

# TD : Cinématique Graphique

## 1 Toit escamotable de 206 CC

### 1.1 Présentation

En 2001, Peugeot commercialise une version coupé-cabriolet d'un de ses modèles (figure 1). Grâce à son toit rigide escamotable à commande électrohydraulique, la 206CC permet d'apprécier le confort d'un coupé tant au point de vue acoustique que de l'étanchéité tout en offrant la possibilité de se découvrir rapidement en cabriolet. Ce système permet d'offrir, de plus, une lunette arrière chauffante en verre.



FIG. 1 – Photographie du toit escamotable.

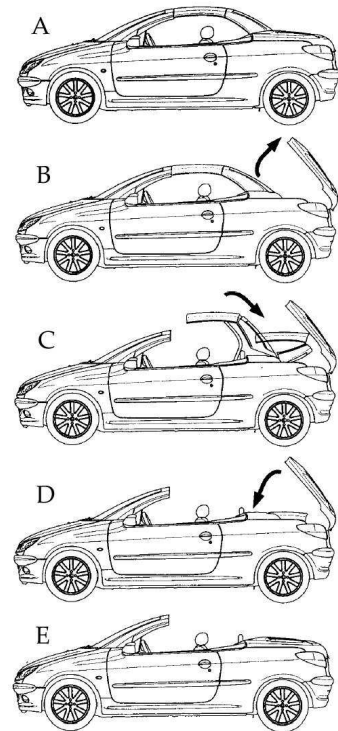


FIG. 2 – Cycle d'ouverture du toit.

Le mécanisme de toit escamotable met en jeu cinq éléments : les vitres, le pavillon, la lunette arrière, le coffre et une tablette.

Le cycle d'ouverture du toit est piloté par le calculateur (figure 2) :

- A : les vitres de porte et de custode descendent en position basse,
- B : la malle se déverrouille et s'ouvre,
- C : le toit se soulève et vient se replier dans le coffre,
- D : la tablette sort et la malle se ferme et se verrouille.

Les vitres ne remontent pas mais leur commande est de nouveau possible.

Le mouvement du toit escamotable est imposé par un mécanisme articulé (figure 3), actionné par deux vérins hydrauliques. La partie inférieure du mécanisme est fixée au châssis du véhicule et la partie supérieure porte le pavillon.

On cherche à déterminer le débit d'huile nécessaire à la mise en mouvement du toit ouvrant, ainsi que la vitesse d'impact sur la butée pour la dimensionner. Dans ce but, une modélisation cinématique et une résolution graphique est utilisée (figure 4).

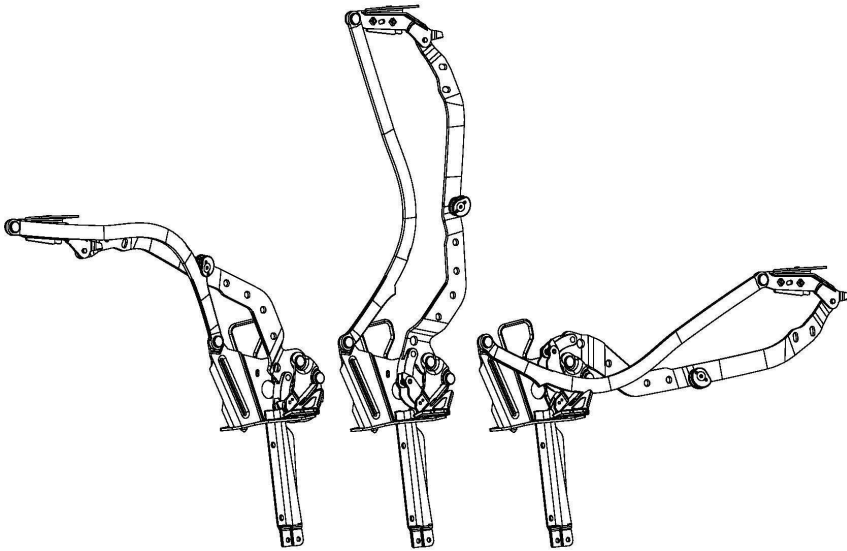


FIG. 3 – Mécanisme du toit escamotable dans trois positions (fermée, intermédiaire et ouverte).

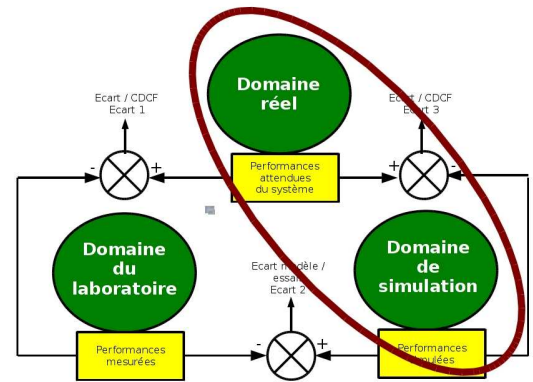


FIG. 4 – Démarche ingénieur abordée : Dimensionnement du système industriel à l'aide d'un modèle.

## 1.2 Dimensionnement du système

### 1.2.1 Analyse du mouvement

Les réponses sont à fournir sur la figure 5.

1. À partir de l'étude de la nature des mouvements des pièces 10 et 20, dessinez la position de la pièce 30 en traçant le segment  $EF$  dans les positions intermédiaires du mécanisme repérées 1 et 2 sur le document.
2. Précisez alors la nature du mouvement entre la pièce 30 et l'ensemble  $S$ .

### 1.2.2 Détermination de la vitesse de sortie de la tige du vérin

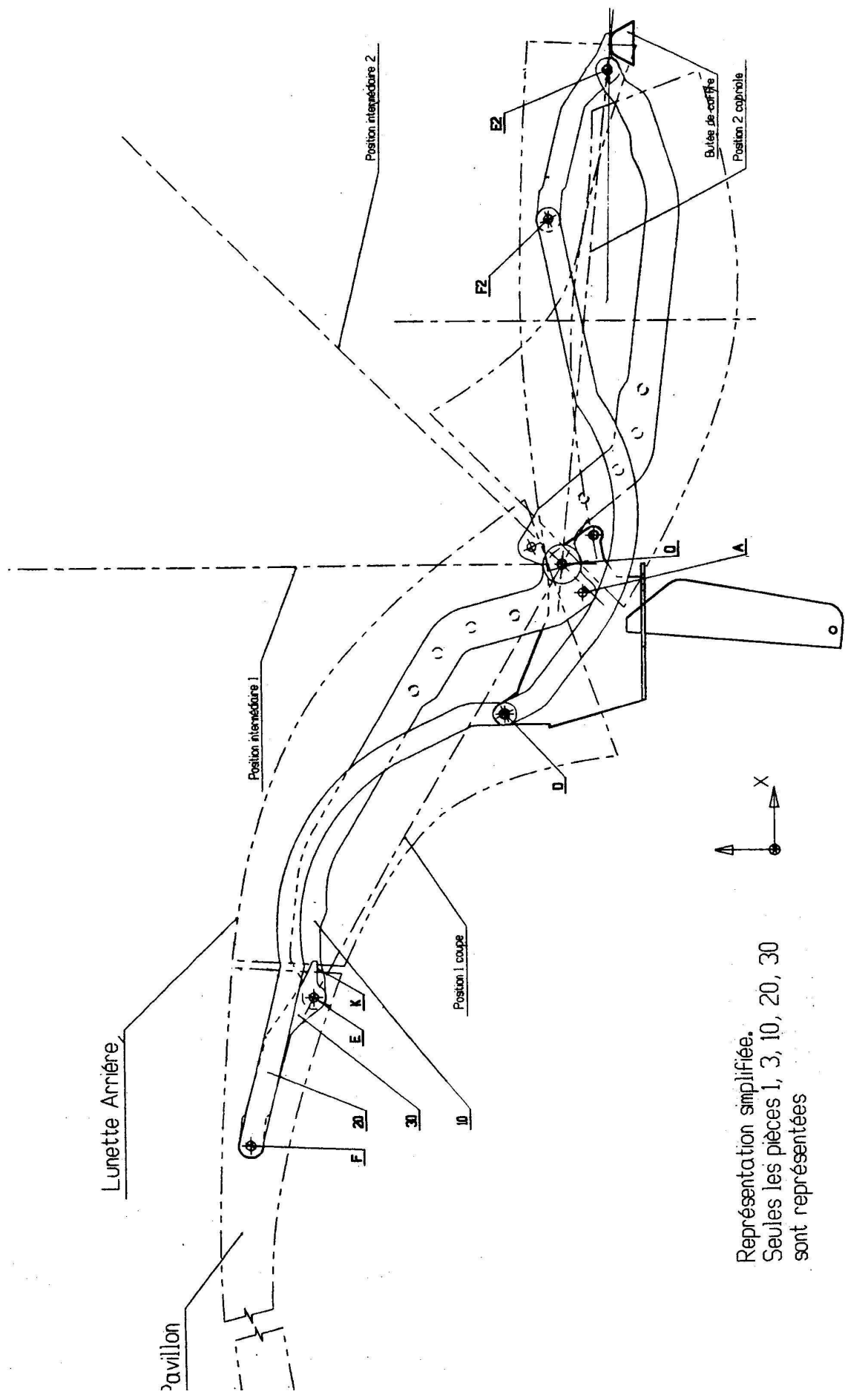
On cherche ici à déterminer la valeur de la vitesse de sortie de la tige du vérin, par une étude graphique sur la figure 6. Les deux configurations extrêmes du mécanisme sont données, c'est à dire la position « coupé » et la position « cabriolet ». Le point  $A$  passe de la position  $A$  à la position  $AF$ .

1. Déterminez alors la course du vérin.
2. Si l'on considère que le mouvement du vérin se fait à vitesse de sortie constante (débit d'huile constant), calculez le débit que doit fournir la pompe pour alimenter les deux vérins (coté droit et coté gauche du toit), sachant que la durée de cette phase d'ouverture doit être de 10 secondes et que le diamètre du vérin vaut  $20\text{ mm}$ .

### 1.2.3 Détermination de la vitesse d'accostage en K

Les premières constructions se feront sur la figure 7, avec une échelle de  $10\text{ mm/s}$  représentés par  $30\text{ mm}$  sur le graphique. Les constructions suivantes se feront sur la figure 8, avec une échelle de représentation des vitesses de  $10\text{ mm/s}$  représentés par  $5\text{ mm}$  sur le graphique.

1. En justifiant votre démarche, déterminer à partir de la vitesse de sortie du vérin la vitesse d'impact :  $\vec{V}_{K,10/S}$ .
2. Déterminez enfin  $\vec{V}_{G,30/S}$ .



Représentation simplifiée.  
 Seules les pièces 1, 3, 10, 20, 30  
 sont représentées

FIG. 5 – Ensemble du mécanisme de toit escamotable (position ouvert et fermé).

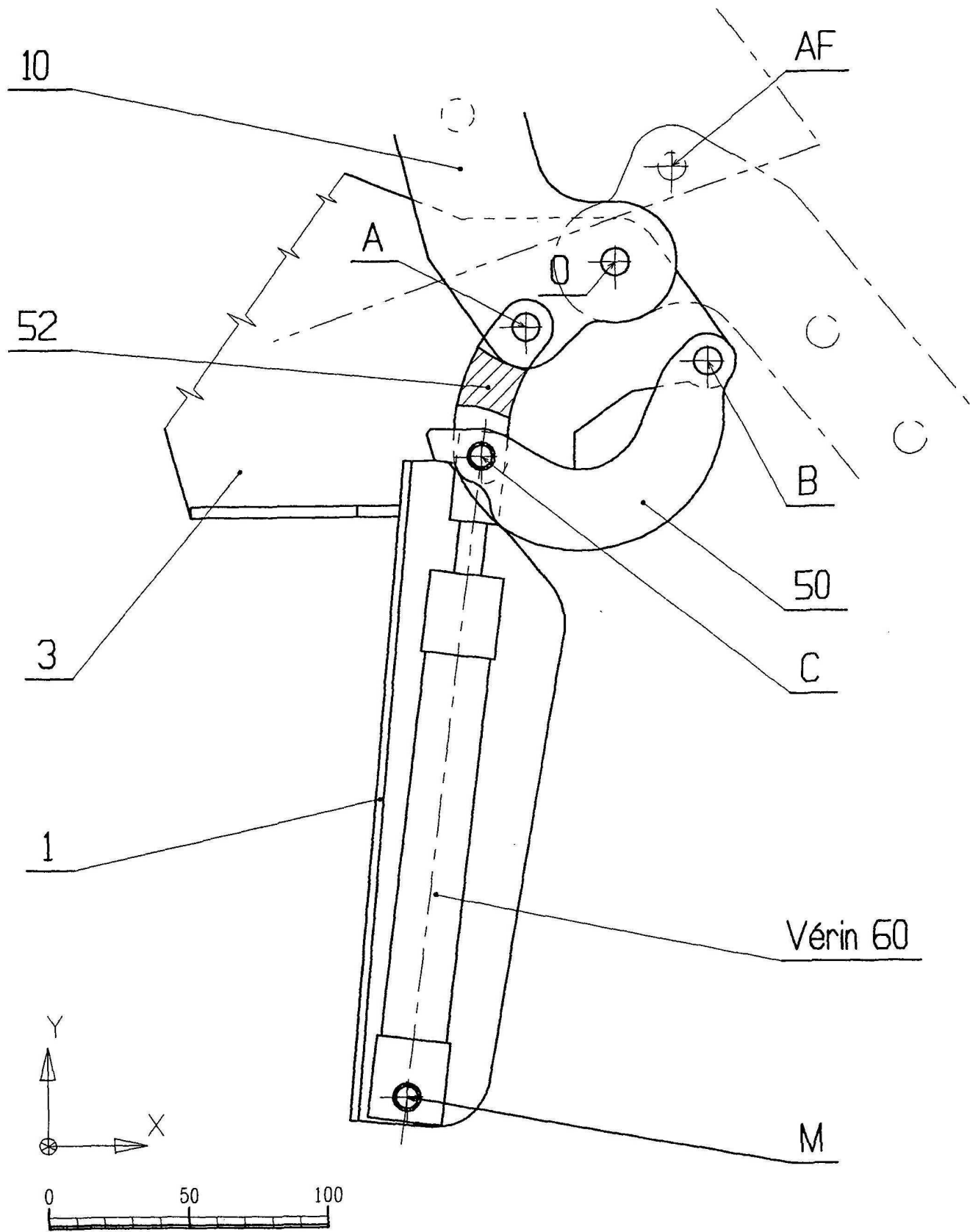


FIG. 6 – Système de mise en mouvement du toit.

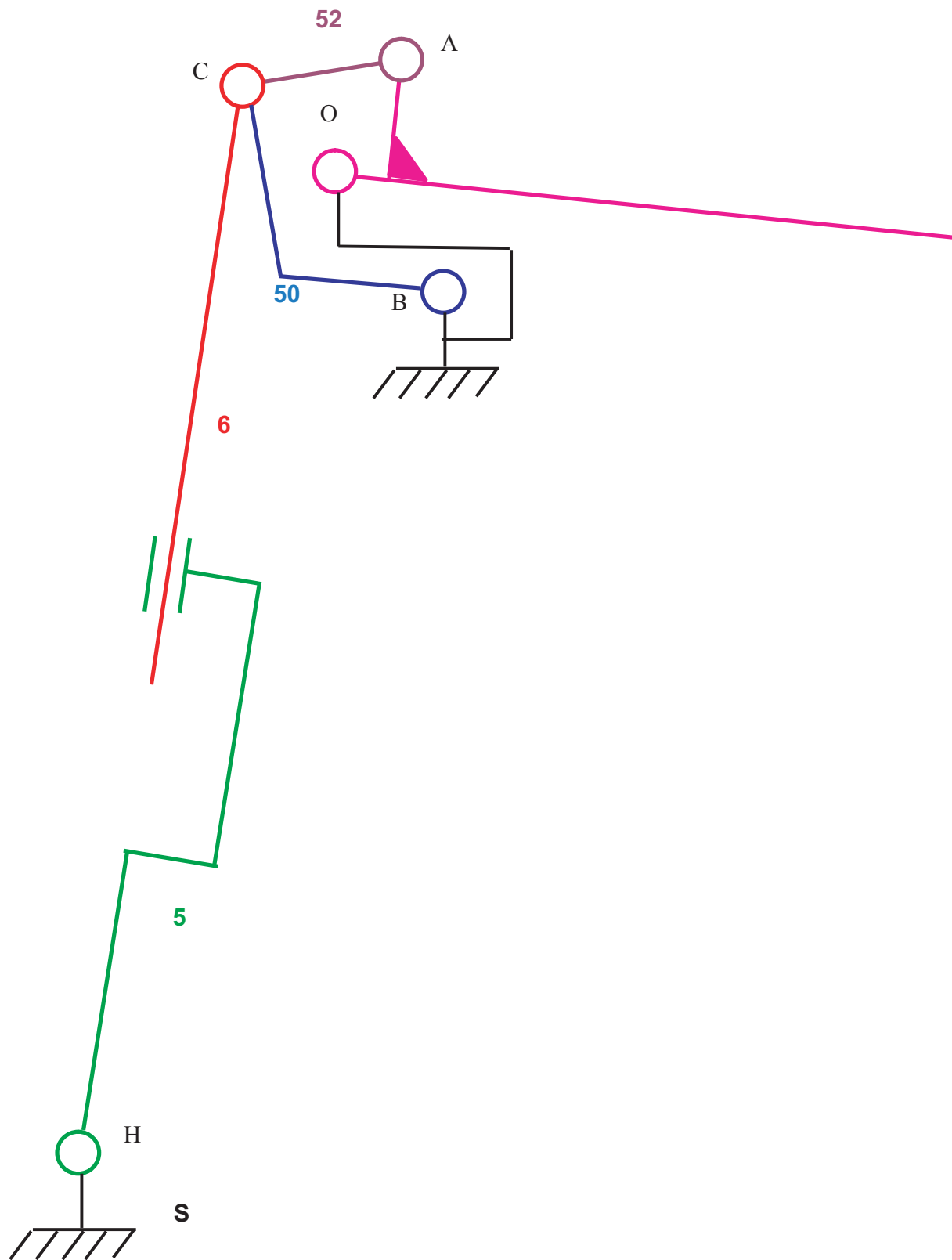


FIG. 7 – Schéma cinématique du mécanisme en position ouvert.

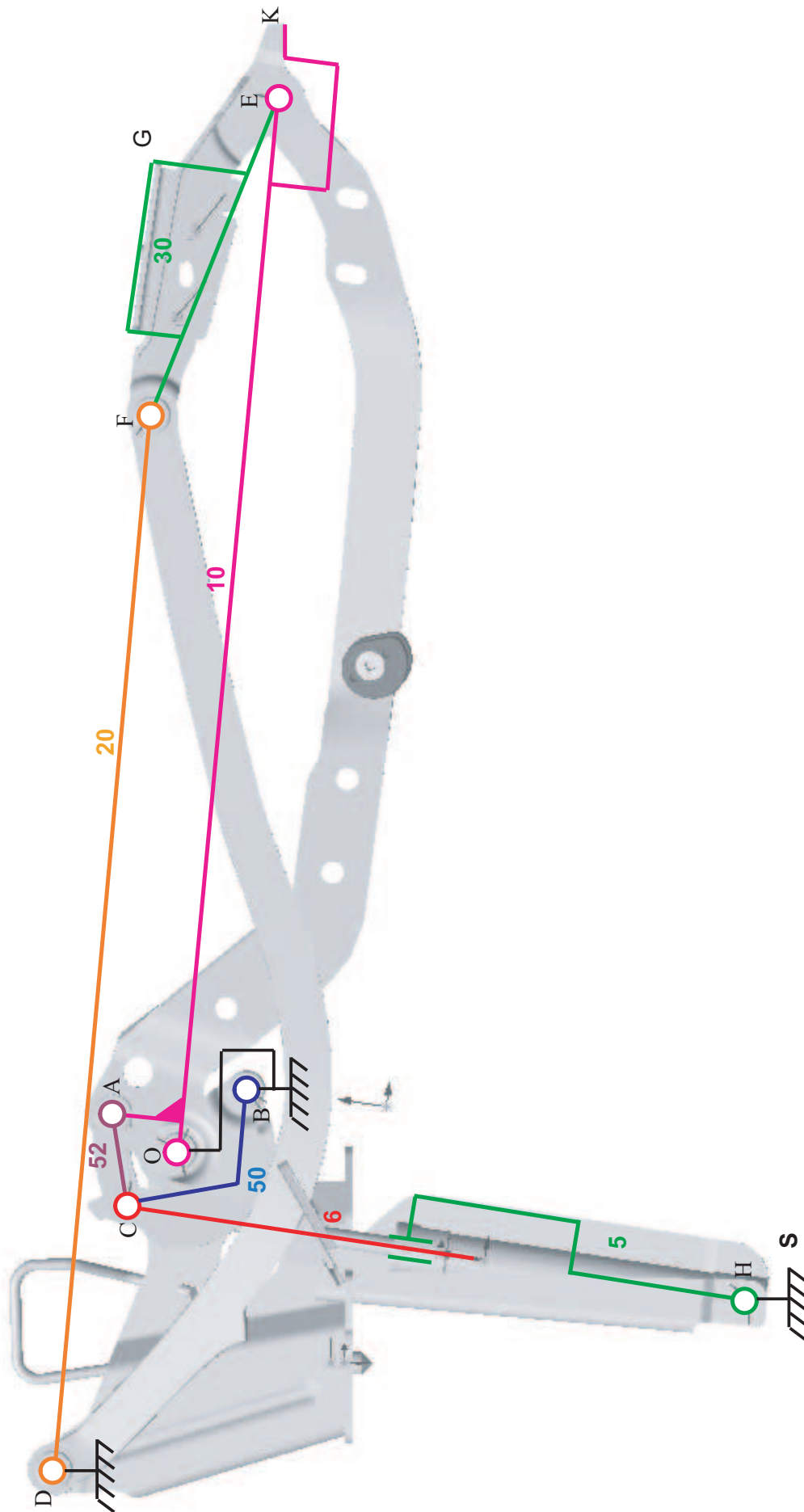


FIG. 8 – Schéma cinématique du mécanisme en position ouvert.