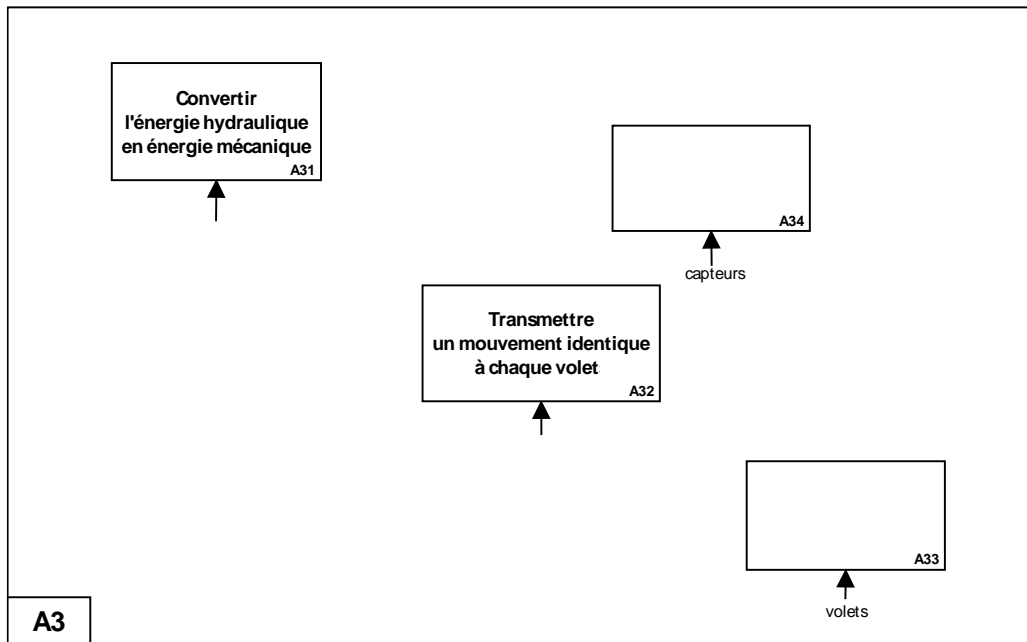


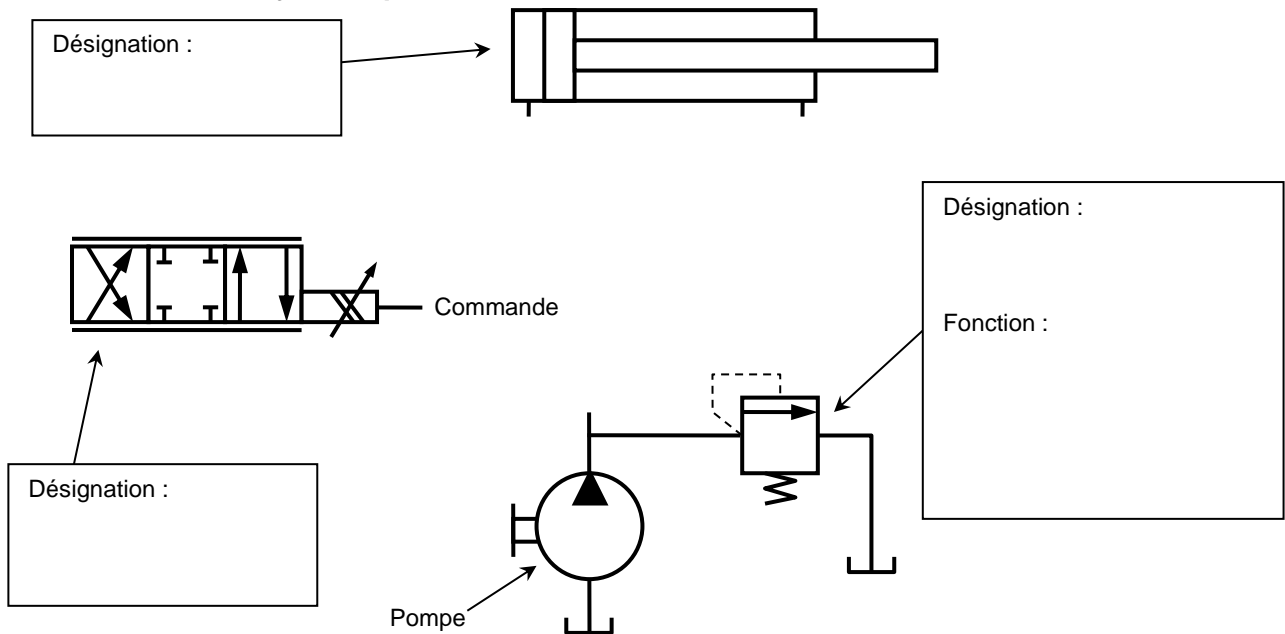
# PARTIE A

## ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE

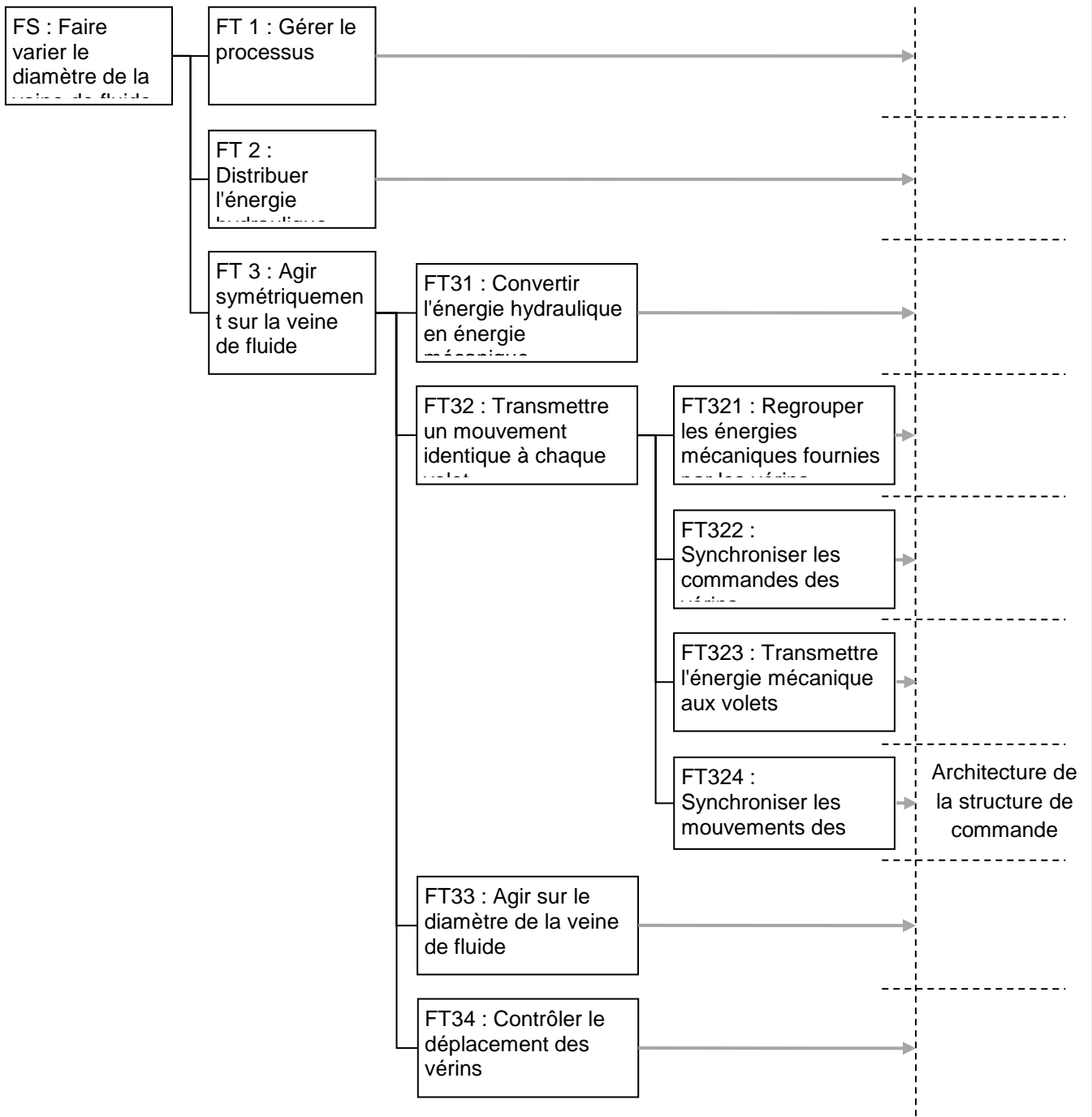
### Question 1 – Diagramme SADT de niveau A3



### Question 2 – Circuit hydraulique



**Question 3 – Diagramme FAST**



---

## PARTIE B

---

# MODÉLISATION DE LA CHAÎNE FONCTIONNELLE DE COMMANDE D'UN VÉRIN

---

---

B1 – MODÉLISATION DU COMPORTEMENT DU SERVO-DISTRIBUTEUR HYDRAULIQUE

---

### Question 4 – Fermeture géométrique



### Question 5 – Loi de comportement cinématique

$\alpha =$

D=

**Question 6 – Linéarisation de la loi de comportement**

D=

**Question 7 – Cahier des charges de la chaîne de commande des vérins**

Course =

Temps de réponse =

Erreur statique =

Erreur de traînage =

**Question 8 – Gain du servo-distributeur**

$K_D =$

**Question 9 – Validation du choix des composants**

$V_{\max} =$

Validation du choix :

**Question 10 – Gain du capteur**

$K_C =$

**Question 11 – Validation du choix des composants**

$\hat{x}_{\max} =$

nb bits =

Validation du choix :

**Question 12 – Code Gray**

---

B4 – MODÉLISATION DU COMPORTEMENT DU VÉRIN – HYPOTHÈSE FLUIDE  
INCOMPRESSIBLE

---

**Question 13 – Fonction de transfert du vérin**

$H_v(p) =$

**Question 14 – Fonction de transfert en boucle fermée**

$K =$

$T =$

**Question 15 – Écart de position**

$$\varepsilon_s =$$

**Validation de la performance :**

**Question 16 – Réglage du correcteur**

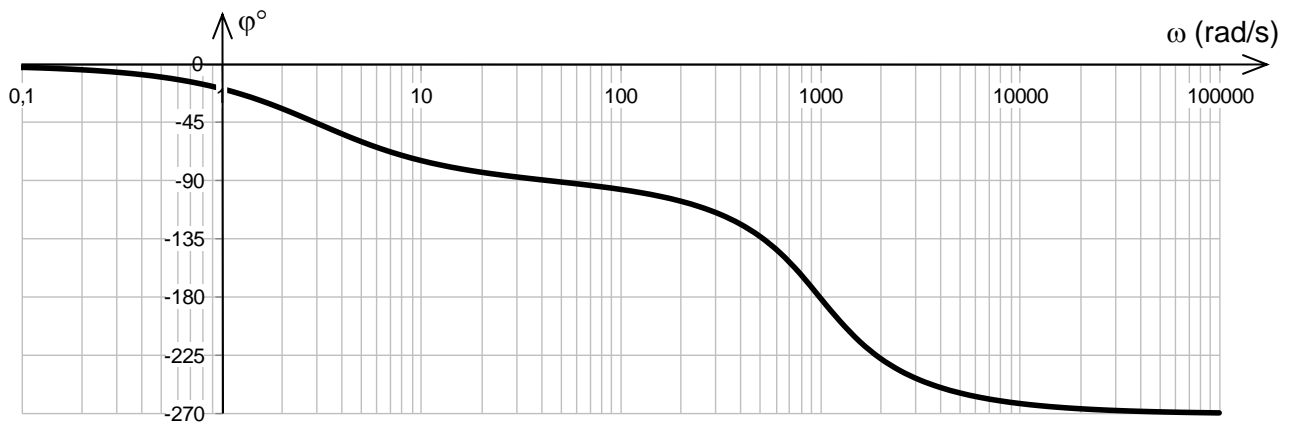
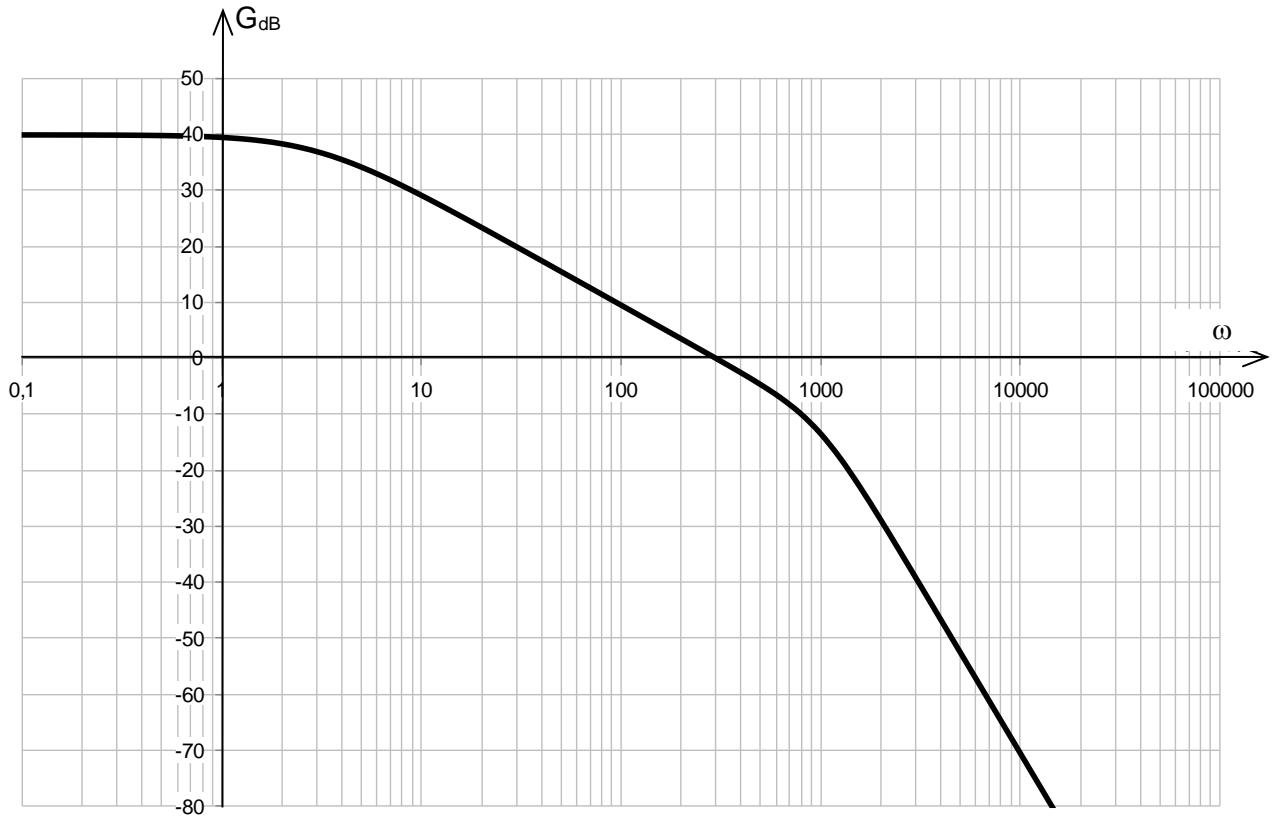
$$K_p =$$

## PARTIE C

# SYNTHÈSE DU CORRECTEUR DE LA COMMANDE EN POSITION D'UN VÉRIN

C1 – MODÉLISATION DE LA BOUCLE OUVERTE NON CORRIGÉE

Question 17 – Fonction de transfert du vérin / Question 18 – Boucle ouverte non corrigée





$$H_v(p) =$$

**Question 18 – Gain statique en boucle ouverte non corrigée**

$$K_{\text{BONC}} =$$

---

C2 – ANALYSE DES PERFORMANCES EN CORRECTION PROPORTIONNELLE

---

**Question 19 – Ordre et classe**

**Question 20 – Précision**

$$\varepsilon_s =$$

$$\varepsilon_v =$$

**Question 21 – Stabilité**

---

**C3 – RÉGLAGE D'UNE CORRECTION PROPORTIONNELLE ET INTÉGRALE**

---

**Question 22 – Bode du correcteur seul**

**Question 23 – Ordre et classe**



**Question 26 – Réglage de la précision**

$K_{\zeta} =$

**Question 27 – Marges de stabilité et conclusion**

$MG =$

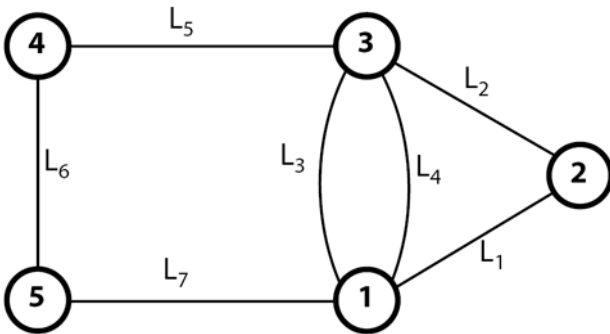
$M\Phi =$

## PARTIE D

# VALIDATION DE L'ARCHITECTURE MÉCANIQUE DE LA STRUCTURE RÉALISANT LA CHAÎNE D'ÉNERGIE

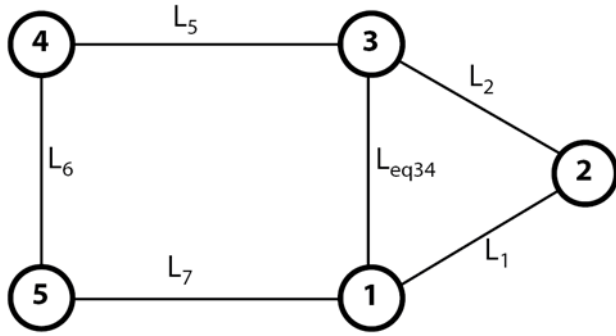
D1 – ÉTUDE D'UNE COMMANDE AVEC UN SEUL ACTIONNEUR

### Question 28 – Analyse des liaisons

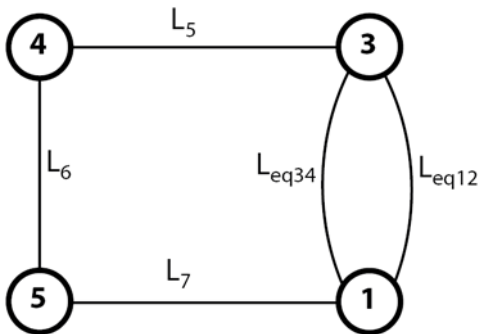


Liaison	Désignation	Éléments géométriques	Torseur cinématique	Torseur des actions mécaniques transmissibles
L <sub>1</sub>			$V_1 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$	$F_1 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$
L <sub>2</sub>			$V_2 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$	$F_2 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$
L <sub>3</sub>			$V_3 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}_o$	$F_3 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}_o$
L <sub>4</sub>			$V_4 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}_o$	$F_4 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}_o$
L <sub>5</sub>			$V_5 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$	$F_5 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$
L <sub>6</sub>			$V_6 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$	$F_6 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$
L <sub>7</sub>			$V_7 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$	$F_7 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right\}$

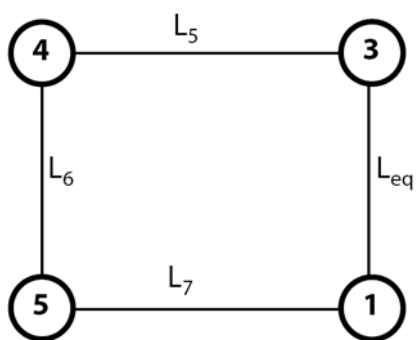
Question 29 – Liaison équivalente  $L_{eq34}$



Question 30 – Liaison équivalente  $L_{eq12}$

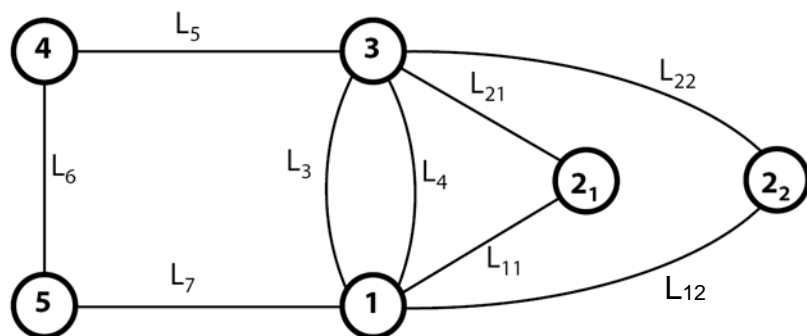


Question 31 – Liaison équivalente  $L_{eq}$



**Justification :**

Question 32 – Liaisons équivalentes  $L_{eq1}$  et  $L_{eq2}$



Question 33 – Liaisons équivalentes  $L'_{eq}$





---

D3 – ÉTUDE DE LA STRUCTURE ADOPTÉE PAR LE CONSTRUCTEUR

---

**Question 34 – Structure à 4 vérins**

