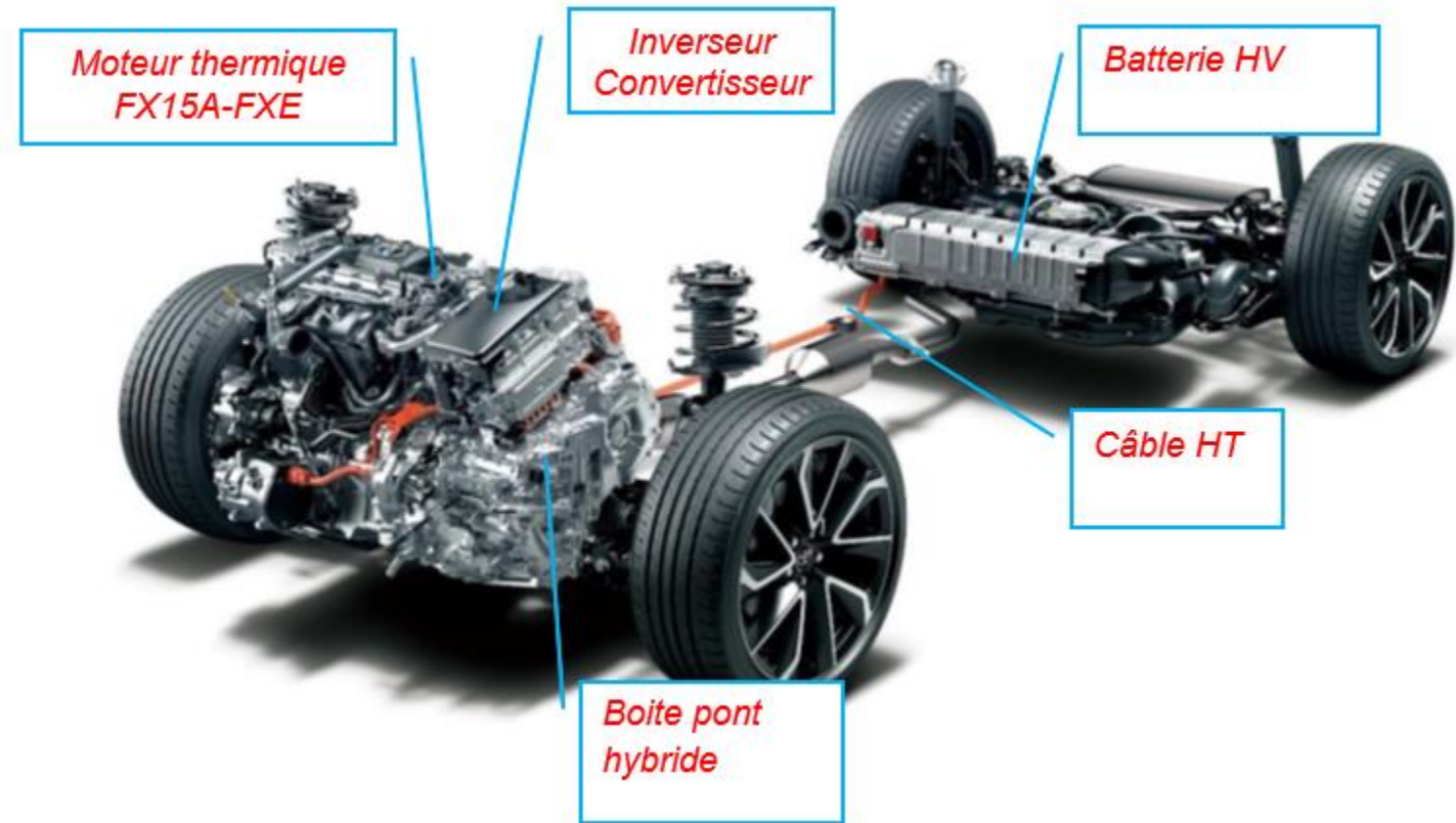


# Partie 1

<b>Question 1-1</b>	A l'aide du dossier technique, compléter la localisation des différents éléments du véhicule
DT1	
DR1	



# Partie 1

## Question 1-2

Donner les fonctions des éléments suivants :

Eléments	Fonction
Moteur MG1	<i>Générer du courant à haute tension, charger la batterie HV. Démarrer le moteur thermique.</i>
Moteur MG2	<i>Générer une force motrice communiquée aux roues. Générer, pendant le freinage, de l'électricité à haute tension pour recharger la batterie HV.</i>
Onduleur	Convertir le courant continu en courant alternatif et inversement.
Convertisseur de suralimentation	<i>Varié la tension nominale de la batterie pour alimenter les moteurs MG1 et MG2 ou abaisser la tension pour recharger la batterie HV.</i>
Convertisseur DC-DC	<i>Abaisser la tension nominale de batterie HV à environ 14 V DC, recharger la batterie auxiliaire.</i>
Capteur de température de batterie HV	<i>Détecter la température de la batterie HV.</i>
Capteur de courant de la batterie HV	<i>Détecte le courant de charge et de décharge.</i>

## Partie 1

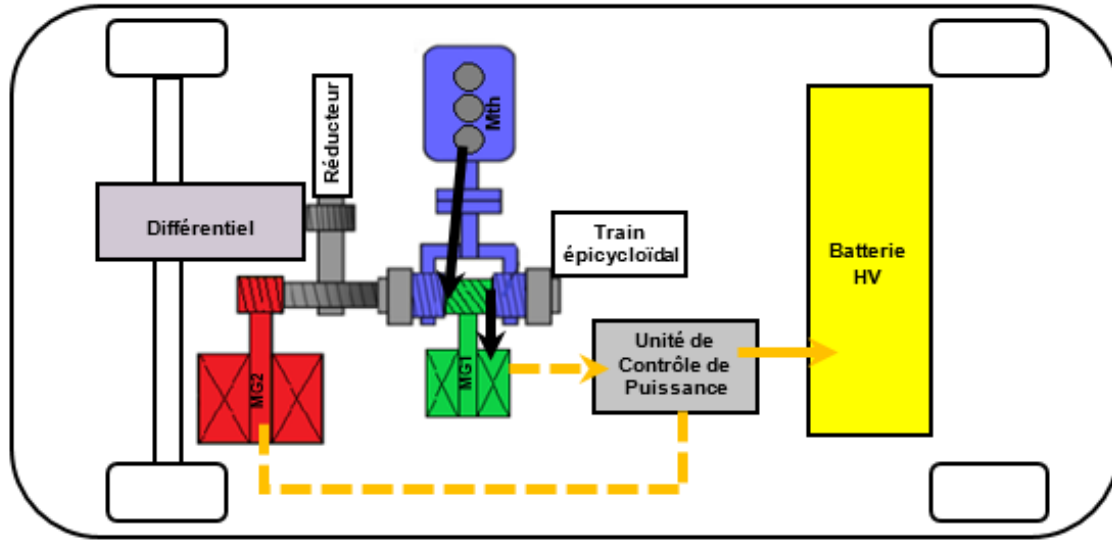
### Question 1-3

DT3  
DR3 et DR4

A l'aide du dossier technique, tracer sur les schémas d'implantation, les passages de l'énergie électrique AC et DC ainsi que le cheminement de la puissance mécanique dans les différents cas de fonctionnement proposés.

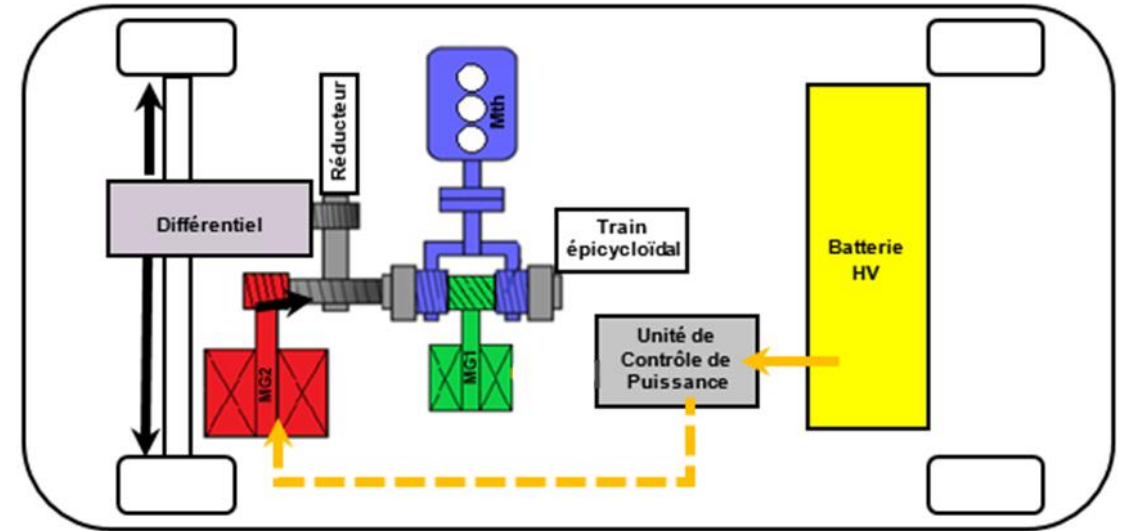
#### Phase de recharge de batterie HV véhicule à l'arrêt

Si l'état de charge de la batterie HV est faible, cette dernière est chargée par le moteur MG1 entraîné par le moteur thermique.



#### Phase de roulage du véhicule tout électrique

Lorsque le véhicule commence à rouler, il fonctionne grâce à la puissance fournie par le moteur MG2. MG1 tourne librement sans transmettre d'effort.

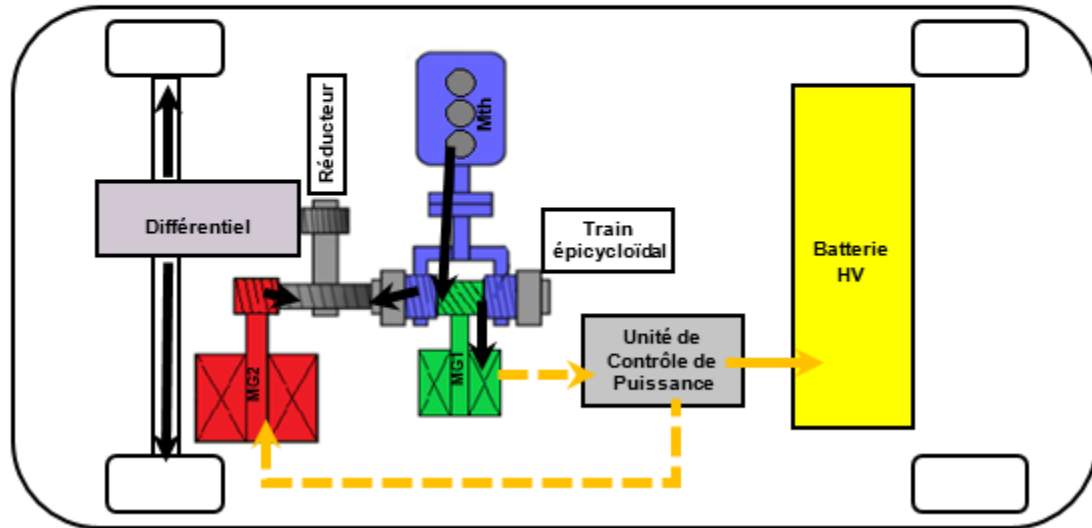


## Partie 1

<b>Question 1-3</b>	A l'aide du dossier technique, tracer sur les schémas d'implantation, les passages de l'énergie électrique AC et DC ainsi que le cheminement de la puissance mécanique dans les différents cas de fonctionnement proposés.
DT3 DR3 et DR4	

### Phase de roulage avec faible charge

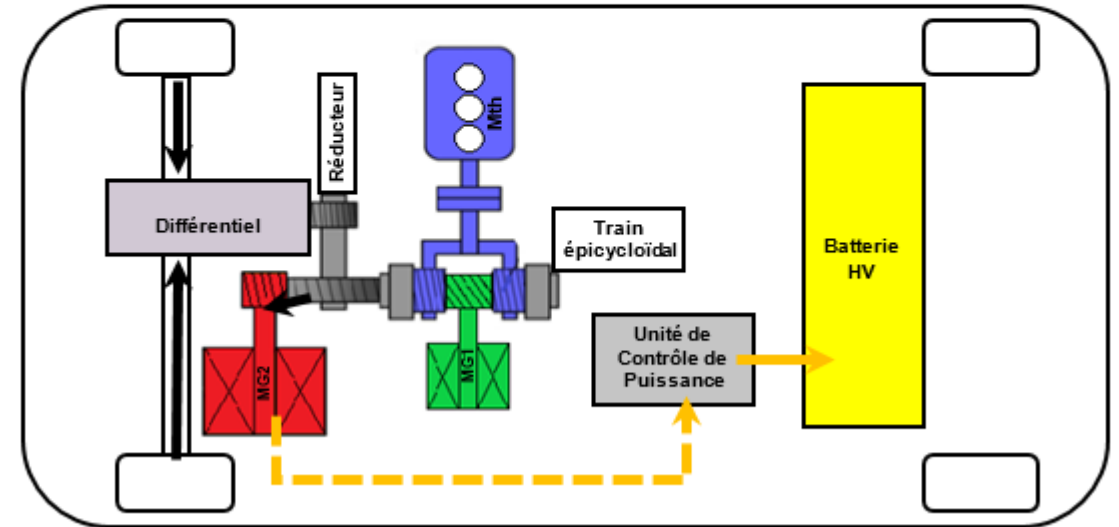
Si l'état de charge de la batterie HV est faible, Le moteur thermique entraine les roues et le moteur MG1 recharge la batterie. Dans cette phase le véhicule est également entraîné par le moteur MG2.



### Phase de décélération

Si la vitesse est inférieure à  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  le moteur thermique s'arrête. A cet instant les roues entraînent le MG2 et agit comme générateur pour recharger la batterie HV. Le moteur MG2 crée une résistance au niveau des roues produisant un frein moteur.

Cas de la vitesse de déplacement inférieure à  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$



34

<b>Question 2-1 :</b>	Indiquer à quel élément du train épicycloïdal sont reliés le <b>moteur thermique</b> et <b>MG1</b> .
Feuille copie	<i>Moteur thermique : porte satellites</i> <i>MG1 : planétaire intérieur</i>

□

<b>Question 2-2 :</b>	Montrer qu'à partir de la formule précédente nous pouvons obtenir la relation suivante lors de l'étude du train épicycloïdal : (Détaillez votre démarche)
Feuille copie	$3,6 \omega_{Mth} = 2,6 \omega_3 + \omega_{MG1}$ $\frac{\omega_3 - \omega_{Mth}}{\omega_{MG1} - \omega_{Mth}} = (-1)^1 \times \frac{Z_{MG1}}{Z_3} = -\frac{30}{78}$ $\omega_3 - \omega_{Mth} = -\frac{30}{78} (\omega_{MG1} - \omega_{Mth})$ $-78 (\omega_3 - \omega_{Mth}) = 30 (\omega_{MG1} - \omega_{Mth})$ $-78\omega_3 + 78\omega_{Mth} = 30\omega_{MG1} - 30\omega_{Mth}$ $78\omega_{Mth} + 30\omega_{Mth} = 30\omega_{MG1} + 78\omega_3$ $108\omega_{Mth} = 30\omega_{MG1} + 78\omega_3$ $\frac{108}{30} \omega_{Mth} = \frac{30}{30} \omega_{MG1} + \frac{78}{30} \omega_3$ $3,6 \omega_{Mth} = \omega_{MG1} + 2,6 \omega_3$

## Partie 2

**Question 2-3 :**

A partir des données du tableau de la page précédente, déterminer le rapport de réduction  $r_f = \frac{\omega_5}{\omega_{3(2)}}$  du réducteur final.

$$r_f = \frac{Z_{3(2)} \cdot Z_4}{Z_7 \cdot Z_5} = \frac{65 \cdot 21}{53 \cdot 73} = 0,3528$$

**Question 2-4 :**

Déterminer le diamètre de la roue.

$$D = 205 \times 0,55 \times 2 + 17 \times 25,4 = 657,3 \text{ mm}$$

## Partie 2

**Question 2-5 :**

Déterminer la vitesse de rotation angulaire de la roue en  $\text{rd}\cdot\text{s}^{-1}$ .  
Reporter votre résultat sur le document DR5.

$$\omega_{\text{roue}} = \frac{V}{R} = \frac{\frac{50}{3,6}}{\frac{0,6573}{2}} = 42,26 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

**Question 2-6 :**

Calculer la valeur de la force de résistance au roulement.

$$F_{\text{roul}} = m \times g \times f = 1250 \times 9,81 \times 0,005 = 61,31 \text{ N}$$

**Question 2-7 :**

Calculer la valeur de la force de résistance aérodynamique.

$$F_{\text{aéro}} = \frac{1}{2} \times \rho \times S \times C_x \times V^2 = \frac{1}{2} \times 1,29 \times 0,66 \times \left(\frac{50}{3,6}\right)^2 = 82,13 \text{ N}$$

**Question 2-8 :**

Calculer la valeur de la force de la résistance totale à l'avancement puis calculer la puissance nécessaire à l'avancement.

$$F_{\text{totale}} = F_{\text{roul}} + F_{\text{aéro}} = 61,31 + 82,13 = 143,44 \text{ N}$$

$$P_{\text{avance}} = F_{\text{totale}} \times V = 143,44 \times \frac{50}{3,6} = 1992,2 \text{ W}$$

**Question 2-9**

Montrer que le couple à la roue  $C_{\text{roue}}$  peut s'écrire sous la forme suivante  $C_{\text{roue}} = \frac{P_{\text{roue}} \times R_{\text{roue}}}{V}$

$$P_{\text{roue}} = C_{\text{roue}} \times \omega_{\text{roue}} \quad \text{et} \quad V = R_{\text{roue}} \times \omega_{\text{roue}}$$

$$\rightarrow \omega_{\text{roue}} = \frac{V}{R_{\text{roue}}} \rightarrow P_{\text{roue}} = \frac{C_{\text{roue}} \times V}{R_{\text{roue}}} \rightarrow C_{\text{roue}} = \frac{P_{\text{roue}} \times R_{\text{roue}}}{V}$$



## Partie 2

<b>Question 2-10</b>	En déduire la valeur du couple à la roue $C_{roue}$ qui doit être transmis par l'ensemble de la propulsion pour que le véhicule puisse rouler dans les conditions citées préalablement.
	Reporter votre résultat sur le document DR5. $C_{roue} = \frac{P \cdot R}{V} = \frac{2000 \cdot 0,32865}{13,89} = 47,32 \text{ N}\cdot\text{m}$

<b>Question 2-11</b>	Calculer le couple $C_3$ en sortie de la couronne en supposant le rendement égal à 1.
	Reporter votre résultat sur le document DR5. $C_3 = C_{roue} \cdot rf = 47,32 \cdot 0,353 = 16,7 \text{ N}\cdot\text{m}$

<b>Question 2-12</b>	<p>Déterminer les couples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fourni par le moteur thermique</li> <li>- appliqué à la génératrice MG1.</li> </ul> <p>Reporter votre résultat sur le document DR5.</p> $C_{Mth} = \frac{C_3}{0,7222} = \frac{17}{0,7222} = 23,54 \text{ N}\cdot\text{m}$ $C_{MG1} = 23,54 \cdot 0,2777 = 6,54 \text{ N}\cdot\text{m}$
----------------------	---

<b>Question 2-13</b>	<p>Déterminer la vitesse angulaire de la couronne du train de épicycloïdale <math>\omega_{3(2)}</math>.</p> <p>Reporter votre résultat sur le document DR5.</p> $\omega_{roue} = 42,26 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ $\omega_3 = \frac{42,26}{0,353} = 119,72 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1} \quad \text{soit } \omega_3 = 120 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$
----------------------	---

**Question 2-14**

A partir de la formule de Willis appliquée à la transmission (Q2-2), déterminer la vitesse angulaire du moteur MG1  $\omega_{MG1}$   
Reporter votre résultat sur le document DR5.

$$\begin{aligned} \text{Avec } \omega_{MG1} &= 3,6 \cdot \omega_{Mth} - 2,6 \cdot \omega_3 \\ \omega_{MG1} &= 3,6 \cdot 157 - 2,6 \cdot 120 = 253,2 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1} \end{aligned}$$

# Partie 3

<b>Question 3-1</b>	Compléter le tableau du document DR6 à l'aide de l'enregistrement graphique de la liste de données ECU Hybride de la station de diagnostic GTS donné dans le dossier technique DT5.
DT5 DR6	

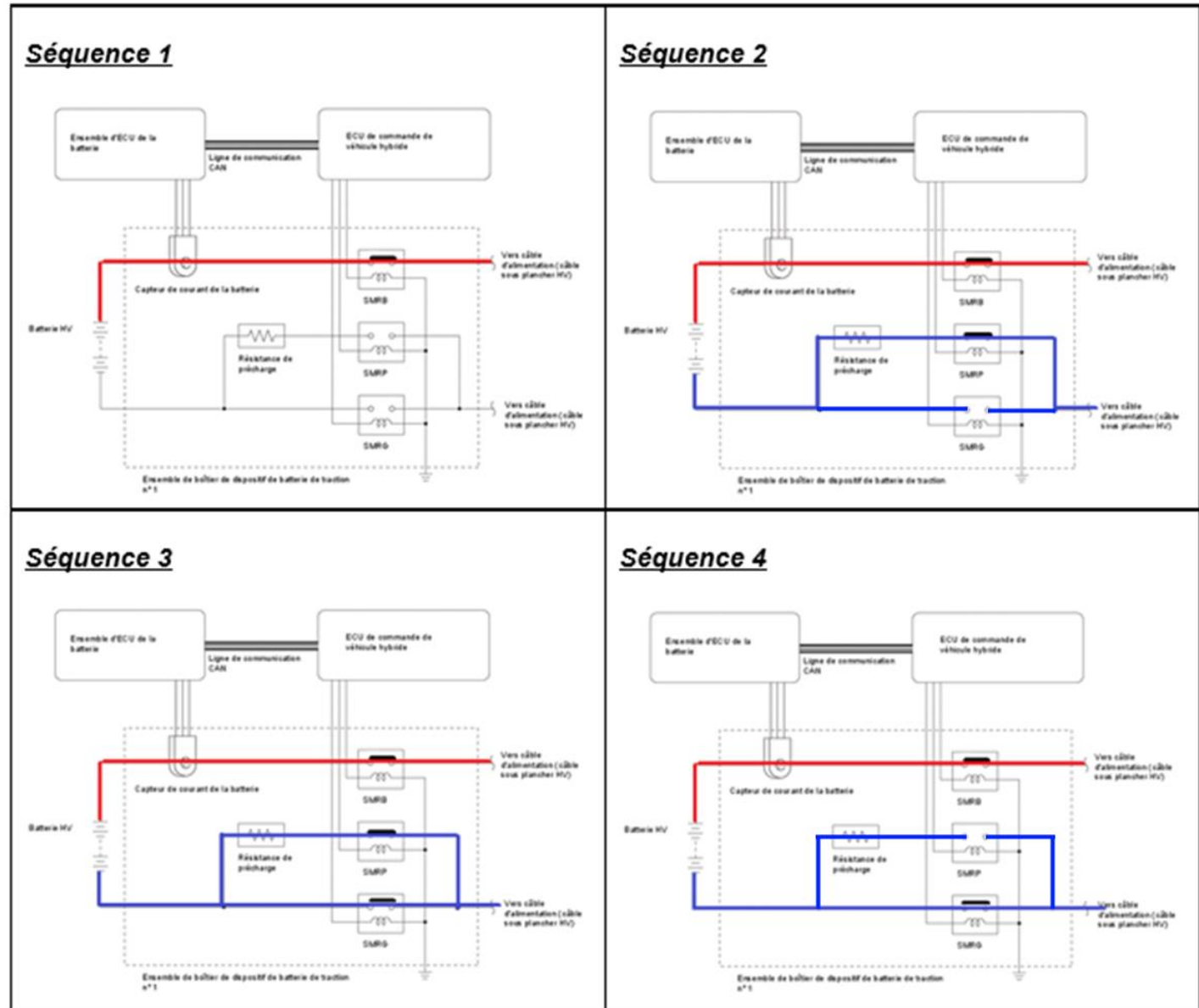
<b>Données GTS</b>	<b>Relevés contact mis</b>	<b>Ordre de passage en Ready</b>	<b>Relevés en Ready</b>
<b>SMRP Status</b>	<i>Off</i>	<i>2</i>	<i>Off</i>
<b>SMRB Status</b>	<i>Off</i>	<i>1</i>	<i>On</i>
<b>SMRG Status</b>	<i>Off</i>	<i>3</i>	<i>On</i>

# Partie 3

<b>Question 3-2</b>	Représenter en noir les contacts des relais SMR lors de la mise READY pour les séquences de 2 à 4
DT5 DR6	

<b>Question 3-3</b>	Surligner les fils HT dans les séquences de 2 à 4 en respectant le code couleur suivant : en rouge les fils au potentiel + et en bleu les fils au potentiel -.
DT5 DR6	

Représenter en noir les contacts des relais SMR lors de la mise READY pour les séquences de 2 à 4



## Partie 3

<b>Question 3-4</b>	Donner l'expression de la tension totale $U_{\text{tot}}$ de la batterie HV. Calculer sa valeur. $U_{\text{Tot}} = U_{\text{cell}} \times Nb_{\text{cellule}}$ $\text{Soit } U = 48 \times 3,7 = 177,6 \text{ V}$
<b>Question 3-5</b>	Calculer l'énergie totale $W_{\text{HV}}$ contenue dans la batterie HV. $W_{\text{HV}} = 4,3 \times 177,6 = 763,68 \text{ W}\cdot\text{h}$
<b>Question 3-6</b>	Calculer l'énergie utilisable de la batterie, $W_{\text{Utilisable}}$ . $W_{\text{Utilisable}} = 763,68 \times 0,10 = 76,37 \text{ W}\cdot\text{h}$
<b>Question 3-7</b>	Calculer le temps d'utilisation du véhicule en tout électrique. $\text{Temps} = \frac{W_{\text{Utilisable}}}{P_{\text{résistive}}} = \frac{77}{2000} = 0,038 \text{ H soit } 0,038 \cdot 60 = 2,31 \text{ minutes}$

## Partie 3

<b>Question 3-8</b>	Calculer la distance parcourue en tout électrique à une vitesse de 50 km·h <sup>-1</sup> . $d = 50 \times 0,038 = 1,9 \text{ km}$
<b>Question 3-9</b>	Calculer l'énergie cinétique récupérée par la batterie dans la phase de décélération de 50 km·h <sup>-1</sup> jusqu'à l'arrêt complet du véhicule. $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $E_c = 0,5 \cdot 1250 \cdot 13,89^2 = 120563 \text{ J}$
<b>Question 3-10</b>	Déterminer en Wh l'énergie que la batterie pourra emmagasiner grâce à la récupération réalisée lors de la phase de freinage. $W = \frac{120563}{3600} = 33,5 \text{ Wh}$
<b>Question 3-11</b>	Déterminer la distance complémentaire parcourable grâce à la récupération d'énergie réalisée lors de la phase de freinage. $t = \frac{33,5}{2000} = 0,01675 \text{ h} \text{ soit } 0,01675 \cdot 50 = 0,840 \text{ km}$

## Partie 3

<b>Question 3-12</b>	En déduire la distance totale parcourue en tout électrique.
	$D = 1,9 + 0,840 = 2,74 \text{ Km}$

D'après l'étude de la partie 2 on sait que  $\omega_{MG1} = 250 \text{ rd}\cdot\text{s}^{-1}$   
 $C_{MG1} = 6,4 \text{ N}\cdot\text{m}$

On considère que la batterie est déchargée et que le moteur thermique prend le relais pour recharger la batterie et faire avancer le véhicule.

<b>Question 3-13</b>	Calculer la puissance délivrée par le MG1 vers la batterie.
	$P = C \times \omega$ $P = 6,4 \times 250 = 1600 \text{ W}$

En considérant  $\eta_{MG1}=1$

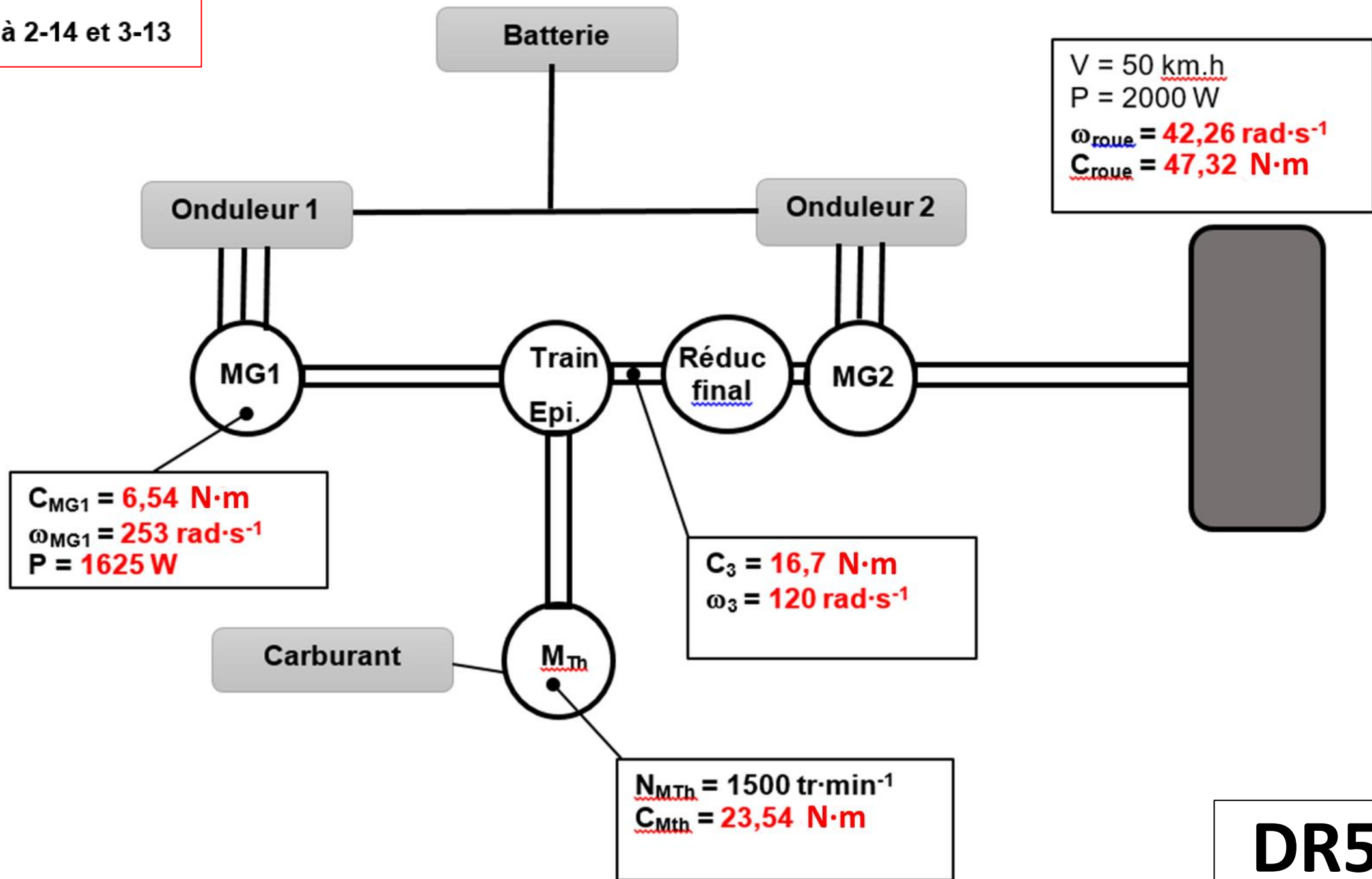
<b>Question 3-14</b>	Calculer le temps de recharge de la batterie par le moteur thermique.
	$\text{temps} = \frac{77}{1600} = 0,0481 \text{ h} = 2,89 \text{ min}$



# Partie 3

<b>Question 3-15</b>	En déduire les kilomètres que doit parcourir le véhicule à 50 km·h <sup>-1</sup> pour recharger la batterie.  $d = 50 \times 0,0481 = 2,41 \text{ km}$
<b>Question 3-16</b>	Calculer la distance totale parcourue puis déterminer les pourcentages de distances effectuées en mode tout électrique et mode tout thermique à 50 km·h <sup>-1</sup> .  $\% \text{ électrique} = \frac{2,74}{(2,74 + 2,4)} \cdot 100 = 53,31\%$ $\% \text{ thermique} = \frac{2,4}{(2,74 + 2,4)} \cdot 100 = 46,69\%$
<b>Question 3-17</b>	Selon le constructeur, le mode électrique représente au moins 50 % du temps de conduite. La chaîne de traction électrique est-elle en cause pour la surconsommation de carburant ? Justifier.  L'utilisation en mode électrique est supérieure à 50% du temps de conduite. La chaîne de traction n'est donc pas en cause pour la surconsommation.

Questions 2-5 à 2-14 et 3-13



DR5

## Partie 4

<b>Question 4-1 :</b>	Déterminer le volume unitaire d'un piston.
	$v_u = \pi \times 80,5^2 / 4 \times 97,6 = 496\,742,66 \text{ mm}^3 = 496,74 \text{ cm}^3$

<b>Question 4-2 :</b>	Déterminer la cylindrée du moteur.
	$\text{Cyl} = v_u \times 3 = 496,74 \times 3 = 1490,23 \text{ cm}^3 \approx 1500 \text{ cm}^3 = 1,5 \text{ L}$

<b>Question 4-3 :</b>	Déterminer les volumes $v_1$ et $v_2$ pour 1 cylindre.
	$V_u = V_1 - V_2 \quad \text{et} \quad \varepsilon = \frac{V_1}{V_2} \quad \text{donc } V_1 = \varepsilon V_2$ $V_u = \varepsilon V_2 - V_2 = (\varepsilon - 1) V_2 \quad V_2 = \frac{V_u}{\varepsilon - 1} = \frac{496,74}{14 - 1} = 38,21 \text{ cm}^3$ $V_1 = \varepsilon V_2 = 14 \times 38,21 = 534,95 \text{ cm}^3$

<b>Question 4-4 :</b>	Déterminer la masse d'air $m_{\text{air}}$ entrant dans 1 cylindre.
	<b>Attention :</b> le calcul sera réalisé avec $V_1$ et non $V_u$ .
	$m_{\text{air}} = (p_1 \times V_1) / (r \times T_1) = 6,214 \times 10^{-4} \text{ kg}$

## Partie 4

<b>Question 4-5 :</b>	Déterminer la masse d'essence $m_{\text{ess}}$ entrant dans 1 cylindre. $dst = \frac{\text{masse essence}}{\text{masse d'air}} = \frac{1}{15} = \frac{m_{\text{ess}}}{6,20 \cdot 10^{-4}}$ $m_{\text{ess}} = \frac{6,2 \cdot 10^{-4}}{15} = 4,1 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$
<b>Question 4-6 :</b>	Déterminer la masse du mélange $m_{\text{mel}}$ présente dans 1 cylindre. $m_{\text{mel}} = m_{\text{air}} + m_{\text{ess}} = 6,214 \times 10^{-4} + 4,14 \times 10^{-5} = 6,628 \times 10^{-4} \text{ kg (soit 0,663 g)}$
<b>Question 4-7 :</b>	Déterminer la pression au point 2, $p_2$ . <i>Transformation adiabatique :</i> $p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$ $p_2 = p_1 \times \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^\gamma = 100000 \times \left(\frac{535}{38}\right)^{1,4}$ $p_2 = 4055069 \text{ Pa}$
<b>Question 4-8 :</b>	Déterminer la température au point 2, $T_2$ . <i>Transformation adiabatique :</i> $T_1 \cdot V_1^{\gamma-1} = T_2 \cdot V_2^{\gamma-1}$ $T_2 = T_1 \times \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} = (27 + 273) \times \left(\frac{535}{38}\right)^{1,4-1}$ $T_2 = 864,1 \text{ K}$
<b>Question 4-9 :</b>	Déduire à partir du diagramme PV le volume au point 3, $V_3$ <i>Transformation isochore :</i> $V_3 = V_2$ $V_3 = 38 \text{ cm}^3$

## Partie 4

<b>Question 4-10 :</b>	Déterminer la température au point 3, $T_3$ .
	<i>Transformation isochore :</i> $\frac{T_3}{p_3} = \frac{T_2}{p_2}$ $T_3 = \frac{T_2}{p_2} \times p_3 = \frac{864,1}{4055069} \times 22650000 = 4826,3 \text{ K}$
<b>Question 4-11 :</b>	Déterminer l'énergie échangée lors de la phase de compression $W_{12}$ pour 1 cylindre.
	<i>Transformation adiabatique :</i> $W_{12} = m_{mel} \times C_v \times (T_2 - T_1)$ $W_{12} = 0,663 \times 10^{-3} \times 717,5 \times (864 - 300)$ $W_{12} = 267,4 \text{ J}$
<b>Question 4-12 :</b>	Déduire l'énergie échangée lors de la phase de combustion $W_{23}$ pour 1 cylindre.
	<i>Transformation isochore :</i> $W_{23} = 0 \text{ J}$
<b>Question 4-13 :</b>	Déterminer l'énergie échangée lors de la phase de détente $W_{34}$ pour 1 cylindre.
	<i>Transformation adiabatique :</i> $W_{34} = m_{mel} \times C_v \times (T_4 - T_3)$ $W_{34} = 0,663 \times 10^{-3} \times 717,5 \times (1690 - 4850)$ $W_{34} = -1505 \text{ J}$
<b>Question 4-14 :</b>	Déduire l'énergie échangée lors de la phase de refroidissement $W_{41}$ pour 1 cylindre.
	<i>Transformation isochore :</i> $W_{41} = 0 \text{ J}$

<b>Question 4-15 :</b>	Déterminer l'énergie mécanique totale échangée pour le cycle $W_{\text{cycle}}$ pour 1 cylindre.
	$W_{\text{cycle}} = W_{12} + W_{23} + W_{34} + W_{41}$ $W_{\text{cycle}} = 267,4 + 0 - 1505 + 0$ $W_{\text{cycle}} = -1237,6 \text{ J}$

<b>Question 4-16 :</b>	Déterminer la puissance thermodynamique $P_{\text{thermo}}$ du moteur à $5500 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$
	$P_{\text{thermo}} = 3 \times \frac{ W_{\text{cycle}} }{t_{\text{cycle}}} \quad t_{\text{cycle}} = \frac{1}{\left(\frac{5500}{2 \times 60}\right)} = 0,02182 \text{ s} \quad P_{\text{thermo}} = 170500 \text{ W} = 170,5 \text{ kW}$

<b>Question 4-17 :</b>	Déterminer la puissance réelle $P_{\text{réelle}}$ <b>du moteur.</b>
	$P_{\text{réelle}} = P_{\text{thermo}} \times \eta = 170\,500 \times 0,4 = 68\,200 \text{ W}$

<b>Question 4-18 :</b>	Comparer votre résultat avec la puissance fournie par le constructeur. Conclure.
	$P_{\text{constructeur}} = 67\,000 \text{ W} \approx P_{\text{réelle}} \text{ calculée.}$ <p><i>Les puissances constructeur et calculée étant presque identiques, on en conclue que le moteur fonctionne correctement à pleine charge. La panne ne vient pas de cette phase.</i></p>

<b>Question 5-1 :</b>	<p>A l'aide de la description des défauts DT11, émettre des hypothèses sur les causes du dysfonctionnement possible.</p> <p>Mauvais calage de distribution.          Ensemble de pignon de distribution d'arbre à came grippé.          Moteur de commande de distribution d'arbre à cames avec EDU défectueux.          ECM défectueux.</p>
-----------------------	--

<b>Question 5-2 :</b>	<p>Compléter le tableau DR5 afin de proposer un branchement de l'interface de mesure de la station de diagnostic (oscilloscope) entre le calculateur et le faisceau pour relever les signaux des 3 capteurs de positions (des 2 arbres à cames et du vilebrequin).</p> <table border="1" data-bbox="598 878 2433 1399"> <thead> <tr> <th data-bbox="598 878 1044 1013"></th> <th data-bbox="1044 878 1490 1013">Canal 1 : Capteur AC Admission</th> <th data-bbox="1490 878 1974 1013">Canal 2 : Capteur AC Echappement</th> <th data-bbox="1974 878 2433 1013">Canal 3 : Capteur Vilebrequin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="598 1013 1044 1149">Conditions de mesure</td> <td colspan="3" data-bbox="1044 1013 2433 1149" style="text-align: center;"><b>Borniers sur connecteurs ECM ou capteurs. capteurs branchés, moteur tournant.</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 1149 1044 1278">Numéro borne sur voie 1</td> <td data-bbox="1044 1149 1490 1278" style="text-align: center;"><b>83B</b></td> <td data-bbox="1490 1149 1974 1278" style="text-align: center;"><b>115B</b></td> <td data-bbox="1974 1149 2433 1278" style="text-align: center;"><b>82B</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 1278 1044 1406">Numéro borne sur voie 2</td> <td data-bbox="1044 1278 1490 1406" style="text-align: center;"><b>84B</b></td> <td data-bbox="1490 1278 1974 1406" style="text-align: center;"><b>116B</b></td> <td data-bbox="1974 1278 2433 1406" style="text-align: center;"><b>114B</b></td> </tr> </tbody> </table>		Canal 1 : Capteur AC Admission	Canal 2 : Capteur AC Echappement	Canal 3 : Capteur Vilebrequin	Conditions de mesure	<b>Borniers sur connecteurs ECM ou capteurs. capteurs branchés, moteur tournant.</b>			Numéro borne sur voie 1	<b>83B</b>	<b>115B</b>	<b>82B</b>	Numéro borne sur voie 2	<b>84B</b>	<b>116B</b>	<b>114B</b>
	Canal 1 : Capteur AC Admission	Canal 2 : Capteur AC Echappement	Canal 3 : Capteur Vilebrequin														
Conditions de mesure	<b>Borniers sur connecteurs ECM ou capteurs. capteurs branchés, moteur tournant.</b>																
Numéro borne sur voie 1	<b>83B</b>	<b>115B</b>	<b>82B</b>														
Numéro borne sur voie 2	<b>84B</b>	<b>116B</b>	<b>114B</b>														

<b>Question 5-3 :</b>	<p>Sur les relevés à l'oscilloscope DT15 et DT16, calculer le régime de rotation moteur au ralenti accéléré et au régime de rotation élevé.</p> <p>Au régime de ralenti accéléré <math>t = 40 \text{ ms}</math> pour 1 tour moteur</p> $F = \frac{1}{40 \cdot 10^{-3}} = 25 \text{ tr} \cdot \text{s}^{-1}$ <p>Soit <math>25 \times 60 = 1500 \text{ tr} \cdot \text{mn}^{-1}</math></p> <p>Au régime de rotation élevé <math>t = 12 \text{ ms}</math> pour 1 tour moteur</p> $F = \frac{1}{12 \cdot 10^{-3}} = 83,33 \text{ tr} \cdot \text{s}^{-1}$ <p>Soit <math>83,33 \times 60 = 5000 \text{ tr} \cdot \text{mn}^{-1}</math></p>
<b>Question 5-4 :</b>	<p>A l'aide des courbes des documents DT15, conclure sur le calage de la distribution.</p> <p>Le calage de la distribution est correct car les courbes de références et de mesures sont identiques.</p>
<b>Question 5-5 :</b>	<p>A l'aide des courbes des documents DT16, Conclure sur le déphasage des arbres à cames.</p> <p>La courbe du capteur d'admission relevée est en avance par rapport à la courbe de référence. Il y a donc un problème sur le déphasage.</p>



<b>Question 5-6 :</b>	Quel(s) élément(s) pourrait(ent) être défectueux ? Justifier votre réponse.
	L'élément défectueux est l'ensemble de pignon de distribution qui est grippé en position avance.

<b>Question 5-7 :</b>	Conclure par rapport à la surconsommation de carburant.
	Le moteur thermique reste en cycle Beau de Rochas qui possède un rendement inférieur au cycle Atkinson, ce qui explique la surconsommation de carburant.