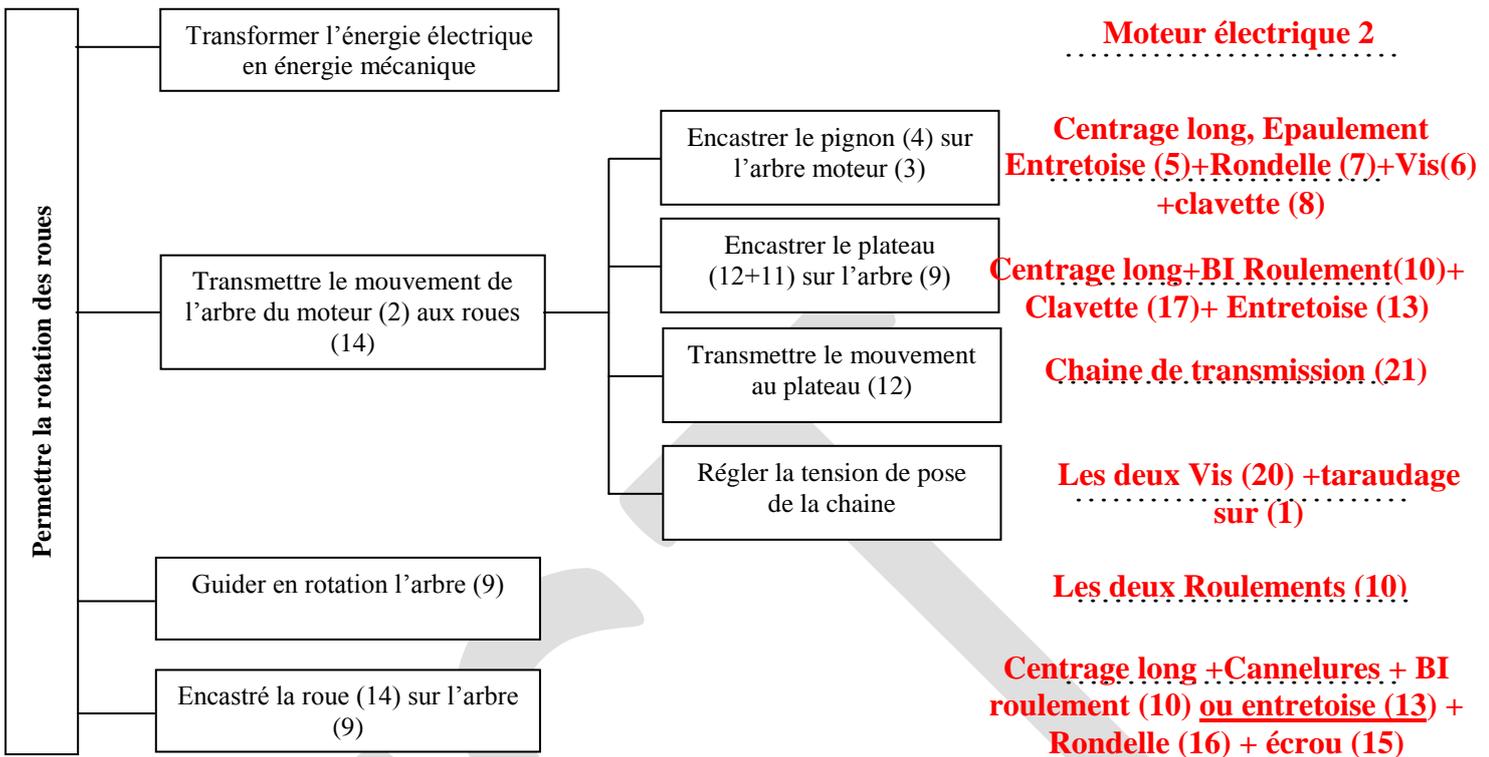


1 - Analyse fonctionnelle :

En se référant au dessin d'ensemble du train arrière

1 -1) Compléter le F.A.S.T suivant en indiquant le processeur de chacune des fonctions techniques :

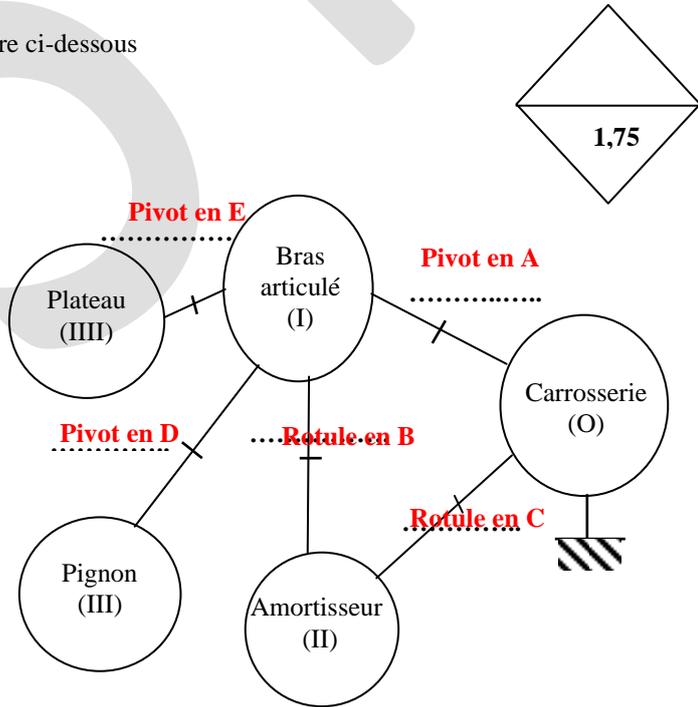
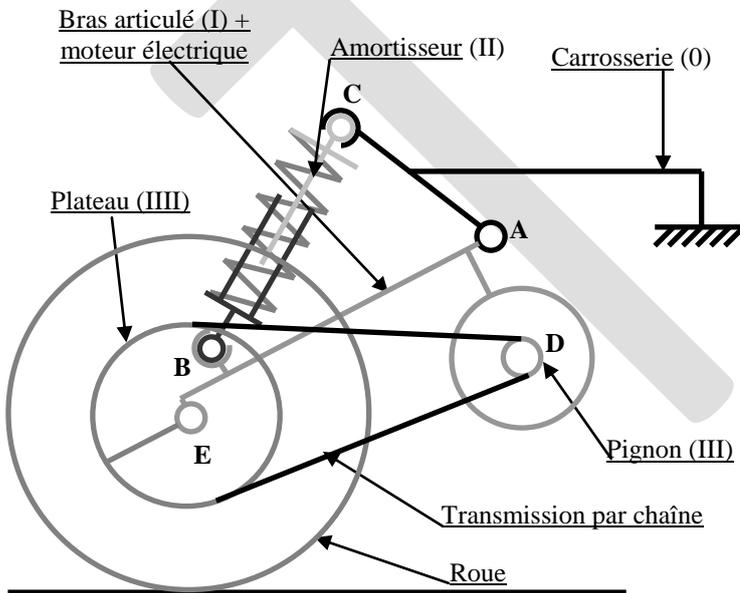
Processeurs



2 - Etude des liaisons :

Le schéma cinématique spatial du groupe mécanique est donné sur la figure ci-dessous

2-1) Compléter le graphe de liaison

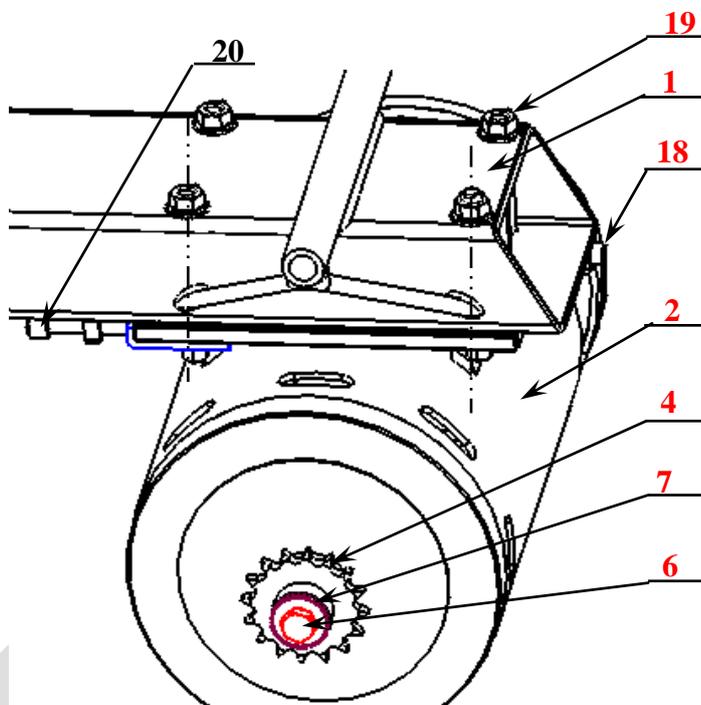


2-2) Compléter le tableau des mobilités en précisant l'orientation de la liaison dans le repère (0,X,Y,Z).

Liaison	Nom de la liaison	Direction ou normale	Mobilités					
			Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
I/0	Pivot	Axe (A, z)	0	0	0	0	0	1
II/I	Rotule (sphérique)	Centre B	0	0	0	1	1	1

3 - Lecture du dessin d'ensemble :

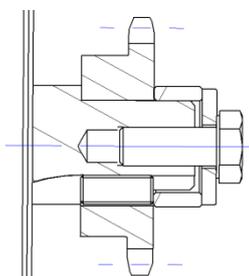
3-1) À l'aide du dessin d'ensemble, Compléter les repères de la figure ci-contre



3-2) Citer les opérations à entreprendre pour régler la tension de la chaîne

- Dévisser les 4 boulons (19)
- Serrer ou desserrer les 2 vis (20)
- Visser les 4 boulons (19)

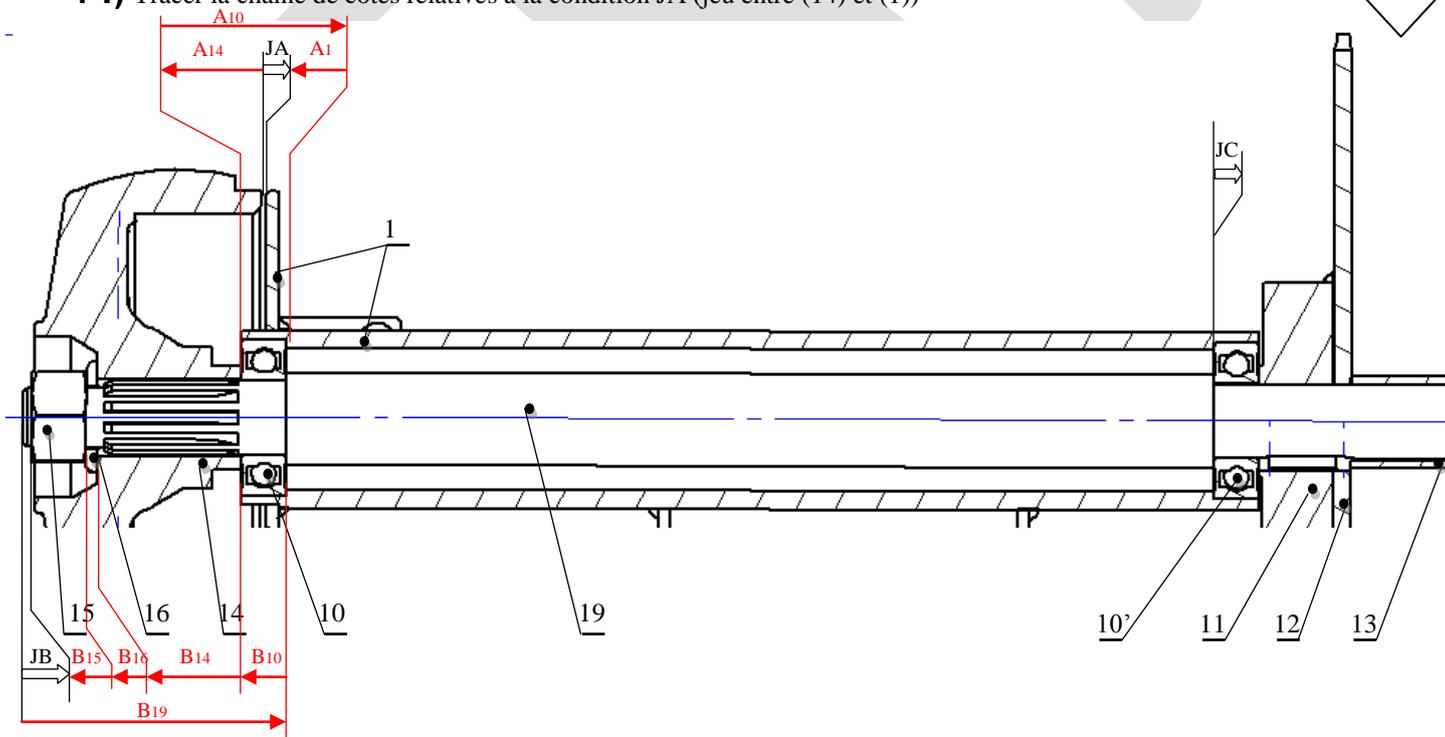
3-3) Pour l'assemblage 4/3, remplir le tableau suivant



Qualification	MIP Arbre/roue dentée	MAP Arbre/roue dentée
Liaison encastrement démontable par obstacle	Surface cylindrique Surface plane	Clavette parallèle (8) Vis (6) + rondelle(7) + entretoise (5)

4 - Cotation fonctionnelle :

4-1) Tracer la chaîne de cotes relatives à la condition JA (jeu entre (14) et (1))



4-2) La condition JA est elle minimale ou maximale ? Justifier

JA est minimale puisque l'arbre (19) est poussé vers la droite, vu la présence de la condition de dilatation JC existant au niveau du roulement droite

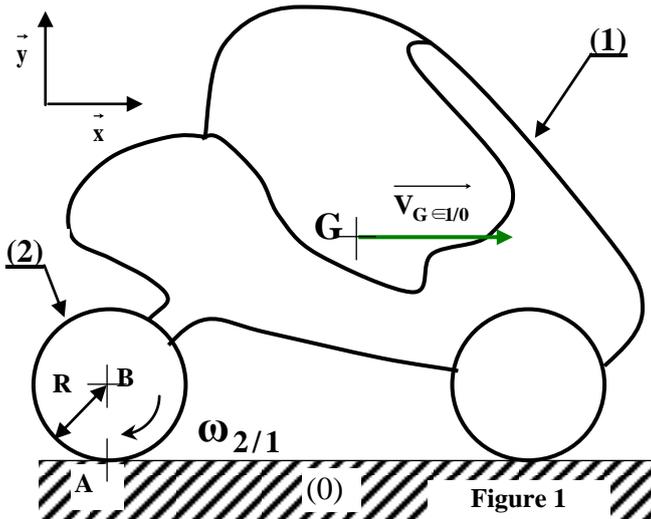
4-3) Justifier l'existence de la condition JB

Réserve de filetage (condition de serrage)

4-4) Tracer la chaîne de cotes relative à la condition JB

5 - Choix du réducteur :

Dans cette première partie nous chercherons à déterminer les caractéristiques de la transmission par chaîne afin que le véhicule ne dépasse pas la vitesse maximale imposée par la norme $V_{Max} = 45 \text{ km.h}^{-1}$.



Hypothèses :

- On se ramène à un problème plan.
- Le véhicule (1) a un mouvement de translation horizontale par rapport à la route (0).
- Les roues arrières (2) sont en contact avec le sol en A et en liaison pivot d'axe (B, \vec{Z}) avec le véhicule.
- Il y a roulement sans glissement de (2) par rapport à (0) en A.
- Rayon de la roue $R = 236 \text{ mm}$
- La vitesse nominale du moteur (2) $N_m = 2000 \text{ tr/mn}$

5-1) Déterminer l'expression littérale de la vitesse $\|\vec{V}_{A \in 2/1}\|$

$$\|\vec{V}_{A \in 2/1}\| = R \omega_{2/1}$$

5-2) Déterminer l'expression littérale des vitesses $\|\vec{V}_{A \in 1/0}\|$ et $\|\vec{V}_{G \in 1/0}\|$ en fonction du rayon de la roue R et de la vitesse angulaire $\omega_{2/1}$

Le véhicule (1) a un mouvement de translation par rapport au sol (0) et la vitesse de glissement $V_{A \in 2/0} = 0$:

$$\|\vec{V}_{A \in 1/0}\| = \|\vec{V}_{B \in 1/0}\| = \|\vec{V}_{G \in 1/0}\| = R \omega_{2/1}$$

5-3) Calculer $\omega_{2/1}$ pour que $\|\vec{V}_{G \in 1/0}\| \leq V_{Max}$.

$$\text{On veut que } \|\vec{V}_{G \in 1/0}\| \leq V_{Max} \Rightarrow R \omega_{2/1} \leq V_{Max} \Rightarrow \omega_{2/1} \leq \frac{V_{Max}}{R} \text{ avec } V_{Max} = 45 \text{ km.h}^{-1} \Rightarrow V_{Max} = 45 / 3.6 = 12.5 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\text{Donc } \omega_{2/1} \leq \frac{12.5}{0.236} \Rightarrow \omega_{2/1} \leq 53 \text{ rad.s}^{-1}$$

5-4) Calculer le rapport de réduction maximum r_{max} du réducteur pour que le moteur tourne à sa vitesse nominale sans que la vitesse maximale de 45 km.h^{-1} ne soit dépassée.

$$\text{La vitesse nominale du moteur est } N = 2000 \text{ tr/mn soit } \omega_m = 2000 \frac{2\pi}{60} = 209 \text{ rad.s}^{-1} \text{ donc } r_{max} = \frac{\omega_{2/1}}{\omega_m} = \frac{53}{209} \Rightarrow r_{max} = 0,253$$

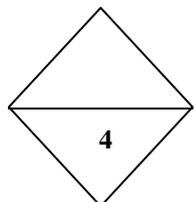
Le réducteur est composé d'un pignon lié à l'arbre moteur et d'un plateau entraînant les roues en rotation. Le mouvement de rotation du pignon est transmis à un plateau par une chaîne. Le pignon contient $Z_4 = 12 \text{ dents}$ et a un pas $p = 9,525 \text{ mm}$.

5-5) Calculer le nombre de dents minimum $Z_{12 \min}$ que doit avoir le plateau pour que tout fonctionne comme prévu précédemment.

$$\text{La transmission par chaîne a un rapport de réduction } r = \frac{Z_4}{Z_{12}} \text{ donc } r_{max} = \frac{Z_4}{Z_{12 \min}} \Rightarrow Z_{12 \min} = \frac{Z_4}{r_{max}} = \frac{12}{0.253} = 47,4 \text{ il}$$

s'agit d'un résultat minimum de plus un plateau a un nombre entier de dents on arrondira donc le résultat par excès

$$Z_{12 \min} = 48 \text{ dents}$$



6 -Conception :

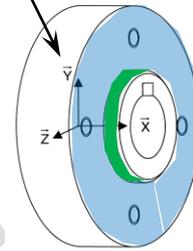
Afin de permettre le changement aisé du plateau (12) par l'utilisateur, on veut remplacer la soudure entre le moyeu et le disque par une liaison encastrement démontable par éléments filetés.

6-1) Identifier les surfaces fonctionnelles de mise en position axiale entre le disque et le moyeu en les coloriant en bleu sur le dessin ci-contre.

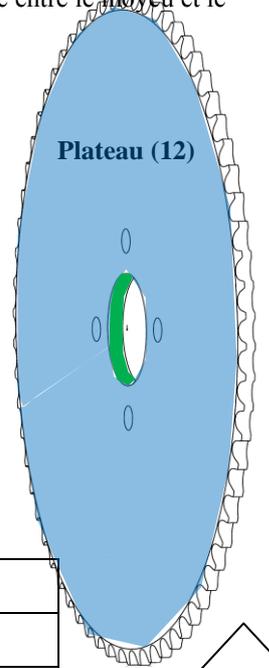
6-2) Identifier les surfaces fonctionnelles de mise en position radiale entre le disque et le moyeu en les coloriant en vert.

6-3) Compléter le tableau suivant en indiquant pour chacune des surfaces de contact les mobilités enlevées.

Moyeu (11)



Plateau (12)



Surfaces de mise en position	Mobilités supprimées	Mobilités restantes
Appui plan de normale \vec{X}	T_x, R_y, R_z	T_y, T_z, R_x
Linéaire annulaire d'axe \vec{X} (Centrage court)	T_y, T_z	T_x, R_x, R_y, R_z

6-4) Représenter le moyeu et sa liaison encastrement avec le plateau à l'aide de la vis H M 6 × 12

