

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 :

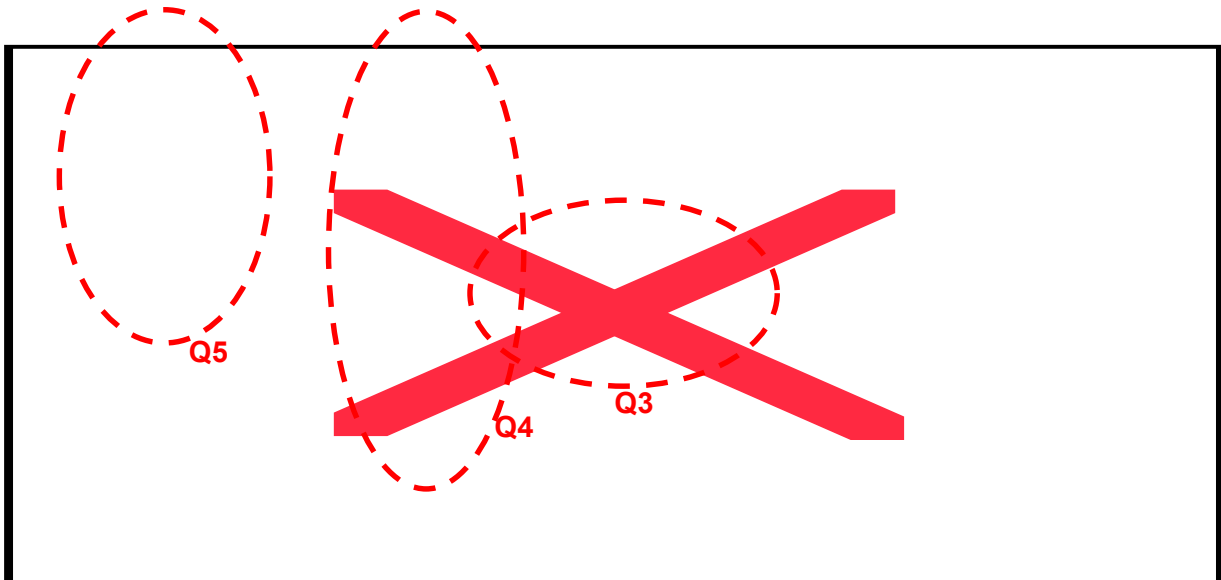
CRISTALIS	92 / 96	= 0,96 g Eq CO <sub>2</sub> /km par passager
CITELIS	1409 / 105	= 13,4 g Eq CO <sub>2</sub> /km par passager
CLIO	127 / 5	= 25,4 g Eq CO <sub>2</sub> /km par passager

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 CO<sub>2</sub> /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.

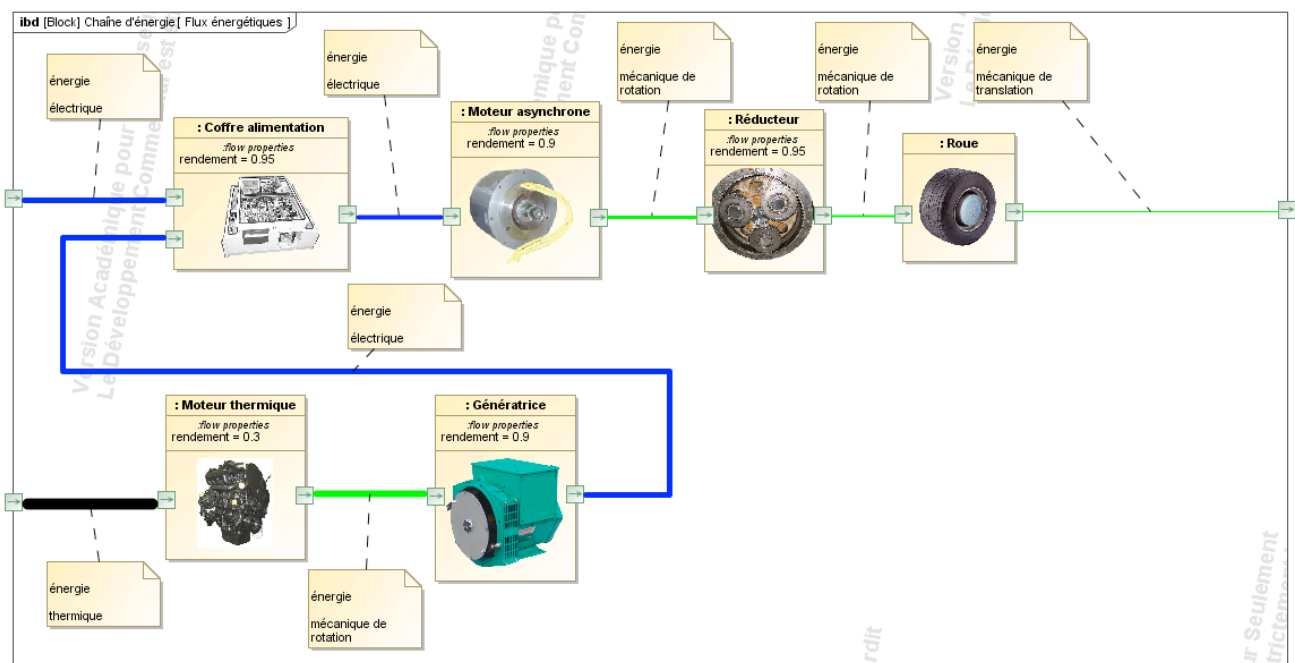
En revanche il n'est pas pertinent sur le plan de la consommation d'énergies non renouvelables, puisqu'il en consomme plus qu'un autobus diesel.

## **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** :  $V = \pi D \cdot k \cdot N_{\text{mot}_{\text{max}}} = \pi \times 0,981 \times 0,05055 \times 8817 \times 60/1000 = 82,4 \text{ km/h}$

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  
 => durée de 1 tour de moteur :  $t = 90 \times T1 = 90 \times 6,25 \cdot 10^{-4} = 0,05625 \text{ s}$   
 => 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  $Etat = \text{MARCHE AVANT}$

si  $Tête2 = 0$  alors  $Etat = \text{MARCHE ARRIERE}$

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:	<b>a) Signaux GPS</b>				<b>X</b>
4:	<b>b) Trames de position des véhicules</b>		<b>X</b>		
5:	<b>e) Situation de la ligne de bus en temps réel</b>		<b>X</b>		
6:	<b>d) Situation complète du réseau de bus en temps réel</b>	<b>X</b>			
7:	Informations locales actualisées				
8:	Localisation client	X		X	
9:	<b>c) Information prochains bus à proximité du client</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	

**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'entrepotage**

**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 :

$$S_{\text{mini}} = 2 \times Q_p / p = 2 \times 1500 / 2000 = 1,5 \text{ m}^2$$