

PBAE4EA

SESSION 2006

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

Option: "développement et industrialisation"

ETUDE DE DEVELOPPEMENT OPTION A

SOUS- EPREUVE U4 A2 : Etude d'avant projet
Coefficient 3 - Durée 4 h

Aucun document Autorisé
calculatrice autorisée

Le sujet comprend :

- Texte de l'épreuve
- Les documents réponses (en deux exemplaires)

pages 1 à 7
documents R1 à R3

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

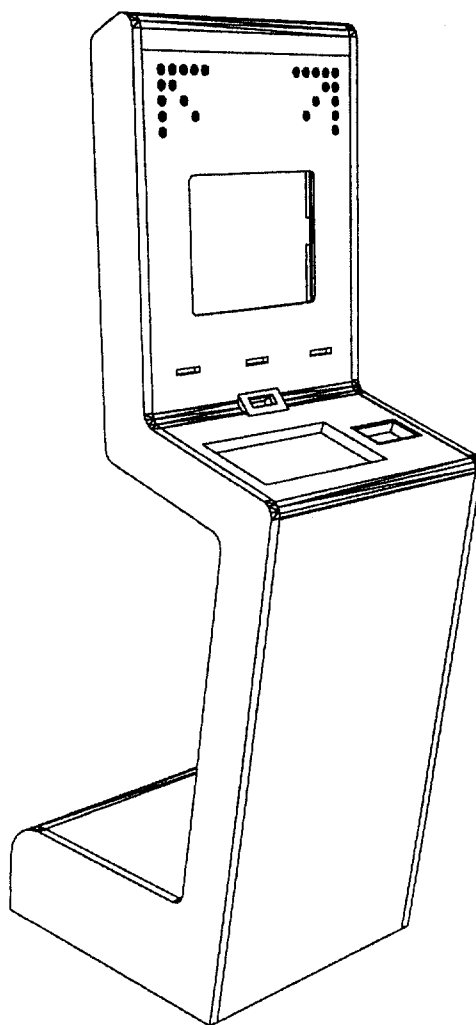
Option: "Développement et Industrialisation"

ETUDE DE DEVELOPPEMENT. OPTION A

SOUS-EPREUVE U4 A2 : Etude d'avant-projet
Coefficient 3 – Durée 4 h

Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée

KIOSQUE MULTIMEDIA



Le sujet comprend :

- La présentation du kiosque multimédia page 1
- Partie 1 Etude de stabilité et de résistance page 2 à 4
- Partie 2 Etude de faisabilité page 5
- Partie 3 Recherche de solutions page 6 à 7
- Document réponse Chaînes de cotes R1
- Document réponse Dessin des solutions R2 et R3

Temps conseillés et barème proposé :

- Lecture du sujet 10 min
- Partie 1 60 min 6 points
- Partie 2 50 min 4 points
- Partie 3 120 min 10 points

Remarque : Les parties 1, 2, et 3 seront traitées sur 3 copies différentes.

KIOSQUE MULTIMEDIA

Une société souhaite développer un « Kiosque multimédia », permettant à un large public, d'effectuer diverses opérations (connexions Internet, paiement par carte bancaire, lecture et reconnaissance à l'aide de divers périphériques, etc.....).

Ce produit se compose d'une structure en panneaux, capable d'accueillir divers composants informatiques (Unité centrale, écran, clavier, souris, lecteurs de cartes magnétiques, haut-parleurs, caméra, etc...) afin de permettre leur utilisation dans un lieu public, ainsi que leur maintenance par du personnel qualifié.

Cette société a fait appel à un designer afin de définir les lignes, les couleurs de cette structure, (*Document Technique DT1*) elle a ensuite chargé un sous-traitant :

1. De rechercher des solutions de construction pour cette structure, conformément aux lignes définies par le designer (*Document Technique DT2*) d'une part, et aux prescriptions du Cahier des Charges Client, d'autre part (*Documents Techniques DT3, DT4 et DT5*).
2. De rechercher et de faire appliquer un type de finition adaptée.
3. De fabriquer des prototypes.
4. De déterminer un processus de fabrication industrielle pour ce produit (500 produits prévus, lancés par séries de 30).

Nota : Les points 3 et 4 ne seront pas abordés dans cette étude.

Le principe de construction retenu est le suivant :

- Les éléments du Kiosque sont tous en panneaux MDF d'épaisseurs diverses, conformément aux prescriptions du Cahier des Charges.
- Il se compose (*Document Technique DT6*):
 - o d'une structure formée de :
 - 2 Côtés 1 en MDF de 19 mm
 - 2 renforts 2 en MDF de 22 mm solidaires des côtés. Leur rôle est de rigidifier l'ensemble, et de permettre la mise en position et la fixation des panneaux de remplissage.
 - Une traverse haute profilée 3 constituée de panneaux MDF collés, positionnée et fixée aux côtés par 4 tourillons de 8 mm.
 - Une tablette 4 en MDF de 22 mm, comportant les défonçages pour le clavier et la souris. La tablette est agrafée et collée sur le champ des renforts.
 - Un dessous 5 en MDF de 22 mm, agrafé et collé sur le champ des renforts.
 - Un plinthe arrière de socle 6 en MDF de 16 mm, agrafée et collée sur le champ des renforts.
 - o de panneaux de remplissage et de baguettes profilées :
 - Panneaux en MDF de 12 mm agrafés et collés sur le champ des renforts: pour le panneau écran 7, le panneau avant bas 8, et la traverse arrière 10, puis de 16 mm : pour le panneau arrière bas 9.
 - Baguettes profilées en MDF, assemblées et collées aux panneaux de remplissage, leur rôle est de lier les panneaux de remplissage.
 - o de trappes de visite permettant d'assurer la maintenance.
 - Trappe d'accès à l'écran et haut-parleurs 11, en MDF de 12 mm, positionnée et maintenue par des vis TORX.
 - Trappe d'accès au clavier, aux lecteurs de cartes, et à la souris 12, en MDF de 12 mm, positionnée et maintenue par des vis TORX.
 - Couvercle du coffre de l'unité centrale 13, en MDF cintrable.

PARTIE 1 :
ETUDE DE STABILITE ET DE RESISTANCE

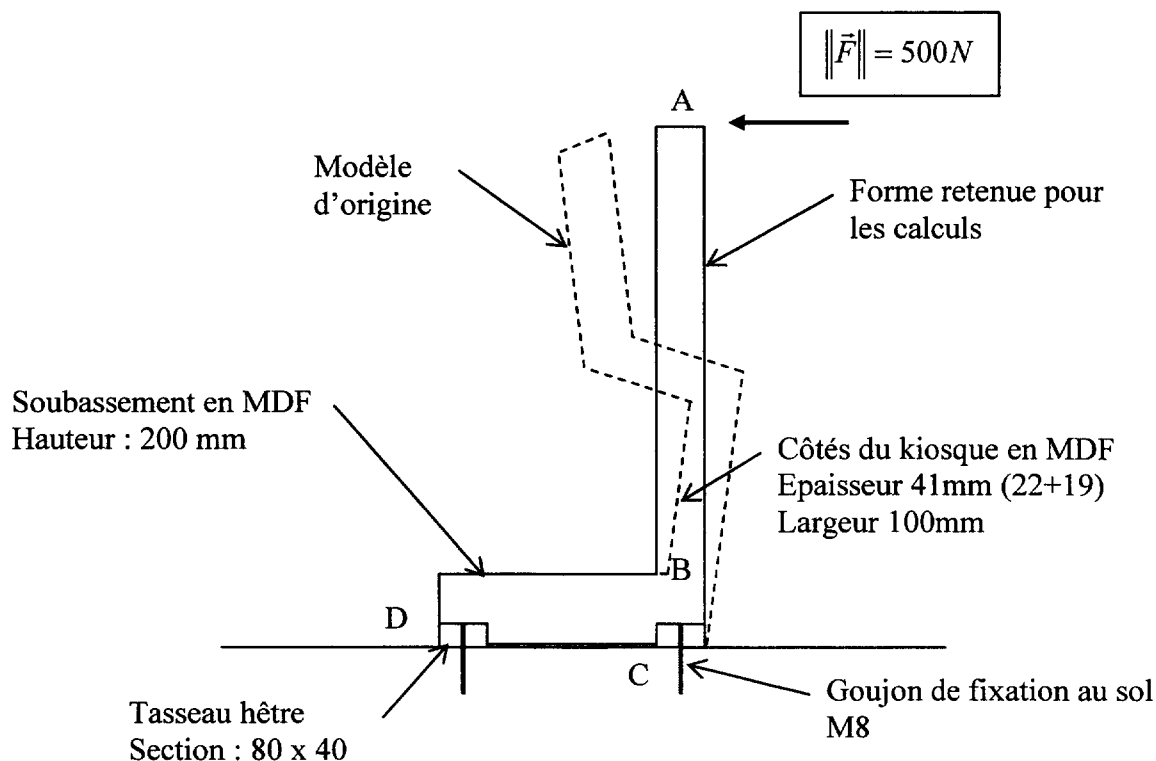
Problématique :

Il s'agit de vérifier la résistance et d'évaluer les déformations du kiosque sous l'effet d'une charge horizontale, accidentelle, de 500 N appliquée au point le plus haut du produit.

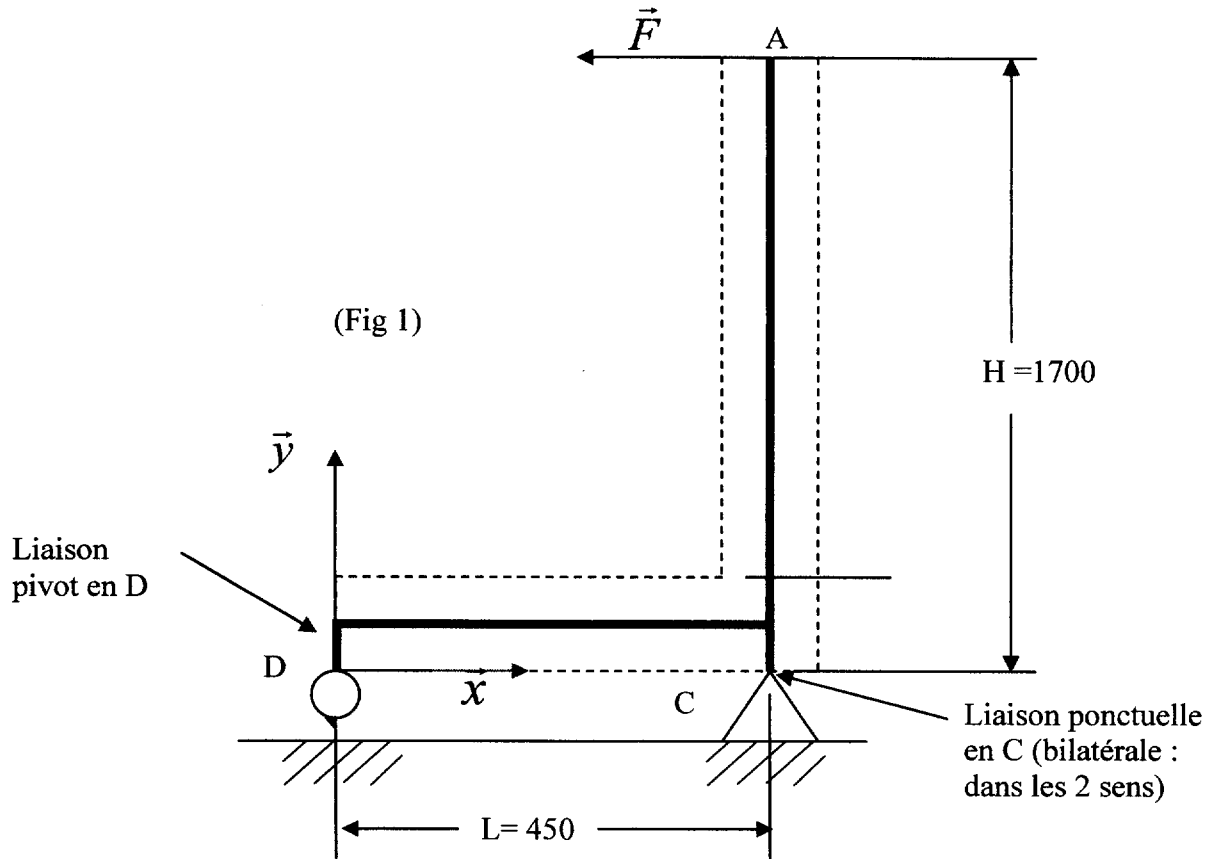
L'étude permettra de vérifier les côtés du kiosque ainsi que le système de liaison avec le sol.

- Afin de simplifier la modélisation : **la partie supérieure sera modélisée par un segment de droite**. On notera que cet aménagement n'entraîne pas de modifications significatives des résultats issus des calculs.
- Afin de permettre le passage des fils (connexion), **une variante propose de remplacer le panneau de dessous par deux tasseaux en hêtre** fixés entre les côtés du soubassement. La liaison du kiosque au sol se fera à l'aide de 2 goujons M8 traversant ces éléments (chaque goujon maintient un tasseau).
- Chaque côté **1** est fixé par une vis à l'extrémité de chaque tasseau

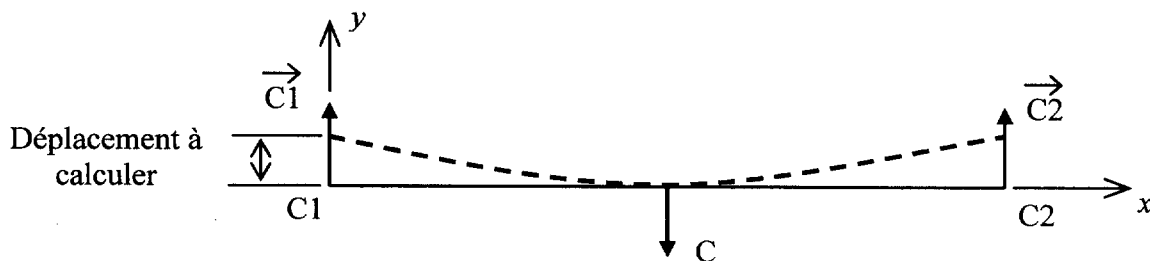
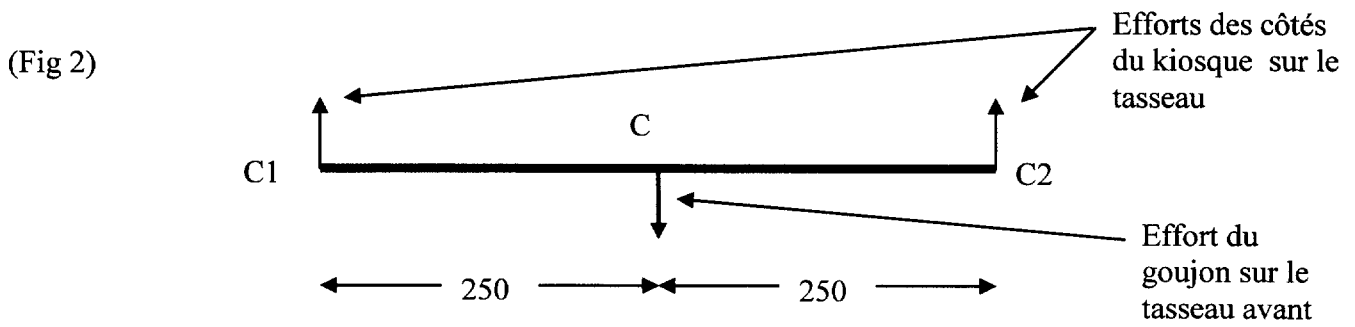
➤ Modèle retenu pour les calculs :



➤ Modélisation du côté du kiosque :



➤ Modélisation du tasseau avant de fixation au sol au point C (vue de face du kiosque) :



(Fig 3)

Travail demandé : sur feuilles de copies**1. Etude Statique du kiosque :**

Le kiosque possède un plan de symétrie et donc peut être modélisé comme le montre la figure 1 de la page 3/7. La charge maximale horizontale qui peut lui être appliquée est $F = 500 \text{ N}$, le poids du kiosque sera ici négligé (cas défavorable pour le calcul de résistance).

1.1 Donnez l'expression littérale de l'action de liaison du tasseau sur le côté au point C en fonction de F , H , L et tout autre paramètre si nécessaire.

1.2 Les 2 tasseaux de fixation sont maintenus au sol en leur milieu par les goujons C (à l'avant) et D (à l'arrière). Calculer les valeurs des actions de contact (application numérique) des goujons C et D sur chaque tasseau.

1.3 Chaque renfort 2 est vissé aux extrémités des tasseaux par des vis. Déduire de la question 1.2 l'action à reprendre pour l'une des liaisons entre panneau et tasseau (dans le cas le plus défavorable).

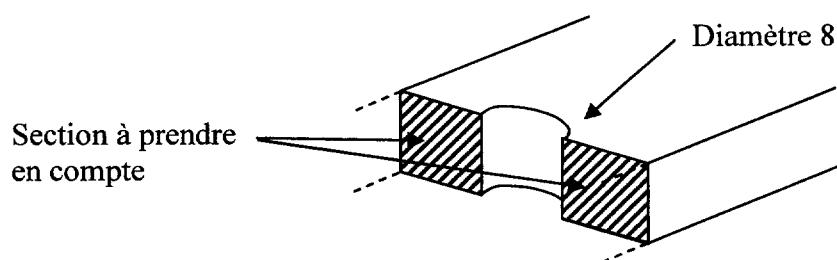
1.4 Un assemblage entre un renfort 2 et un tasseau est réalisé par vis à têtes fraisées M 6 x 70. Vérifier qu'un tel type de vis convient, et combien en faut-il à chaque assemblage si :

- l'effort maximum à reprendre est de 1000 N.
- pour que la vis travaille seulement en « cisaillement » sans risque d'arrachement, sa longueur vissée $8d < L_v$ ($d =$ diamètre de la vis)
- dans ce cas de sollicitation l'effort repris par vis est $f = 4.e.d$ (f en Newtons, $e =$ épaisseur de la pièce à visser en mm, d en mm).

2. Etude du tasseau de fixation C : l'effort en bout du tasseau avant est évalué $C_1 = C_2 = 1000 \text{ N}$.

2.1 Calculez le moment de flexion ou moment fléchissant en C2 (voir figure 2 page 3/7).

2.2 Vérifiez la résistance en flexion du tasseau en tenant compte de la présence du perçage de diamètre 8 mm (on ne tiendra pas compte du phénomène de concentration de contraintes)
Données complémentaires : section 80 x 40 positionnée à plat $\bar{\sigma}_f \text{ hêtre} = 13 \text{ MPa}$



2.3. Calculez le déplacement vertical des points C1 ou C2 (flèche d'une poutre encastree à une extrémité et libre à l'autre).

Données complémentaires : $E_f \text{ hêtre} = 12000 \text{ MPa}$ $f_{\max i} = \frac{P.l^3}{8.E.I_{Gz}}$

2.4. Quelle est l'incidence de la déformation du tasseau C sur le comportement général du produit ? Justifiez votre réponse.

PARTIE 2 : ETUDE DE FAISABILITE
--

Cette étude porte sur la partie haute du Kiosque, et essentiellement sur la trappe d'accès à l'écran, aux haut-parleurs, et autres périphériques (voir document technique DT7).

Cette trappe est positionnée en partie basse par un système de feuilures (sur la trappe **11** et sur la traverse arrière **10**). Elle est maintenue en position en partie haute par deux dispositifs situés latéralement, se composant :

- D'une vis en acier tête fraisée crantée TORX **14** de 4 x 20.
- D'un écrou en laiton M4 **15** noyé dans le champ du renfort **2**
- D'une douille en acier **16** solidaire de la trappe **11**
- D'une rondelle de forme en acier chromé **17**.

L'intérêt de ce dispositif est d'assurer un positionnement précis de la trappe **11** à chaque démontage et remontage lors des opérations d'installation et de maintenance des périphériques du système informatique.

D'autre part, les renforts latéraux **2**, de même que la traverse haute **3**, sont positionnés par des tourillons de 8 x 30 mm, et collés sur les côtés.

Données : (voir document réponse R1)

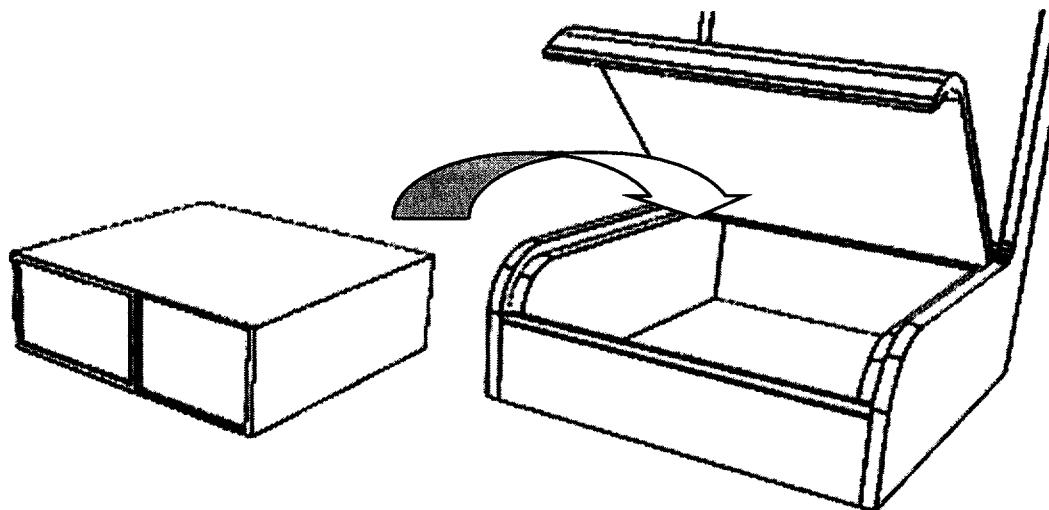
- La condition A assure un jeu entre le renfort **2** et la traverse haute **3**, sa valeur est de 3 ± 1 .
- La condition B correspond au jeu entre le bas de la trappe d'accès **11** et la traverse arrière **10** du Kiosque, elle a une valeur de $1 \pm 0,8$.

Travail demandé : sur document réponse R1 et sur feuilles de copies

1. Tracer la chaîne de cotes installant la condition A (sur document réponse R1).
2. Calculer la cote fonctionnelle dont la valeur n'est pas définie (sur feuille de copies).
3. Tracer la chaîne de cotes installant la condition B (sur document réponse R1). (**10** et **2** sont solidaires).
4. Déterminer la largeur de la traverse arrière **10** (sur feuille de copies).

PARTIE 3 : RECHERCHE DE SOLUTIONS

La partie basse du Kiosque se compose d'un caisson destiné à recevoir l'unité centrale du système informatique.

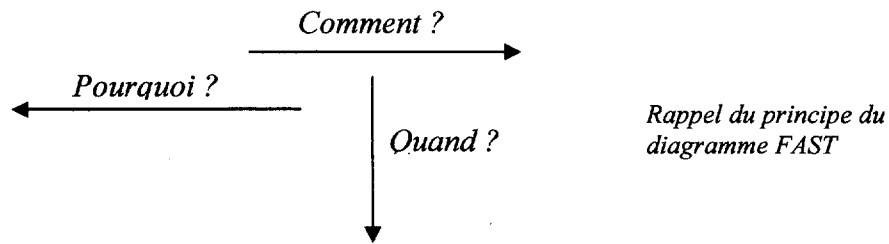


Ce caisson doit remplir le cahier des charges suivant :

FONCTIONS	FONCTIONS TECHNIQUES	CRITERES	NIVEAUX
Accueillir l'unité centrale	- Offrir un volume adapté à l'unité centrale	Dimensions de l'unité centrale : <ul style="list-style-type: none"> ○ Largeur ○ Profondeur ○ Hauteur 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 420 mm ○ 450 mm ○ 150 mm
Permettre le fonctionnement correct de l'unité centrale	- Permettre les branchements avec les périphériques.	- Volume de la zone de branchements. - Accessibilité de la zone de branchements.	- Larg. 450 , Prof. 50, Haut. 140 mm - Accessible à l'ouverture du couvercle.
	- Empêcher la surchauffe des composants.	Volume de renouvellement d'air frais.	Entrée d'air $\geq 200 \text{ cm}^2$ (sortie d'air idem).
Permettre d'effectuer les opérations de maintenance	- Permettre d'accéder à l'unité centrale	- Accessibilité de l'unité centrale	- Accessible totale à l'ouverture du couvercle.
	- Permettre de manipuler aisément l'UC (la sortir, la changer)		
Protéger l'unité centrale	- La protéger contre la pénétration de liquides	Pénétration de liquides renversés sur le couvercle (boissons, divers...)	- Aucune pénétration - Evacuation des liquides renversés
	- La protéger contre les effractions et le vol	Résistance aux tentatives d'ouverture par crochetage du couvercle.	≥ 10 minutes

Travail demandé : sur feuilles de copie et documents réponses R2 et R3

1. Après avoir défini une démarche de recherche (par exemple diagramme FAST) **proposer** une ou des solutions techniques pour la fonction technique « **Protéger l'unité centrale contre la pénétration de liquides** ».



Lister des solutions qui s'opposent à la pénétration de liquides (répondre sur feuille de copies). Vous pouvez vous aider du *Document Ressource DR8*, ou envisager une solution originale. Les solutions seront proposées **sous forme de croquis, tous les détails nécessaires à la compréhension devront figurer.**

2. Rechercher et choisir une solution d'ouverture du couvercle du caisson. Cette solution devra satisfaire au mieux les critères du Cahier des Charges, tout en prenant en compte les notions de faisabilité et de coûts (répondre sur feuille de copies).

Démarche attendue :

1. Choix de critères (5 ou 6)
2. Hiérarchisation des critères
3. Pondération des critères
4. Evaluation des solutions en fonction des critères.

Vous pouvez vous aider des *Documents Ressource DR 3 à DR6*, ou envisager une solution originale.

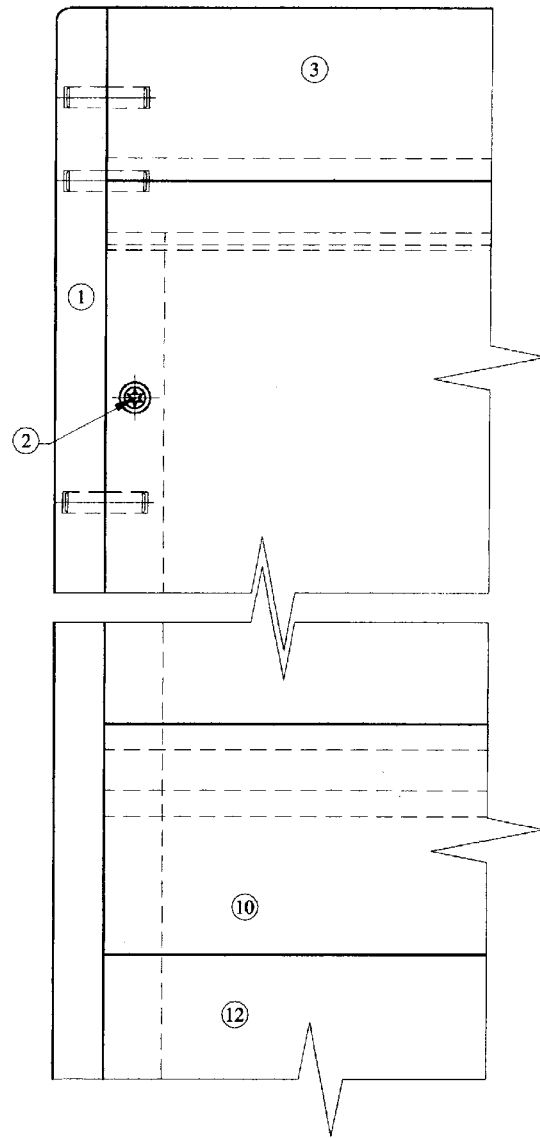
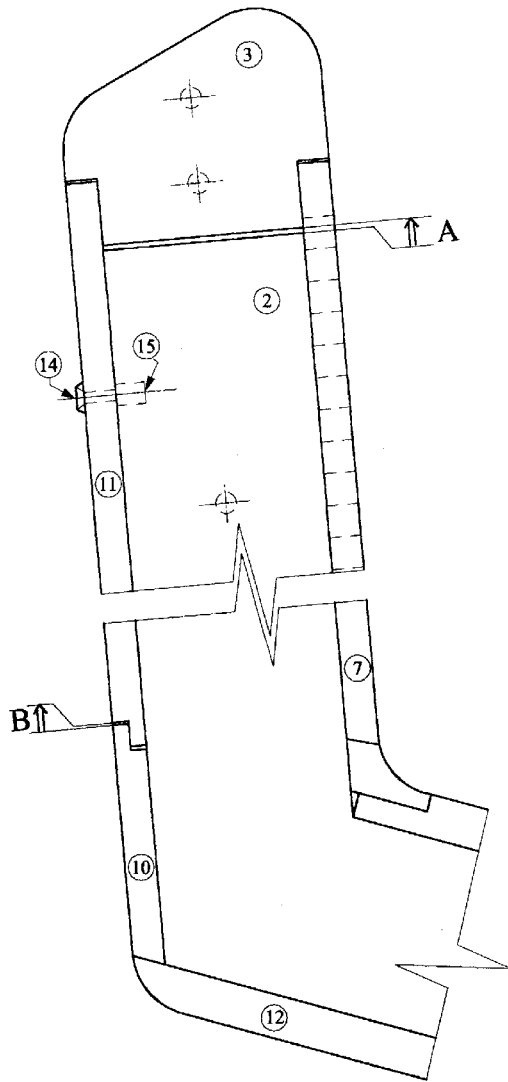
3. Représentez sur les *documents réponses R2 et R3* la solution qui vous paraît la plus pertinente pour le système de protection de l'unité centrale en définissant principalement :

➤ Sur le *document R2*

- La liaison pivot permettant la rotation du couvercle **13** en position fermée (usinages, cotes de positionnement etc...).
- La solution de fermeture avec sûreté du caisson, de type « serrure de classeur » avec pêne à crochets, tel qu'il est décrit sur le *Document Ressource DR7* (usinages, cotes de positionnement...)
- La solution d'étanchéité aux liquides (usinages, modifications de la structure du caisson pour adaptation...)
- La solution d'évacuation éventuelle des liquides renversés.

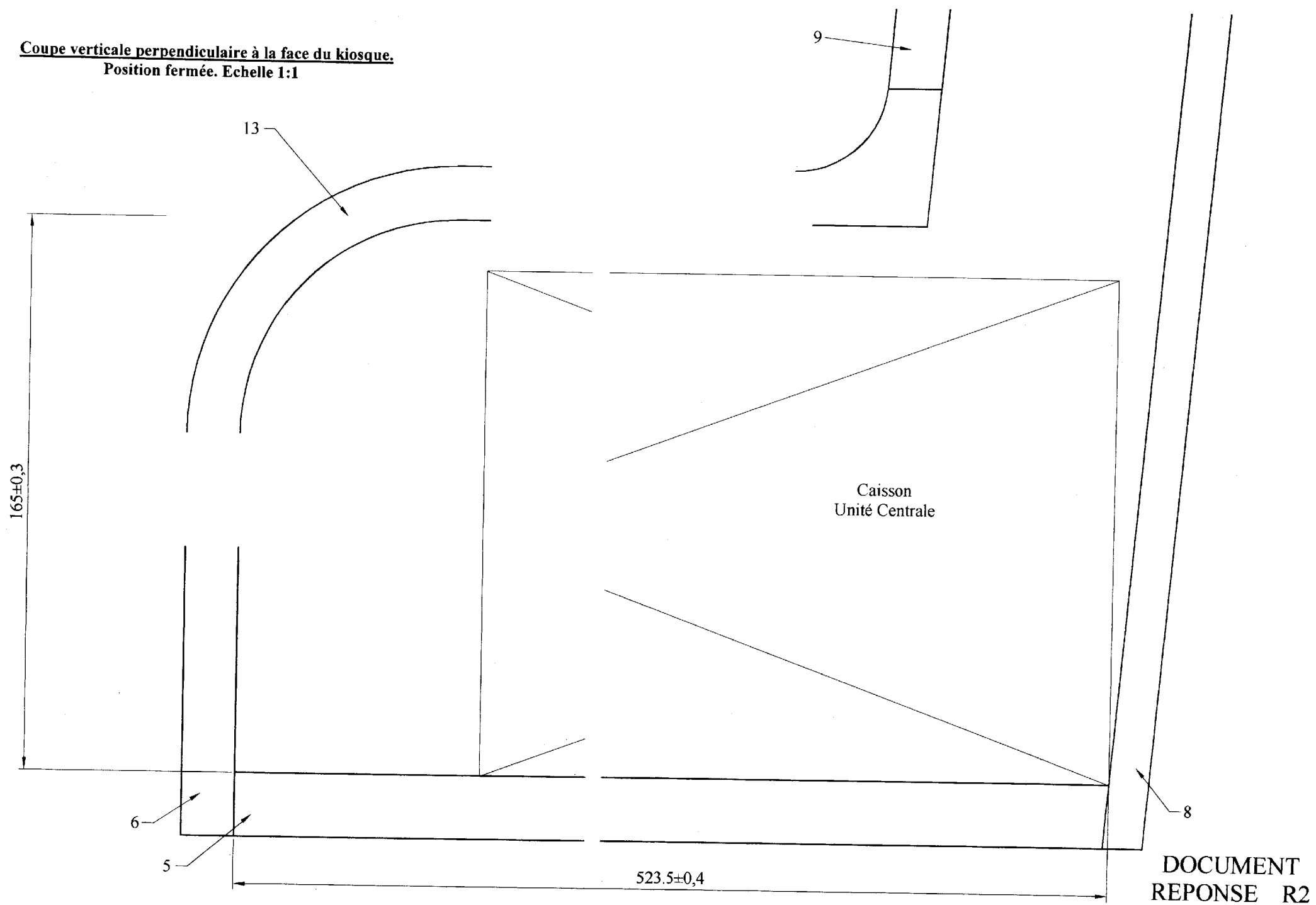
➤ Sur le *document R3*

- La liaison pivot permettant la rotation du couvercle **13**
 - en position fermée sur la coupe parallèle à la face du kiosque
 - en position ouverte sur la coupe perpendiculaire à la face du kiosque
- La solution d'étanchéité aux liquides (usinages, modifications de la structure du caisson pour adaptation...)
- La solution d'évacuation éventuelle des liquides renversés.

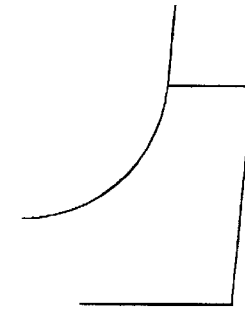
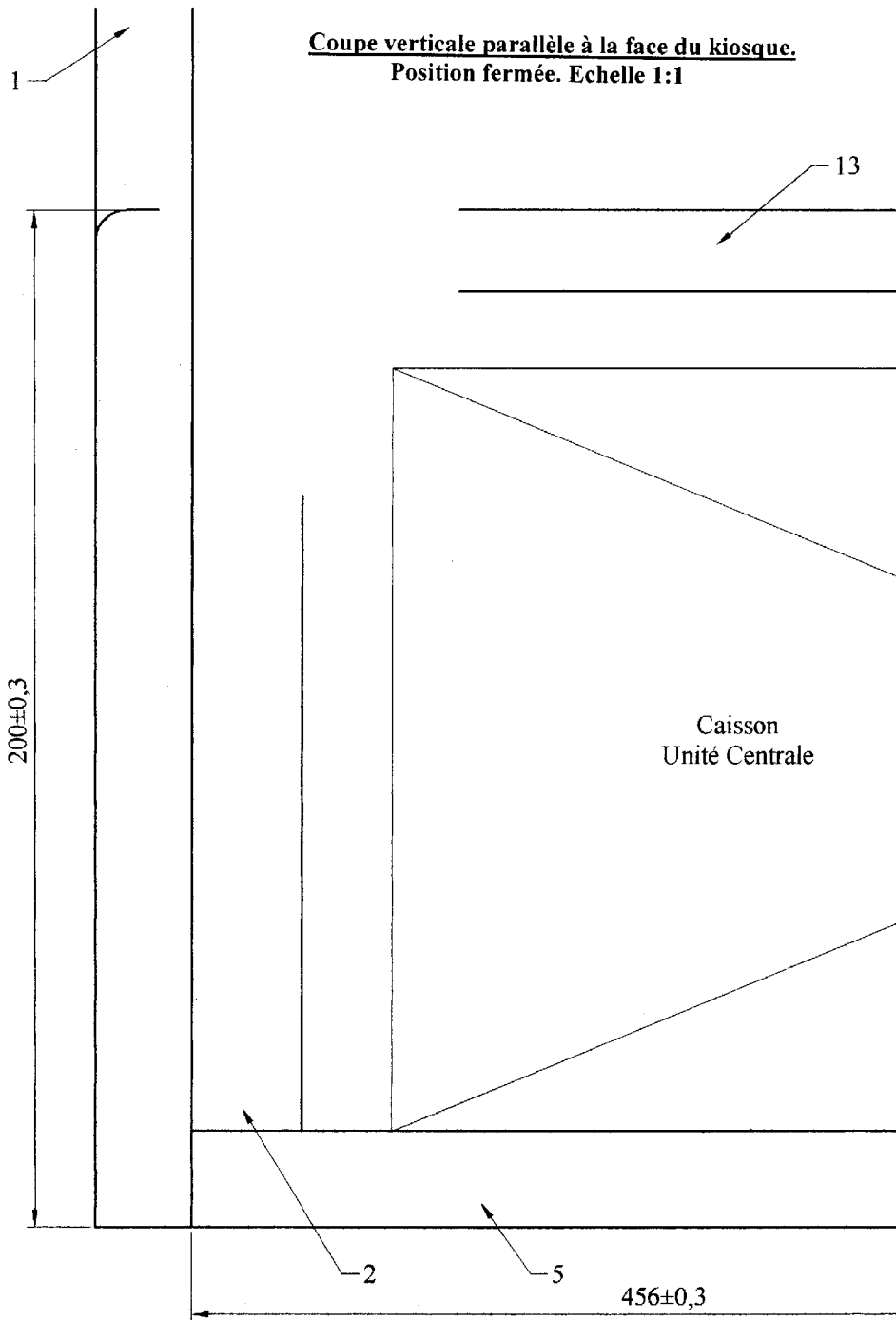


DOCUMENT
 REPONSE R1

Coupe verticale perpendiculaire à la face du kiosque.
Position fermée. Echelle 1:1



DOCUMENT
REPONSE R2



Coupe verticale perpendiculaire à la face du kiosque.
Position ouverte. Echelle 1:1

