

<b>S.I.</b>	<b>CINEMATIQUE</b>

## Exercice 1: « Voiture radio commandée »

### 1- Présentation

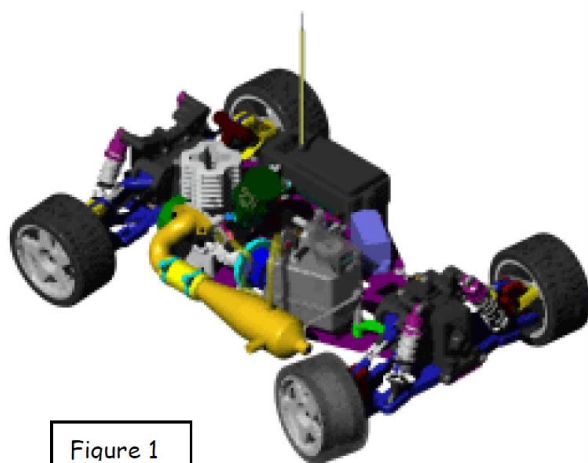


Figure 1

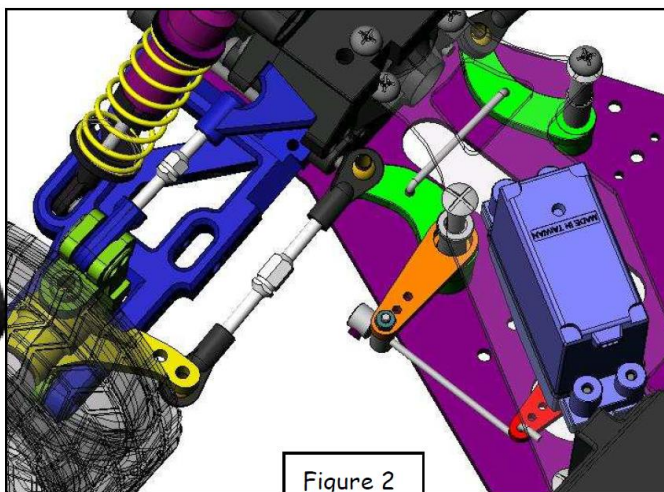


Figure 2

### Etude de la fonction technique « Diriger la voiture » :

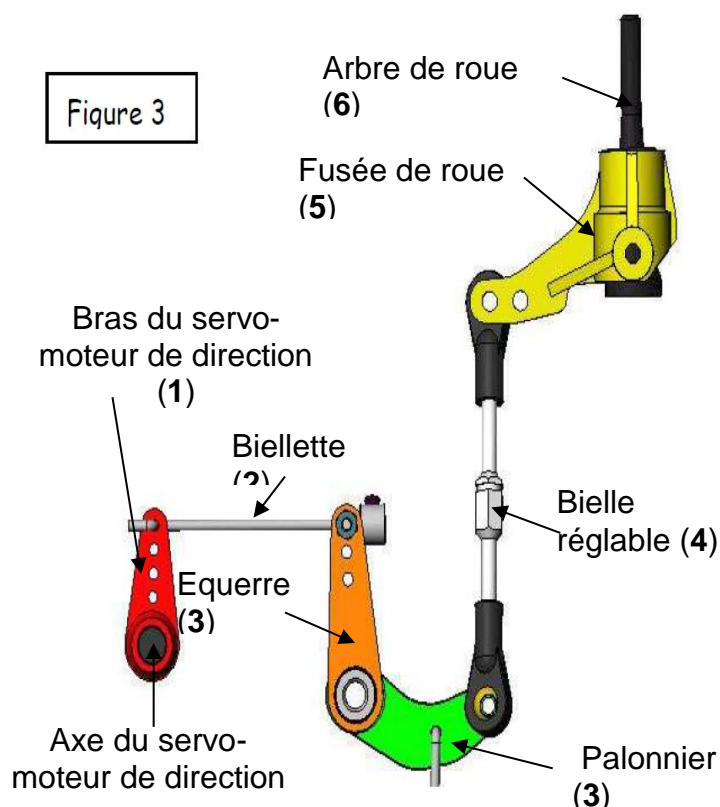


Figure 3

Afin d'avoir un rayon de braquage de la voiture en virage, les roues avant doivent pivoter d'un angle de  $\pm 30$  degrés par rapport à la position représentée sur la figure ci-contre et sur le schéma cinématique (page 3).

Le problème technique posé est de déterminer l'angle de rotation minimal du servomoteur de direction nécessaire pour braquer les roues avant de la voiture, ainsi que la vitesse de braquage. La figure ci-contre présente le système de direction qui permet de transmettre un mouvement de rotation aux roues avant de la voiture à partir de la rotation du bras du servomoteur 1.

**Données :** Angle de braquage des roues  $\pm 30^\circ$ ; Vitesse du servomoteur 4 rad/s  
**HG = 17,5 mm BC = 28mm**

#### **But de l'étude :**

On se propose d'étudier graphiquement les capacités du servomoteur afin de pouvoir descendre en gamme et utiliser un appareil

moins onéreux.

Afin de simplifier notre étude et de faire apparaître plus clairement les informations qui nous intéressent (distance entre les points, mouvements relatifs entre les pièces...), nous allons travailler sur une version schématisée du système de direction : le « **schéma cinématique** » du système.

## 2- Questionnement

Q1 - Définir le mouvement de 6/5 et en déduire la nature de la trajectoire du point A $\in$ 6/5 (notée TA $\in$ 6/5) ?

Mvt de 6/5	
TA $\in$ 6/5	

Q2 - Définir le mouvement de 5/0. En déduire la nature des trajectoires TC $\in$ 5/0 et TA $\in$ 5/0 ; les esquisser sur la figure 4.

Mvt de 5/0	
TC $\in$ 5/0	
TA $\in$ 5/0	

Q3 - Tracer et repérer les deux positions des points A et C lorsque la roue avant gauche est braquée au maximum à gauche et à droite (on les notera A<sub>G</sub>, C<sub>G</sub>, A<sub>D</sub> et C<sub>D</sub>).

Q4 - Définir la nature du mouvement du palonnier 3 par rapport au bâti 0 et en déduire la nature des trajectoires TD $\in$ 3/0 et TF $\in$ 3/0 ; les esquisser sur la figure 4.

Mvt de 3/0	
TD $\in$ 3/0	
TF $\in$ 3/0	

Q5 - Comparer les trajectoires TC $\in$ 5/0 et TC $\in$ 4/0 puis TD $\in$ 3/0 et TD $\in$ 4/0 ; justifier.

Q6 - Que peut-on dire de la longueur CD ? Justifier.

Q7 - Tracer et repérer sur la figure 4 les deux positions des points D et F lorsque la roue avant gauche est braquée au maximum à gauche et à droite (on les notera D<sub>G</sub>, F<sub>G</sub>, D<sub>D</sub> et F<sub>D</sub>).

Q8 - Définir la nature du mouvement du levier 1 du servomoteur par rapport au bâti 0 et en déduire la nature de la trajectoire TG $\in$ 1/0 ; l'esquisser sur la figure 4.

Mvt de 1/0	
TG $\in$ 1/0	

Q9 - Comparer les trajectoires TF $\in$ 3/0 et TF $\in$ 2/0 puis TG $\in$ 2/0 et TG $\in$ 1/0 ; justifier.

Q10 - Tracer et repérer sur la figure 4 les deux positions du points G lorsque la roue avant gauche est braquée au maximum à gauche et à droite (on les notera G<sub>G</sub> et G<sub>D</sub>).

Q11 - Quelle est la valeur de l'angle mesuré entre les deux positions extrêmes du bras du servomoteur de direction ?

Q12 - Le servomoteur actuel supporte un angle de rotation supérieur à  $60^\circ$ . Or un servomoteur qui ne supporte qu'un angle de rotation inférieure à  $60^\circ$  coûte moins cher. Comment peut-on réussir à obtenir un angle de braquage des roues avant de plus ou moins  $30$  degrés sans que le bras de ce servomoteur n'effectue une rotation de plus de  $60$  degrés ?

Figure 4

