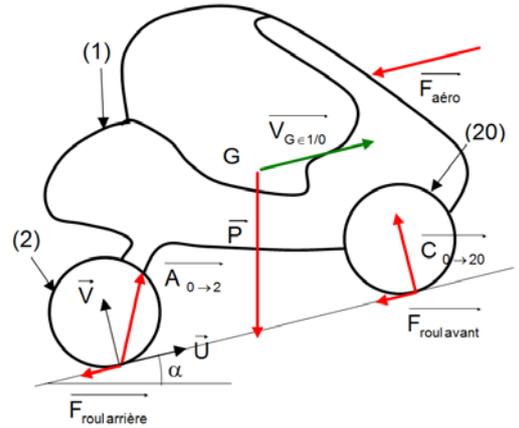


Lorsqu'un un véhicule se déplace, les 3 principaux phénomènes qui s'opposent à son mouvement sont : La résistance aérodynamique, la résistance au roulement, la gravité. L'objectif est ici de faire le bilan des puissances sur un petit véhicule électrique afin d'évaluer ses performances.

Données :

- Vitesse maximale du véhicule : $V_{max}=45 \text{ km.h}^{-1}$ (directives européennes)
- Puissance utile maxi du moteur : $P_{Umax}=4 \text{ KW}$ (directives européennes)
- Masse du véhicule : 407,75 kg
- masse volumique de l'air : $\rho_{air} = 1,28 \text{ kg.m}^{-3}$,
- coefficient de pénétration dans l'air : $C_x = 0,4$:
- section frontale du véhicule : $S_F = 1,25 \text{ m}^2$:
- résistance au roulement des roues sur la route : $\| \vec{F}_{roul} \| = \| \vec{F}_{roul \text{ avant}} \| + \| \vec{F}_{roul \text{ arrière}} \| = 10 \text{ N}$

On se placera dans le cas le plus défavorable où la masse totale roulante en charge et la vitesse du véhicule sont maximales.



2.1. Calculer la valeur maximale $\| \vec{F}_{aéroMax} \|$ dans le cas cité ci-dessus. Attention aux unités !!

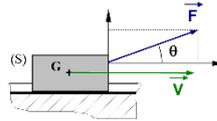
• $\vec{F}_{aéro}$ = action de l'air sur la face frontale du véhicule aussi appelée force de résistance

aérodynamique :
$$\| \vec{F}_{aéro} \| = \frac{1}{2} \cdot \rho_{air} \cdot \| \vec{V}_{G \in 1/0} \|^2 \cdot C_x \cdot S_F$$



2.2. Calculer le puissance $P_{aéro}$ (consommée par la force aérodynamique maximale) et P_{roul} (consommée par la force de résistance au roulement).

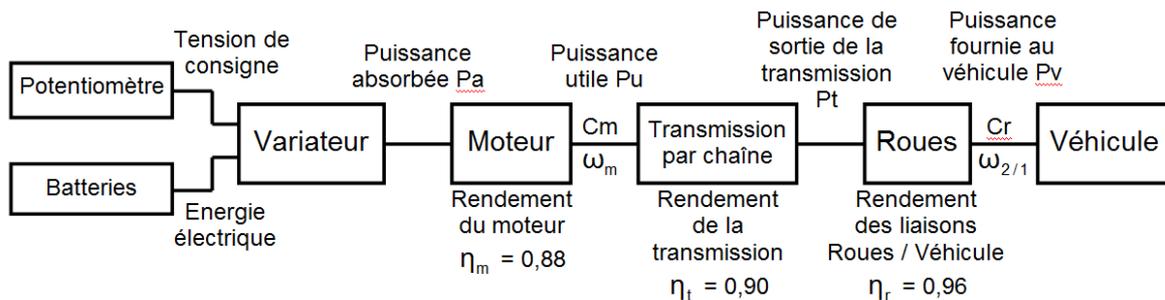
Rappel : $P = \vec{F} \cdot \vec{V} = F \cdot V \cdot \cos \theta$ avec $\theta = (\vec{F}, \vec{V})$



2.3. Déterminer l'expression littérale de la puissance P_P consommée par le poids du véhicule en fonction de α .

2.4. Déterminer l'expression littérale de la puissance totale P_V à fournir au véhicule afin qu'il puisse monter une cote inclinée d'un angle α .

On donne le schéma bloc de la transmission :



2.5. Calculer le rendement global η_g dans la chaîne de puissance.

2.6. Déterminer l'expression littérale de la puissance P_u que doit fournir le moteur.

2.7. Calculer l'angle α_{max} pour à la puissance utile maxi P_{Umax}