

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE
SERIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES
GENIE MECANIQUE option A et B

SESSION 2003

EPREUVE : ETUDE DES CONSTRUCTIONS

Durée : 6 heures

Coefficient : 8



AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE

MOYENS DE CALCUL AUTORISES :

Calculatrice de poches y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (conformément à la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999).

Ce sujet comprend 3 dossiers différents :

- **Un Dossier Technique** (DT1 à DT8)
- **Un Dossier Travail Demandé** (1/8 à 8/8)
- **Un Dossier Documents Réponses** (DR1 à DR7)

Les candidats rédigeront les réponses aux questions sur feuilles de copie ou, lorsque cela est indiqué dans le sujet, sur les « documents réponses » prévus à cet effet.

Tous les documents « réponses » même vierges sont à remettre en fin d'épreuve.

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 8 documents numérotés de DT1 à DT8

- DT1 et DT2 Mise en situation et principe de fonctionnement.
- DT3 et DT4 Présentation fonctionnelle du mécanisme.
- DT5 Dessin d'ensemble en perspective de la porte en aval de l'écluse.
- DT6 Dessin d'ensemble en perspective d'un vérin de commande de porte de l'écluse.
Dessin en perspective d'une porte en position fermée.
Zoom sur le contact des heurtoirs.
- DT7 Dessin d'ensemble d'une vanne et de son dispositif de commande.
- DT8 Eléments standards (Goujon, écrou, coussinet, patin en nylon).

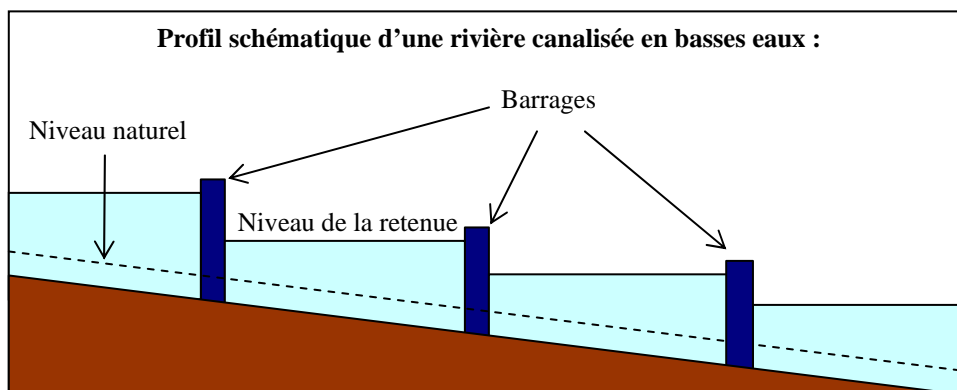
Mise en situation :

Parmi les nombreux moyens de transport de marchandises, l'un des plus anciens et des moins polluants reste le transport fluvial. Il permet en effet d'acheminer de grandes quantités de marchandises à l'intérieur des terres.

Au cours des siècles, l'évolution du commerce et des échanges a nécessité la création de canaux dits « à moyen et grand gabarit » permettant la jonction de certains fleuves.

Parmi eux, on distingue le canal de l'Escaut dans le Nord de la France qui permet de relier la Seine (Paris) à la mer du Nord via l'Oise, la Somme, le Nord et la Belgique.

Toutefois, afin d'assurer la navigabilité tout au long du parcours, il a été nécessaire d'aménager des retenues d'eau à l'image du schéma ci-dessous.



Ces divers retenues ont engendré des différences de niveau de part et d'autre des « barrages » et donc la nécessité d'implanter des écluses permettant aux embarcations de franchir ces variations de niveau d'eau. Selon l'importance de la dénivellation, il existe différents types d'écluse (à pente d'eau, à bac mobile, à ascenseur, ...). Notre étude portera sur une écluse dite « à sas avec aqueducs et larrons ».

Schémas de principe :

Schéma en coupe transversale

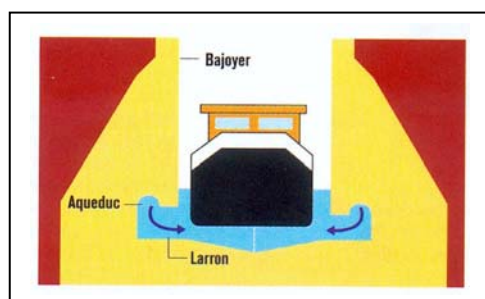
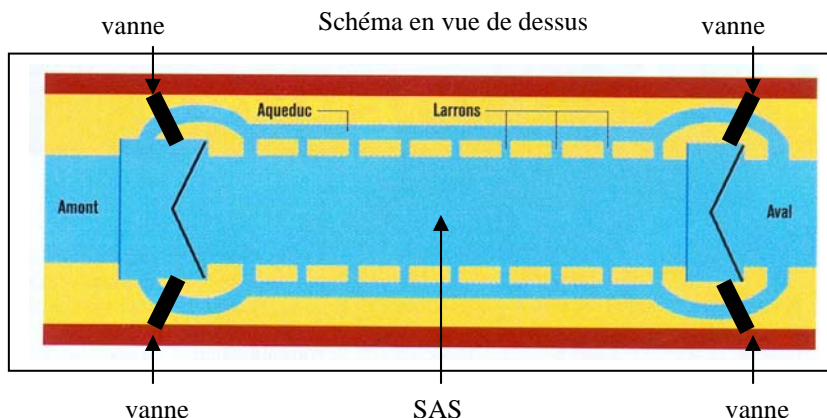


Schéma en vue de dessus



Le fonctionnement est basé sur le principe des vases communicants.

On distingue trois parties :

- l'amont où le niveau de l'eau est haut.
- l'aval où le niveau de l'eau est bas.
- le sas qui permet de passer d'un niveau à l'autre.

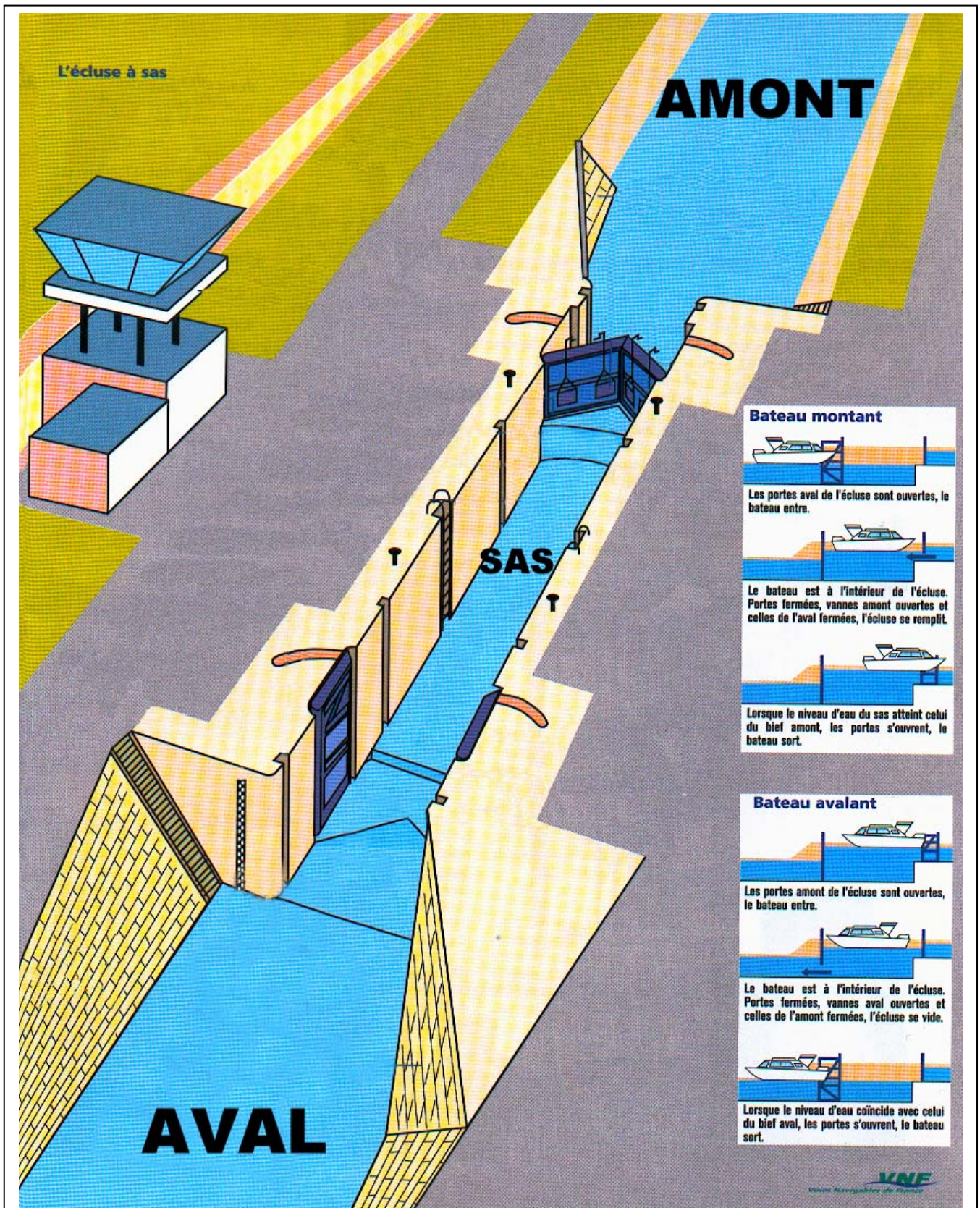
De part et d'autre du sas, on trouve latéralement un aqueduc, gros conduit longitudinal qui permet de remplir ou de vider le sas par l'intermédiaire de plus petits orifices transversaux appelés « larrons ».

Chaque aqueduc est muni en amont et en aval d'une vanne qui stoppe ou laisse passer l'eau.

Ainsi, pour remplir le sas, on va ouvrir les vannes situées en amont et fermer celles de l'aval.

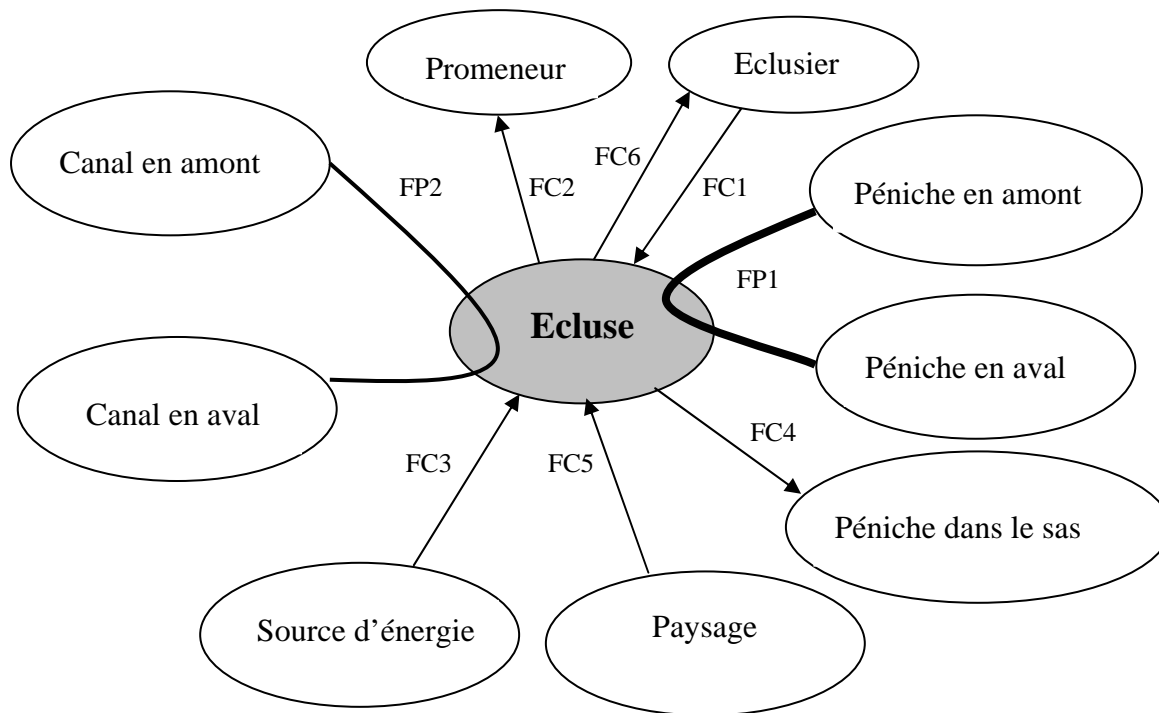
Inversement, pour vider le sas, on fermera les vannes de l'amont et on ouvrira les vannes de l'aval.

Perspective de l'écluse : (les vannes ne sont pas représentées)



DOCUMENT TECHNIQUE DT3

Diagramme pieuvre : analyse fonctionnelle du besoin



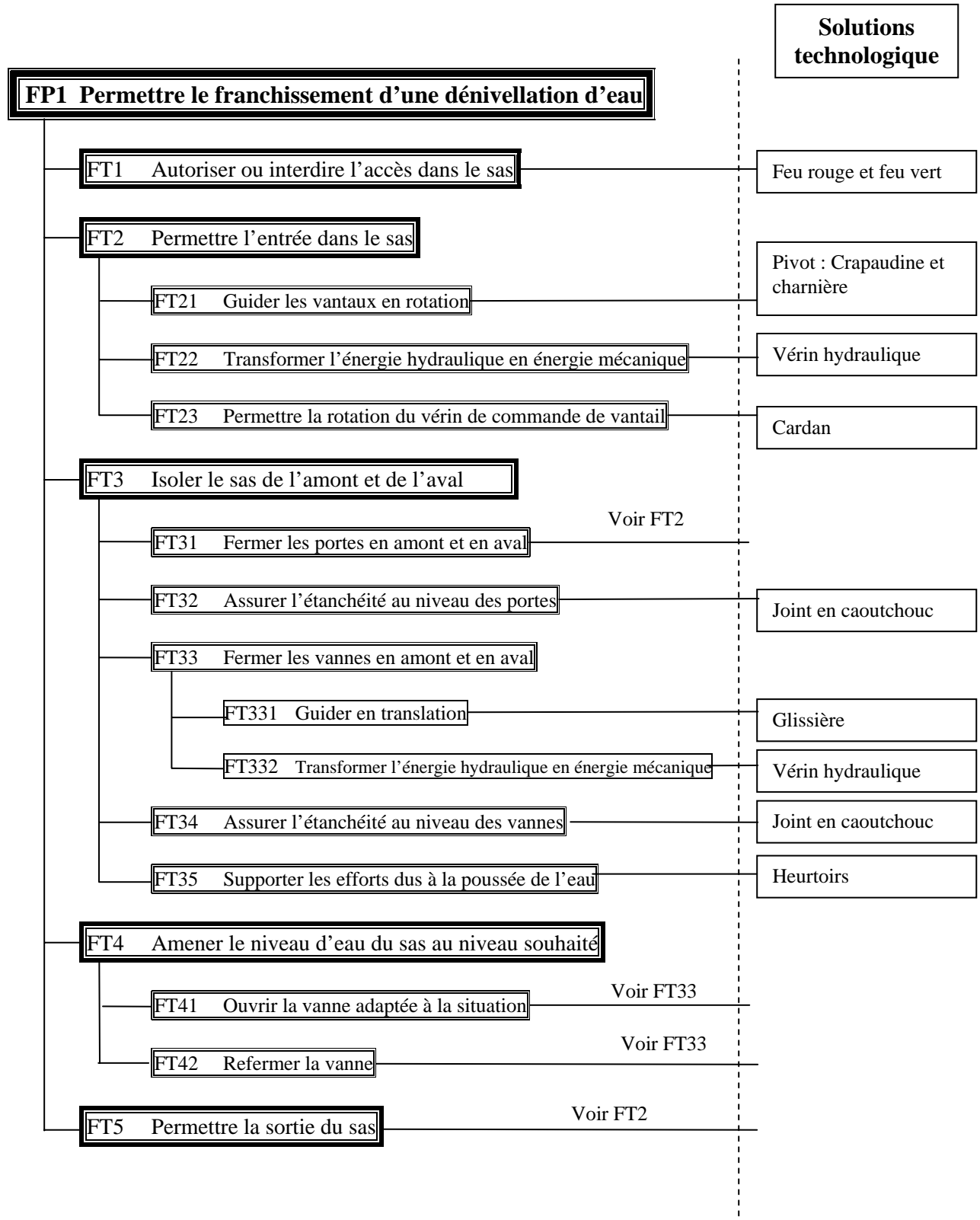
Fonctions principales et fonctions contraintes :

Repérage des fonctions	Définition des fonctions
FP1	Permettre à une péniche de franchir une dénivellation d'eau.
FP2	Permettre de réguler le niveau de l'eau en amont en cas de crue.
FC1	Gérer le trafic des péniches sur le canal.
FC2	Permettre de passer sur l'autre rive.
FC3	S'adapter à la source d'énergie disponible.
FC4	Assurer la sécurité lors du changement de niveau d'eau.
FC5	Respecter l'environnement.
FC6	Fournir un abri.

DOCUMENT TECHNIQUE DT4

Analyse de la fonction principale FP1 :

Diagramme FAST de la fonction FP1 :



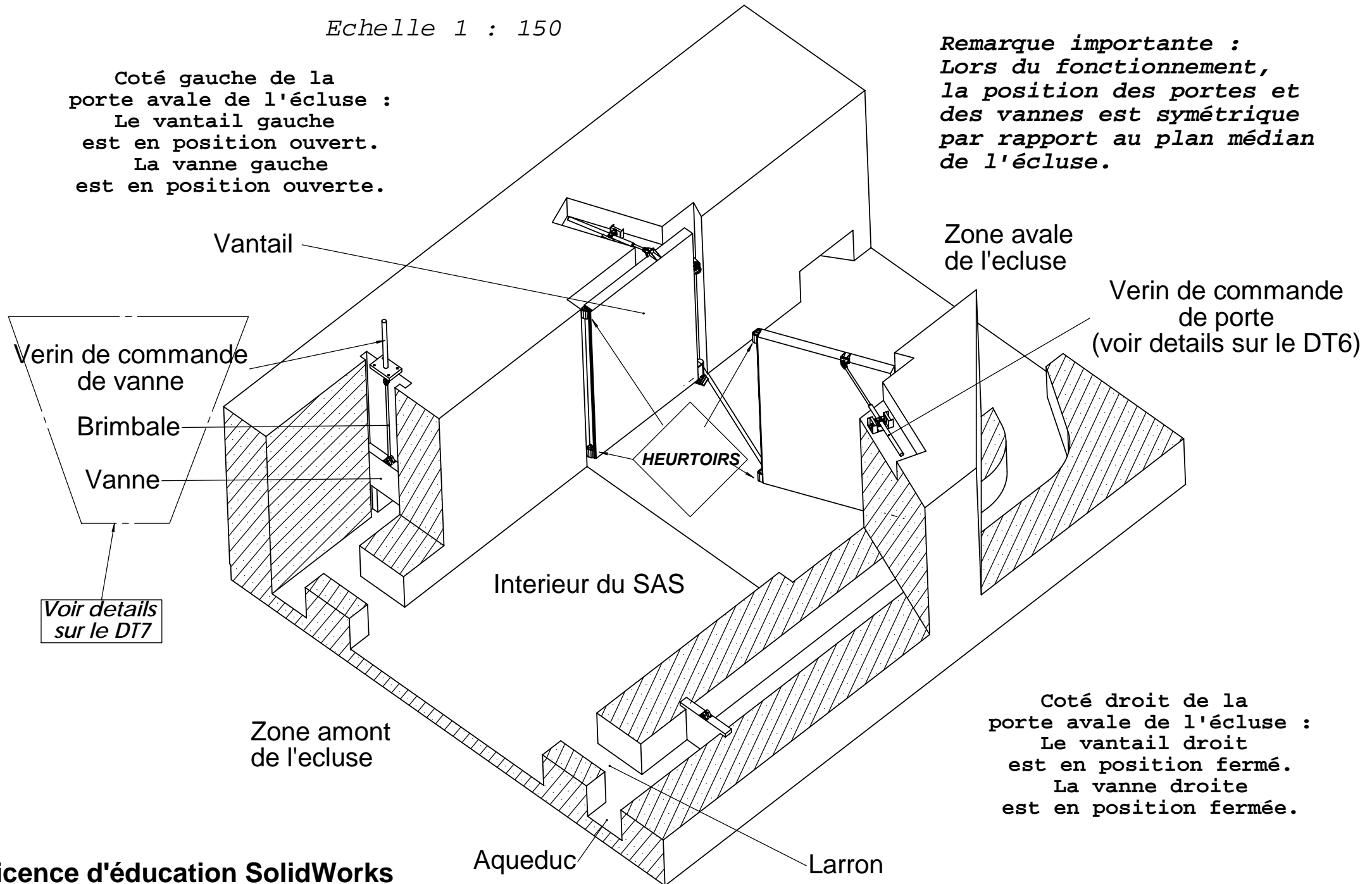
DOCUMENT TECHNIQUE DT5

Dessin d'ensemble en perspective de la porte "avale" de l'écluse partiellement coupée

Echelle 1 : 150

Coté gauche de la
porte avale de l'écluse :
Le vantail gauche
est en position ouvert.
La vanne gauche
est en position ouverte.

Remarque importante :
Lors du fonctionnement,
la position des portes et
des vannes est symétrique
par rapport au plan médian
de l'écluse.



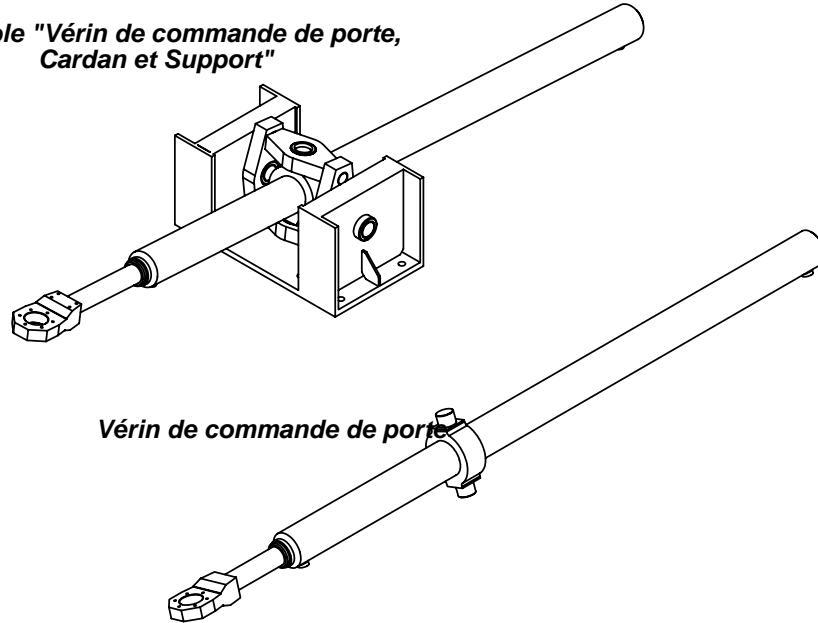
Coté droit de la
porte avale de l'écluse :
Le vantail droit
est en position fermé.
La vanne droite
est en position fermée.

DOCUMENT TECHNIQUE DT6

Dessin d'ensemble en perspective d'un vérin de commande de porte et de son support.

Echelle 1 : 20

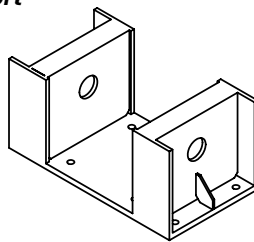
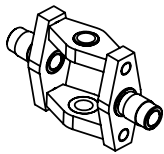
Ensemble "Vérin de commande de porte,
Cardan et Support"



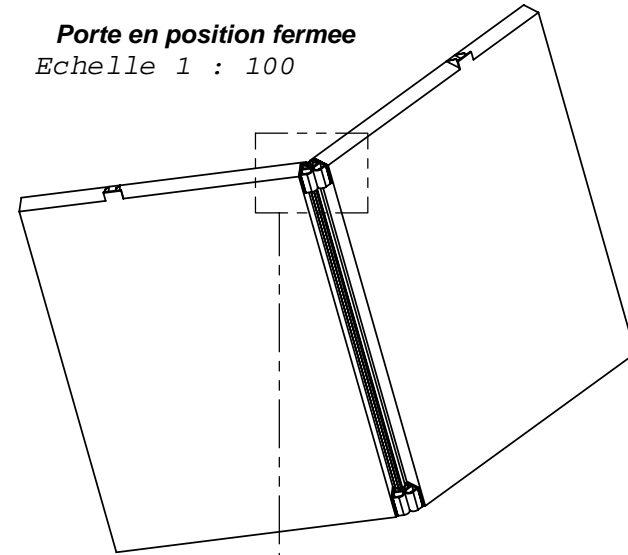
Vérin de commande de porte

Support

Cardan

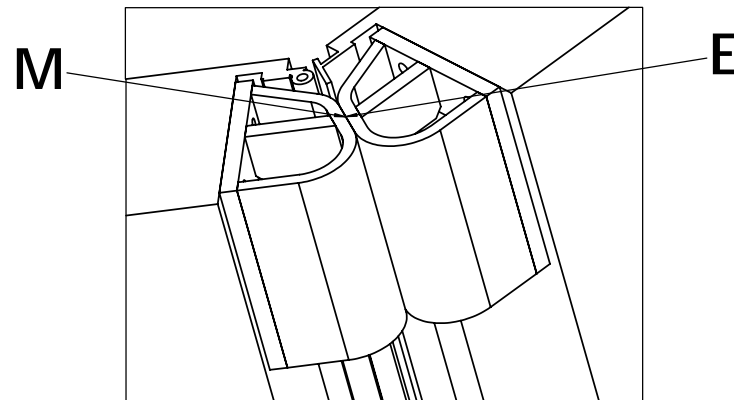


Porte en position fermée
Echelle 1 : 100



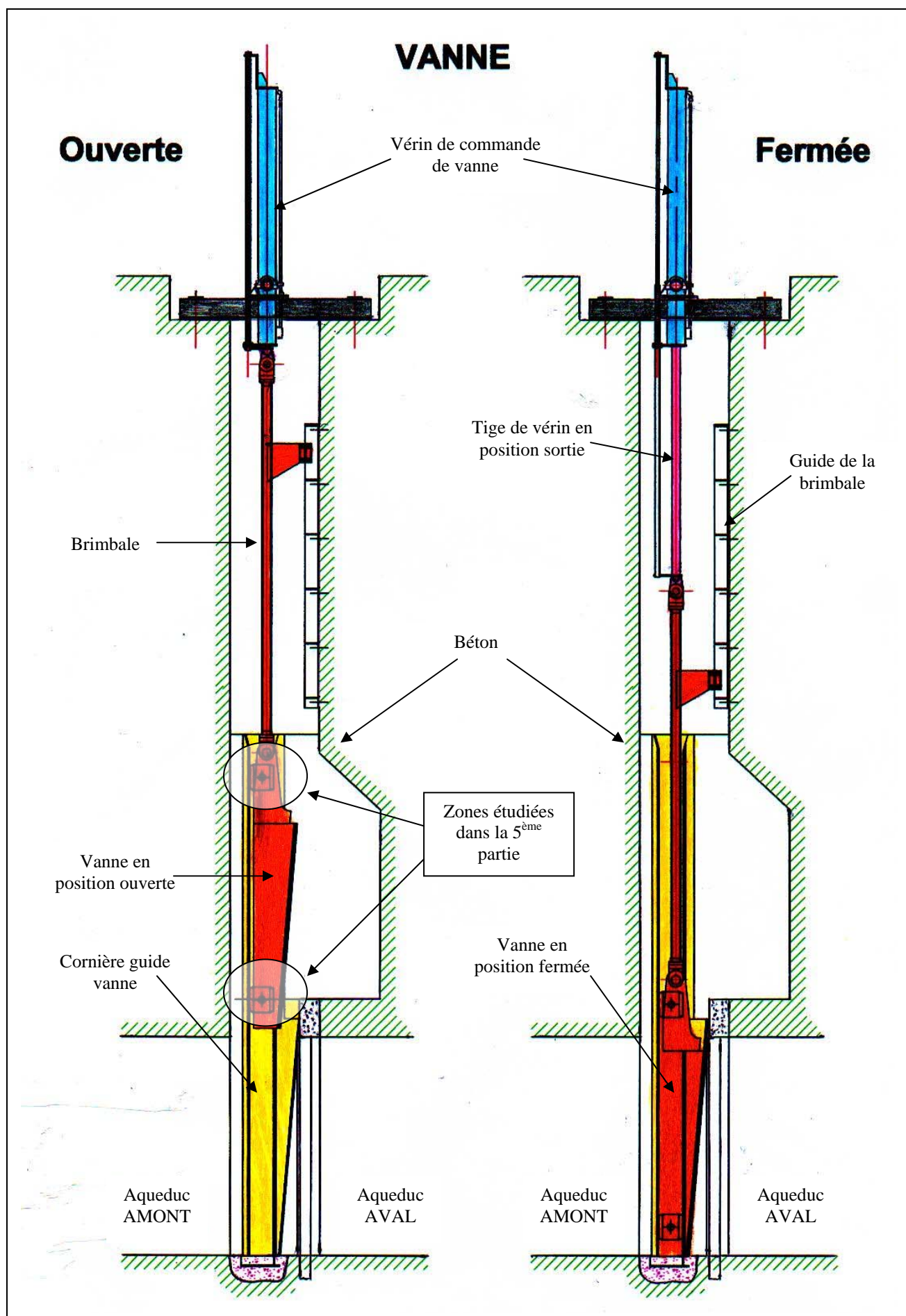
Zoom sur le contact des heurtoirs en position portes fermées
et sur l'étanchéité entre les deux vantaux.

Echelle 1 : 10



DOCUMENT TECHNIQUE DT7

Dessin d'ensemble d'une vanne et de son dispositif de commande (échelle réduite)



Patins d'usure CESTIDUR

A - A

Echelle 1 : 3

Vis et goujons

l	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100	110
d	Longueur fileté b														
10	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
12		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
14			34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
16				38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
18					42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
20						46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
22							50	50	50	50	50	50	50	50	50
24								54	54	54	54	54	54	54	54
27									60	60	60	60	60	60	60
30										66	66	66	66	66	66

Vis
filetée
sur toute
la longueur

Ecrou hexagonal

15° à 30°

d	s	e	m1
6	10	11.1	5
8	13	14.4	6.5
10	16	17.8	8
12	18	20	10
16	24	26.8	13
20	30	33	16
24	36	39.6	19

Coussinets standard en bronze

Toutes les dimensions ci-dessous existent en deux nuances autolubrifiantes standard :

- soit en bronze : référence BP25
- soit en alliage ferreux cupro-plomb : référence FP15.

Chanfreins 0,3 à 1 mm

Coussinets à l'état libre

- ø Intérieur : ø 1 ≤ 50 mm tolérance.....F7
- ø Intérieur : ø 1 > 50 mm tolérance.....F8
- ø extérieur : ø 2 ≤ 50 mm tolérance.....s7
- ø extérieur : ø 2 > 50 mm tolérance.....s8
- Longueur : L > 10 mm tolérance.....±1 %
- Longueur : L ≤ 10 mm tolérance.....±0,1 mm

Désignation

Un coussinet cylindrique de dimensions suivantes : ø int. 22 mm - ø ext. 29 mm - L 36 mm sera désigné par :

- sa nuance : COUSSINET METAFRAM BP 25 ou FP 15
- son symbole dimensionnel 22 / 29 x 36

d1	D2	L	d1	D2	L
5	9	4-5-8	40	50	25-32-40
10	14	10-16-20-25	45	55	28-36-45
15	20	16-20-26-32	50	60	32-40-50
20	25	16-20-25-32	55	65	36-45-50-56
25	30	20-25-32	60	70	45-50-56-62
30	38	20-25-32	65	75	50-56-62-68
35	44	20-28-36			
36	45	22-28-36			

DOSSIER « TRAVAIL DEMANDE »

Ce dossier comporte 8 documents numérotés de 1/8 à 8/8.

Le sujet est composé de 6 parties indépendantes que l'on peut traiter dans n'importe quel ordre. Il est toutefois conseillé d'aborder la première partie au début car elle permet d'avoir une vision globale du système.

Temps conseillé :

	Lecture :	30 min
Première partie	Etude de la fonction contrainte FC1 : « Gérer le trafic des péniches sur le canal ».	30 min
	<i>Connaissances associées :</i> <i>Cinématique du point et graphe</i> <i>d'ordonnement des tâches.</i>	
Deuxième partie	Validation de la fonction technique FT2 : « Permettre l'entrée dans le sas ».	40 min
	<i>Connaissances associées :</i> <i>Tracé de trajectoires et détermination d'une course.</i>	
Troisième partie	Validation de la fonction technique : « Assurer la sécurité du matériel lors du fonctionnement ».	1 h 30 min
	<i>Connaissances associées :</i> <i>Cinématique du solide.</i>	
Quatrième partie	Justification de la fonction technique FT4 : « Amener le niveau d'eau du sas au niveau souhaité ».	1 h
	<i>Connaissances associées :</i> <i>Statique.</i>	
Cinquième partie	Etude de la fonction technique FT331 : « Guider en translation la vanne ».	1 h 30 min
	<i>Connaissances associées :</i> <i>Analyse de surfaces fonctionnelles et</i> <i>réalisation d'une solution constructive.</i>	
Sixième partie	Analyse de la fonction technique FT34 : « Assurer l'étanchéité des vannes ».	20 min

I] Etude de la fonction contrainte FC1 : « Gérer le trafic des péniches sur le canal ».**I-a] Rendre la circulation plus fluide sur le canal :****- Consignes de l'éclusier :**

Sur les canaux à moyen et grand gabarit, la circulation des péniches est parfois dense.

Parmi les différentes consignes qui lui sont attribuées, l'éclusier a entre autre le rôle de rendre la circulation plus fluide et donc d'éviter les « bouchons » aux abords de l'écluse.

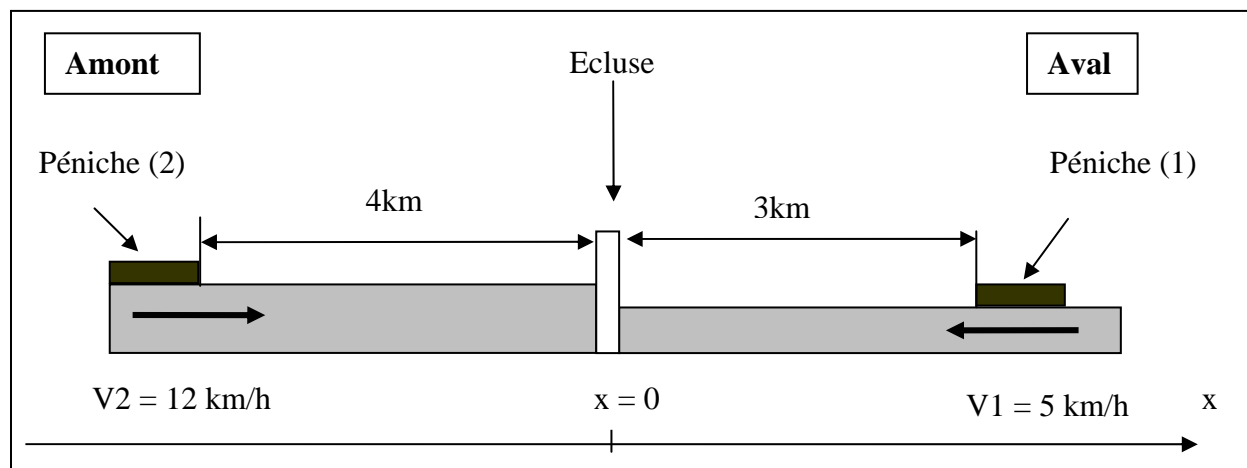
Par ailleurs, la durée totale pour inverser le sens de circulation dans le sas (c'est à dire : fermer une porte, remplir ou vider le sas, ouvrir l'autre porte) est d'environ 5 minutes.

Si le temps d'attente d'une péniche située aux abords de l'écluse excède 10 minutes, l'éclusier devra donc faire fonctionner l'écluse à vide pour favoriser le passage de cette péniche.

- Données du problème :

Informé par radio, l'éclusier est confronté à la situation suivante :

- Une péniche (1) très chargée arrive de l'aval à la vitesse $V_1 = 5 \text{ km/h}$ et elle est située à 3 km de l'écluse.
- Une péniche (2) vide venant de l'amont et située à 4 km de l'écluse navigue à la vitesse $V_2 = 12 \text{ km/h}$.

**- Hypothèses :**

- . On choisit l'axe des x comme axe de déplacement et le sens positif de l'amont vers l'aval.
- . On suppose que les deux péniches ont un mouvement rectiligne uniforme (Les équations des mouvements sont donc du type : $x = V \cdot t + x_0$)
- . On ne tiendra pas compte de l'étendue propre de l'écluse. On prendra donc le même $x = 0$ en amont et en aval de l'écluse.

- Travail demandé : (Répondre sur feuilles de copie.)

- I-a-1 Etablir l'expression algébrique du mouvement de chaque péniche [$x=f(t)$].
On utilisera comme unités : le mètre (m) et la seconde (s).
- I-a-2 Tracer sur un même graphe les deux courbes $x = f(t)$.
On prendra comme échelles : **Temps** : 1 cm \rightarrow 250 s ; **Position** : 1 cm \rightarrow 1000m
- I-a-3 Déduire par le calcul ou graphiquement le temps mis par chaque péniche pour atteindre l'écluse
- I-a-4 Conclure sur la décision à prendre par l'éclusier qu'en à l'ordre de passage des deux péniches.

I-b] Ordonnancer les taches pour une situation donnée :**- Mise en situation : (voir DT2: petites figures et DR1)**

Une péniche vient de sortir du sas en direction de l'aval, la péniche (2) arrive à l'écluse en amont et la péniche (1) venant de l'aval n'arrivera que dans 20 minutes. L'éclusier prend donc la décision de favoriser le passage de la péniche venant de l'amont.

- Travail demandé : (Répondre sur le document réponse DR1.)

Les différentes actions que doit effectuer l'éclusier sont recensées dans un ordre quelconque dans le tableau du document réponse DR1, ainsi qu'un schéma de mise en situation.

En vous aidant des trois étapes déjà décrites, compléter ce même document en classant les actions réalisées par l'éclusier pour que les péniches 2 et 1 franchissent l'écluse.

II] Validation de la fonction technique FT2 : « Permettre l'entrée dans le sas ».**Etude géométrique du système en vue de déterminer la course utile du vérin :****- Mise en situation :**

La figure du document réponse DR2 représente le schéma simplifié du dispositif de commande des portes « aval » en vue de dessus.

Les deux vantaux ont été représentés dans une position quelconque.

Le vantail droit est articulé en A sur la berge par une liaison pivot d'axe z.

Le vérin de commande est lié en D sur la berge par une articulation de type joint de cardan.

La tige du vérin est reliée en B sur le vantail par une liaison rotule.

On trouve la symétrie parfait de ce mécanisme sur l'autre vantail au niveau des points S,P et N.

Les points E et M sont deux points placés respectivement à l'extrémité libre de chaque vantail. Ces deux points viennent en contact quand les vantaux sont fermés (voir DT6).

- Hypothèses :**. Les deux vantaux se ferment simultanément et à la même vitesse.**

. Les deux vantaux sont indéformables.

. En position « ouvert », chaque vantail est parallèle au coté du sas.

- Travail demandé :

(Tous les tracés seront effectués sur le document réponse DR2 et les réponses sur feuilles de copies.)

II -1 Définir le mouvement de (2) par rapport à (1).

II -2 Dédire la nature de la trajectoire du point E dans le mouvement de (2) par rapport à (1).
Tracer le support de cette trajectoire.

II -3 En raisonnant de la même façon sur l'autre vantail, déduire la nature de la trajectoire du point M dans le mouvement de (5) par rapport à (1). Tracer le support de cette trajectoire.

II -4 En tenant compte des informations fournies dans les hypothèses, déterminer graphiquement les deux positions extrêmes des points E et M (on les notera Eo, Ef et Mo, Mf).

II -5 Redessiner le vantail (2) en positions ouverte et fermée.

Mettre clairement en évidence le point B que l'on notera Bo pour la position ouverte et Bf pour la position fermée.

II -6 En déduire, en vraie grandeur, la valeur de la course utile de la tige de vérin.

Quelque soit la valeur trouvée à la question précédente, on prendra pour la suite du sujet une valeur maximale de vitesse de sortie de tige : $\overrightarrow{\|VB_{3/4}\|} = 0.03 \text{ m/s}$.

- Travail demandé :**(Partie relative à la figure 1 du document réponse DR3)**

III-b-1 Justifier le tracé du vecteur $\overrightarrow{VB3/4}$.

III-b-2 Dédire de la question II-1 le support de $\overrightarrow{VB2/1}$ et tracer le sur la figure 1.
De la même façon, déduire le support de $\overrightarrow{VE2/1}$ et tracer le sur la figure 2.

III-b-3 Définir en le justifiant le mouvement de 4 par rapport à 1.
Dédire et tracer le support de $\overrightarrow{VB4/1}$.

III-b-4 Montrer que $\overrightarrow{VB2/3} = \vec{0}$.

III-b-5 Ecrire la loi de composition des vitesses au point B entre les pièces 1, 2, 3 et 4.
NB : On écrira $\overrightarrow{VB2/1}$ en fonction des autres vitesses.
Simplifier cette expression en tenant compte de la question précédente.

III-b-6 Déterminer graphiquement $\overrightarrow{VB4/1}$ et $\overrightarrow{VB2/1}$. Donner vos résultats sur le DR3 fig 1.

(Partie relative à la figure 2 du document réponse DR3)

Sur cette figure, on a ramené par rotation autour du point A, le vecteur $\overrightarrow{VB2/1}$ sur la droite (AE).
On note ce vecteur $\overrightarrow{VB'2/1}$.

III-b-7 En utilisant les propriétés des vitesses sur un solide en rotation, déterminer $\overrightarrow{VE2/1}$. Justifier votre réponse.

III-b-8 Déterminer graphiquement les composantes suivant l'axe X et l'axe Y du vecteur $\overrightarrow{VE2/1}$ (on notera $V_{Ex\ 2/1}$ et $V_{Ey\ 2/1}$).

III-b-9 Sachant que l'autre vantail effectue **simultanément et symétriquement** les mêmes mouvements, déduire la vitesse du choc « V E choc » entre les deux heurtoirs en fonction de $V_{Ey\ 2/1}$.

III-b-10 Cette vitesse est-elle conforme à la valeur imposée par le cahier des charges définie en début de troisième partie ?
Quel type de composant hydraulique permettrait de palier à ce problème ?

IV] Justification de la fonction technique FT4 : « Amener le niveau d'eau du sas au niveau souhaité ».

- **Objectif :** Montrer la nécessité d'amener l'eau au même niveau de chaque côté d'une porte avant de l'ouvrir.

- **Hypothèses :** (voir le document DR2)

- . La liaison pivot d'axe (A,z) entre le vantail (2) et la berge (1) est parfaite.
- . La liaison rotule de centre B entre le vantail (2) et la tige de vérin (3) est parfaite.
- . La liaison entre le corps de vérin (4) et la berge (1) est assurée par un joint de cardan modélisable par une liaison sphérique à doigt de centre D. Cette liaison sera aussi considérée comme parfaite.
- . On se place dans le cas où le niveau de l'eau est différent de part et d'autre de la porte. Le vérin essaye d'ouvrir le vantail en luttant contre la poussée de l'eau.
- . On supposera que les deux vantaux viennent de se décoller et donc qu'ils n'exercent plus d'action l'un sur l'autre au niveau des heurtoirs.
- . De même, au moment du décollement des deux vantaux, l'action du joint d'étanchéité entre le vantail (2) et la berge (1) au niveau du point C est négligeable.

- Mise en situation :

Une première étude visant à dimensionner le vérin sera réalisée sur un **modèle simplifié** du vantail droit. On considère ainsi que le vantail est soumis à l'action de trois glisseurs que l'on ramène dans un plan parallèle au plan (X,Y) et passant par le point d'application de la résultante des actions de pression exercées par l'eau sur le vantail.

Remarque : Une seconde étude spatiale que l'on ne réalisera pas ici permettrait de dimensionner le guidage du vantail en fonction de son poids.

On définit les trois glisseurs de la façon suivante :

. Une étude préliminaire a permis de déterminer la résultante des actions de pression exercées par l'eau sur les vantaux. On modélisera cette action par le glisseur :

$$\{T_{eau \rightarrow 2}\} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{Reau \rightarrow 2} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_R = \begin{Bmatrix} 688000 & 0 \\ 300000 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)} \quad \|\overrightarrow{Reau \rightarrow 2}\| \cong 750000N$$

. L'action dans la liaison pivot d'axe z exercée par la berge (1) sur le vantail (2) et ramenée dans le plan d'étude défini précédemment est modélisable par le glisseur :

$$\{T_{1 \rightarrow 2}\} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{A1 \rightarrow 2} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_A = \begin{Bmatrix} XA & 0 \\ YA & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

. L'action exercée par la tige de vérin (3) sur le vantail (2) est modélisable dans le plan d'étude par le glisseur :

$$\{T_{3 \rightarrow 2}\} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{B3 \rightarrow 2} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_B = \begin{Bmatrix} XB & 0 \\ YB & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)} \quad \text{avec } YB = XB \cdot \tan 69.3$$

On donne la position relative des points :

$$\begin{array}{c|c} \overrightarrow{AD} & \begin{array}{c} -2850 \\ -1800 \\ 0 \end{array} \end{array} \quad \begin{array}{c|c} \overrightarrow{AB} & \begin{array}{c} -1364 \\ 2133 \\ 0 \end{array} \end{array} \quad \begin{array}{c|c} \overrightarrow{AR} & \begin{array}{c} -1387 \\ 3190 \\ 0 \end{array} \end{array}$$

Les unités utilisées seront le mètre (m) et le Newton (N).

- Travail demandé :**- Détermination des actions mécaniques :**

- IV-1 *Isoler le vérin (3+4) et déduire le support des actions mécaniques assurant son équilibre. Reporter ce support sur la figure 1 du document DR4.*
- IV-2 *Justifier le modèle choisi au niveau de l'action exercée par la tige de vérin (3) sur le vantail (2).*
- IV-3 *Ecrire le Principe Fondamental de la Statique traduisant l'équilibre du vantail (2).*
- IV-4 *Déterminer complètement toutes les actions mécaniques qui participent à l'équilibre du vantail (2).*

(Pour la méthode graphique, on utilisera la figure 2 du document réponse DR4. Pour la méthode analytique, on répondra sur feuille de copie. La méthode est laissée au choix du candidat.)

- Dimensionnement du vérin :

La micro-centrale hydraulique qui alimente les vérins de commande de porte fournit une pression maximale de 60 bars par vérin. (Rappel : 1 bar = 1 daN/cm²)

Un calcul de résistance des matériaux a permis de fixer le diamètre minimal de la tige de vérin à Dt = 9 cm.

- IV-5 *Colorier sur la figure 1 du document réponse DR4 la chambre du vérin qu'il faut alimenter pour tirer le vantail. Donner l'expression littérale de cette surface.*
- IV-6 *Donner, en fonction de la pression et de l'action exercée par le vantail (B2→3), l'expression littérale permettant de calculer la surface comprimée par l'huile lorsque le vérin tire le vantail.*

*En prenant comme valeur d'effort $\overrightarrow{\|B2 \rightarrow 3\|} = 1.5 \times 10^5 \text{ daN}$, calculer la valeur de cette surface (unité : **le cm²**).*

- IV-7 *Déduire la valeur du diamètre extérieur du piston.*

- Analyse du résultat :

Les résultats obtenus aux questions II-6 et IV-7 montre qu'il s'agit d'un vérin de très grande dimension. L'implantation d'un tel vérin entraînerait les contraintes suivantes : une masse élevée donc un guidage de grande dimension, un volume important donc une grande quantité d'huile et une pompe à grand débit pour respecter les temps d'ouverture et de fermeture des portes.

- IV-8 *Quelle solution technologique utilisée par le constructeur permet d'éviter tous ces problèmes ? (Expliquer en quelques lignes)*

V] Etude de la fonction technique FT331 : « Guider en translation les vannes ».**V-a] Etude fonctionnelle du guidage :****- Données du problème :** (voir le document DT7)

Le déplacement rectiligne de la vanne suivant \vec{z} s'effectue sur une grande longueur. Pour des raisons de coût, d'encombrement, et pour faciliter le mouvement tout en diminuant les jeux de fonctionnement, le guidage direct entre les deux cornières UAP et la vanne n'a pas été retenu.

Le contact se fera par l'intermédiaire de plusieurs éléments de liaison intercalés entre les cornières et la vanne. Ce contact se fera en quatre zones de la vanne (voir document DR 5) afin de limiter les surfaces de contact.

- Objectif de l'étude :

Il s'agit de déterminer la solution du guidage en translation suivant \vec{z} entre la vanne et les cornières, sur **une** des quatre zones.

Travail demandé : (Répondre sur feuille de copie et sur le document réponse DR5)

La vanne est soumise, en plus de son poids, à l'action de la poussée de l'eau sur sa paroi. Pour supporter les pressions, le contact se fera suivant une surface de forme prismatique.

V-a-1] *Représenter, sur le document DR5, la perspective, à main levée, du guide à venir interposer entre la vanne et la cornière afin de respecter cette contrainte.*

Afin de limiter les écarts de déplacement angulaire dans la liaison glissière, le guide que vous avez représenté doit être guidé en rotation autour de l'axe \vec{x} par rapport à la vanne.

V-a-2] *Représenter, en rouge, sur le document DR5, l'usinage à effectuer dans le guide, puis, en perspective à main levée, la pièce 2 à venir ajouter pour réaliser cette liaison.*

Afin de réduire l'usure du guide et de la cornière, il faut intercaler entre ces deux pièces, des patins en matière plastique, type Nylon.

V-a-3] *Etant donné le déplacement de la vanne suivant \vec{z} par rapport à la cornière, représenter, en vert et positionner sur le guide (document DR5) les patins en plastique.*

Pour augmenter la précision du guidage ainsi obtenu, on souhaite limiter les écarts de déplacement transversal suivant \vec{x} pendant la translation suivant \vec{z} de la vanne par rapport à la cornière.

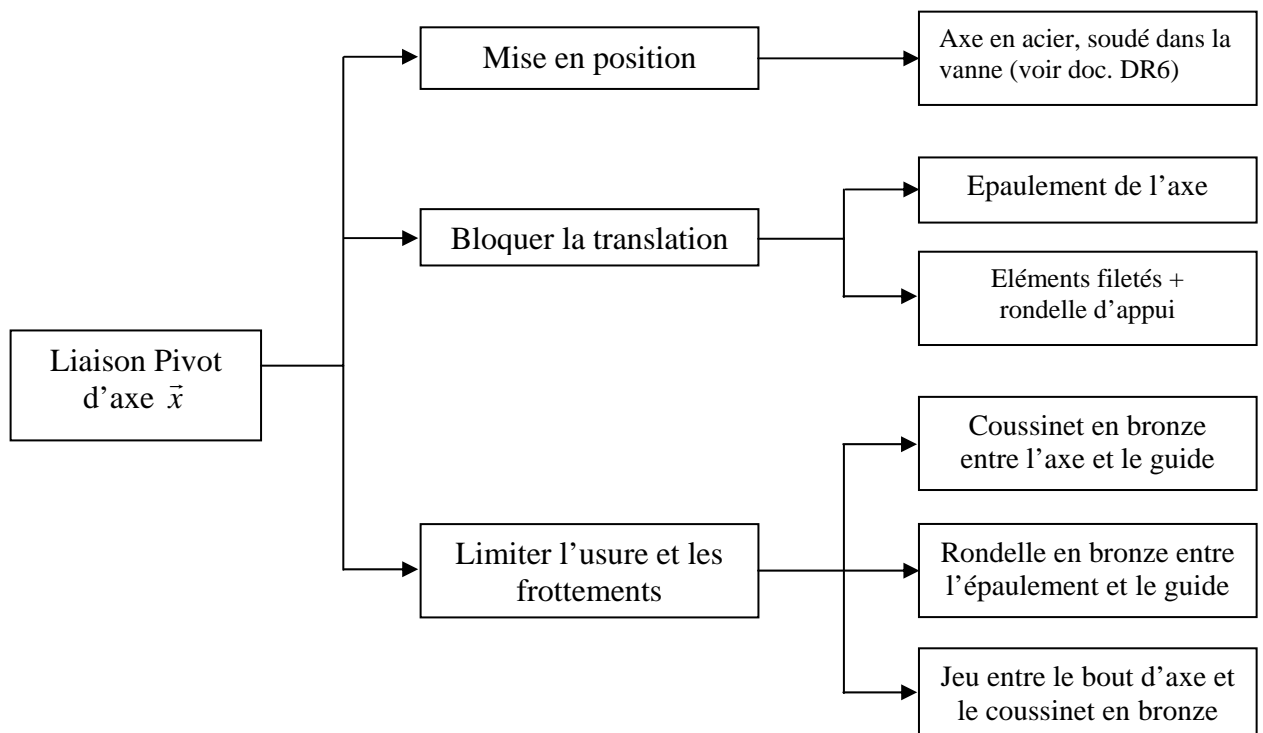
V-a-4] *Entourer, sur la perspective de la vanne et sur la vue incomplète du guidage (document DR6), les éléments participant à la réalisation de cette contrainte.*

Une plaque en acier inoxydable a été fixée entre la cornière et l'ensemble {guide + patins} (voir document DR6).

V-a-5] *Entourer cette plaque sur la vue 2D du document DR6 et préciser son rôle.*

V-b] Réalisation partielle de la liaison glissière :

FAST de la liaison **PIVOT d'axe** \vec{x} entre le guide et la vanne (but : limiter les écarts angulaires) :



Limitier l'usure du guide par l'utilisation de patins en plastique :

Les patins d'usure représentés sur le document DT8 sont fixés par quatre vis inox TFC M12 – 45. Celles-ci ne seront pas représentées. Seuls les traits d'axe de leurs positions seront dessinés. Un jeu transversal (suivant \vec{y}) de 5 mm (échelle 1 : 1) est indispensable au coulisement correct du guide. De plus, pour la même raison, le patin ne doit pas toucher le fond de la cornière.

Etablir le dessin d'ensemble de la solution sur le document DR6, à l'échelle 1 : 3, en vue de face coupée A-A et en vue de dessus coupée B-B.

Remarques :

Les formes et dimensions des différents éléments standard utilisés sont sur le document technique DT8. Pour des raisons d'encombrement, l'élément de manœuvre de l'élément fileté ne devra pas dépasser du guide. Les formes de celui-ci, dont vous avez ébauché le volume élémentaire (cf. DR5), seront à finaliser lors de la représentation de la solution.

Les dimensions des différentes pièces utilisées, non représentées sur le document DT8, sont laissées à votre entière appréciation.

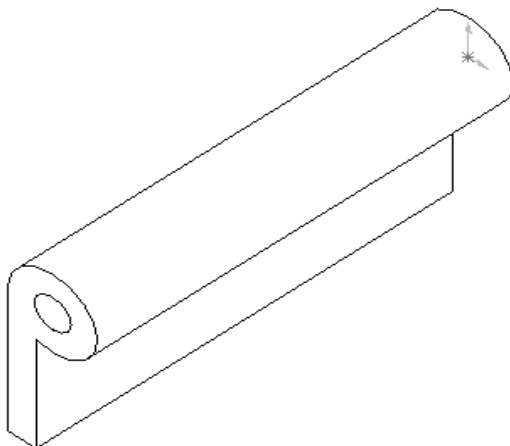
Les arêtes cachées ne seront dessinées que si elles vous semblent indispensables à la compréhension du dessin d'ensemble.

VI] Etude de la fonction technique FT34 : « Assurer l'étanchéité au niveau des vannes ».

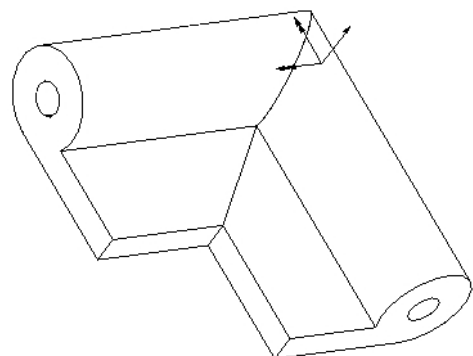
Il s'agit d'analyser le choix qui a été retenu pour réaliser l'étanchéité des vannes.

Travail demandé : (Vous répondrez sur feuille de copie et sur le document DR7)

- VI-1] On sait que le mouvement de la vanne est une translation rectiligne suivant \vec{z} .
Sur la figure 1 du document DR7, représenter en rouge, la vanne après une montée de 800 mm. Attention à l'échelle du dessin.
- VI-2] *Justifier alors l'existence de la face inclinée de la vanne (et du conduit) en raisonnant sur les surfaces de contact.*
- VI-3] *Sur la figure 2 du document DR7, colorier en vert sur le conduit, la zone pour laquelle l'étanchéité doit être réalisée.*
- VI-4] *Sur la vanne de la figure 3, repasser en bleu, la zone correspondante.*
- VI-5] *Etant donné la forme du joint d'étanchéité représenté ci-dessous, entourer celui-ci sur le document DR6. Expliquer son mode d'action (fixation, matériau, type d'étanchéité, façon de réaliser l'étanchéité, ...)*



Angle thermo-soudé



DOSSIER « DOCUMENTS REPONSES »

Ce dossier comporte 7 documents numérotés de DR1 à DR7

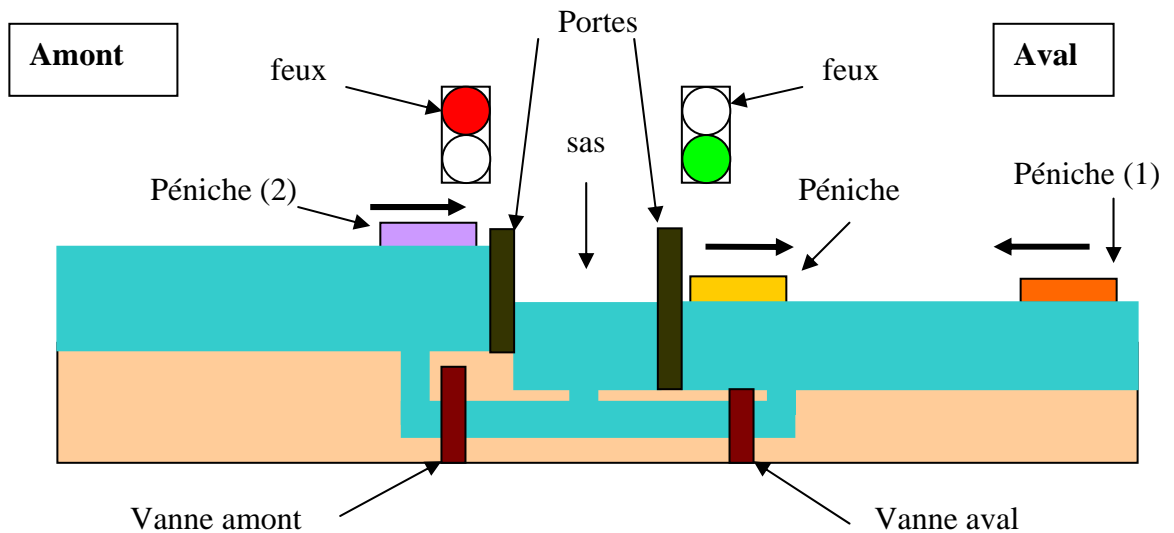
- | | |
|------------------|--|
| DR1 | Graphe d'ordonnancement des tâches. |
| DR2 | Tracé des trajectoires : Détermination de la course du vérin. |
| DR3 | Cinématique du solide : Choix d'un composant hydraulique. |
| DR4 | Statique : Justification d'un choix de solution technologique. |
| DR5 + DR6 | Réalisation partielle d'une solution constructive : Guidage de la vanne. |
| DR7 | Analyse de l'étanchéité d'une vanne. |

Tous les documents, même non remplis, sont à joindre à la copie en fin d'épreuve

DOCUMENT REPONSE DR1

Taches à réaliser par l'éclusier	
Ouvrir ou fermer les portes en amont	Ouvrir ou fermer les vannes en aval
Ouvrir ou fermer les portes en aval	Allumer le feu rouge en amont ou en aval
Ouvrir ou fermer les vannes en amont	Allumer le feu vert en amont ou en aval
NB: - Le fait d'allumer le feu rouge entraîne automatiquement l'extinction du feu vert et réciproquement. - On ne peut ouvrir une porte que si les vannes correspondantes sont fermées.	

Schéma de mise en situation :



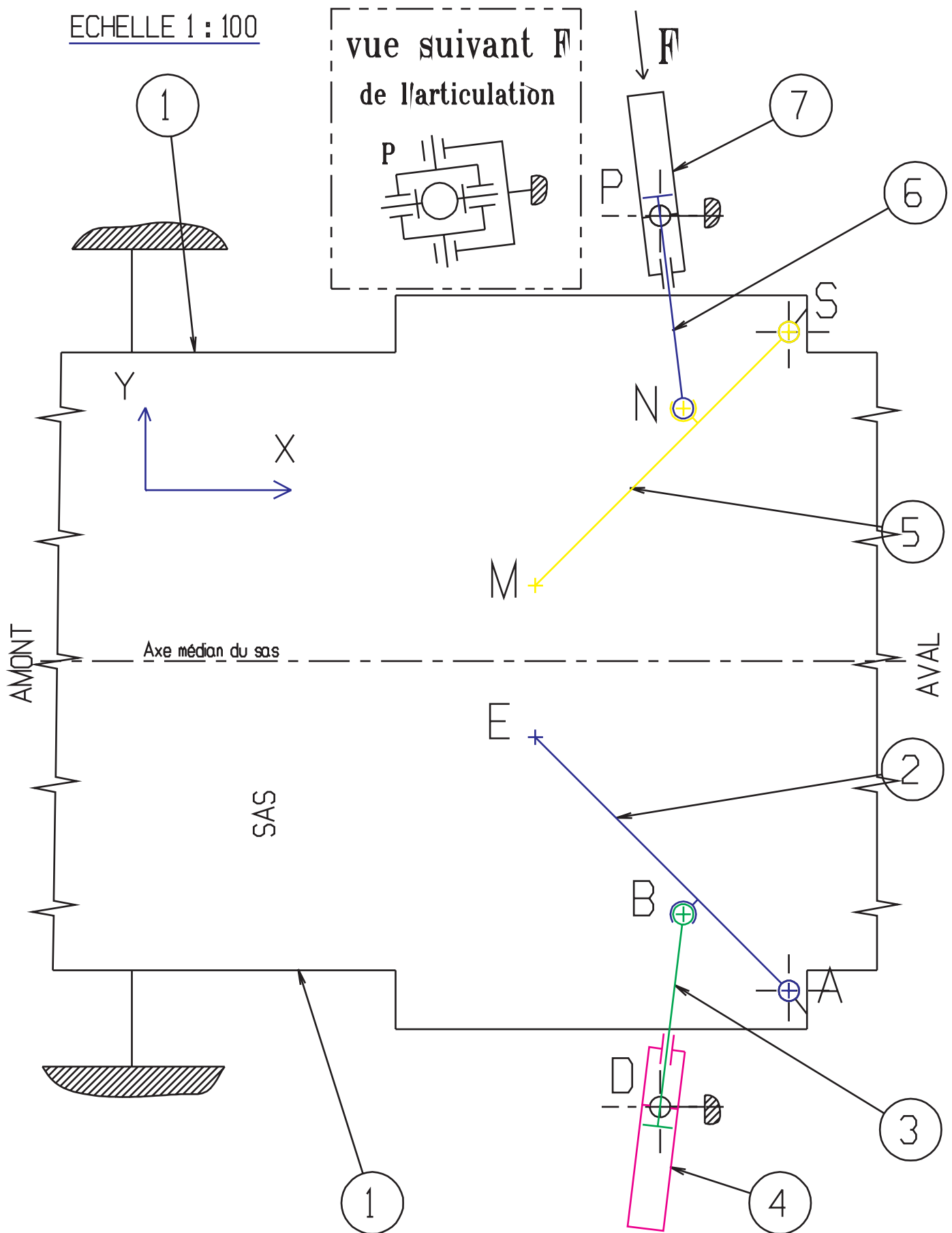
Grappe d'ordonnancement des tâches à compléter :

Situation :

1	Fermer les portes en aval, Allumer le feu rouge en aval.	Niveau bas dans le sas.
2	Ouvrir les vannes en amont	Le sas se remplit
3	Fermer les vannes en amont, Ouvrir les portes en amont, Allumer le feu vert en amont.	La péniche (2) entre dans le sas.
4		
5		
6		
7		
8		
9		

DOCUMENT REPONSE DR2

ECHELLE 1 : 100

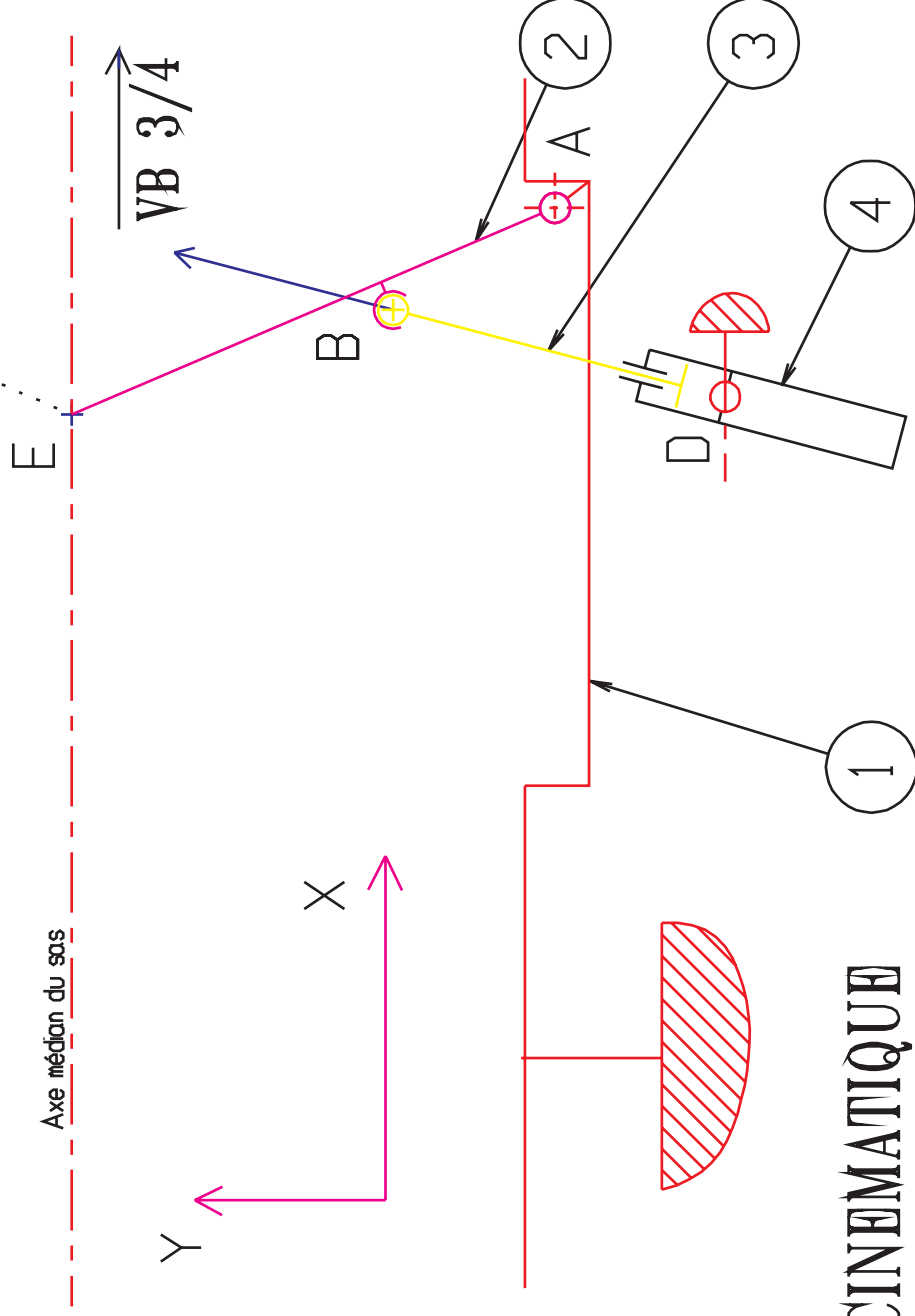


DOCUMENT REPONSE DR3

Figure 1/2

ECHELLE du dessin 1:100

ECHELLE des vitesses : 1cm --> 0.01m/s



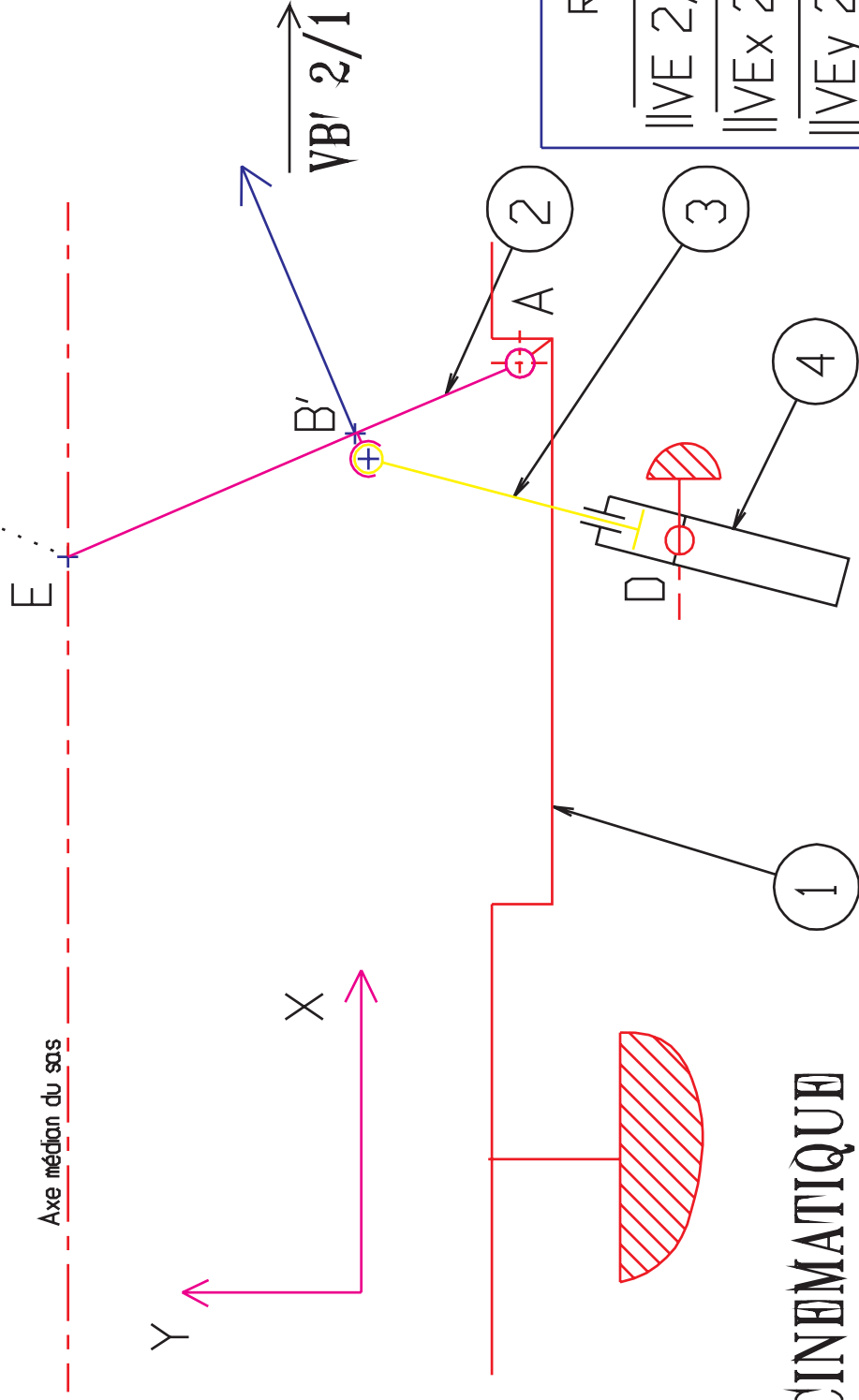
RESULTATS :

$$\|\vec{VB\ 2/1}\| = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

$$\|\vec{VB\ 4/1}\| = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

ECHELLE des vitesses : 1cm \rightarrow 0.01m/s

Figure 2



RESULTATS :

$$\|\vec{VE}_{2/1}\| = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

$$\|\vec{VE}_{x\ 2/1}\| = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

$$\|\vec{VE}_{y\ 2/1}\| = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

CINEMATIQUE

STATIQUE

RESULTATS :

$$\|\vec{B} \rightarrow \vec{2}\| = \dots\dots\dots N$$

$$\|\vec{A} \rightarrow \vec{2}\| = \dots\dots\dots N$$

fig 1

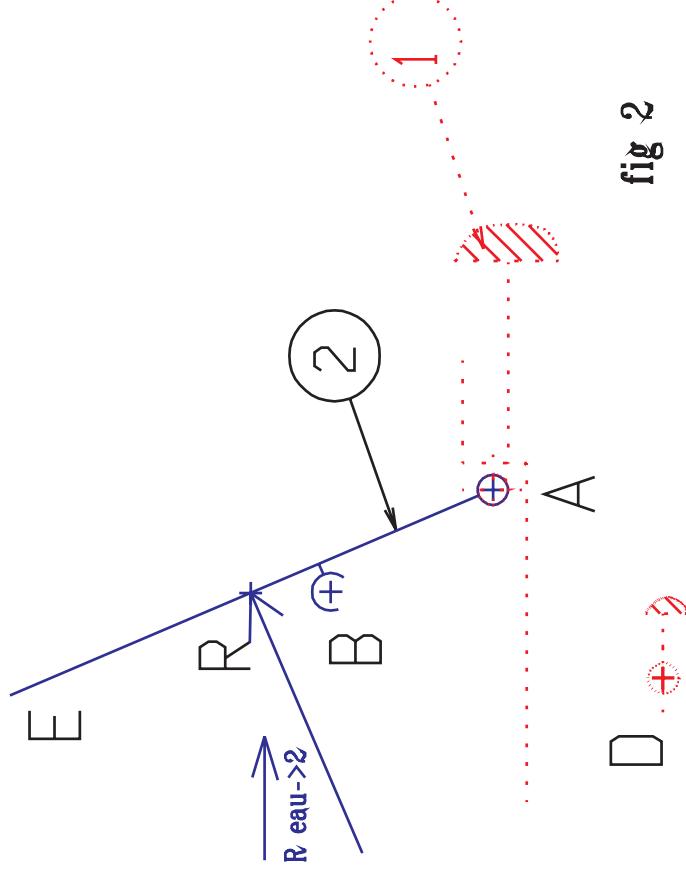
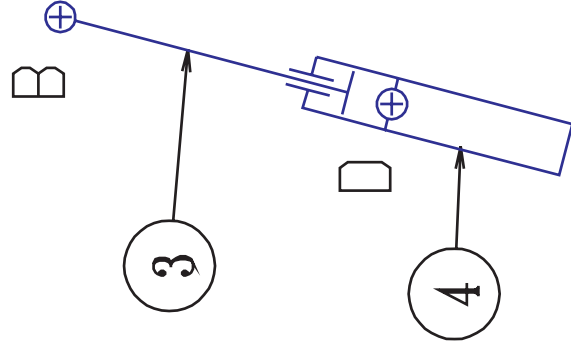
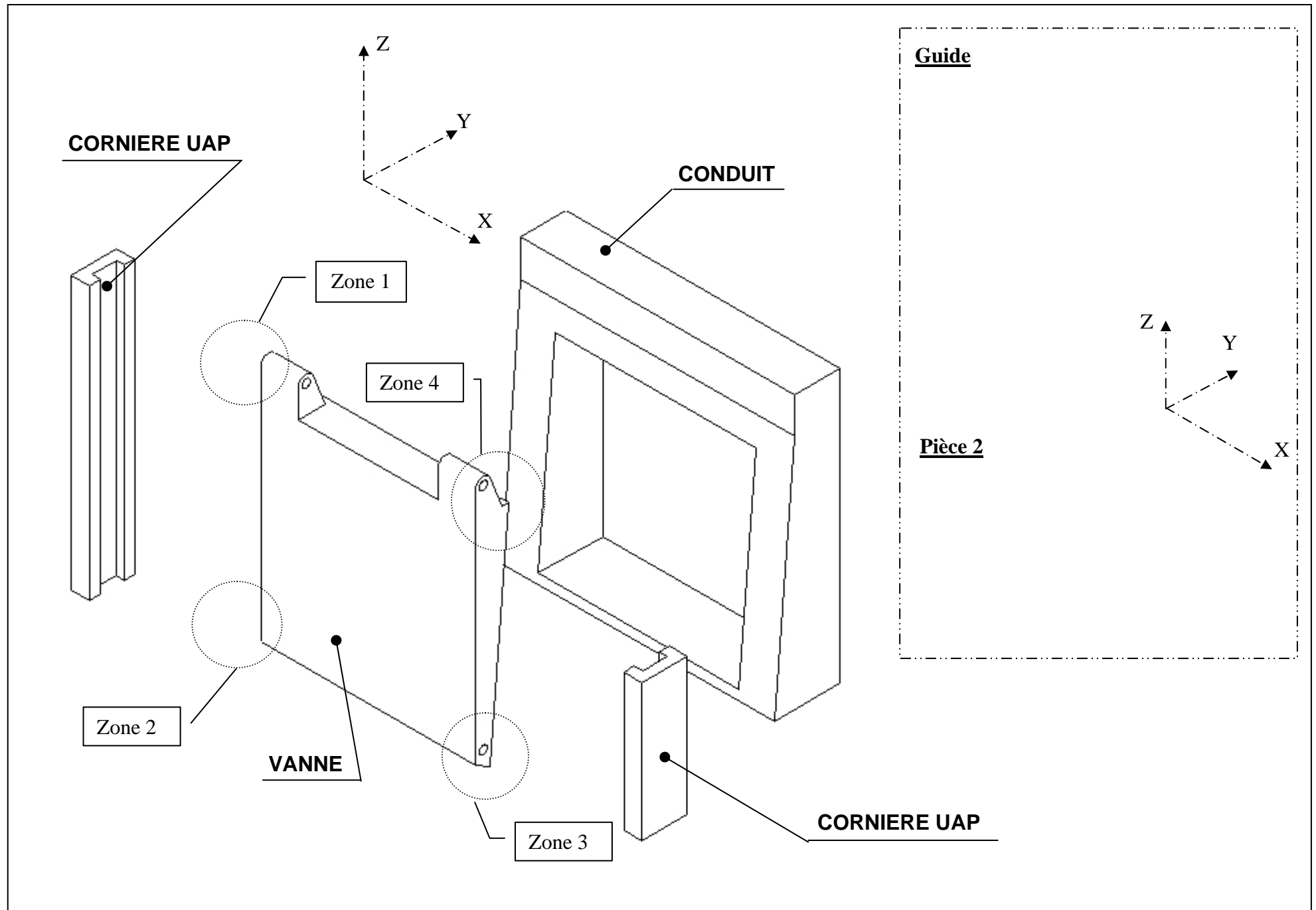
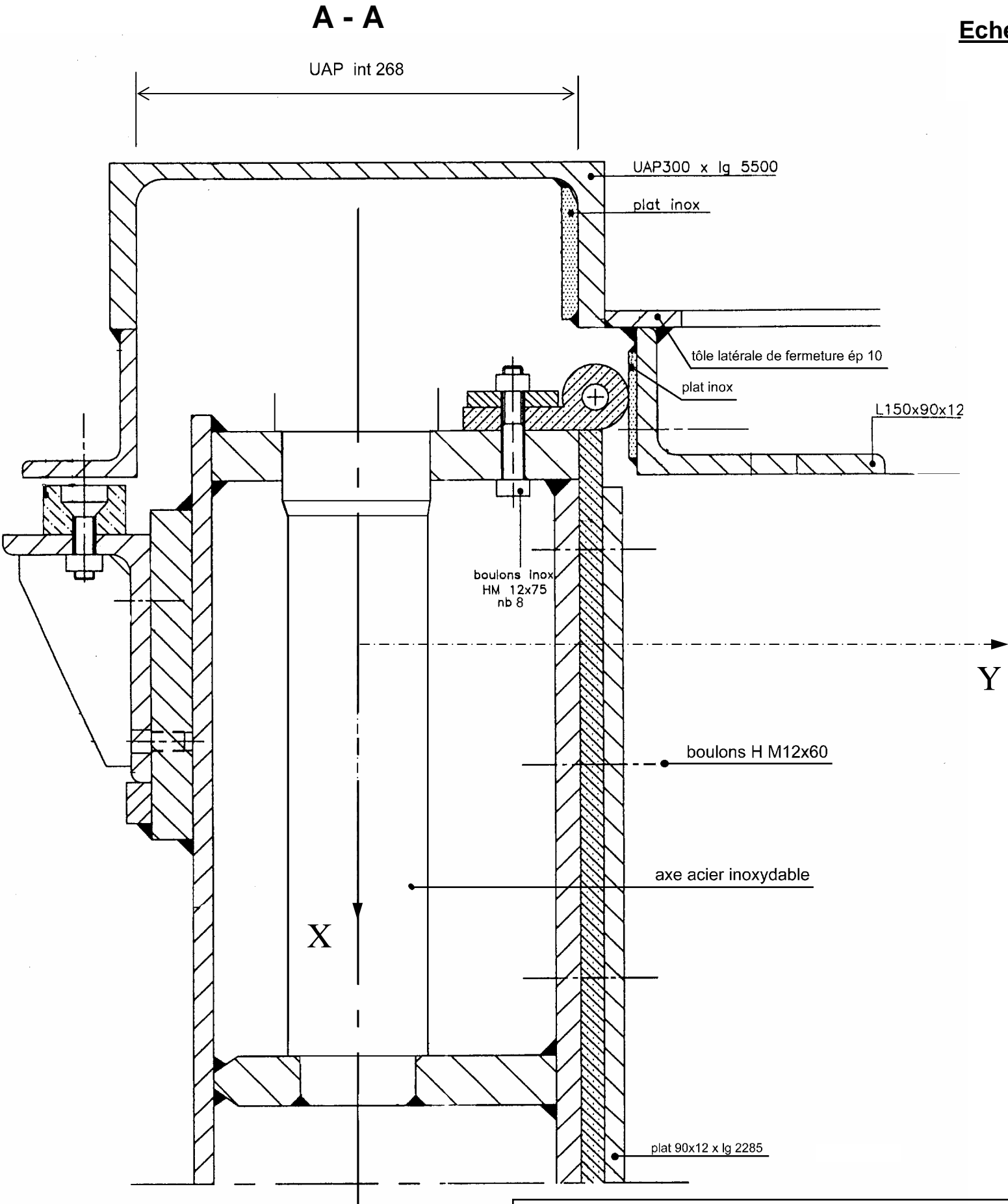


fig 2

ECHELLE du dessin 1:100

ECHELLE des forces 1cm-->200000N





Echelle : 1 : 3

Etude du guidage de la zone 1
du document DR5

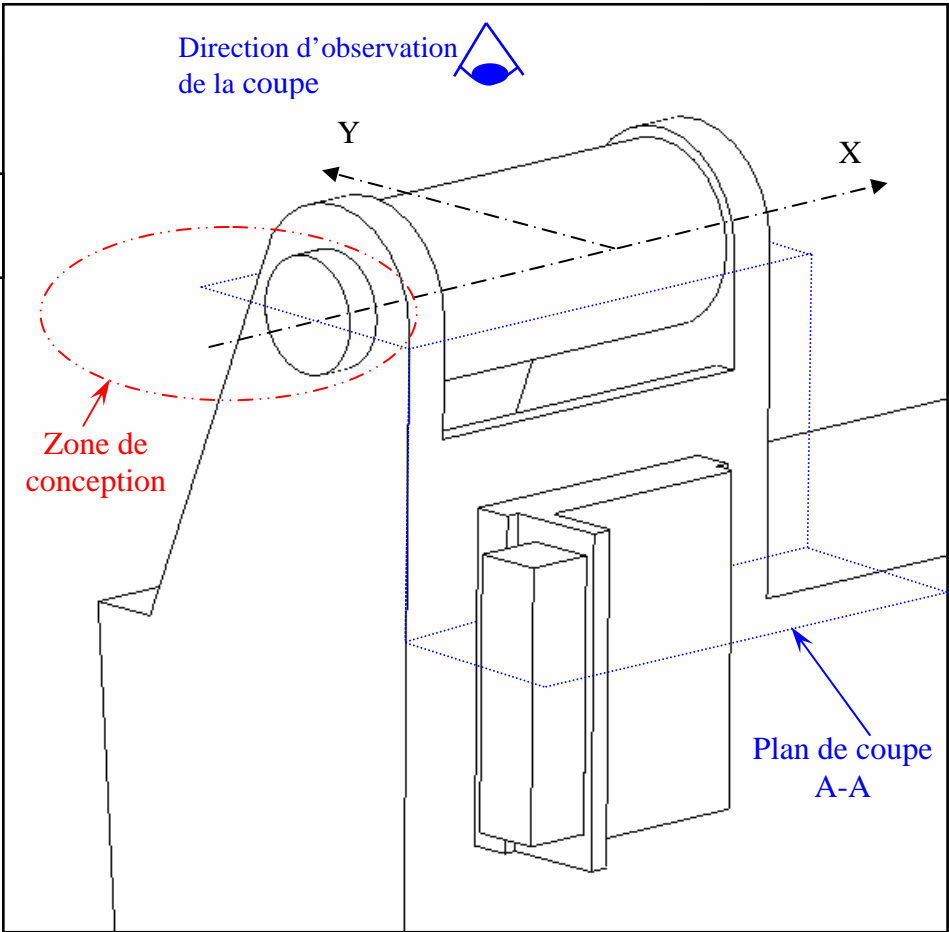
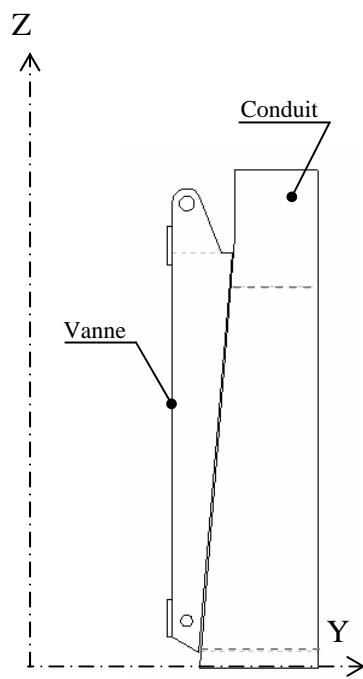


Figure 1



Echelle 1 : 40

Figure 2

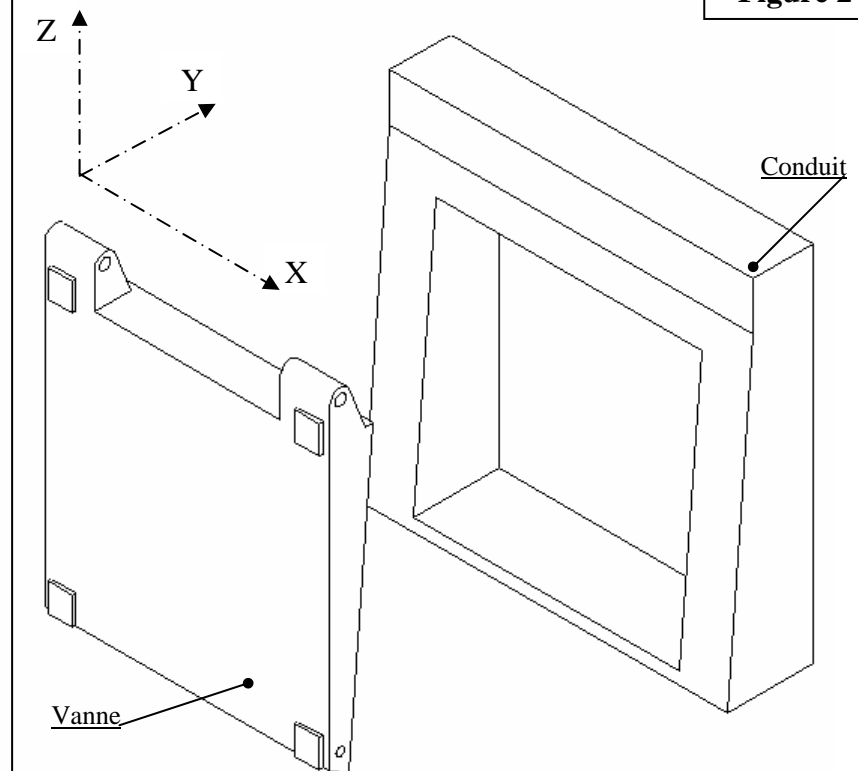


Figure 3

