

**ETUDE DE DEVELOPPEMENT OPTION A****Sous épreuve : U4.2A Etude d'avant projet**

Durée 4 heures

coefficient 3

***ARMOIRE DE CHAMBRE MODERNE 3 PORTES***

Aucun document autorisé

**Le sujet comprend :**

Texte de l'épreuve	page 1 à 5
Dossier ressource	document 1 à 9
1 document réponse	(2 exemplaires)

**Temps conseillé :**

- lecture du sujet	0 h20
- Partie 1 : étude mécanique	1 h 30
- partie 2 : étude de cotation	0 h 30
- partie 3 : étude de construction	1 h 40

LES 3 PARTIES SERONT TRAITÉES SUR DES COPIES DIFFÉRENTES

**MOBILIER DE CHAMBRE A COUCHER MODERNE**

**ETUDE DE L'ARMOIRE 3 PORTES**

**PRESENTATION GENERALE DU SUJET :**

Une entreprise spécialisée dans le mobilier de chambre à coucher fabrique différents modèles de produits et souhaite créer une variante d'aménagement sur l'un d'eux. Ceci, afin de répondre à une demande de la clientèle, récemment transmise par les commerciaux.

L'ouvrage en question, actuellement commercialisé, est une armoire 3 portes battantes, composée de 3 compartiments équipés de tablettes lingères.

La deuxième version (cf. clichés du prototype, document 1), qui sera le thème de l'étude, présente 3 portes coulissantes. La porte centrale supporte un miroir de 4 mm d'épaisseur. L'aménagement intérieur sera proposé en 3 parties lingères ou 3 parties penderie; avec option d'intégration de caissons tiroirs en partie basse.

**DESCRIPTION SUCCINCTE :**

Les côtés, portes, plinthe et bandeau avant sont réalisés en P.P.S.M.(\*\*) 19 mm décor frêne massif pour les emboitures (\*\*)  
*P.P.S.M : Panneau de Particules Surfacs Mélaminé.*

L'aménagement intérieur est en P.P.S.M. 19 mm couleur "coquille d'oeuf".

Le derrière est composé de 3 traverses en frêne massif et de 2 panneaux en P.P.S.M 8 mm couleur "coquille d'oeuf".

Le produit de conception **robuste** est assemblé par vis de rappel. Il privilégie "**simplicité**" et "**espace de rangement**".

Dimensions : Hauteur : 2050 mm

Largeur : 1704 mm

Profondeur : 550 mm

**NOTA:** Dans la version "lingère", un rayon intermédiaire assure une solidarisation des 2 côtés au 2/3 de leur hauteur par vis de rappel (cf. "plan d'ensemble documents 2 et 3).

## 1ère PARTIE : ETUDE MECANIQUE

### Problème n°1 : FIXATION DES RAILS DE COULISSAGE

Les rails de coulissage du système "cadette 185" (cf doc "détail en coupe" et photo, document 1) présentent une série de trous oblongs destinés à recevoir les vis de fixation. Le système est central et guidé **avec deux galets**. Afin de fournir des éléments au calcul de coût (achat quincaillerie, temps de montage) on doit définir le nombre de vis optimum pour la solidarisation "rail/dessus 3".

**Objectif** : déterminer l'entre-axe maximum entre deux vis de soutien, puis le nombre de vis nécessaires.

**Hypothèse** : Le rail est assimilé à une poutre.

Dans un premier temps on analysera qu'une portion de rail comprise entre 2 vis (calcul sécuritaire).

Le modèle choisi est celui de la figure 1 du document 4.

Les 2 vis seront assimilées à des liaisons ponctuelles parfaites.

La charge concentrée représente l'action d'un galet (la configuration ne permet pas d'avoir deux galets en même temps sur le tronçon étudié).

#### Données :

$$\rho \text{ PPSM} = 750 \text{ Kg/m}^3$$

$$\rho \text{ Glace argentée} = 2500 \text{ Kg/ m}^3$$

$$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$$

$$\text{déformée maximale : } y_{\max} = 0,1 \text{ mm}$$

#### Dimensions :

$$\text{porte centrale : } 1830 \times 590 \times 19$$

$$\text{porte D ou G : } 1830 \times 550 \times 19$$

$$\text{miroir : } 1815 \times 510 \times 4$$

#### TRAVAIL DEMANDE :

1 - Déterminer le poids de la porte "miroir";

2 - Déterminer l'action d'un galet sur la portion de rail.

(dans la suite on prendra la valeur de 125 N).

$$\vec{C}_{\text{galet} \rightarrow \text{rail}} = \vec{C}_{\text{g} \rightarrow \text{r}}$$

3 - La position du galet la plus défavorable est au milieu de la poutre comme le montre la figure 1 du document 4. tracer les diagrammes des efforts tranchants et l'allure de celui des moments fléchissants.

4 - Ecrire l'équation de la déformée pour ce modèle. (voir formulaire du document 4).

5 - Déterminer dans quelle section de la poutre (valeur de x) la flèche est maximum et en déduire y max. en fonction de F.L.E. et I.

6 - Déterminer la longueur L maxi. entre deux vis afin que la déformée réponde au C.d.C.F.

Nota : pour une raison de sécurité, la charge doit être pondéré de 1,8.

7 - Connaissant la longueur du rail, déduire le nombre de vis nécessaires pour le maintenir. Faire un schéma du rail et la position cotée des vis à l'échelle 1 : 10.

8 - Après résolution par informatique, pour un cas défavorable, on obtient une charge maximum sur les vis de 97,5 daN.

Choisir, à l'aide des documents annexes "FICHE D'ESSAI" 7 et 8, les caractéristiques du type de vis adéquat.

*Nota* : Le PPSM offre la même résistance à l'arrachement que le panneau de particules CTBH.

## Problème n°2 : ANALYSE DU COMPORTEMENT D'UNE SEPARATION

La 2ème version de ce modèle d'armoire de chambre à coucher présente un aménagement intérieur différent nécessitant de vérifier mécaniquement certains éléments.

La suppression du grand rayon transversal reliant les côtés nécessite l'allongement des deux séparations qui filent sur toute la hauteur de l'armoire.

**Objectif** : Vérifier la condition de résistance du panneau constituant une séparation.

**Hypothèse** : Chaque porte est maintenant guidée par deux galets placés à l'extrémité de celle-ci.

Les panneaux de séparation sont les plus sollicités lorsque la porte-miroir est au centre et les deux autres portes côte à côte au milieu de l'armoire.

Dans cette configuration, on pourra négliger les sollicitations dans les côtés droit et gauche (cas défavorable).

On isole les rails et le panneau supérieur (ensemble nommé S).

Le modèle d'étude choisi pour l'ensemble noté S, composé des rails et du panneau supérieur, est représenté

sur la figure 2 du document 4, ce modèle est symétrique par rapport à l'axe  $\vec{Gy}$ .

### Données à utiliser :

Poids de la porte vitrée = 246 N

Poids d'une porte latérale = 150 N

Poids du panneau de dessus = 116 N (on considère la résultante de cette charge dans le plan vertical passant par l'axe du rail).

### Notation :

A et B  $\Rightarrow$  points de contact entre le rail et les galets de la porte de gauche,

C et D  $\Rightarrow$  points de contact entre le rail et les galets de la porte de droite,

E et F  $\Rightarrow$  points de contact entre le rail et les galets de la porte de miroir.

G  $\Rightarrow$  centre de gravité du panneau supérieur.

(Le poids du rail est négligé mais pas celui du panneau de dessus).

H et I  $\Rightarrow$  points de contact entre les panneaux de séparation et le dessus.

$\vec{A}_{\text{galet} \rightarrow S} = \vec{A}_{g \rightarrow S} \Rightarrow$  Action d'un galet sur S en A

$\vec{H}_{p \rightarrow S} \Rightarrow$  Action du panneau de séparation sur S en H.

### **TRAVAIL DEMANDE :**

1 - Déterminer les actions :  $\vec{A}_{g \rightarrow S}$ ,  $\vec{B}_{g \rightarrow S}$ ,  $\vec{C}_{g \rightarrow S}$ ,  $\vec{D}_{g \rightarrow S}$ ,  $\vec{E}_{g \rightarrow S}$  et  $\vec{F}_{g \rightarrow S}$

2 - Représenter toutes ces actions sur une figure (*échelle des forces 10 N  $\rightarrow$  1 mm*)

3 - Isoler S et déterminer les actions de liaison en  $\vec{H}_{g \rightarrow S}$  et  $\vec{I}_{g \rightarrow S}$

4 - En déduire l'action  $\vec{I}_{g \rightarrow S}$

5 - Isoler le panneau d'une séparation (P) et faire le bilan des actions mécaniques agissant sur P (les actions des étagères ne sont pas prises en compte dans cette étude)

6 - Représenter les actions sur un schéma très simple (*échelle des forces 10 N  $\rightarrow$  1 mm*) et en déduire à quel mode de sollicitations est soumis ce panneau de grande longueur ( $l = 1902$  mm)

7 - Expliquer qualitativement si la prise en compte des actions des étagères accroîtra ou diminuera les sollicitations précédentes.

**2<sup>ème</sup> partie : ETUDE DE COTATION :**

Afin de garantir un fonctionnement optimum des portes d'armoire, après montage chez le client, et veiller à l'esthétique de l'ouvrage, on doit s'assurer que les différentes contraintes dimensionnelles sont bien compatibles avec le principe constructif.

Actuellement, les 3 portes installées sur le prototype coulisent à l'aide du système «Cadette 185 » dont le détail de montage apparaît sur le document « Détail en coupe » 5.

**Hypothèses :**

- Les liaisons "dessus 3/côté 2" et "fond 1/côté 2" seront réalisées par tourillons et vis de rappel.  
Nota : Les axes des perçages sont confondus avec les axes des tourillons.
- Le fond composé d'un panneau P.P.S.M.<sup>(\*\*)</sup> de 19 mm et d'une emboîture massive sera considéré comme pièce unique, sachant que perçages et profilages extérieurs seront réalisés sur le sous-ensemble monté.  
(\*\*) P.P.S.M. : *Panneau de Particules Surfacé Mélaminé.*
- Les caractéristiques du système de suspension présentent, sur le plan dimensionnel, un agencement mécanique doté d'une position maximum et d'une position minimum "L" (cf document 5 "Détail en coupe").  
Le monteur peut modifier «L » en agissant sur les écrous à l'aide de clés plates.

$$54 \leq L \leq 66$$

Attention ! L'équerre du système de coulissage est en appui sur le chant supérieur de la porte avant vissage, on admet donc aucun jeu entre ces deux éléments.

- La condition A définit un jeu de fonctionnement "Porte 4 /fond 1" et proportionne celui-ci pour préserver l'esthétisme.

$$A = 3 \pm 1,5$$

- La condition B définit le jeu de montage "Séparation 6/dessus 3".

$$B = 1 \begin{matrix} +0,2 \\ -1 \end{matrix}$$

**Travail demandé :**

- Construire les chaînes de cotes liées aux conditions A et B.  
*Utiliser le document réponse cotation*  
Commenter la nature de la cote "aL" correspondant à L définie ci-dessus.
- Calculer les cotes fonctionnelles des chaînes A et B.  
Nota : - La répartition des IT ne se fera pas en mode statistique, (IT A  $\geq \sum IT ai$ )  
- Les cotes non fournies ou non déductibles peuvent être mesurées sur le dessin du document 5, on donne pour tolérance de positionnement d'un perçage  $\pm 0,3$ .
- Vérifier la cohérence et le réalisme des résultats obtenus.

### 3èmePARTIE : ETUDE DE CONSTRUCTION

L'entreprise qui fabrique le type d'armoire du dossier technique ci-joint, décide, suite à son enquête auprès de sa clientèle, de proposer l'option d'un caisson 3 tiroirs à ses clients.

#### Rappels du CdCF :

- Caisson vendu en option, devant être mis en place par le client dans n'importe lequel des compartiments de l'armoire.
- Caisson à insérer en bas de l'armoire et à fixer par le client .
- Caisson identique pour les 3 compartiments de l'armoire (supprimer le jeu éventuel entre le caisson et les séparations ou coté de l'armoire. Jeu maxi accepté 3 mm).
- Le client doit pouvoir définir visuellement le contenu des tiroirs avant de les ouvrir.
- La hauteur du caisson est de 600 mm.
- Une étagère recouvrira le caisson. elle sera simplement posée sur celui-ci .

#### TRAVAIL DEMANDE :

A partir du dossier technique ci-joint, étudier la faisabilité de ce projet:

I - A partir de la coupe horizontale de l'armoire à l'échelle 1/10 (document 2),  
**Déterminer la largeur utile du caisson tiroir en tenant compte de l'ouverture limitée de la porte centrale de l'armoire** (la porte ne peut coulisser que d'un côté).

Nota : la construction de l'armoire et de ses portes ne peut pas être remise en cause.

II - **Rechercher, définir et représenter sous forme de croquis ou coupes à main levée :**

- **Une solution technique** permettant de combler le jeu entre le caisson et les côtés ou séparations de l'armoire suivant le compartiment que choisira le client.  
La solution devra intégrer le fait que ce sera le client qui la mettra en place en fonction de l'emplacement choisi pour le caisson.

III - **Une des fonctions implique que : « la façade des tiroirs permet d'identifier le contenu de ceux-ci ».**

3.1 - **Rechercher, définir et représenter sous forme de croquis ou coupes à main levée, 3 solutions techniques** répondant à cette fonction.

3.2 - **Déterminer la référence de coulisses de tiroir à commander à l'aide de la documentation ci-jointe (Annexe 1 : Extrait catalogue quincaillerie 1/1).**

IV - Compléter la coupe horizontale de l'armoire (sur calque A2, à partir du document 6 ),

- Compléter la coupe afin de montrer la construction du caisson, d'un tiroir et la solution choisie de rattrapage de jeu entre les séparations verticales de l'armoire;
- Terminer le dessin de la porte centrale en position ouverte.

# DOCUMENT REPONSE "COTATION"

(Chaînes de cotes A et B)

Echelle 1:1

