

**B. T. S. PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT**  
**Option " Développement et industrialisation "**

**ETUDE DE DEVELOPPEMENT. OPTION A**

**SOUS-EPREUVE U4.2A : Etude d'avant projet**  
Coefficient 3 - Durée 4h.

**Aucun document autorisé**  
**Calculatrice autorisée**

**MOBILIER D'INTERNAT**

**Le sujet comprend:**

- Le texte: pages 1 à 6
- L'ensemble du mobilier d'internat en perspective , **document 1**.
- Les différentes vues définissant les dimensions générales du bureau **document 2**.
- L'orientation de l'action et la caractérisation des milieux extérieurs, **document 3**.
- La documentation concernant le matériau "patchwood", **document 4**.
- Les modèles mécaniques, **documents 5; 6a; 6b; 7; 8**.
- Les fonctions techniques liées aux assemblages, **document 9**.
- Les essais réalisés sur les quincailleries et les résultats, **document 10**.
- Les indices d'adaptation aux meubles en kit des quincailleries, **document 11**.
- Les renseignements sur le parc machine de l'atelier, **document 12**.
- La documentation sur différentes quincailleries, **documents 13 à 24**.
- Les **documents réponses DR1** de la partie "construction", et **DR2** de la partie "cotation fonctionnelle".

**Temps conseillé :**

Lecture du sujet :	15 min.
Etude mécanique :	1 h. 20 min.
Etude de construction :	1 h. 40 min.
Etude de cotation fonctionnelle :	45 min.

**Remarque: Chaque partie sera traitée sur une feuille de copie différente.**

**Thème d'étude:** aménagement mobilier de chambres d'internat.

---

## I Présentation générale du sujet

### 1.1 Contexte de l'étude.

Afin d'élargir la gamme de ses produits, les dirigeants d'une entreprise décident de réaliser l'aménagement mobilier de chambres d'internat. Une enquête est alors réalisée auprès de lycéens et de membres du personnel de lycée, afin de cerner leurs désirs. Cette enquête met en évidence les éléments suivants:

<b>Eléments</b>	<b>Proportion de réponses positives.</b>
1 - Ensemble confortable	60%
2 - Mobilier pratique pour le rangement et l'utilisation	80%
3 - Mobilier accueillant et harmonieux	70%
4 - Entretien Facile et remplacement aisé des pièces des meubles.	30%
5 - Ensemble solide, résistant à l'usure et au vieillissement	35%
6 - Couleur claire, pastel, chaude	65%
7 - Préférence pour le bois massif en apparence; Combinaison possible avec d'autres matériaux	60%
8 - Affaires protégées	85%

Le prix indicatif de l'ensemble est d'environ 900 €

Le faible taux de réponses favorables des éléments 4 et 5 s'explique par le fait qu'elles concernent essentiellement le personnel du lycée.

### 1.2 Projet retenu.

Le projet retenu (voir document 1) comprend:

- Un bureau de surface utile au moins égale à 1 m<sup>2</sup> situé sous un élément d'éclairage en harmonie.
- Un lit extensible.
- Une armoire constituée d'un élément rayonnage et d'un élément penderie, accolée à un chevet. Celui-ci intègre un éclairage et une prise de courant.
- Un porte serviette intégré au cache radiateur.
- Une console permettant de déposer de menus objets supportant un panneau revêtu de liège ou un cadre avec miroir.

L'harmonie de l'ensemble est obtenue par l'intégration d'éléments de forme triangulaire réalisés en "patchwood" (voir document 4) sur chaque meuble.

## II Produit à étudier

Le produit à étudier est le bureau.(Document 2 )

Il est constitué:

- d'un plateau **1** de grandes dimensions ( $> 1\text{m}^2$  ) composé d'une partie massive en hêtre à l'arrière et d'une partie triangulaire en patchwood de 26 mm d'épaisseur à l'avant.
- de deux caissons ouverts pivotant **5** et **6**, en Panneau de Particules Surface Mélangé (PPSM) de 19 mm d'épaisseur. En position fermée, on doit assurer leur condamnation.
- de deux côtés **2a** et **2b** en PPSM de 19 mm, d'une ceinture en hêtre de 36 mm d'épaisseur et d'un panneau arrière **3** en PPSM de 19 mm.

### 2.1 Contraintes à respecter.

#### 2.11 Contraintes esthétiques et ergonomiques.

Le bureau doit:

- permettre une position travail "caissons fermés",
- s'adapter à toutes les configurations de chambre.

#### 2.12 Contraintes techniques.

Le bureau doit :

- supporter une charge concentrée de 1000N sur le milieu du plateau,
- permettre l'intégration de tiroirs dans les caissons sans gêner leur fermeture,
- avoir une durée de vie d'au moins 20 ans,
- être transporté démonté, et mis en place par le personnel du lycée.

#### 2.13 Contraintes financières.

Le bureau doit coûter moins de 150 €.

**Partie 1 : Etude Mécanique**

Cette étude portera sur le calcul d'éléments constituant le caisson : (charnières , roulettes) et sur la vérification d'épaisseurs de panneaux.

**- 1 - Vérification du maintien en position des charnières sur le panneau arrière**

Les caissons sont articulés sur le panneau arrière du meuble à l'aide de deux charnières comme il est proposé sur la perspective du meuble ( voir document, 5 figure 1 ). Suivant la position d'un caisson mobile les sollicitations sur le fond et les actions de contact sur les vis maintenant les charnières sont différentes.

On se propose d'évaluer les actions de liaisons entre le fond du bureau et le système d'articulation du caisson.

Une étude statique dans le cas le plus défavorable du caisson en porte à faux ( sans roulettes ) est envisagée ici.

Un modèle d'étude plan est proposé sur la figure 2 du document 5 .Le poids du caisson chargé est évalué à 400N.

Les actions de contact des charnières A et B sur le caisson ont pour une étude plane la forme indiquée sur la figure 2 du document 5.

- **1.1** Modélisation du système : proposer les modèles de liaison de chaque charnière dans le cas d'une étude spatiale : le système est isostatique avec une mobilité.
- **1.2** Déterminer les actions de contact de chaque charnière sur le caisson pour la modélisation plane ( voir figure 2 du document 5 ).
- **1.3** L'effort horizontal (370 N)de la charnière haute est réparti de façon égale sur les trois vis VBA qui la maintiennent ( voir document 5 figure 1 ). Ces trois vis travaillent à l'arrachement ( quand le caisson est complètement sorti), vérifier la résistance de chacune de ces vis si leur diamètre est de 4 mm (voir documents 6a et 6b).

**-2- Vérification des roulettes**

Afin de soulager les charnières et de diminuer les sollicitations dans le panneau arrière quand le caisson est totalement sorti, on place sous celui-ci deux roulettes (voir document 2). Dans le catalogue d'un fabricant on trouve que chacune d'elle pourra supporter 500 N .Le modèle d'étude choisi est spatial. Suivant la configuration du sol le caisson pourra reposer sur une ou deux roulettes et dans le cas le plus défavorable sur aucune. Les figures du document 7 proposent les trois configurations possibles et donnent les résultats des actions avec le panneau arrière et le sol.

- **2.1** Par une étude de mobilité du système ,montrer que les deux modèles d'étude avec contact sur une roulette puis contacts sur deux roulettes sont hyperstatiques.
- **2.2** Dans le cas du contact de la roulette en D ( voir document 8 figure 3 ), écrire les équations de la statique permettant de calculer les actions de contact sur le caisson.

- 2.3 Une aide informatique a permis de déterminer les actions de contact dans les différents cas les résultats sont donnés sur le document 7, vérifier que les roulettes choisies sont adaptées.

### **- 3 - Vérification de l'épaisseur du fond**

La pièce la plus sollicitée en flexion est le fond du caisson. Quel que soit le type de liaison entre le fond et les montants, on pourra dans un cas défavorable le modéliser par une poutre sur deux appuis. Il pourra supporter des livres ( charge évaluée à  $300 \text{ N / m}$  ) sa section: est de  $19 \times 330$  ( voir figure 4 document 8 ).

Dans le cas d'une poutre chargée uniformément.

- 3.1 Déterminer les actions de contact aux liaisons M et M' sur le fond.
- 3.2 Ecrire les équations et tracer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissants.
- 3.3 Vérifier l'épaisseur du fond du caisson (la contrainte normale admissible de flexion ne doit pas dépasser  $2,1 \text{ Mpa}$  ( le poids propre est négligé).

## Partie 2

### Etude de construction

L'étude fonctionnelle a permis de définir les fonctions suivantes.

- FC 1 - Le bureau doit respecter les normes.
- FC 2 - Le bureau doit s'adapter aux différentes configurations de chambres d'internat.
- FC 3 - Le bureau doit être monté, entretenu et réparé par les agents techniques du lycée.
- FC 4 - Le bureau doit être fabriqué par le matériel de l'entreprise.
- F 1 - Le bureau doit permettre aux élèves de ranger leurs affaires.
- F 2 - Le bureau doit permettre de protéger les affaires de l'élève, des autres personnes.
- F3 - Le bureau doit permettre aux élèves de travailler agréablement dans le lieu.

### Travail demandé

#### Etude des liaisons : (répondre sur feuille de copie et sur le document réponse **DR1**)

L'analyse fonctionnelle du bureau nous permet de caractériser les fonctions techniques liées aux assemblages. Ces fonctions sont rassemblées sur le document 9.

Les assemblages à étudier sont Les suivants:

- Assemblage plateau **1** / côtés **2a** et **2b**.
- Assemblage côtés **2a** et **2b** / panneau arrière. **3**.

**1** - Après avoir défini une démarche de choix, **proposer** et **justifier** trois solution techniques satisfaisant ces fonctions techniques, elles seront présentées sous forme de croquis cotés. Les types de quincailleries proposés seront indiqués. ( voir les documents 9, 10, 11a et 13 à 24).

**2** - Présenter sur feuille de copie un croquis à main levée permettant de localiser la position des assemblages choisis sur les côtés **2a** et **2b**.

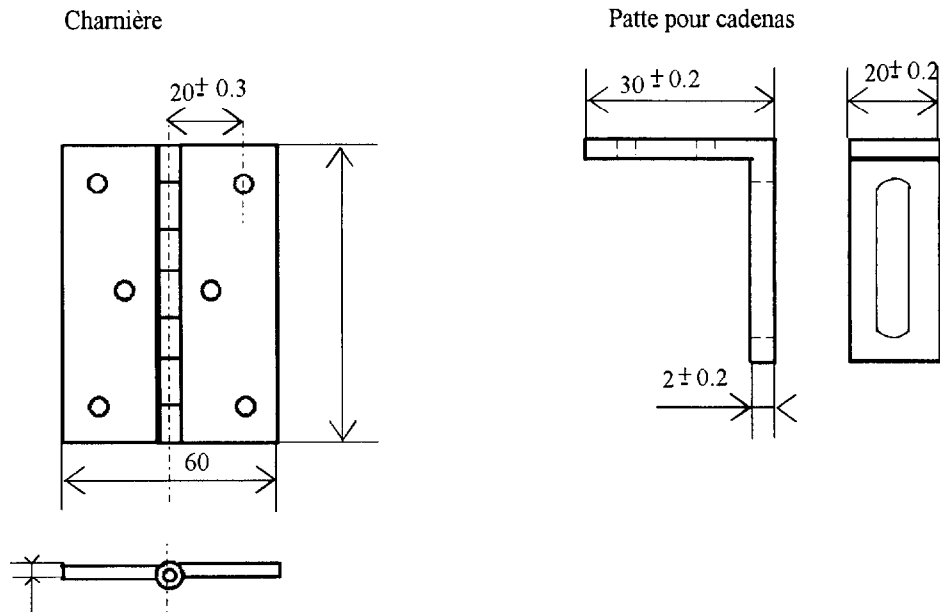
**3** - Rechercher une solution permettant la liaison traverse **4** / côté **3** et traverse **4** / plateau **1** et compléter le document réponse **DR1** en ne représentant que les usinages nécessaires au montage des quincailleries dont vous donnerez les références (documents de quincaillerie jointe ).

### Partie 3

#### Etude fonctionnelle

\* L'étude sera effectuée sur le document réponse **DR2**.

\* Les charnières permettant la fixation des caissons sur le panneau arrière et les pattes de cadenas sont conformes au schéma suivant. Les perçages sont symétriques par rapport à l'axe de rotation.



\* Les caissons sont assemblés par tourillons cannelés collés

\* Par soucis de simplification, on considérera que les axes de perçage et les axes de vis et des tourillons sont confondus.

#### Etude fonctionnelle du pivotement des caissons.

L'espace séparant les pattes pour le cadenas a été estimé à :  $C1 = 5 \pm 3$  mm.

\* Sur le document réponse **DR2**:

- 1 - Installer la condition C1.
- 2 - Tracer la chaîne de cotes correspondant à cette condition C1.

\* Sur feuille de copie:

- 3 - Calculer la valeur de la cote inconnue et définissez les tolérances des cotes. (vous aider du document 12 qui présente les précisions des machines de l'atelier, l'intervalle de tolérance étant déterminé en fonction de la difficulté à obtenir la cote.)  
Les résultats seront rassemblés dans un tableau.

- 4 - Quelle valeur maxi de tolérance de forme peut-on accepter?