

DANS CE CADRE

Académie : _____ Session : _____ Modèle EN.
Examen ou Concours _____ Série* : _____
Spécialité/option : _____ Repère de l'épreuve : _____
Épreuve/sous-épreuve : _____
NOM : _____
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
Prénoms : _____ N° du candidat
Né(e) le : _____ *(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)*

NE RIEN ÉCRIRE

Examen ou concours : _____ Série* : _____
Spécialité/option : _____
Repère de l'épreuve : _____
Épreuve/sous-épreuve : _____
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens

Note : *Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :*

20

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

11PT27

L'usage de calculatrices est interdit

Cahier Réponses

Épreuve de Sciences Industrielles C

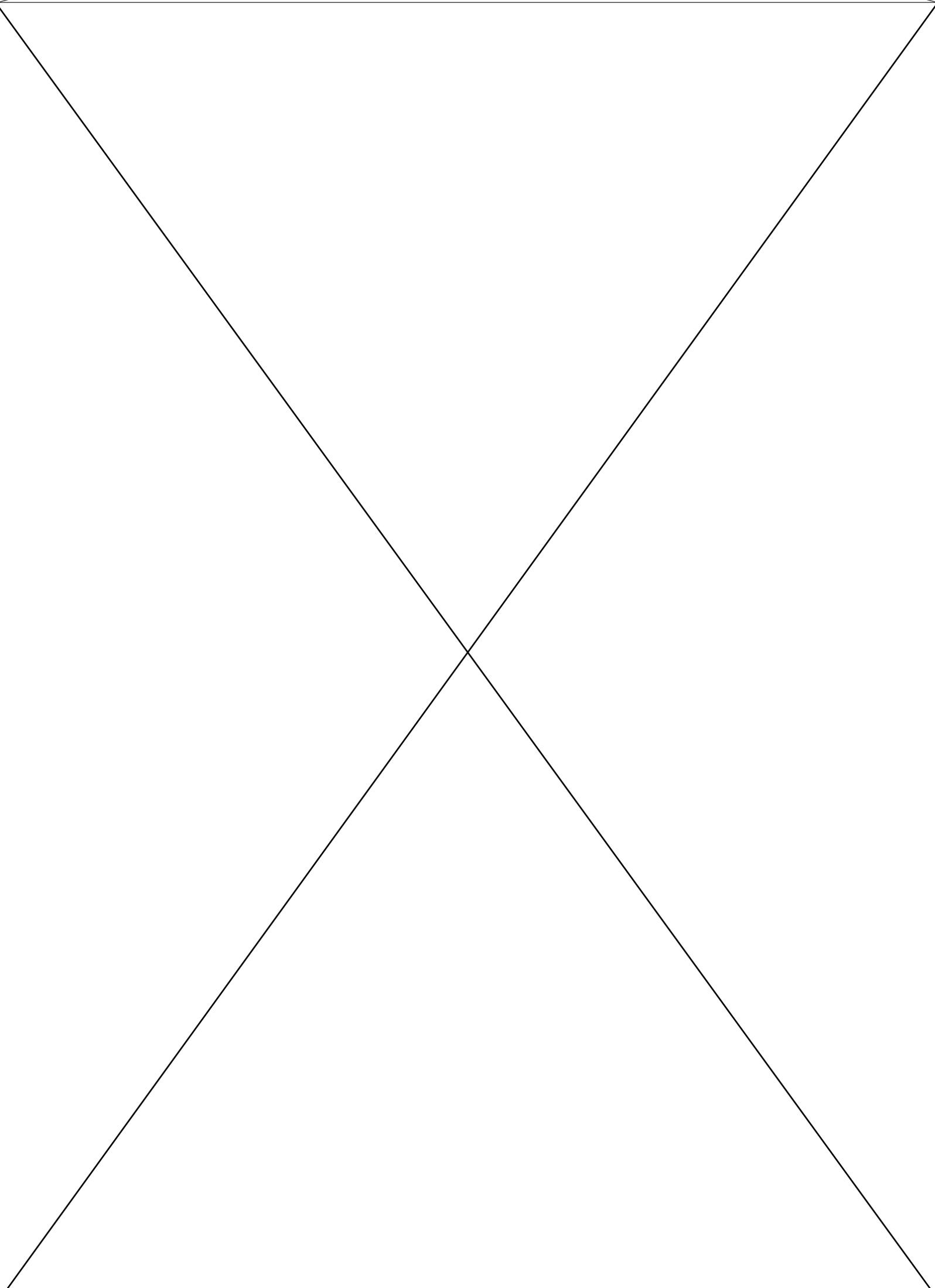
Banque PT – 2011

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



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

1.1 - Effectuez le graphe des liaisons de cette modélisation.

1.2 - Déterminez le degré d'hyperstatisme pour le sous-ensemble $\{(S_0);(S_1);(S_7);(S_8)\}$ en expliquant votre démarche.

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

1.3 - Proposez une évolution à donner conduisant à un modèle isostatique pour ce sous-ensemble sans modifier ni les classes d'équivalence ni le principe cinématique du mécanisme.

1.4 - Déterminez le degré d'hyperstatisme de l'ensemble en expliquant votre démarche (pour cette question vous ne tiendrez pas compte de la modification proposée à la question précédente).

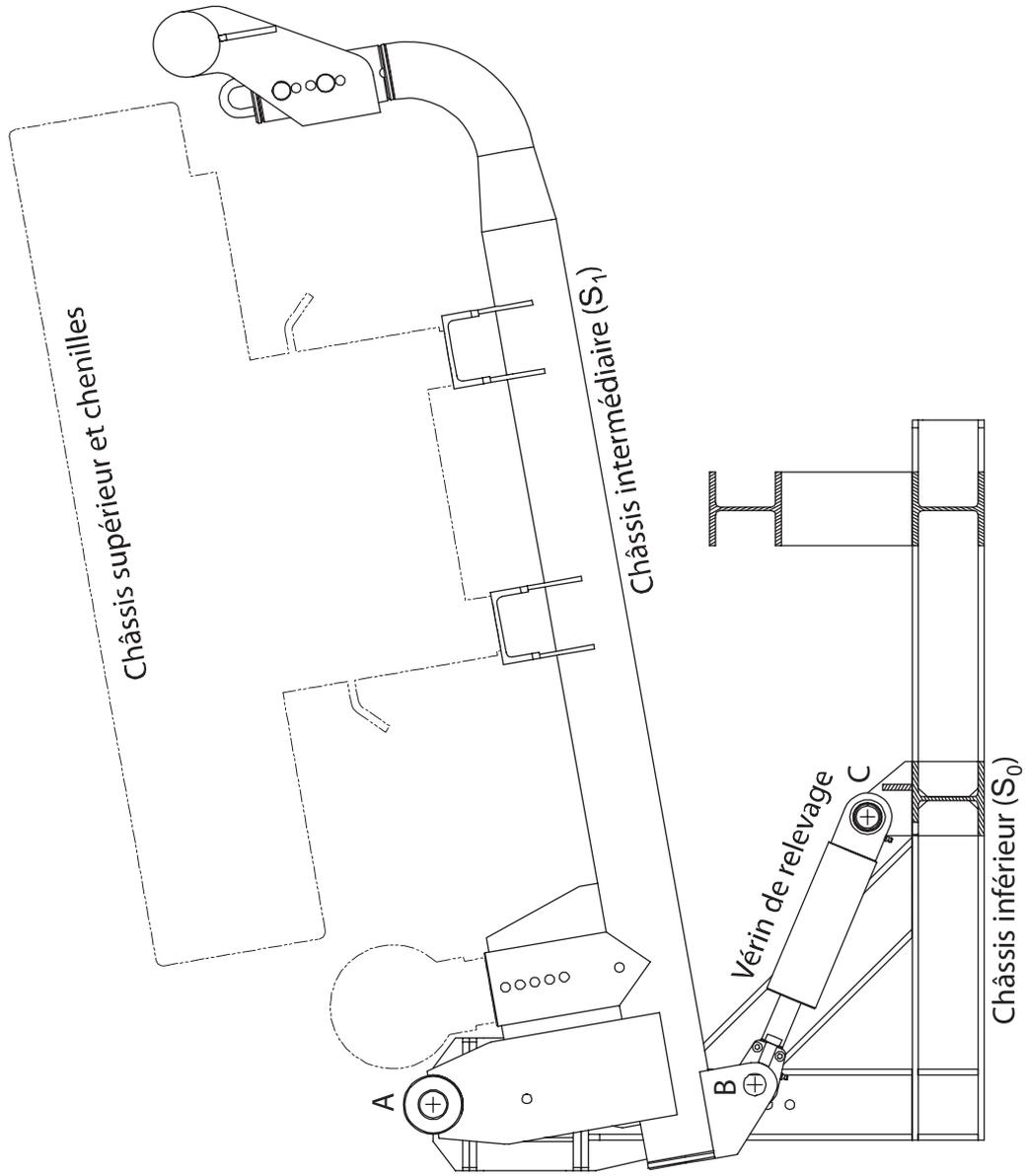
1.5 - Proposez une deuxième évolution à donner conduisant à un modèle isostatique pour l'ensemble sans modifier ni les classes d'équivalence ni le principe cinématique du mécanisme.

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

1.6 - Déterminez (**sur la page suivante**) par une méthode graphique la vitesse $\overline{V_{B,S1/S0}}$. Vous ferez apparaître tous les éléments de construction nécessaires à sa détermination. On considère une échelle pour les constructions de 1 cm pour 2 mm/s.

1.7 - Estimez alors la vitesse de rotation du châssis intermédiaire par rapport au châssis inférieur.



$$\| \vec{V}_{B,S_1/S_0} \| =$$

Echelle pour les constructions de cinématique graphique : 1 cm pour 2 mm/s
 Echelle du dessin : 1/10

NE RIEN ÉCRIRE

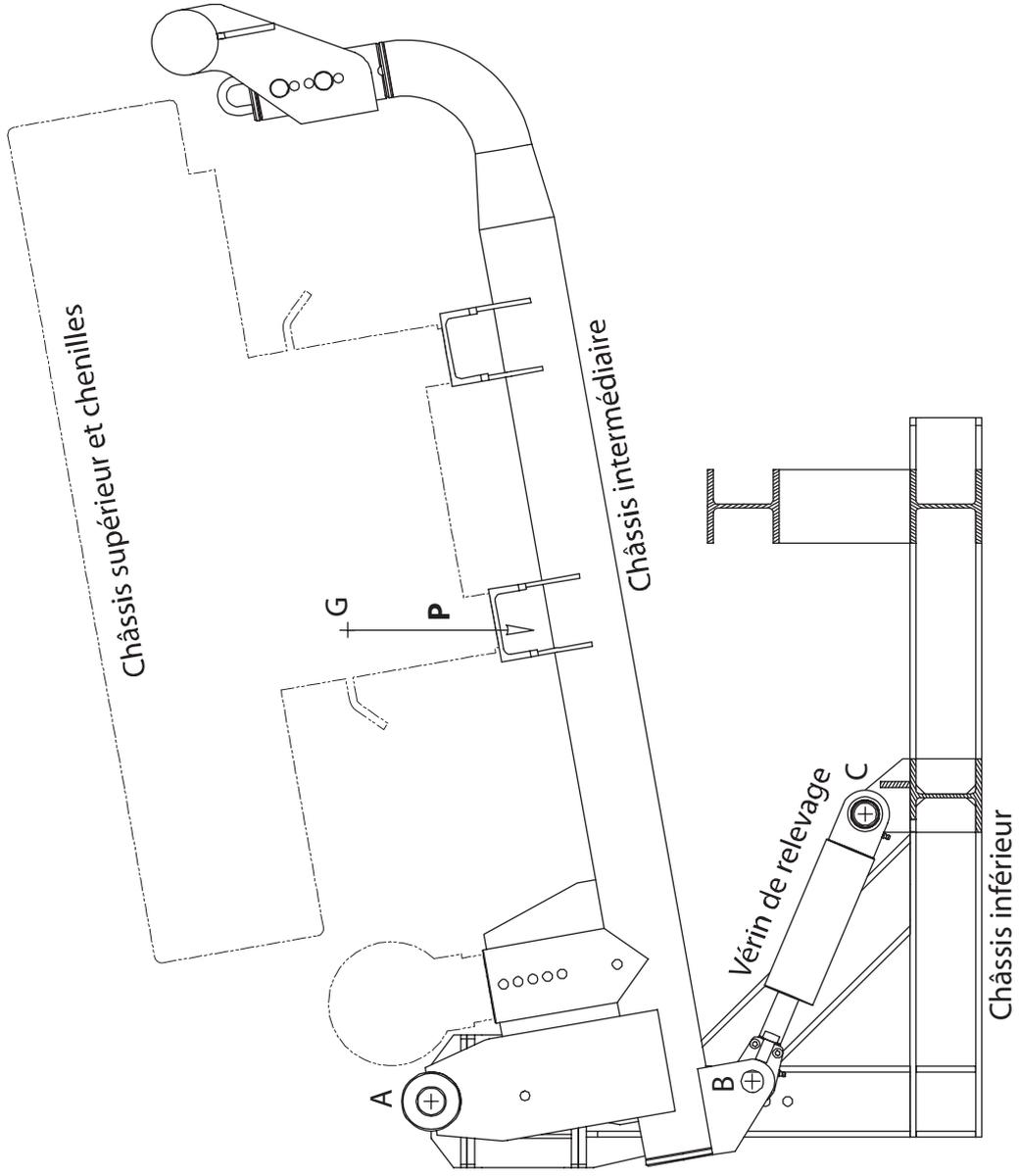
DANS LA PARTIE BARRÉE

2.1 - Expliquez la raison pour laquelle le constructeur a choisi un vérin hydraulique et non pneumatique.

2.2 - Ce vérin doit-il être simple effet ou double effet (justifiez votre réponse)?

2.3 - A l'aide d'un dessin, justifiez si, pour une pression d'utilisation donnée, un vérin est aussi efficace en poussant qu'en tirant.

2.4 - Déterminez (**sur la page suivante**) de manière graphique la norme et la direction de l'effort F à fournir par le vérin hydraulique. Vous ferez apparaître tous les éléments de construction nécessaires à sa détermination. On considère une échelle pour les constructions de 1 cm pour 2 000N.



Echelle pour les constructions : 1 cm pour 2 000 N

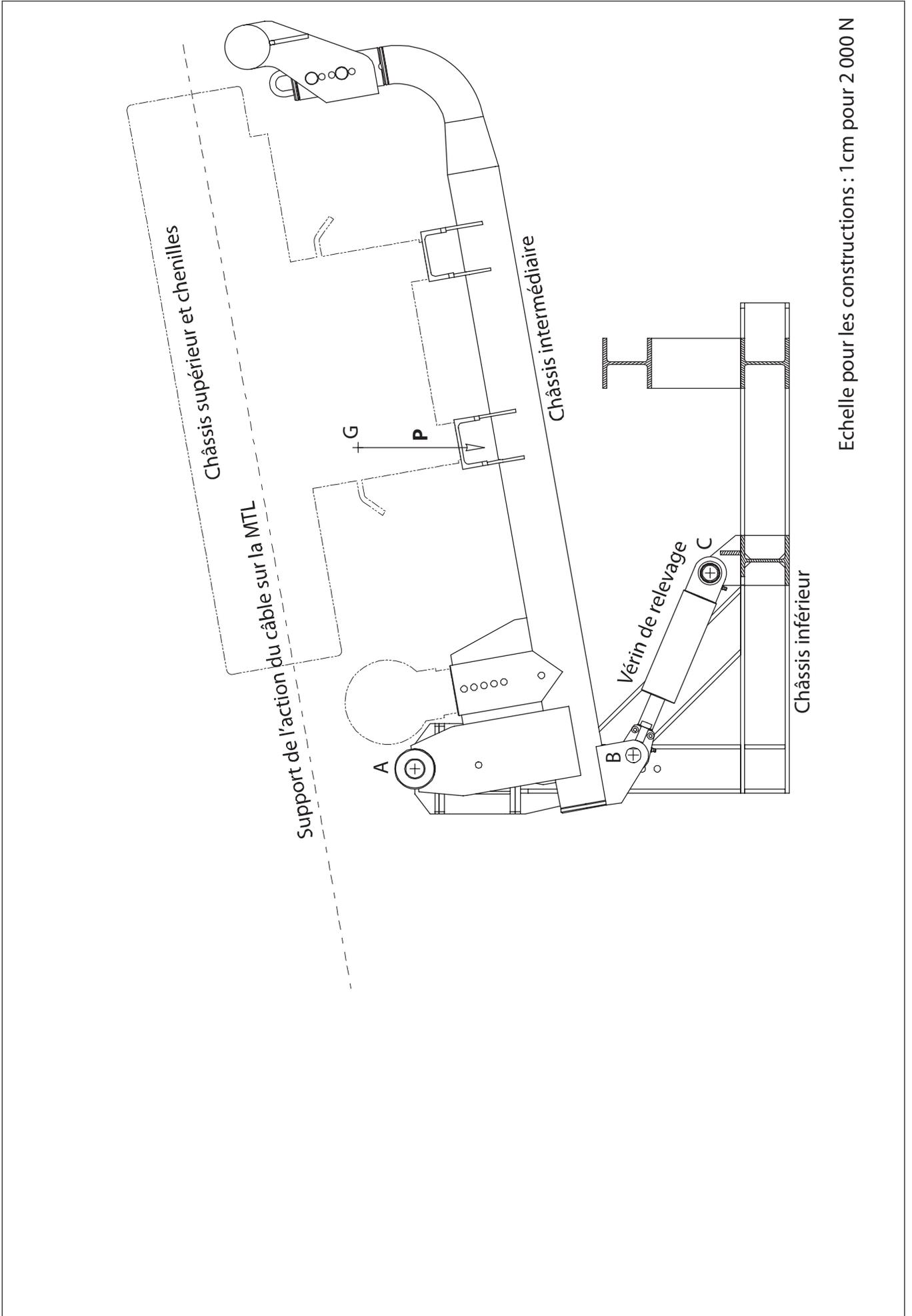
NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

2.5 - *Donnez une estimation de la pression hydraulique nécessaire dans le vérin (on supposera une contre pression nulle).*

2.6 - *Déterminez (**sur la page suivante**) de manière graphique la norme et la direction de l'effort F à fournir par le vérin hydraulique. Vous ferez apparaître tous les éléments de construction nécessaires à sa détermination. On considère une échelle de 1 cm pour 2 000N.*

2.7 - *Donnez une estimation la pression hydraulique nécessaire dans le vérin (on supposera une contre pression nulle).*



Echelle pour les constructions : 1 cm pour 2 000 N

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

2.8 - En isolant le châssis intermédiaire et tout ce qu'il supporte, donnez les expressions littérales du travail de l'action de la pesanteur et du travail de l'action du câble. Ces expressions seront données en fonction de P , T , $\Delta\alpha$ et des paramètres géométriques présents sur le **document ressource IV**.

2.9 - En estimant les valeurs numériques de ces travaux, quelle est la valeur de T la plus défavorable pour l'utilisation du vérin?

NE RIEN ÉCRIRE

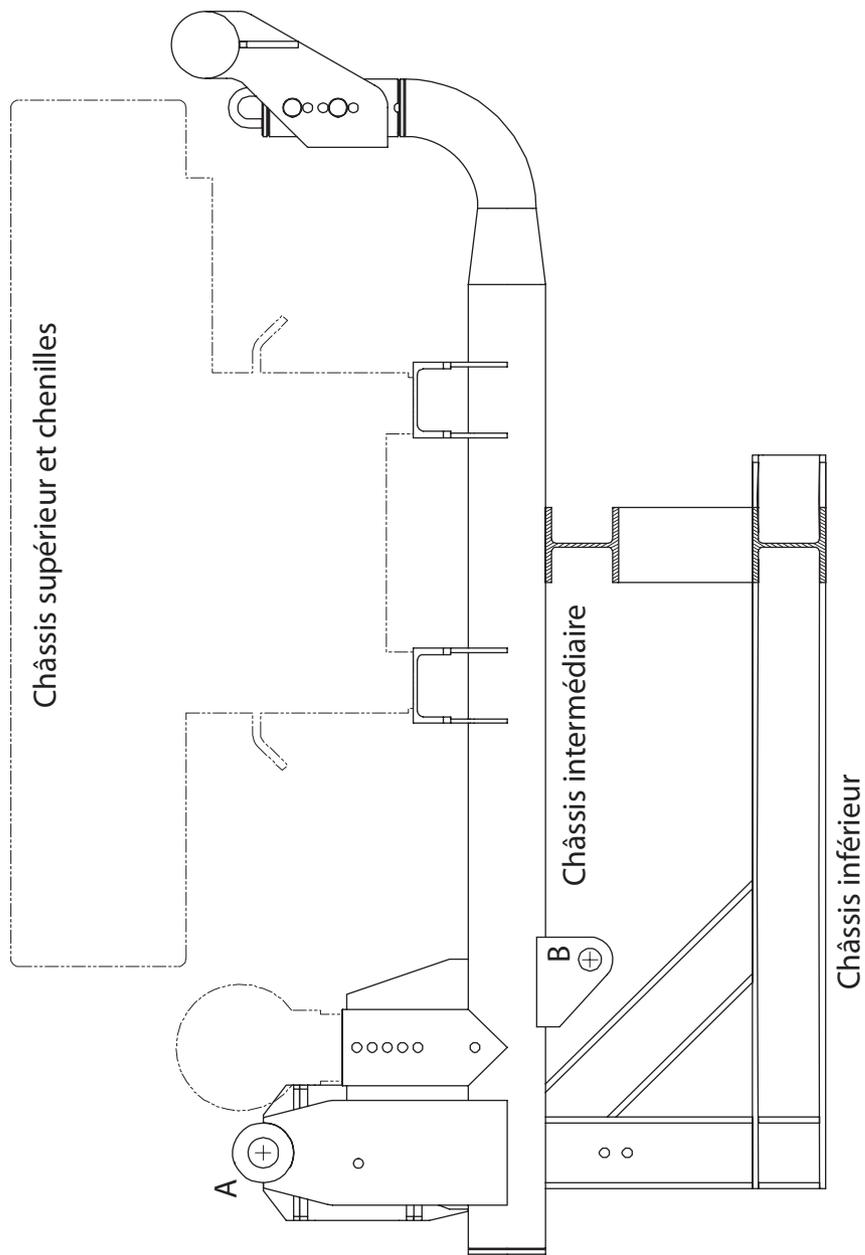
DANS LA PARTIE BARRÉE

2.10 - Par un raisonnement sur le sens de travail du vérin, quelle configuration vous semble la plus adaptée (justifiez votre réponse)?

2.11 - Par un raisonnement sur le travail, montrez que pour limiter la pression d'utilisation du vérin, il est important de l'exploiter sur toute sa course disponible.

2.12 - A quelle distance minimale doit-on alors placer l'articulation B par rapport à A?

2.13 - Par une construction graphique, indiquez la nouvelle position du point C. Vous ferez apparaître tous les éléments de construction illustrant votre démarche.



Echelle : 1/10

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

3.1 - Expliquez les trois procédés de soudage à l'arc suivants : soudage à l'électrode enrobée, soudage MIG, soudage TIG ainsi que leurs avantages et inconvénients pour la produit concerné.

3.2 - Les pièces de structures sont réalisées dans un matériau désigné par S355. Expliquez cette désignation.

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

3.3 - A partir des surfaces fonctionnelles proposées, dessinez un schéma en 3D à main levée représentant l'allure générale de la pièce à concevoir. On ne tiendra pas compte des contraintes de résistance ou de fabrication.

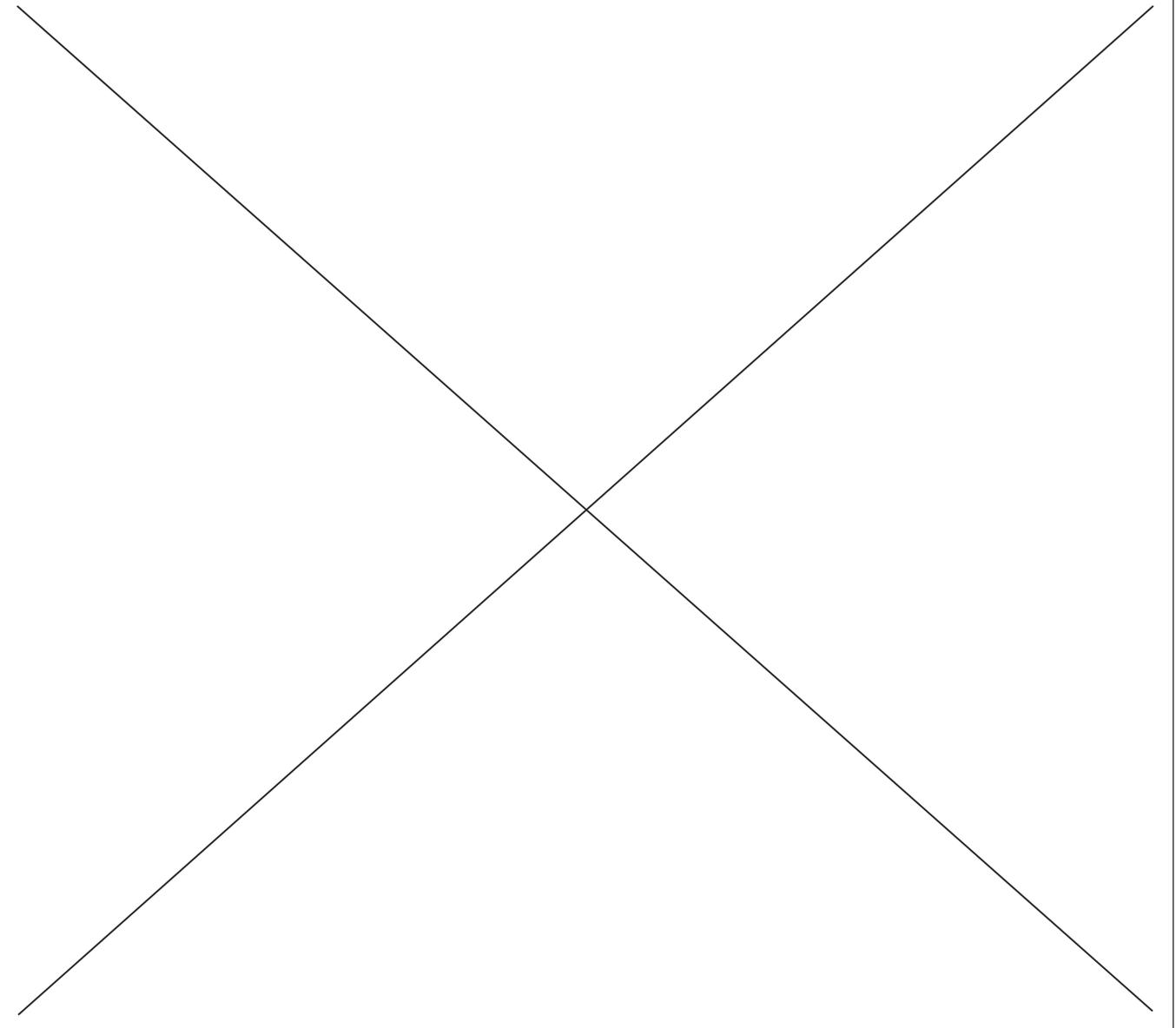
3.4 - Représentez la géométrie fonctionnelle en 2D et les symboles normalisés (cadres, lignes de rappel, flèches, etc) des 4 spécifications. Les valeurs des tolérances associées seront notées t_1 , t_2 , t_3 et IT_4 .

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

3.5 - *Interprétez la spécification dimensionnelle.*

3.6 - *Interprétez les 3 tolérances géométriques à l'aide des grilles « GPS » **pages suivantes***



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

TOLERANCEMENT NORMALISE		Analyse d'une spécification par zone de tolérance	
Symbole de la spécification		Eléments Idéaux	
Type de spécification		Eléments non Idéaux	
Forme		extraits du « Skin Modèle »	
Position		Eléments de référence *	
Condition de conformité :		Eléments Tolérancé(s) *	
L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.		Référence(s) spécifiée(s) *	
Schéma		Zone de tolérance *	
extrait du dessin de définition		simple	
PLANEITE		composée	
		Contraintes	
		orientation position par rapport à la référence spécifiée	
		simple commune système	
		unique multiples	
		unique groupe	

* Rayer la (les) mention(s) inutile(s)

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

TOLERANCEMENT NORMALISE		Analyse d'une spécification par zone de tolérance	
Symbole de la spécification		Eléments Idéaux	
Type de spécification	Eléments non Idéaux extraits du « Skin Modèle »	Référence(s) spécifiée(s) *	Zone de tolérance *
Forme Orientation Batement Position	Eléments de référence *	simple commune système	simple composée Contraintes orientation position par rapport à la référence spécifiée
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.	unique multiples	simple commune système	simple composée
Schéma extrait du dessin de définition PERPENDICULARITE	unique groupe	simple commune système	simple composée

* Rayer la (les) mention(s) inutile(s)

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

TOLERANCEMENT NORMALISE		Analyse d'une spécification par zone de tolérance	
Symbole de la spécification		Eléments Idéaux	
Type de spécification Forme Position	Eléments non Idéaux extraits du « Skin Modèle »	Référence(s) spécifiée(s) *	Zone de tolérance *
Type de spécification Orientation Battement	Eléments Tolérancé(s) * unique groupe	Référence(s) spécifiée(s) * simple commune système	Zone de tolérance * simple composée Contraintes orientation position par rapport à la référence spécifiée
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.			
Schéma extrait du dessin de définition LOCALISATION			

* Rayer la (les) mention(s) inutile(s)

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

3.7 - *Après avoir précisé vos critères de choix, proposez deux matériaux et les traitements thermiques ou de surface éventuels associés pour réaliser le support.*

3.8 - *Proposez et détaillez deux processus de fabrication du support s'appuyant pour le premier sur un assemblage de plaques et pour le deuxième sur un brut tridimensionnel en détaillant :*

1. *L'obtention de la (ou des) pièce(s) élémentaire(s) et intermédiaires*
2. *L'obtention de la pièce finie et des surfaces fonctionnelles*

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

3.9 - *Proposez trois classes de procédés différents permettant l'obtention d'une liaison complète démontable ou non entre le support et le châssis inférieur ainsi que leurs avantages et inconvénients.*

3.10 - *Proposez et justifiez la meilleure combinaison matériau/processus de fabrication pour le support ainsi que la méthode d'assemblage avec le châssis inférieur reprenant les solutions envisagées aux trois questions précédentes.*

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

3.11 - *Compte tenu du choix précédent, proposez un dessin à main levée du support final.*

NE RIEN ÉCRIRE

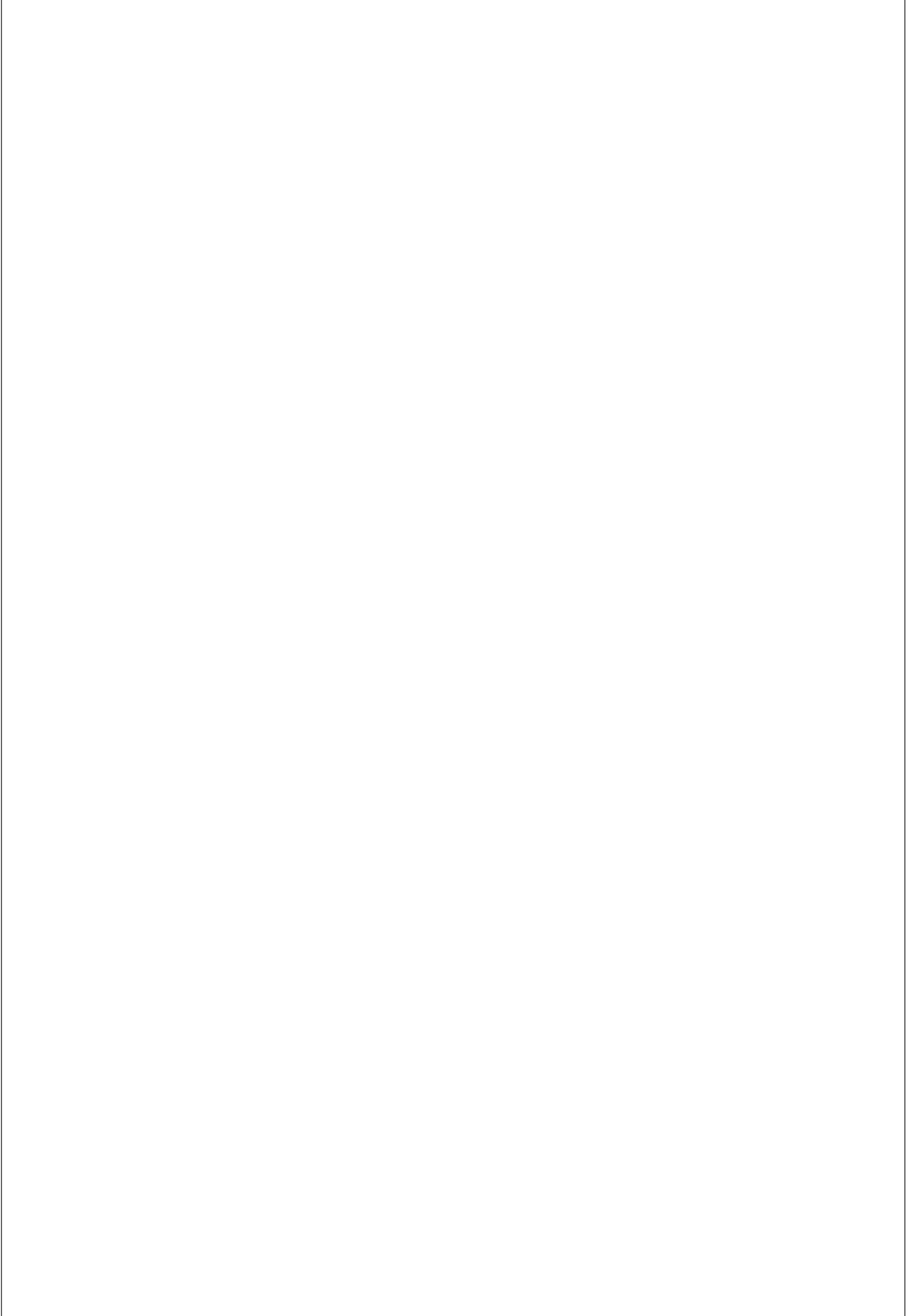
DANS LA PARTIE BARRÉE

4.1 - *Détaillez pour chacune des actions (action du câble, pesanteur, action du vérin) le(s) type(s) de sollicitation(s) qu'elles engendrent.*

4.2 - *Calculez le torseur des efforts intérieurs en tout point $D(y)$ de cette poutre.*

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

4.3 - *A quel(s) type(s) de sollicitation(s) est-elle soumise ?*

4.4 - *Tracez les diagrammes d'évolution des composantes du torseur des efforts intérieurs en tout point de cette poutre. Vous préciserez les valeurs remarquables.*

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

4.5 - On suppose une poutre de section carrée creuse, de côté a et d'épaisseur e . Exprimez le moment quadratique de la section droite en flexion au point D autour de l'axe Z en fonction de a et e .

4.6 - Donnez l'expression permettant de calculer la répartition de contraintes normales dans une section droite à partir du moment de flexion.

4.7 - A supposer que le matériau de la poutre ait une limite élastique de 355 MPa, déterminez si la poutre reste dans le domaine élastique ou non. On prendra $a=100\text{mm}$ et $e=5\text{mm}$ pour l'application numérique.

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

5.2 - *Justifiez du bon dimensionnement des coussinets choisis.*

