

Session 2014

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES TRANSVERSAUX

Coefficient 8 – Durée 4 heures

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

CORRIGÉ

Etude d'un réseau de trolleybus
--

Constitution du sujet :

- **Dossier Sujet** (*mise en situation et questions à traiter par le candidat*)
 - **PARTIE 1 (3 heures)** Pages 3 à 10
 - **PARTIE 2 (1 heure)** Pages 11 à 14
- **Dossier Technique (DT1 à DT3)** Pages 15 à 17
- **Documents Réponse (DR1 à DR4)** Pages 18 à 21

Le dossier sujet comporte deux parties indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre indifférent.

Les documents réponse DR1 à DR4 (pages 18 à 21) seront à rendre agrafés avec vos copies.

Le corrigé comporte 5 pages.

Correction sujet bac réseau de trolleybus

PARTIE 1 : Etude d'un réseau de transport en commun

A. Comparaison des impacts environnementaux de divers modes de transport

Q1 : GES par passager au remplissage maximum :

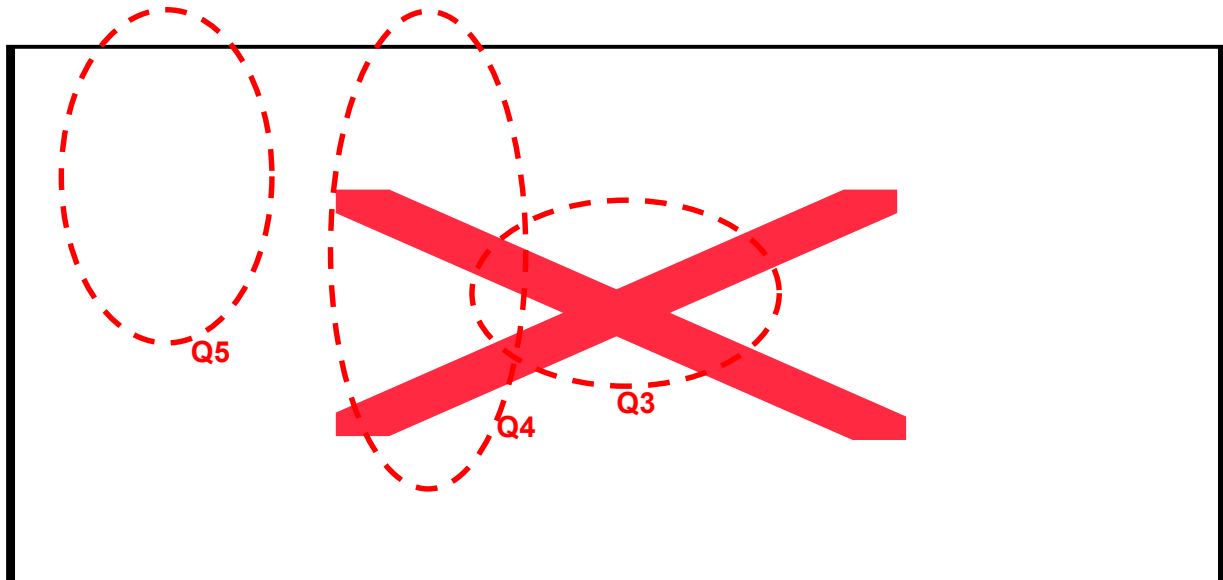
CRISTALIS	92 / 96	= 0,96 g Eq CO ₂ /km par passager
CITELIS	1409 / 105	= 13,4 g Eq CO ₂ /km par passager
CLIO	127 / 5	= 25,4 g Eq CO ₂ /km par passager

Le Trolleybus est le plus performant suivi de l'autobus puis de la voiture particulière

Q2 : GES CLIO pour 1,3 passagers : $127 / 1,3 = 97$ g Eq CO₂ /km par passager
Remplissage minimum des autres véhicules pour atteindre la même performance:

CITELIS :	1409 / 97	= 15 passagers minimum
CRISTALIS :	92 / 97	= 1 passager minimum

Q3 Q4 Q5 : DR1



Q4 : En. Renouvelables = Eolien et autres + Hydraulique = 3% + 12% = 15%
Fossile = Gaz + Charbon + Pétrole = 5% + 4% + 1% = 10%
Fissile = Thermique nucléaire = 75%

Q6 : $0,42 \text{ l/km} \times 38080 \text{ kJ/l} = 15\,994 \text{ kJ/km} = 16 \text{ MJ/km}$

DR1



Q7 : Le trolleybus est pertinent du point de vue de la production de GES puisqu'il consomme des énergies primaires majoritairement décarbonnées.

Il permet également de ne pas émettre de polluants sur son lieu d'utilisation.

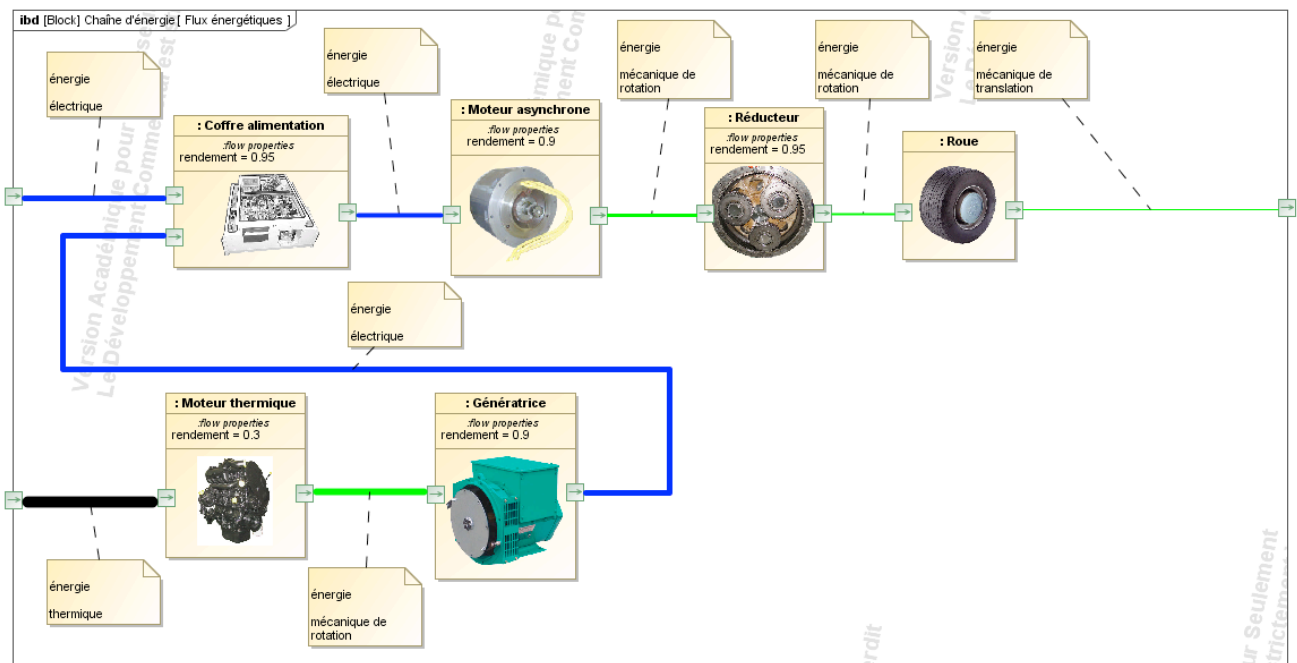
En revanche il n'est pas pertinent sur le plan de la consommation d'énergies non renouvelables, puisqu'il en consomme plus qu'un autobus diesel.

B. Etude de la chaîne de puissance d'un trolleybus

Q8 : A partir de 73 km/h, les effets aérodynamiques deviennent prépondérants devant la résistance au roulement.

En usage urbain (vitesse inférieure à 50km/h), le trolleybus devra donc essentiellement lutter contre la résistance au roulement des pneumatiques.

Q9 : DR2



Q10 : $P_{\text{dies}_50} = 24 \text{ kW} / (0,9 \times 0,95 \times 0,90 \times 0,95) = 24 \text{ kW} / 0,73 = 33 \text{ kW}$

Le moteur installé de 92kW sera suffisant pour déplacer le bus dans ces conditions en mode secours.

Q11 : $V = \pi D \cdot k \cdot N_{\text{mot_max}} = \pi \times 0,981 \times 0,05055 \times 8817 \times 60/1000 = 82,4 \text{ km/h}$

Cette vitesse est suffisante pour un véhicule qui ne circulera qu'en ville.

C. Etude de l'acquisition de l'information vitesse

Q12 : On mesure $T1 = 625 \mu s$; le codeur fournit 90 impulsions par tour de roue
 $\Rightarrow$ durée de 1 tour de moteur : $t = 90 \times T1 = 90 \times 6,25 \cdot 10^{-4} = 0,05625 s$
 $\Rightarrow$ fréquence de rotation du moteur : $f = 1/t = 17,7 \text{ tr.s}^{-1} = 1067 \text{ tr.min}^{-1}$

Q13 :

Sens de rotation : Sur front descendant de *Tête1*, si *Tête2* = 0 alors sens = MARCHE **ARRIERE**
 Sur front descendant de *Tête1*, si *Tête2* = 1 alors sens = MARCHE **AVANT**

Tête1_actuel $\leftarrow$ 1

Répéter indéfiniment

Répéter

Tête1_précédent $\leftarrow$ *Tête1_actuel*

Lire *Tête1*

Tête1_actuel $\leftarrow$ *Tête1*

jusqu'à (*Tête1_précédent* = **1**) et (*Tête1_actuel* = **0**)

Lire *Tête2*

si *Tête2* = **1** alors *Etat* = MARCHE AVANT

si *Tête2* = **0** alors *Etat* = MARCHE ARRIERE

Fin répéter indéfiniment

Lors de l'essai (chronogramme de DR3), sur front descendant de Tête1, Tête2 = 1 donc le sens de rotation du moteur correspond à la marche avant.

Q14 : Ce type de capteur permet à tout instant de connaître la vitesse et le sens de rotation. C'est suffisant pour le pilotage du moteur puisque l'information qui nous intéresse est la vitesse.

D. Localisation des véhicules en temps réel / Information aux clients

Q15 : DR4

N° de message	Intitulé du message	Support du message			
		Réseau Internet	Liaison GSM/GPRS	Réseau téléphonie 3G (ou WIFI)	Liaison radio Satellite GPS
1:	Grilles horaires locales		X		
2:	Grilles horaires toutes lignes	X			
3:	a) Signaux GPS				X
4:	b) Trames de position des véhicules		X		
5:	e) Situation de la ligne de bus en temps réel		X		
6:	d) Situation complète du réseau de bus en temps réel	X			
7:	Informations locales actualisées				
8:	Localisation client	X		X	
9:	c) Information prochains bus à proximité du client	X		X	

E. Etude du réseau de télésurveillance**Q16** et **Q18** : DR5

@ IP 10.0.3.19	000 1010	0000 0000	0000 0011	0001 0011
Masque Réseau	1111 1111	1111 1111	1111 1100	0000 0000
@ hôtes	000 1010	0000 0000	0000 00xx	xxxx xxxx
Plus petite @ hôte	000 1010	0000 0000	0000 0000	0000 0001
Plus grande @ hôte	000 1010	0000 0000	0000 0011	1111 1110

Plage d'adresses hôtes :	10. 0 . 0 . 1	10. 0 . 3 . 254
--------------------------	---------------	-----------------

Q17 : 10.0.3.255 ;
cette adresse est réservée à la diffusion d'un message à tous les hôtes en même temps.

Q19 : Cela fait 1024 hôtes - @réseau - @diffusion(broadcast) - soit 1022 hôtes.

Q20 : 4 centaines (0 à 3) x 100 (0 à 99) - @réseau = 400-1 = 399 véhicules ;
il reste 1022 - 399 = 623 adresses disponibles pour des hôtes autres que les véhicules

PARTIE 2 : Etude d'un bâtiment d'entreposage

Q21 : $q_{ne} = 2,5 + 0,45 = 2,95 \text{ kN/m}^2$

Q22 : $Q_{ne} = q_{ne} \times S = 2,95 \times 348 = 1027 \text{ kN}$

Q23 : $V = S \times h = 348 \times 0,4 = 139,2 \text{ m}^3$
 $P_d = V \times \rho = 139,2 \times 25 = 3480 \text{ kN}$

Q24 : $Q_T = Q_{ne} + P_d = 1027 + 3480 = 4507 \text{ kN}$

Q25 : La poutre est soumise à de la flexion, les poteaux sont soumis à de la compression.

Q26 : $P_p = 8 \times (33,32 + 4,75 \times 3) = 8 \times 47,6 = 380 \text{ kN}$

Q27 : $Q_p = Q_T / 3 = 4500 / 3 = 1500 \text{ kN}$
 $q_F = Q_p / s = 1500 / (0,6 \times 1) = 2500 \text{ kN/m}^2$

Q28 : $q_F = 2500 \text{ kN/m}^2 = 2,5 \text{ MPa}$
Ce qui est supérieur à la pression que peut supporter le sol.
Il faudra donc créer des dés de fondation dont la surface sera plus grande que la section des fondations standards.
Leur surface minimale avec un coefficient de sécurité de 2 devra être :
 $S_{\text{mini}} = 2 \times Q_p / p = 2 \times 1500 / 2000 = 1,5 \text{ m}^2$