourriez-vous alimenter les moteurs électriques liés à ces fonctions : 12V, 24V, 48V, 110V, 220V, 380V, autres. A partir de 220VAC ou 350Vdc, idéalement sous la même tension que la traction pour simplification de l'architecture électrique.	0 pour une tension > 220V, +1 point pour 110, +2 points pour 48

Les servitudes d'un véhicule sont les équipements de petites puissances indispensables à l'utilisation autonome sur route.

Les servitudes :

A32- Pouvez-vous donner une estimation de puissance pour les fonctions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Eclairage (éclairage intérieur) • Signalisation (divers feux, avertisseur sonore, ...) • Confort thermique (ventilation, extraction, climatisation) • Confort de conduite (dégivrage, essuie glace, ..) 0,33KW • Portes et accessoire • Contrôle commande moteur traction • Multiplexage véhicule • Applications exploitant (caméra, télé-diagnostic, ...) 	0 pour un ensemble entre 9 et 11KW, +1 point tous les 2KW
A33 – Sous quelle tension sont alimentées les servitudes d'un autobus : 6, 12, 24, 48V ?	0 points pour 24V + 2 points pour 12 + 2 points pour 6 5 points pour 48 (qui n'existe pas)
A34 – Pouvez-vous estimer la puissance moyenne consommée des	0 point pour 2 à 3 KW/h + 1 points par tranche de 1KWh en plus ou en moins

<p>équipements par heure :</p> <p>Le système de propulsion : A02 à un taux d'utilisation de 30%</p> <p>Les auxiliaires de propulsion : $\Sigma A30$ (chauffage ou clim 30% !)</p> <p>Les servitudes d'usage : $\Sigma A32$</p>	
<p><i>Notion de bilan électrique est indispensable pour estimer la consommation et valider une source d'énergie et l'autonomie associée.</i></p>	
<p>Energie stockée :</p>	
<p>A50-Un autobus conventionnel consomme 50 litres/100km et roule en moyenne à 10km/h. Sachant qu'un litre de gasoil équivaut à un peu plus de 10KWh, pouvez-vous estimer la consommation moyenne horaire d'un autobus électrique à batterie : 50, 25, 15 ou 5KWh ?</p>	<p>0 point pour 15KWh + 1 point par tranche de 5 KWh</p>
<p>A51-Actuellement la technologie lithium permet de stocker 100Wh/kg, qu'elle serait le poids d'une batterie pour faire un aller retour sur une ligne de 10km : 100kg, 300kg, 500kg, 1 tonne ?</p>	<p>0 point pour 300kg + 1 point par tranche de 100kg</p>
<p>A52-Donnez le temps de recharge de cette batterie sous 65KVA : 1/4h, 1/2h, 1h, 2h ou 4h ?</p>	<p>0 point pour 1h + 1 point par tranche de ½ heure</p>
<p>A53-S'il faut 10 autobus en permanence 10 heures/jour, quelle sera la flotte d'autobus : 10, 15, 20, 30, 40, 50 pour assurer ce service ?</p>	<p>0 point pour 15 véhicules + 1 points par tranche de 1 véhicule</p>
<p>A54-Si vous chargez votre portable tous les 2 à 3 jours, vous pouvez espérer le garder 6 ans, si vous rechargez un autobus une fois par jour, combien de temps durera la batterie : 1 an, 2 ans, 3 ans 4 ans ou 5 ans ?</p>	<p>0 point pour 800 à 1000 cycles + 1 point par tranche de 200 cycles en plus ou en moins</p>
<p>Approche économique :</p>	
<p>A60-Votre batterie de téléphone pèse 50g pour 5Wh et coûte environ 15€, de même celle de votre ordinateur fait environ 50Wh pour un prix de 150€, quel serait le coût de la batterie précédente ?</p>	<p>0 point pour 90 000€ + 1 point par tranche de 10 000€</p>
<p>A61-Le véhicule est garantie 2 ans, sa durée de vie est de 12ans, combien faudra t-il de batteries pour exploiter la flotte de véhicules : 10, 20, 30, 40, 50, 60 ?</p>	<p>0 point pour 60 batteries + 1 point par tranche de 10 batteries</p>
<p>A62-Un autobus en 12 ans parcourt 420 000km, si 100KWH coûtent 6€ sous forme de carburant et 12€ sous forme électrique, quelle sera l'économie d'un véhicule électrique : 0 €, 30 K€, 60 K€, 120 K€, 2 400 K€ ?</p>	<p>0 point pour 0 + 1 point par tranche de 10 000€</p>
<p>A70- De votre point de vue, quels sont les enjeux liés au développement de véhicules haute tension.</p> <ul style="list-style-type: none"> - environnementaux - énergétiques - techniques - sociétaux - réglementaires - ... 	<p>Pas d'évaluation</p>