

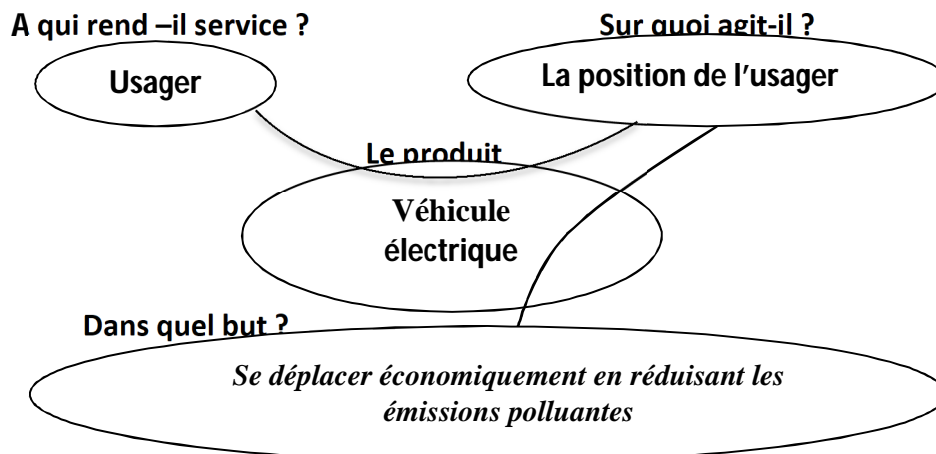
Correction

Principe de la voiture électrique

SEV 1 : Analyse fonctionnelle et étude de la transmission de puissance

A. Analyse fonctionnelle

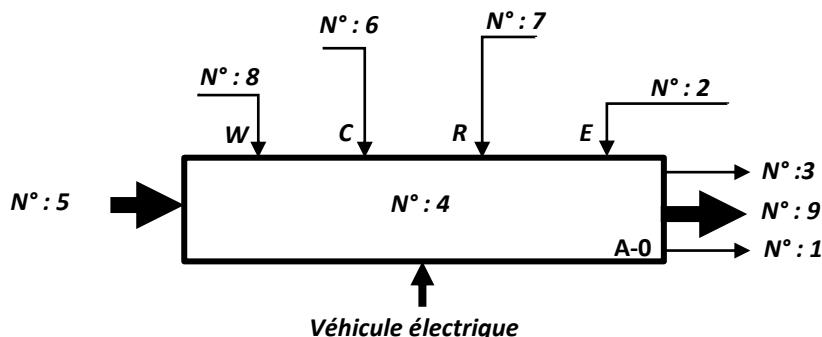
Question : 1. Identifier le besoin en complétant le diagramme « bête à cornes ».



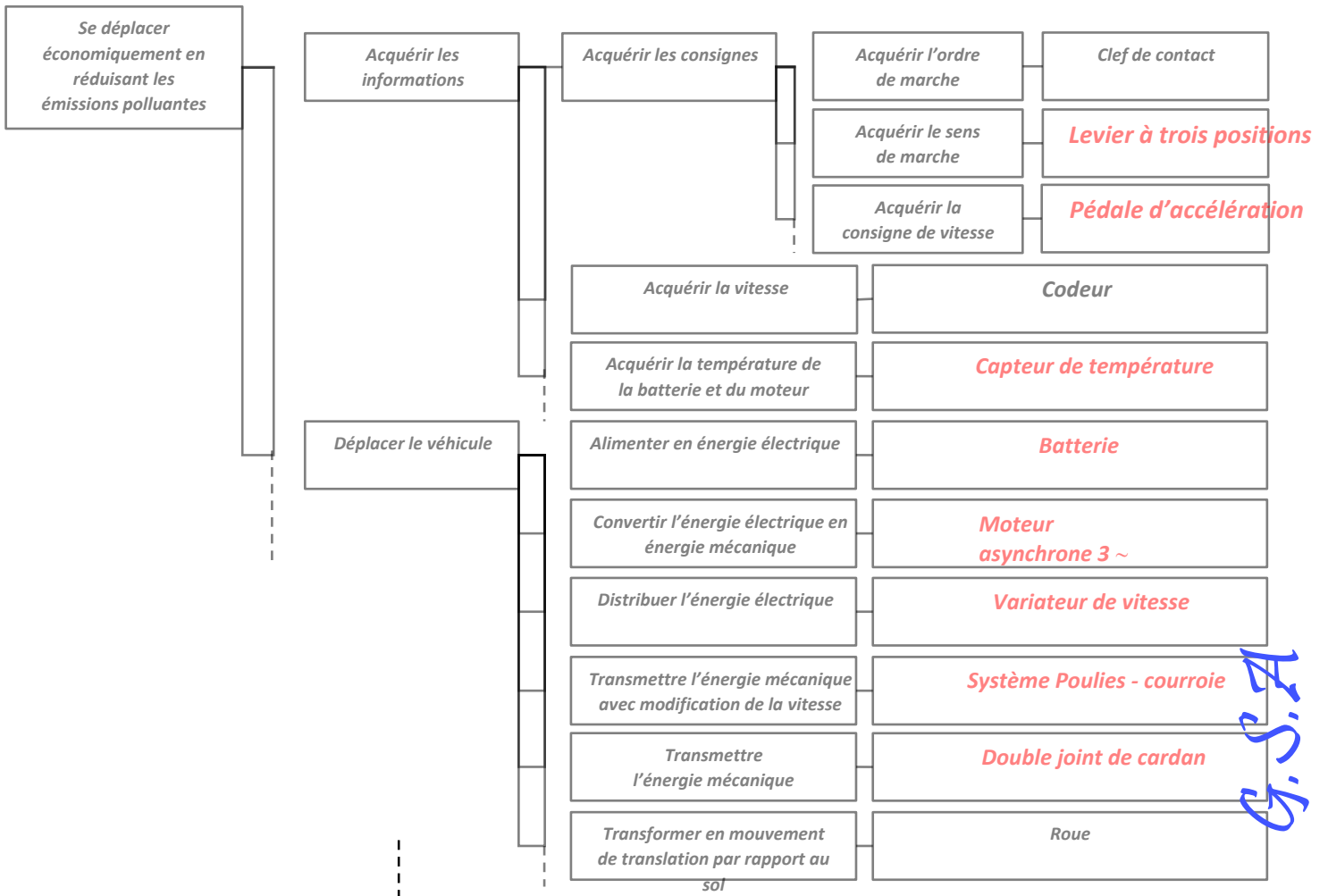
G.S.A

Question : 2. En utilisant le tableau ci-dessous, compléter le diagramme SADT de niveau A-0 en plaçant le numéro (N°) du descriptif correspondant.

N°	Descriptif	N°	Descriptif	N°	Descriptif
1	Énergie perdue	4	Se déplacer économiquement en réduisant les émissions polluantes	7	Réglage
2	Exploitation	5	Conducteur et passagers au départ	8	Énergie électrique
3	Informations – tableau de bord	6	Configuration	9	Conducteur et passagers à destination



Question :3.



G.S.A

Compréhension de la solution constructive

Question : 4. **liaison Encastrement**

Question : 5. **liaison pivot**

Question : 6 **permet la transmission sans glissement**

Question : 7. **Le système pignon et chaînes**

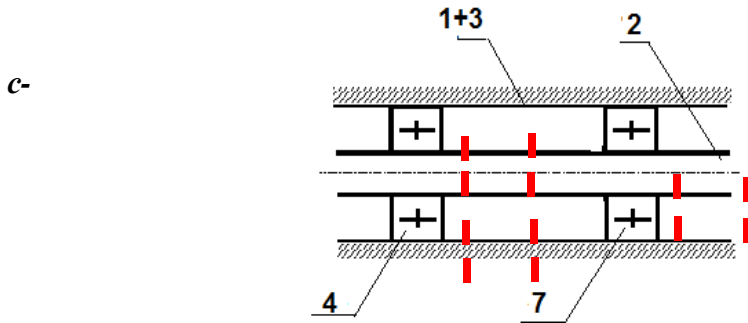
Question : 8. **Liaison encastrement**

a - Indiquer la mise en position MIP : **surfaces plane et cylindrique** le maintien en position MAP : **vis**

b- Donner le role de la rondelle : **freinage**

Question : 9.

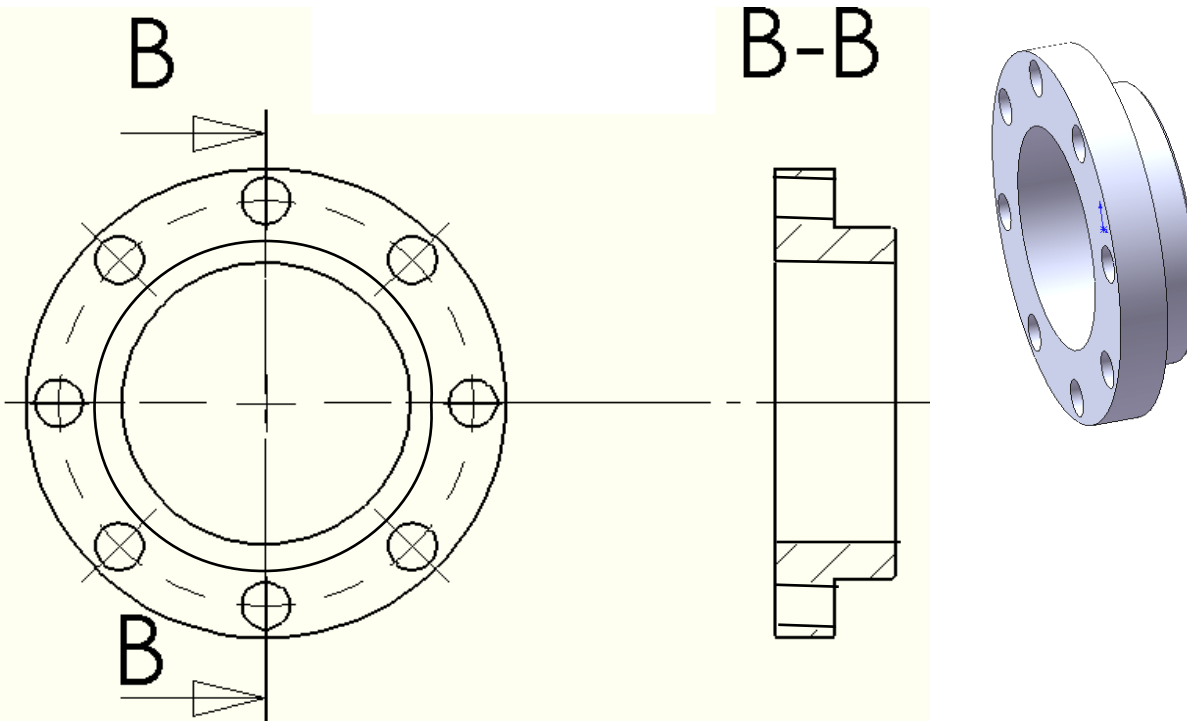
- a- **liaison pivot**
- b- **Roulements 4 et 7**



- d- Les bagues extérieures sont montées : **glissant**
- Les bagues intérieures sont montées **avec serrage**

Question :10

- Vue de face
- Vue de gauche en coupe A-A



G.S.A

Tâche 2 : Vérification de la compatibilité du moteur de traction

Question : 11. Calculer le couple C_r exercé sur la roue (en N.m).

$$C_R = F_T \cdot R_R$$

$$\Rightarrow C_R = 180 \times 0,28 \Rightarrow \boxed{C_R = 50.4 \text{ Nm}}$$

Question : 12. À partir du tableau des joints de cardan (DRES 01, Figure 4), choisir la référence du joint de cardan convenable. **PPA40**

Question : 13. Calculer la vitesse angulaire ω_r de la roue (en rad/s).

$$V_R = R_R \cdot \omega_R \Rightarrow \omega_R = \frac{V_R}{R_R} \Rightarrow \omega_R = \frac{30 \times 1000}{0.28 \times 3600} \Rightarrow \boxed{\omega_R = 29.76 \text{ rad/s}}$$

Question : 14. Calculer la vitesse angulaire ω du moteur (en rad/s).

$$k = \frac{\omega_R}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{\omega_R}{k}$$

$$\Rightarrow \omega = 6 \times 29,762 \Rightarrow \boxed{\omega = 178.57 \text{ rad/s}}$$

Question : 15. Dédurre la vitesse de rotation N du moteur (en tr/min).

$$N = \frac{30 \times \omega}{\pi}$$

$$\Rightarrow N = \frac{30 \times 178.571}{\pi} \Rightarrow \boxed{N = 1705.23 \text{ tr/min}}$$

Question : 16. Calculer le couple moteur C (en Nm).

$$\eta_g = \frac{P_S}{P_M} \Rightarrow \eta_g = \frac{C_R \times \omega_R}{C \times \omega} \Rightarrow C = \frac{C_R \times \omega_R}{\eta_g \times \omega} \Rightarrow C = C_R \times \frac{k}{\eta_p \times \eta_j}$$

$$\Rightarrow C = 50,4 \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{0.95 \times 0.95} \Rightarrow \boxed{C = 9,30 \text{ Nm}}$$

Question : 17. Calculer la puissance du moteur P_M (en kW).

$$P_M = C \times \omega$$

$$\Rightarrow P_M = 9,307 \times 178,571 \Rightarrow \boxed{P_M = 1,66 \text{ kW}}$$

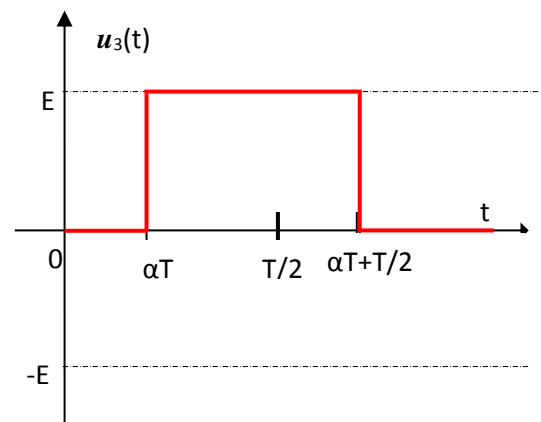
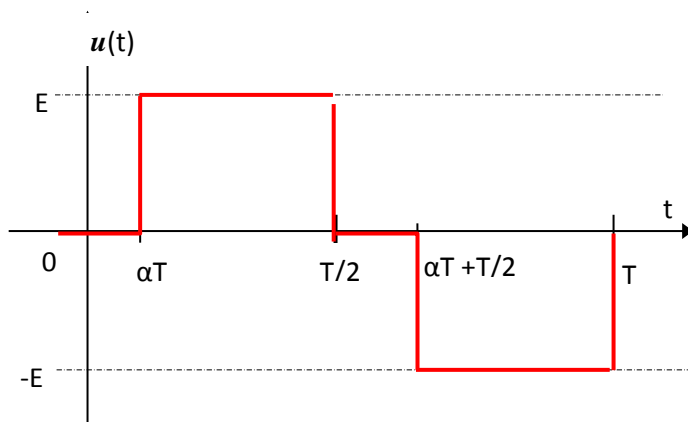
Question : 18. Le moteur choisi par le constructeur répond-t-il aux conditions de fonctionnement exigées ?

La puissance moteur calculée dans les conditions exigées est inférieure à la puissance du moteur choisi par le constructeur donc le moteur choisi est convenable

Tâche 1 : Étude du variateur de vitesse

Pour $\alpha = 1/10$ et $f = 123 \text{ Hz}$

Question : 19. Représenter en fonction du temps, pour une période T , la tension $u(t)$ aux bornes de la charge et la tension $u_3(t)$ aux bornes de l'interrupteur **K3**.



G.S.A

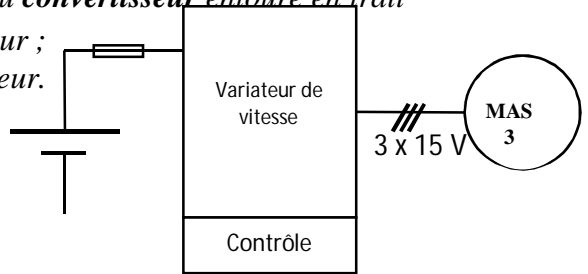
Question : 20. Calculer la valeur de la période T exprimée en ms.

$$T = 1/f = 1/123 = 8,13 \text{ ms.}$$

Question : 21. Déterminer, à partir du tableau de spécifications (DRES 02), la référence du variateur de vitesse.

Question : 22. Mettre une croix (☒) dans la case qui correspond au convertisseur entouré en trait

- Gradateur ;
- Hacheur ;
- Redresseur ;
- Onduleur.



Question : 23. Quelle est la conversion réalisée par ce convertisseur ?
« continu-alternatif ».

Question : 24 Proposer un composant qui peut remplacer l'interrupteur électronique.

Transistor

Tâche 3 : Étude du moteur

Le moteur de la maquette est de type asynchrone triphasé à cage. Ce moteur est associé à un variateur de vitesse électronique type MLI.

Données techniques du moteur : Référence **DLGF90110**

Puissance nominale : 1,7 kW	Vitesse nominale : 3500 tr/min	Rendement : $\eta = 85\%$
Tension : 15V/26V	Fréquence : 123 Hz	Facteur de puissance : 0,85

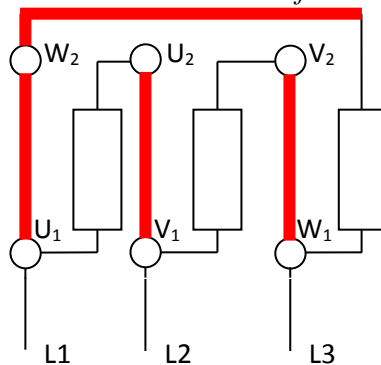
Question : 25. Sachant que la vitesse de synchronisme n_s est de **3690 tr/min**, quel est alors le nombre de pôles du moteur ?

$$f = p \cdot n_s \quad p = f / n_s = \frac{123 \cdot 60}{3690} = 2 \text{ le nombre de pôles du moteur est } 4.$$

Question : 26. Préciser le couplage des enroulements du moteur ($U = 15V$).

Le couplage du moteur à réaliser est le couplage triangle : Chaque bobine du moteur supporte une tension nominale de **15V**, de même la tension aux bornes du variateur de vitesse est de **15V** d'où le couplage triangle.

Question : 27. Représenter sur le schéma le couplage des enroulements conformément à la réponse apportée à la question précédente.



G.S.A

$$I_a = P_a = 3^{1/2} \cdot U \cdot I_a \cdot \cos\phi = 504,81 / 3^{1/2} \cdot 400 \cdot 0,58 = 1,52 \text{ A}$$

Question : 28. À partir des données techniques fournies, calculer le couple nominal C_N du moteur. [1,5 pt]

$$P_N = C_N \cdot \Omega_N$$

$$C_N = \frac{1700}{2\pi \cdot 3500} 60 = 4,64 \text{ Nm.}$$

Question : 29 Que signifie la tension 15V/26V ?

une tension nominale de **15V**,..... **Tension simple** une tension nominale de **26V**,..... **Tension composée**

Question : 30 Calculer le courant (I_a) absorbé par ce moteur dans les conditions nominales.

$$I = \frac{P_N}{\eta \cdot 3^{1/2} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{1700}{0,85 \cdot 3^{1/2} \cdot 15 \cdot 0,85} = 90,56 \text{ A}$$