

□ Indiquer les fonctions de la boîte de vitesses Renault JH 3.

Permet d'adapter la vitesse : transforme la vitesse de rotation à l'Entrée en vitesse de rotation à la Sortie.

Permet au conducteur de choisir le couple  $\left\{ \begin{array}{l} \text{vitesse de rotation } \omega \\ \text{couple } C. \end{array} \right.$  de sortie en fonction du "besoin"

### 1 ANALYSE MECANIQUE :

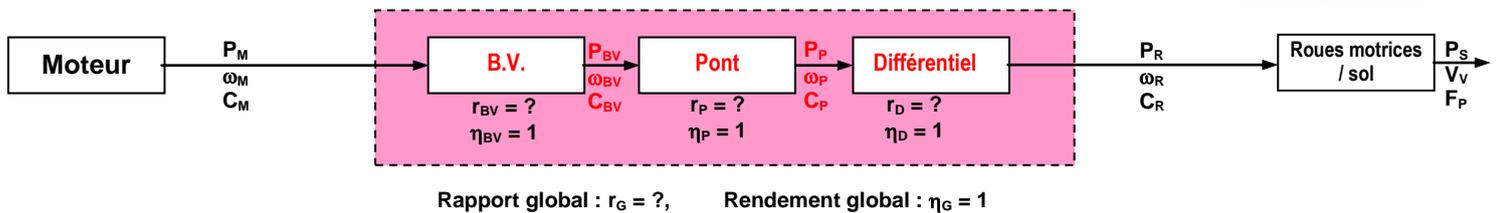
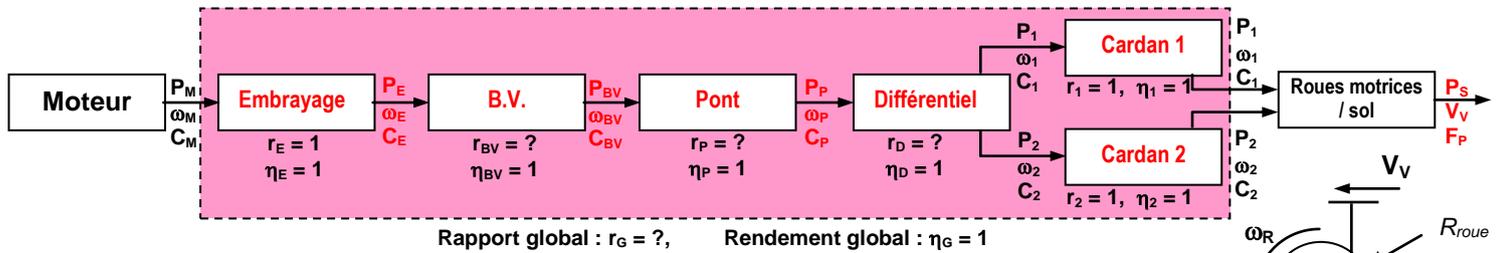
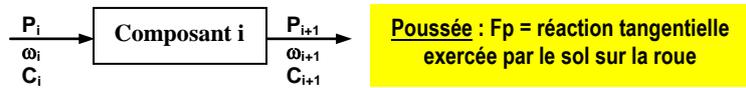
#### Hypothèses :

- ⇒ H1 : La boîte de vitesse est à 5 rapports à commande manuelle.
- ⇒ H2 : Le régime moteur s'échelonne de  $N_M = 1500$  à  $6000$  tr.mn<sup>-1</sup>.
- ⇒ H3 : Le couple moteur s'échelonne de  $C_M = 85$  à  $105$  N.m.
- ⇒ H4 : Le véhicule est animé d'un mouvement de translation rectiligne uniforme ( $V_V = \text{constante}$ ).
- ⇒ H5 : Les deux roues motrices roulent sans glisser sur le sol ( $V_{g_{1/0}} = V_{g_{2/0}} = 0$ ).
- ⇒ H6 : Les deux roues motrices sont dans les mêmes conditions d'adhérence ( $\text{tg } \varphi_1 = \text{tg } \varphi_2$ ).
- ⇒ H7 : Dimension des pneumatiques : 165/65/15

B.V.	1 <sup>ère</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	5 <sup>ème</sup>	M. Arr	
Primaire	$Z_{P1} = 11$	$Z_{P1} = 21$	$Z_{P1} = 28$	$Z_{P4} = 34$	$Z_{P5} = 39$	$Z_{PMar} = 11$	$Z_{IMar} = 24$
secondaire	$Z_{S1} = 41$	$Z_{S2} = 43$	$Z_{S3} = 39$	$Z_{S4} = 35$	$Z_{S5} = 32$	$Z_{SMar} = 39$	

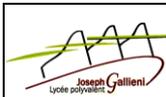
3.1. Compléter le fichier Excel de la boîte de vitesses Renault JH 3, par les valeurs des rapports établis à la question 1.2 ; puis calculer les **poussées** ( $F_p$ ) aux différents régimes, à pleine charge. Pour cela, compléter le schéma bloc ci-dessous en indiquant :

- ⇒ Le nom des composants
- ⇒ Les paramètres d'entrée/sortie  $P_i, C_i$  et  $\omega_i$
- ⇒ Les lois entrée/sortie cinématique ( $r_i$ ) et énergétique ( $\eta_i$ ).



- Loi E/S de la B.V. :**  
 $\omega_{BV} / \omega_M = -Z_{P2} / Z_{S2}$   
(en deuxième)
- Loi E/S du pont :**  
 $\omega_P / \omega_{BV} = -Z_{P2} / Z_{P1}$
- Loi E/S du différentiel :**  
 $(\omega_1 - \omega_P) / (\omega_2 - \omega_P) = -1$   
En ligne droite
- Loi E/S roue / sol :**  
 $V_V = R_{roue} \cdot \omega_R$   
En ligne droite

- 3.2. Établir les courbes de poussée manquantes en 2° et 3° vitesses, à pleine charge.
- 3.3. Editer le diagramme ou compléter le diagramme (papier) fourni.
- 3.4. Détailler le calcul en 2° sur la copie : expression littérale et application numérique (A.N.).



T.P.

# Transmission de puissance



CI

BOITE DE VITESSES RENAULT JH-3

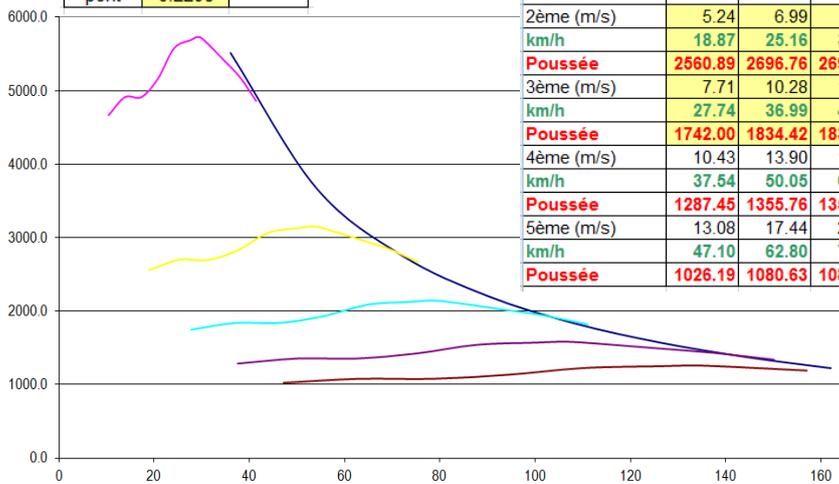
STS MV 1

1102\_PC02\D:\DORBE\00\_GALLIENI\G\_BTSI\TS MV 1\_Transmission\TP BV JH3\_prof\_SD\_2019.doc

- $\omega_R / \omega_M = r' = (r_G)^{-1}$  avec :  $N_M = 1500 \text{ tr/mn}$  soit  $\omega_M \approx 157 \text{ rd/s}$
- $r_G = r_E \cdot r_{BV} \cdot r_P \cdot r_D = (16, 12)^{-1}$  }  $\omega_R = \text{rd.s}^{-1}$
- $V_V = R_{roue} \cdot \omega_R \Rightarrow \omega_R = V_V / R_{roue} = 9,74 \text{ rd/s}$
- **Poussée**  $F_P$ : (avec  $\eta_G = 1$ )  $C_R = F_P \cdot R_{roue} \Rightarrow F_P = C_M \cdot r / R_{roue}$
- $C_M / C_R = \omega_R / \omega_M = r' = (r)^{-1}$  avec  $C_R = C_1 + C_2$  et  $\omega_R = \omega_1 = \omega_2$

Rapport	BV	global
1ère	0.2683	<b>0.0616</b>
2ème	0.4884	<b>0.1121</b>
3ème	0.7179	<b>0.1648</b>
4ème	0.9714	<b>0.2230</b>
5ème	1.2188	<b>0.2797</b>
MAR	0.2821	<b>0.0647</b>
pont	0.2295	

	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4250	4500	5000	5500	6000
fréquence moteur	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4250	4500	5000	5500	6000
vitesse moteur	157.08	209.44	261.799	314.159	366.519	418.879	445.059	471.239	523.599	575.959	628.319
Couple moteur	85.5	90.0	90.0	94.5	102.2	104.2	105.0	103.5	99.3	95.0	89.0
Vitesse Véhicule											
1ère (m/s)	2.88	3.84	4.80	5.76	6.72	7.68	8.16	8.64	9.60	10.56	11.52
km/h	10.37	13.82	17.28	20.74	24.19	27.65	29.38	31.10	34.56	38.01	41.47
<b>Poussée</b>	<b>4661.59</b>	<b>4908.89</b>	<b>4908.89</b>	<b>5156.20</b>	<b>5574.32</b>	<b>5683.41</b>	<b>5727.04</b>	<b>5645.23</b>	<b>5416.15</b>	<b>5181.61</b>	<b>4854.35</b>
2ème (m/s)	5.24	6.99	8.74	10.48	12.23	13.98	14.85	15.73	17.47	19.22	20.97
km/h	18.87	25.16	31.45	37.74	44.04	50.33	53.47	56.62	62.91	69.20	75.49
<b>Poussée</b>	<b>2560.89</b>	<b>2696.76</b>	<b>2696.76</b>	<b>2832.62</b>	<b>3062.32</b>	<b>3122.24</b>	<b>3146.22</b>	<b>3101.27</b>	<b>2975.42</b>	<b>2846.58</b>	<b>2666.79</b>
3ème (m/s)	7.71	10.28	12.84	15.41	17.98	20.55	21.84	23.12	25.69	28.26	30.83
km/h	27.74	36.99	46.24	55.49	64.74	73.98	78.61	83.23	92.48	101.73	110.98
<b>Poussée</b>	<b>1742.00</b>	<b>1834.42</b>	<b>1834.42</b>	<b>1926.84</b>	<b>2083.09</b>	<b>2123.85</b>	<b>2140.16</b>	<b>2109.58</b>	<b>2023.98</b>	<b>1936.33</b>	<b>1814.04</b>
4ème (m/s)	10.43	13.90	17.38	20.86	24.33	27.81	29.54	31.28	34.76	38.23	41.71
km/h	37.54	50.05	62.57	75.08	87.59	100.10	106.36	112.62	125.13	137.64	150.16
<b>Poussée</b>	<b>1287.45</b>	<b>1355.76</b>	<b>1355.76</b>	<b>1424.06</b>	<b>1539.54</b>	<b>1569.66</b>	<b>1581.72</b>	<b>1559.12</b>	<b>1495.85</b>	<b>1431.08</b>	<b>1340.69</b>
5ème (m/s)	13.08	17.44	21.80	26.16	30.53	34.89	37.07	39.25	43.61	47.97	52.33
km/h	47.10	62.80	78.49	94.19	109.89	125.59	133.44	141.29	156.99	172.69	188.39
<b>Poussée</b>	<b>1026.19</b>	<b>1080.63</b>	<b>1080.63</b>	<b>1135.07</b>	<b>1227.12</b>	<b>1251.13</b>	<b>1260.74</b>	<b>1242.73</b>	<b>1192.30</b>	<b>1140.67</b>	<b>1068.63</b>

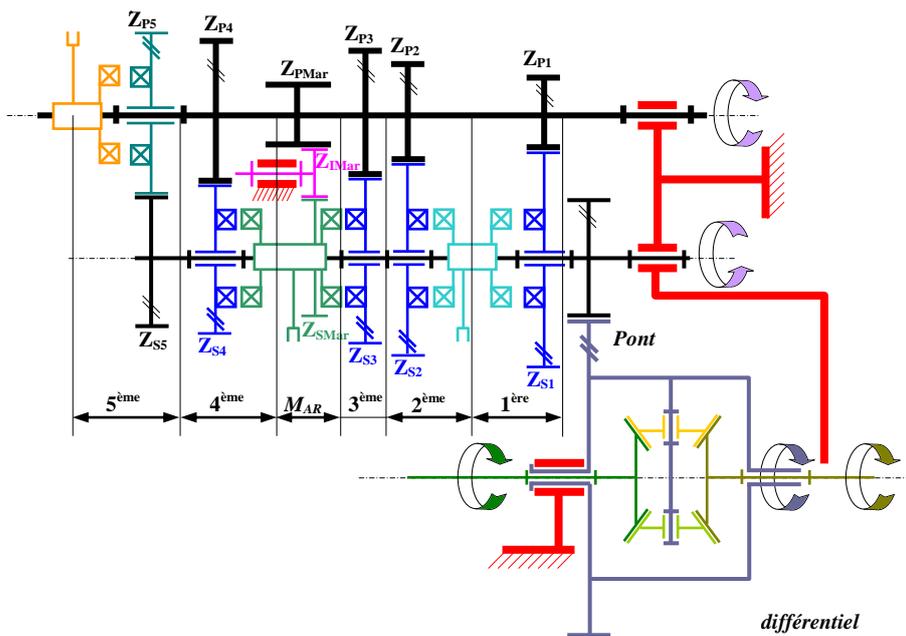


Pneus	
référence	165/65 R15
rayon	0.29775
Pmoteur	kW
75 ch à 5500 tr/mn	55.13

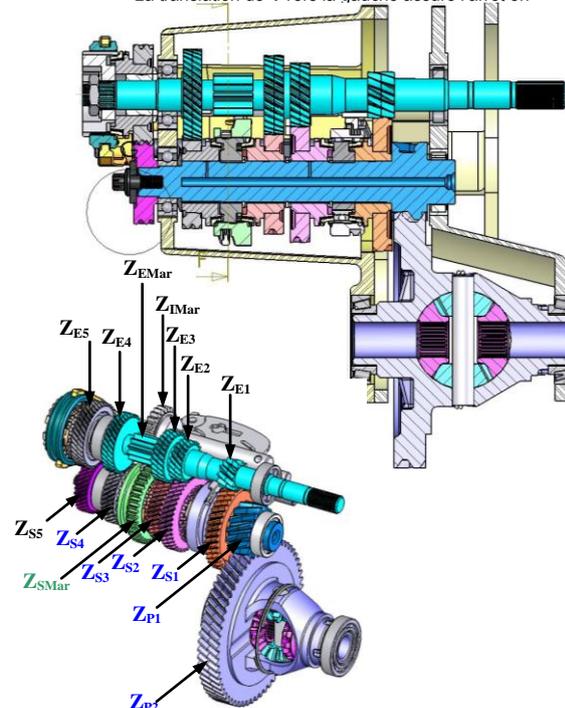
## 2 ANALYSE STRUCTURELLE:

Compléter le dessin 2D de la boîte Renault JH 3 grâce à la boîte réelle et à la boîte virtuelle 3D sous SW, en suivant les conseils suivants :

Réaliser le schéma cinématique de la boîte Renault JH 3.



La translation de 4 vers la gauche assure l'arrêt en



	<b>T.P.</b>	<b>Transmission de puissance</b>		<b>CI</b>
		<b>BOITE DE VITESSES RENAULT JH-3</b>		<b>STS MV 1</b>
1102_PC02\D:\DORBE\00_GALLIENI\G_BTSI\TS MV 1_Transmission\TP BV JH3_prof_SD_2019.doc				

Dans les configurations suivantes, indiquer si l'arbre primaire (P) et l'arbre secondaire (S) tournent : (*compléter le tableau du document réponse*  $P = 0$  ou  $P = 1$   $S = 0$  ou  $S = 1$ )

A Véhicule immobile, moteur à l'arrêt	$P = 0$	$S = 0$
B Véhicule immobile, moteur tournant, boîte au point mort	$P = 1$	$S = 0$
C Véhicule immobile, moteur tournant, pédale d'embrayage enfoncée etc...	$P = 0$	$S = 0$
D Véhicule mobile, moteur tournant, une vitesse engagée, pédale d'embrayage non enfoncée	$P = 1$	$S = 1$
E Véhicule mobile, moteur tournant, une vitesse engagée, pédale d'embrayage enfoncée	$P = 1$	$S = 1$
F Véhicule mobile, moteur tournant, boîte au point mort, pédale d'embrayage non enfoncée	$P = 1$	$S = 1$

A l'aide du livre de technologie fourni, indiquer les avantages et inconvénients des 2 types de dentures utilisées pour les engrenages : dentures droites et dentures hélicoïdales, justifier le choix de dentures droites pour la marche arrière.

Denture droite : pas d'effort axial ; plus économique

Denture hélicoïdale : plus performant pour transmettre puissance et couple ; plus silencieux.

Pour la marche arrière : Denture droite car vitesse faible ; coût moindre ; pas d'effort axial sur le pignon intermédiaire

Donner la raison pour laquelle l'engrenage de la 5<sup>e</sup> vitesse est situé hors du carter principal.

Il s'agit ici d'une boîte 4 + 1 ; ancienne boîte 4 vitesse à laquelle on a ajouté une 5<sup>ème</sup> vitesse

Sur le dessin 2D, indiquer par des lettres majuscules trois roulements de familles différentes, justifier les choix de ces différents types de roulements à l'aide du livre de technologie fourni.

Roulement à bille : permet le rotulage, simple

Roulement à rouleaux cylindrique :  $\approx$  linéaire annulaire ; meilleure répartition des pressions de contact.

Roulement à rouleaux coniques : permet « d'encaisser » les efforts axiaux et radiaux

Proposer une famille de matériaux pour différentes pièces, justifier votre choix :

**Carters**

**Alliage d'Aluminium**

**Arbre primaire**

**Acier (alliage type : 36 Ni Cr Mo 16)**

**Pignons et roues dentées**

**Acier (alliage type : 20 Mn Cr 5) avec cémentation**

**Fourchettes**

**Alliage de cuivre  $\approx$  bronze et alliage d'aluminium + bague en téflon**

Indiquer pourquoi les carters sont nervurés.

Afin d'améliorer la rigidité