

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle EN.
	Examen ou Concours	Série* :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Épreuve/sous-épreuve :		
	NOM : <small>(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>		
	Prénoms :	N° du candidat	<div></div> <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)</small>
Né(e) le :			
NE RIEN ÉCRIRE	Examen ou concours :	Série* :	<i>Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens</i>
	Spécialité/option :		
	Repère de l'épreuve :		
	Épreuve/sous-épreuve :		
	<small>(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)</small>		
	<div>Note :<div>20</div></div>	Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :	
<small>* Uniquement s'il s'agit d'un examen.</small>			

11PT25

L’usage de calculatrices est interdit

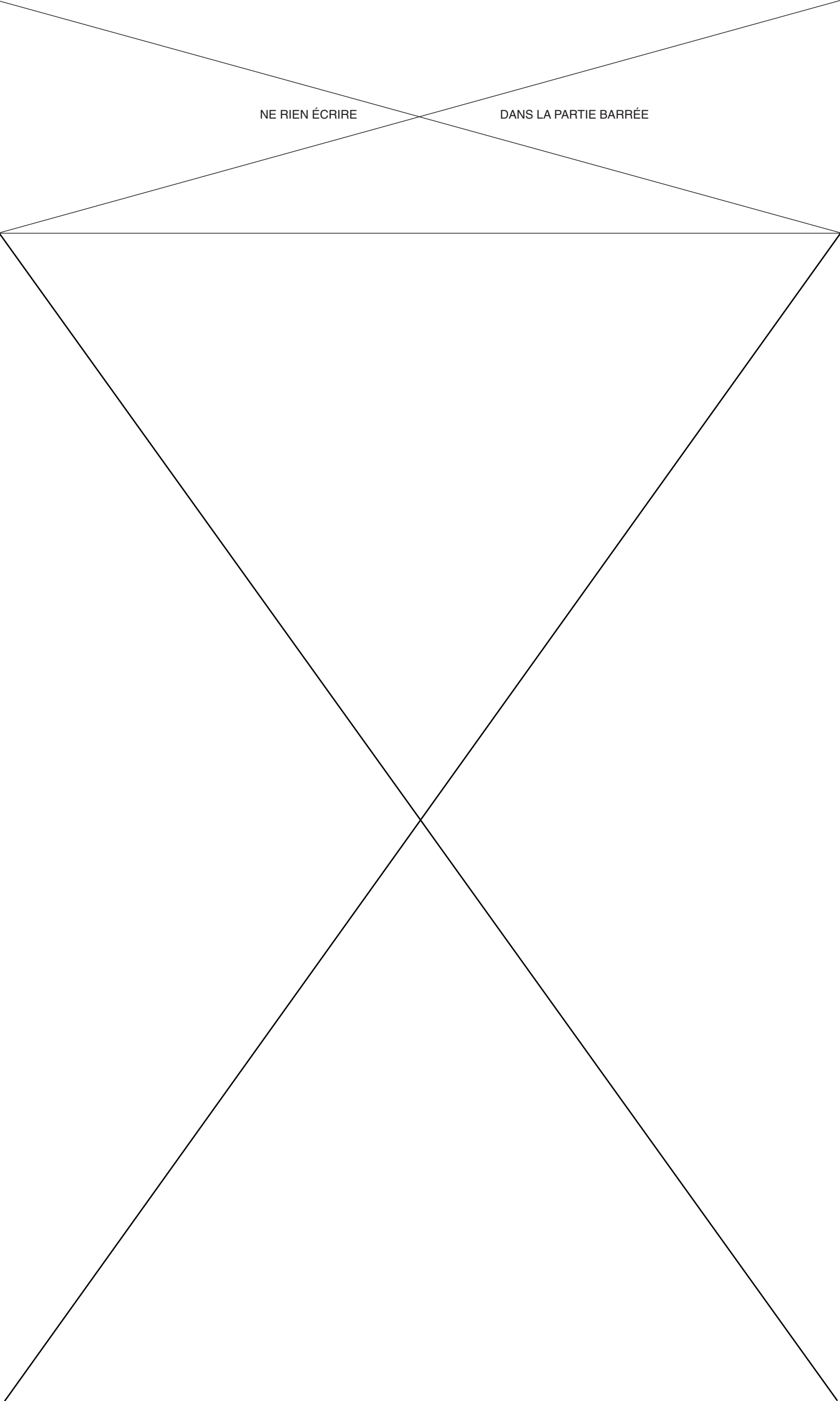
Cahier Réponses

Épreuve de Sciences Industrielles A

Banque PT – 2011

TOURNEZ LA PAGE S.V.P

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.



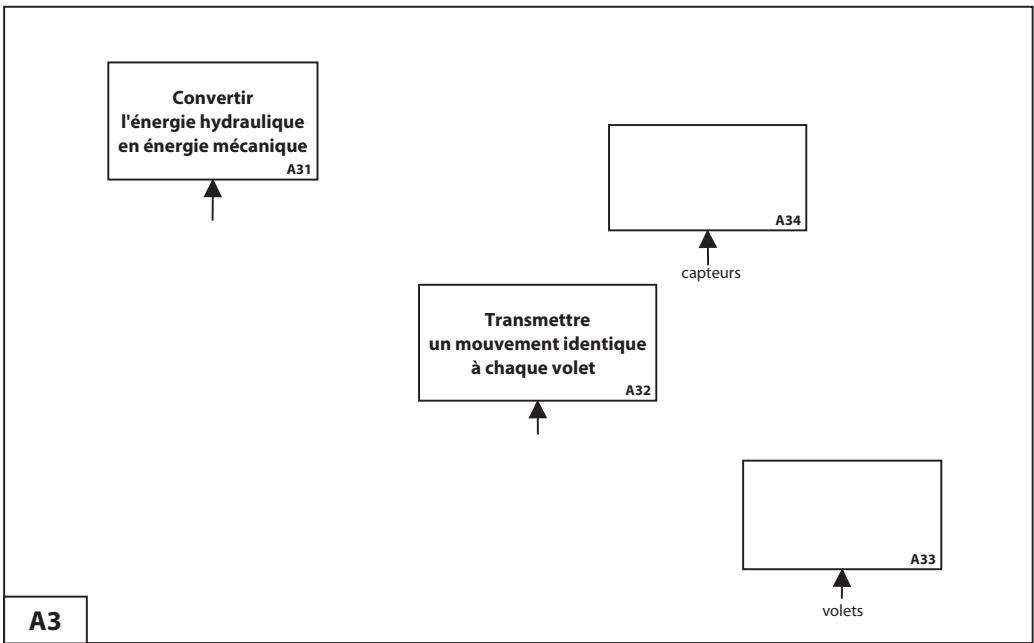
NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

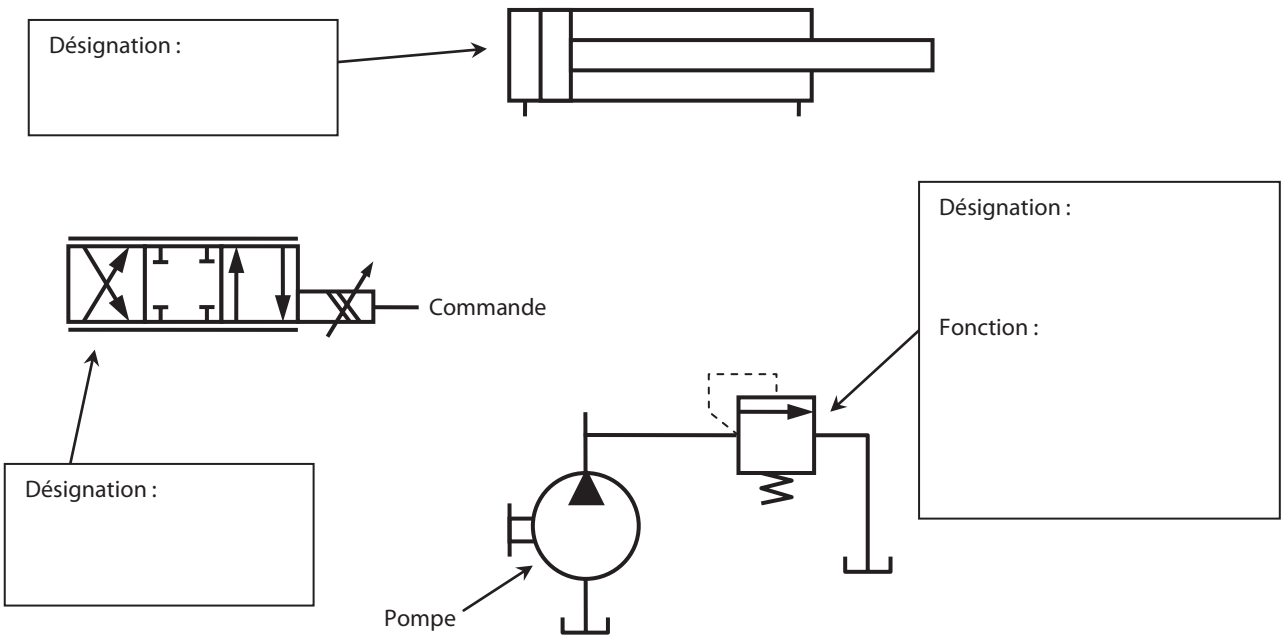
PARTIE A

ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE

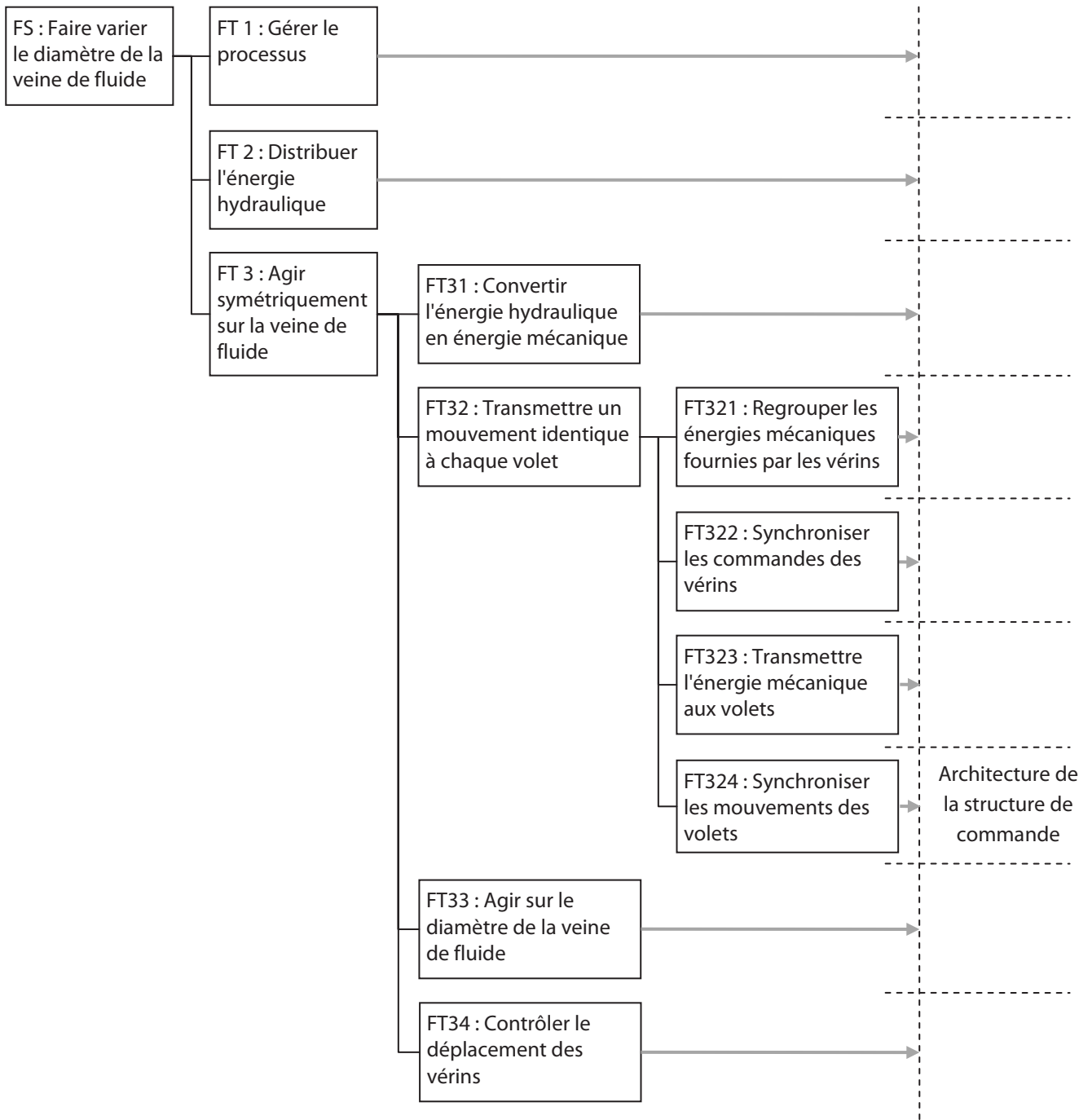
Question 1 – Diagramme SADT de niveau A3



Question 2 – Circuit hydraulique



Question 3 – Diagramme FAST



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

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

$\alpha =$

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

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 =

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

B2 – MODÉLISATION DU COMPORTEMENT DU SERVO-DISTRIBUTEUR HYDRAULIQUE

Question 8 – Gain du servo-distributeur

$K_D =$

Question 9 – Validation du choix des composants

$V_{\max} =$

Validation du choix :

B3 – MODÉLISATION DU COMPORTEMENT DU CAPTEUR DE DÉPLACEMENT

Question 10 – Gain du capteur

$K_C =$

Question 11 – Validation du choix des composants

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

nb bits =

Validation du choix :

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

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

$\mathcal{E}_s =$

Validation de la performance :

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Question 16 – Réglage du correcteur

$$K_p =$$

B5 – MODÉLISATION DU COMPORTEMENT DU VÉRIN – HYPOTHÈSE FLUIDE COMPRESSIBLE

B5.1 – Modélisation du comportement dynamique du mécanisme

Question 17 – Moment d'inertie

$$I_{(V,Cz)} =$$

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Question 18 – Énergie cinétique

$E_c =$

Question 19 – Linéarisation de la loi cinématique

$k_1 =$

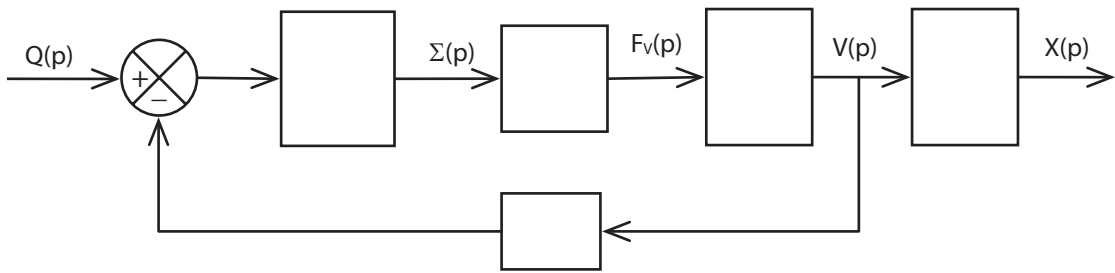
Question 20 – Masse équivalente

$M_{eq} =$

Question 21 – Application numérique

$M_{eq} =$

Question 22 – Schéma-bloc



B5.2 – Prise en compte de l'action de l'air sur les volets

Question 23 – Puissance galiléenne des actions mécaniques

$P =$

$F_{eq} =$

Question 24 – Action résistante équivalente

$F_R =$

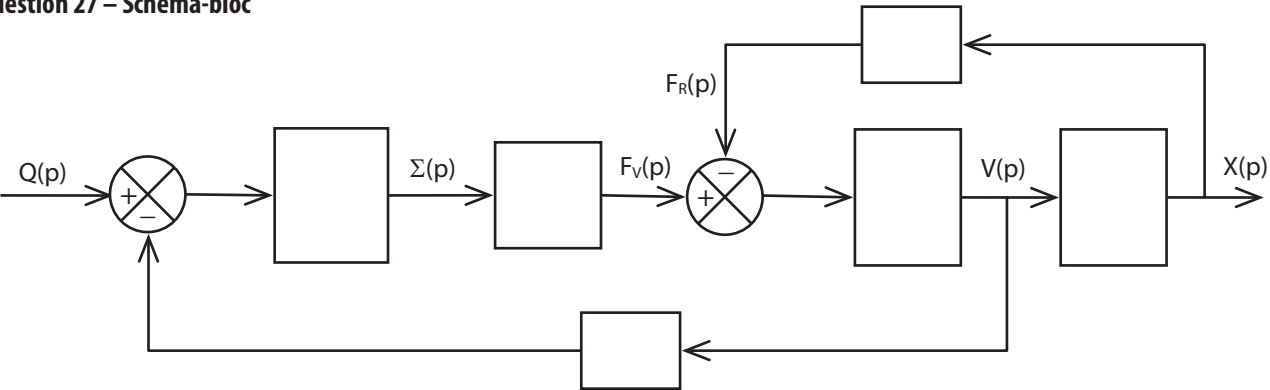
$K_F =$

Question 25 – Application numérique

$K_F =$

Question 26 – Théorème de la résultante dynamique

Question 27 – Schéma-bloc



Question 28 – Fonction de transfert du vérin

$K_v =$

$a_2 =$

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

B5.3 – Validation du modèle de comportement du vérin

Question 29 – Fonction de transfert en boucle fermée

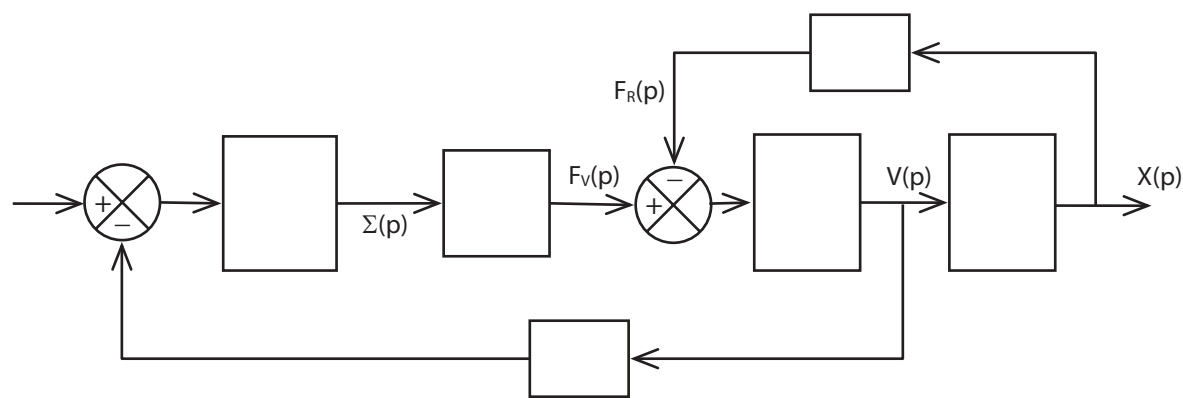
$H_{BF}(p) =$

Question 30 – Critère de Routh

Conclusion :

B5.4 – Prise en compte d'un débit de fuite

Question 31 – Schéma-bloc



Question 32 – Fonction de transfert du vérin

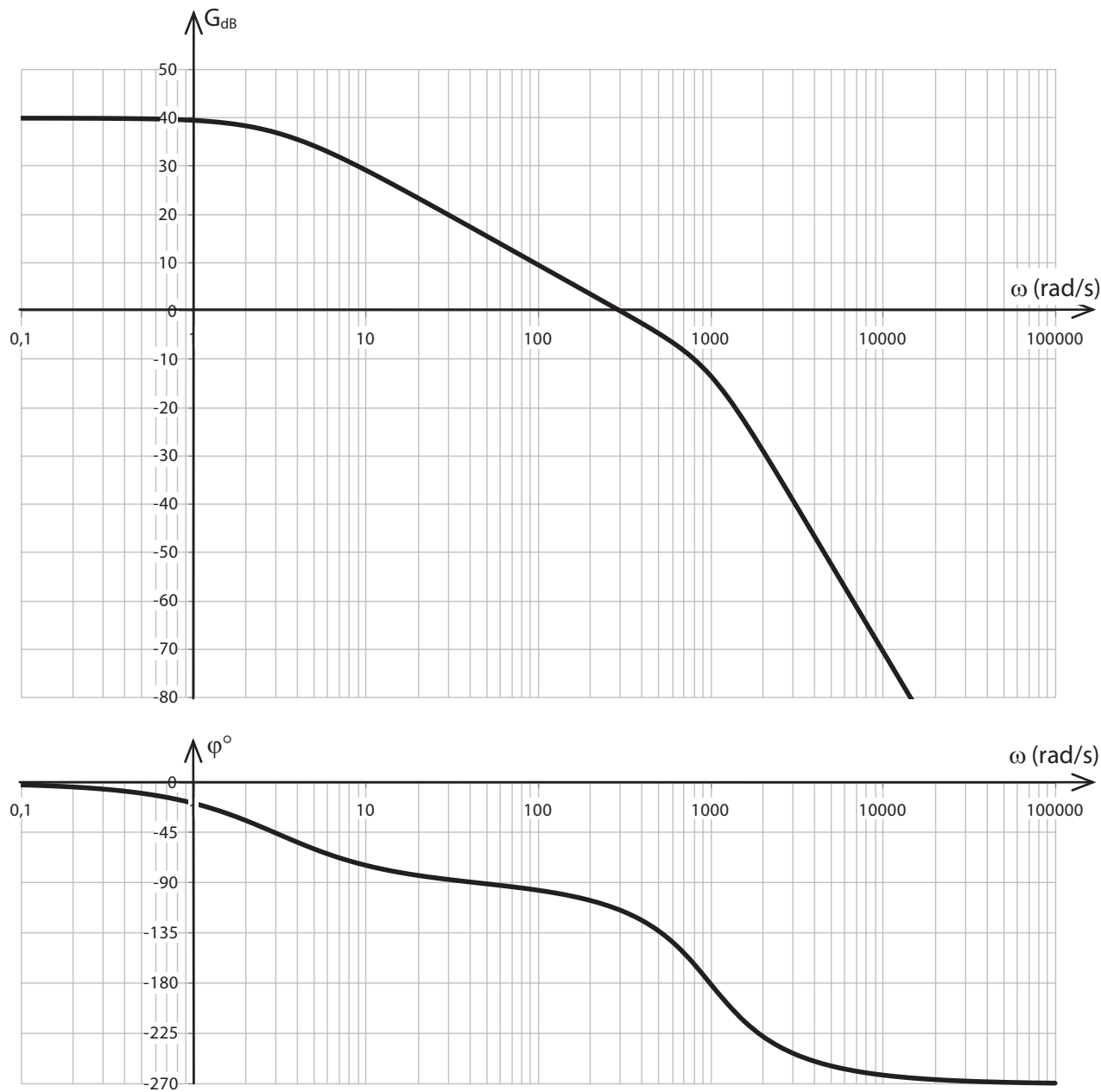
$K_v =$	$a_1 =$
$a_2 =$	$a_3 =$

PARTIE C

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

C1 – MODÉLISATION DE LA BOUCLE OUVERTE NON CORRIGÉE

Question 33 – Fonction de transfert du vérin / Question 34 – Boucle ouverte non corrigée



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

$H_v(p) =$

Question 34 – Gain statique en boucle ouverte non corrigée

$K_{BONC} =$

C2 – ANALYSE DES PERFORMANCES EN CORRECTION PROPORTIONNELLE

Question 35 – Ordre et classe

Question 36 – Précision

$\varepsilon_s =$

$\varepsilon_v =$

NE RIEN ÉCRIRE

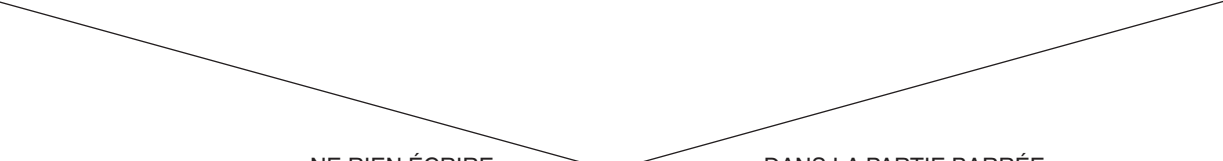
DANS LA PARTIE BARRÉE

Question 37 – Stabilité

C3 – RÉGLAGE D'UNE CORRECTION PROPORTIONNELLE ET INTÉGRALE

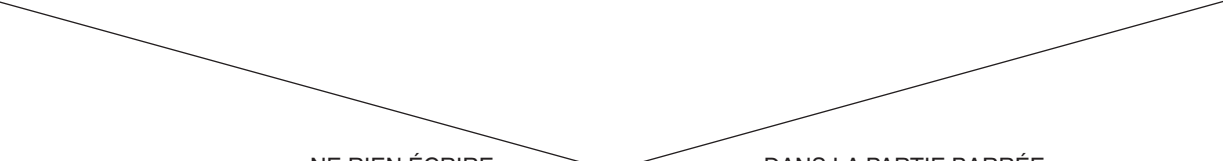
Question 38 – Bode du correcteur seul

Question 39 – Ordre et classe



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Question 40 – Réglage constante de temps

$T_i =$

$T_i =$

Question 41 – Système corrigé pour $K_i = 1$

Question 41 – Système corrigé pour $K_i = 1$

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Question 42 – Réglage de la précision

$K_i =$

Question 43 – Marges de stabilité et conclusion

$MG =$

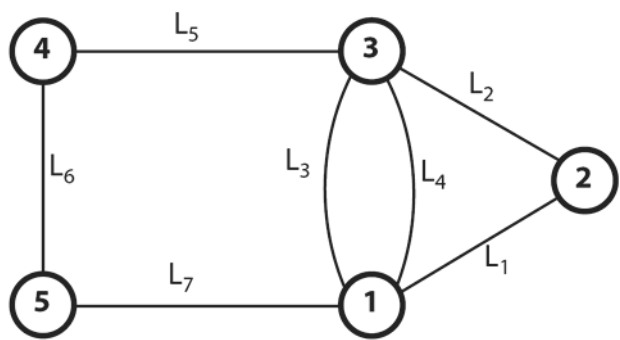
$M\Phi =$

PARTIE D

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

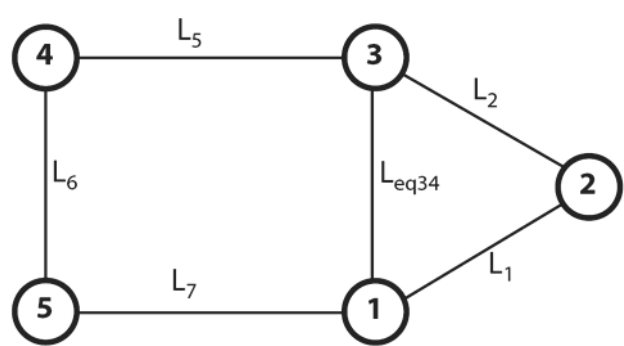
D1 – ÉTUDE D'UNE COMMANDE AVEC UN SEUL ACTIONNEUR

Question 44 – Analyse des liaisons

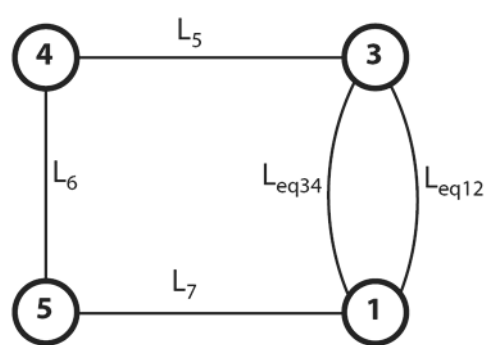


Liaison	Désignation	Éléments géométriques	Torseur cinématique	Torseur des actions mécaniques transmissibles
L ₁			$\mathcal{V}_1 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$	$\mathcal{F}_1 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$
L ₂			$\mathcal{V}_2 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$	$\mathcal{F}_2 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$
L ₃			$\mathcal{V}_3 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}_O$	$\mathcal{F}_3 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}_O$
L ₄			$\mathcal{V}_4 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}_O$	$\mathcal{F}_4 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}_O$
L ₅			$\mathcal{V}_5 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$	$\mathcal{F}_5 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$
L ₆			$\mathcal{V}_6 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$	$\mathcal{F}_6 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$
L ₇			$\mathcal{V}_7 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$	$\mathcal{F}_7 \equiv \left\{ \begin{array}{c} \end{array} \right\}$

Question 45 – Liaison équivalente L_{eq34}



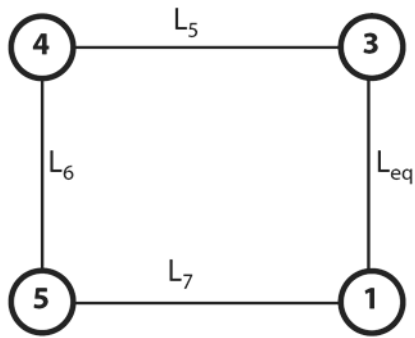
Question 46 – Liaison équivalente L_{eq12}



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

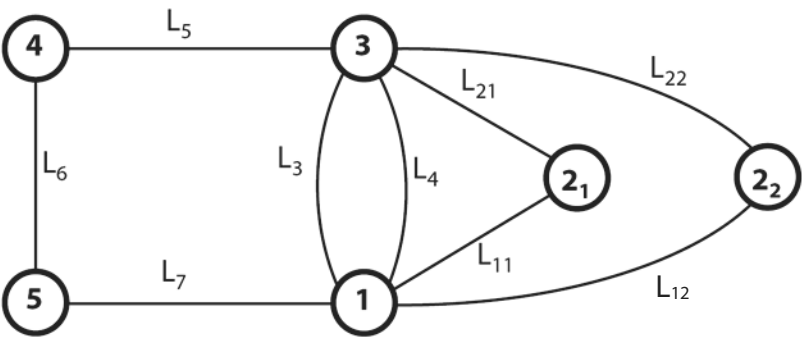
Question 47 – Liaison équivalente L_{eq}



Justification :

D2 – ÉTUDE D'UNE COMMANDE AVEC DEUX ACTIONNEURS

Question 48 – Liaisons équivalentes L_{eq1} et L_{eq2}



Question 49 – Liaisons équivalentes L'_{eq}

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

D3 – ÉTUDE DE LA STRUCTURE ADOPTÉE PAR LE CONSTRUCTEUR

Question 50 – Structure à 4 vérins

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

PARTIE E

VALIDATION DE LA COMMANDE
SYNCHRONISÉE DES VÉRINS

Question 51 – Fonction de transfert

$T_i =$

Question 52 – Axe en retard

Question 53 – Expression de $\Delta X(p)$

$\Delta X(p) =$

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Question 54 – Écart en réponse à un échelon

Question 55 – Écart en réponse à une rampe

$$\mathcal{E}_{V\max} =$$

Application numérique

$$\mathcal{E}_{V\max} =$$

Question 56 – Expression de $\Delta X(p)$

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

T_2'

=

Question 57 – Écart en réponse à une rampe

ϵ_{Vmax}

=

Question 58 – Réglage du correcteur

K_s

\geq

