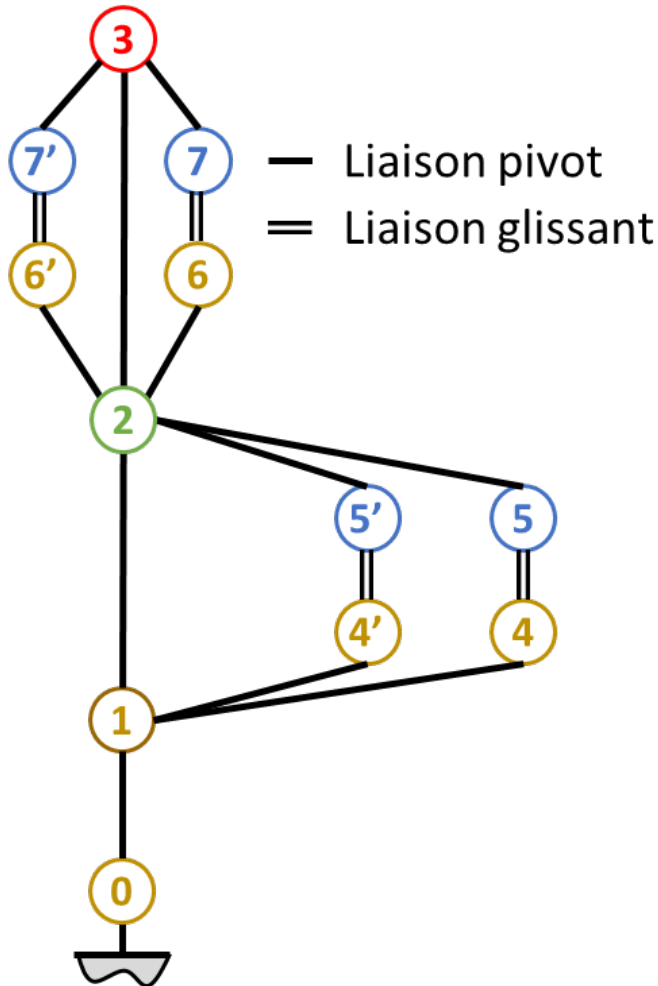


Système EPAS ★

B2-16

Question 1 Réaliser le graphe des liaisons.



Question 2 Déterminer le degré d'hyperstatisme de ce mécanisme. Détermination des mobilités :

- ▶ rotation de l'ensemble des pièces en rotation autour de \vec{y} grâce à la pivot entre 0 et 1;
- ▶ rotation de la pivot entre 1 et 2 par mouvements opposés des pivots glissant 4-5 et 4'-5' ;
- ▶ rotation de la pivot entre 2 et 3 par mouvements simultanés des pivots glissant 6-7 et 6'-7'.

On a donc $m = 3$.

Méthode cinématique :

- ▶ nombre de cycles : 15 liaisons et 12 solides, $\gamma = L - S + 1 = 4$;
- ▶ nombre d'équations cinématiques : $E_c = 6 \times 4 = 24$;
- ▶ nombre d'inconnues cinématiques : $I_c = 4 \times 2 + 11 \times 1 = 19$;
- ▶ hyperstaticité : $h = m - I_c + E_c = 3 - 19 + 24 = 8$.

Méthode statique :

- ▶ nombre d'équations statiques : $E_s = 6 \times 11 = 66$;
- ▶ nombre d'inconnues statiques : $I_s = 4 \times 4 + 11 \times 5 = 71$;
- ▶ hyperstaticité : $h = m - E_s + I_s = 3 - 66 + 71 = 8$.

Question 3 Proposer des modifications qui permettraient de le rendre isostatique. On va chercher à rendre le système isostatique tout en conservant une même architecture pour des branches en parallèles.

Dans le cycle 1-2-5-4-1 pris indépendamment du reste du mécanisme on a :

- ▶ $m = 1$;
- ▶ $I_c = 1 + 1 + 2 + 1 = 4$;
- ▶ $E_c = 6 \times 1$;
- ▶ $h_1 = m - I_c + E_c = 2 - 4 + 6 = 4$.

En remplaçant la pivot entre 1 et 4 par une linéaire annulaire, on ajoute 3 inconnues cinématiques et 1 mobilité. On a donc $h_1 = 2$. On peut faire le même changement pour les liaisons 4' - 5', 2 - 6, 2 - 6'.

On a donc :

- ▶ $m = 7$
- ▶ nombre de cycles : 15 liaisons et 12 solides, $\gamma = L - S + 1 = 4$;
- ▶ nombre d'équations cinématiques : $E_c = 6 \times 4 = 24$;
- ▶ nombre d'inconnues cinématiques : $I_c = 4 \times 2 + 7 \times 1 + 4 \times 4 = 31$;
- ▶ hyperstaticité : $h = m - I_c + E_c = 7 - 31 + 24 = 0$.

(Vérifier que les linéaires annulaires n'ajoutent pas des mobilités supplémentaires...)