



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Éléments de correction

Limites de l'étude

L'étude porte sur la conception d'un ensemble mobilier de salle de bains présenté dans le dossier technique DT1 à DT5.

Partie 1 – Étude mécanique

Contexte

Le meuble est composé de plusieurs sous-ensembles fournis montés : meuble sous vasque et colonnes. Le client a la possibilité de choisir entre l'accroche murale ou la pose sur le sol. Dans le premier cas, les différents sous-ensembles sont accrochés sur un mur et les meubles ne reposent pas sur le sol. Dans l'autre cas, les meubles s'appuient sur un socle.

Stabilité du meuble sous vasque

L'étude a pour objectif de vérifier la stabilité du meuble sous vasque posé sur le sol, sans accroche murale.

1.1 Étude de la stabilité, portes et tiroirs fermés

1.1.1 Justifier le modèle proposé (figure 2).

1.1.2 Y a-t-il risque de basculement ? Justifiez votre réponse.

Cf doc. A page 2

1.2 Étude de la stabilité, portes et tiroirs ouverts et zones de rangement chargées

1.2.1 Déterminez la charge P_2 appliquée en G2 et F_2 appliquée en E.

1.2.2 Déterminer les actions aux liaisons A et B dans l'hypothèse énoncée. On donne :

$$P_2 = 40 \text{ N} \quad \text{et} \quad F_2 = 200 \text{ N}$$

1.2.3 Y a-t-il risque de basculement ? Justifiez votre réponse.

1.2.4 Dans le cas d'un basculement, proposez des solutions pour rendre le meuble stable.

Cf. doc B et C pages 3 et 4

1.3 Étude de surcharge du meuble sous vasque accroché au mur (ne reposant pas sur le sol)

1.2.5 Déterminer les actions aux liaisons A et B dans l'hypothèse énoncée (voir figure 5).

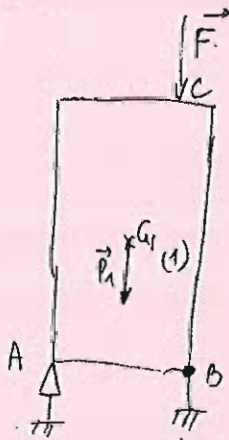
Le fournisseur des ferrures garantit son système d'accroche pour une charge verticale de 130 kg par paire.

1.2.6 Conclure.

Cf. doc C et D pages 4 et 5

1.11 : rassemblement

(A)



modélisation : B pivot
A parfaite

Le pivotement, s'il existe, se fera autour du point B, ce qui justifie une liaison pivot en B et une appui simple en A.

1.12 Syst. matériel isolé = membre (1)

Bilan des fix sur (1)

en G_1 , donné \vec{P}_1 $\vec{P}_1 = -405 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en C, donné \vec{F} $\vec{F} = -750 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en A, liaison parfaite entre le bâti 0 et 1 de monde $\vec{A}_{0 \rightarrow 1} = Y_{A0/1} \cdot \vec{y}$

en B, liaison pivot parfaite entre le bâti 0 et 1 de axe $\vec{B}_{0 \rightarrow 1} = X_{B0/1} \cdot \vec{x} + Y_{B0/1} \cdot \vec{y}$

PFS sur (1) écrit en B

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$

$\vec{M}_B \vec{P}_1 + \vec{M}_B \vec{F} + \vec{M}_B \vec{A}_{0 \rightarrow 1} + \vec{M}_B \vec{B}_{0 \rightarrow 1} = \vec{0}$

$\vec{BG}_1 \wedge \vec{P}_1 + \vec{BC} \wedge \vec{F} + X_{A0/1} \vec{A}_{0 \rightarrow 1} = \vec{0}$

$\begin{pmatrix} -264 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -405 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -30 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -750 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -500 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ Y_{A0/1} \end{pmatrix} = \vec{0}$

$264 \cdot 405 + 30 \cdot 750 - 500 \cdot Y_{A0/1} = 0$

$Y_{A0/1} = \frac{264 \cdot 405 + 30 \cdot 750}{500} = +258,9 \text{ N} > 0$
donc pas de barre passive

statique

(B)

1.21: Calcul de P_2

volume du tiroir $(110 \times 400 \times 135) \times 2 = 1188 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$
 $= 11,88 \text{ dm}^3$

Calcul de P_2

$0,35 \times 11,88 \times 10 \approx 41,6 \text{ N}$

Calcul de F_2

$0,65 \times 31 \times 10 = 201,5 \text{ N}$

1.22 $\vec{A}_{0 \rightarrow 1}$ et $\vec{B}_{0 \rightarrow 1} = ?$

Supports: Potentiel isolé = (1) tiroirs chargés au repos

Bilan des F_{ext} sur (1)

en G_1 donc \vec{P}_1 $\vec{P}_1 = -205 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en G_2 donc \vec{P}_2 $\vec{P}_2 = -40 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en G_3 donc \vec{P}_3 (apport) $\vec{P}_3 = -48 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en D donc \vec{F}_1 $\vec{F}_1 = -200 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en E donc \vec{F}_2 $\vec{F}_2 = -200 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en A, liaison pivotale parfaite entre 0 et 1 de sorte que $\vec{A}_{0 \rightarrow 1} = Y_{A0/1} \cdot \vec{y}$

en B, liaison pivotale parfaite entre 0 et 1 de sorte que $\vec{B}_{0 \rightarrow 1} = X_{B0/1} \cdot \vec{m} + Y_{B0/1} \cdot \vec{y}$

PFS sur (1) écrit en B

$\sum \vec{F}_{ext \rightarrow 1} = \vec{0} \quad \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{A}_{0 \rightarrow 1} + \vec{B}_{0 \rightarrow 1} = \vec{0}$

$X_{B0/1} = 0 \Rightarrow$ support de $B_0 \rightarrow 1$ vertical

$-405 - 40 - 48 - 200 - 200 + \bar{Y}_{A0/1} + \bar{Y}_{B0/1} = 0$

(C)

$\bar{Y}_{A0/1} + \bar{Y}_{B0/1} = 893 \text{ N} \quad (*)$

$\sum \vec{\Gamma}_B \vec{F}_{ext/1} = \vec{0}$

$\vec{\Gamma}_B \vec{P}_1 + \vec{\Gamma}_B \vec{P}_2 + \vec{\Gamma}_B \vec{P}_3 + \vec{\Gamma}_B \vec{F}_1 + \vec{\Gamma}_B \vec{F}_2 + \vec{\Gamma}_B \vec{A}_{0 \rightarrow 1} + \vec{\Gamma}_B \vec{B}_{0 \rightarrow 1} = \vec{0}$

$B\vec{G}_1 \wedge \vec{P}_1 + B\vec{G}_2 \wedge \vec{P}_2 + B\vec{G}_3 \wedge \vec{P}_3 + B\vec{D} \wedge \vec{F}_1 + B\vec{E} \wedge \vec{F}_2 + B\vec{A} \wedge \vec{A}_{0 \rightarrow 1} + B\vec{B} \wedge \vec{B}_{0 \rightarrow 1} = \vec{0}$

$\begin{pmatrix} -264 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -405 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 75 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -40 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 186 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -48 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 322 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -200 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -250 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -200 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -500 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ \bar{Y}_{A0/1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ \bar{Y}_{B0/1} \end{pmatrix} = \vec{0}$

$264 \cdot 405 - 75 \cdot 40 - 186 \cdot 48 - 322 \cdot 200 + 250 \cdot 200 - 500 \cdot \bar{Y}_{A0/1} = 0$

$\bar{Y}_{A0/1} = 161,2 \text{ N}$
 $\rightarrow \bar{Y}_{B0/1} = 731,8 \text{ N}$

1.23 $\bar{Y}_{A0/1} > 0 \Rightarrow$ pas de basculement

1.24 si basculement \rightarrow prévoir un ancrage au mur par exemple.



1.3 : membre "suspendu"

1.3.1 système matériel isolé = (1) suspendu

Bilan des F_{ext} sur (1)

en F, donnée \vec{F}

$\vec{F} = -1000 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en G_1 , donnée \vec{P}_1

$\vec{P}_1 = -405 \text{ N} \cdot \vec{y}$

en A, Liaison ponctuelle parfaite entre 0 et 1 de l'axe AM

$\vec{A}_{0 \rightarrow 1} = \bar{X}_{A0/1} \cdot \vec{m}$

en B, Liaison ponctuelle parfaite entre 0 et 1 de l'axe BM

$\vec{B}_{0 \rightarrow 1} = \bar{X}_{B0/1} \cdot \vec{m} + \bar{Y}_{B0/1} \cdot \vec{y}$

résultante
 $F = p \times L$
 $= 1000 \times 0,1$
 $= 100 \text{ daN}$
 $= 1000 \text{ N}$

• $M(A)$ en B

(D)

$$\vec{F} + \vec{P}_1 + \vec{A}_{0 \rightarrow 1} + \vec{B}_{0 \rightarrow 1} = \vec{0}$$

$$\sqrt{m}: 0 + 0 + \bar{X}_{A_{0/1}} + \bar{X}_{B_{0/1}} = 0$$

$$\sqrt{P}: -1000 - 405 + 0 + \bar{Y}_{B_{0/1}} = 0 \rightarrow \bar{Y}_{B_{0/1}} = 1405 \text{ N}$$

$$\vec{B}_F \wedge \vec{F} + \vec{B}_{P_1} \wedge \vec{P}_1 + \vec{B}_A \wedge \vec{A}_{0 \rightarrow 1} = \vec{0}$$

$$\begin{pmatrix} 470 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -1000 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 256 \\ x \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -405 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ 616 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} \bar{X}_{A_{0/1}} \\ 0 \end{pmatrix} = \vec{0}$$

$$\sqrt{1/3}: -470 \cdot 1000 - 256 \cdot 405 - 616 \cdot \bar{X}_{A_{0/1}} = 0$$

$$\bar{X}_{A_{0/1}} = -931,3 \text{ N} = -\bar{X}_{B_{0/1}}$$

$$\|\vec{B}_{0 \rightarrow 1}\| = 1685,6 \text{ N}$$

Partie 2 – Cotation fonctionnelle

Étude des séparations hautes (repère 8, document DT 7 du dossier technique)

Ces pièces sont assemblées par tourillonnage et collage avec le panneau intermédiaire (repère 7) et le support de vasque (repère 4). Elles ont pour fonction :

- d'assurer une meilleure répartition des charges du plan de toilette ;
- de supporter les coulisses des tiroirs ;
- de permettre le maintien en position de la fausse façade (repère 9).

La planéité du dessus du plan de toilette est indispensable pour l'esthétique du produit. Lors du montage des meubles sous vasques, les éléments 1, 4, 7, 2 et 8 sont assemblés. Aucun serrage n'est effectué entre les éléments 4, 8 et 7 afin de limiter les défauts de planéité du support de vasque ; défauts qui apparaissent lorsqu'un pressage de ces éléments est réalisé. De ce fait, on admet un jeu d'assemblage (A) entre les différents éléments, comme présenté dans la figure 6.

Jeu A mini = 0 Jeu A maxi toléré : 1,5 mm

Les panneaux ont une épaisseur de $19^{+0,25}$

B = $169^{+0,2}$

C = $9^{+0,2}$

Positionnement du perçage sur le chant des pièces 4 et 7 par rapport à la face intérieure : $10^{+0,2}$

2.1 Tracer la chaîne de cotes puis déterminer la cote de la séparation haute (repère 8). Vous complétez le document réponse DR1.

Cf. doc DR1 – Éléments de correction

Partie 3 – Etude et recherche de solutions

Étude de solutions : intégration des éléments d'accroche et piétements

A l'heure actuelle, pour les meubles sous vasques et les colonnes, les clients ont la possibilité de choisir entre deux options :

- soit l'accroche murale, composée d'un système de ferrures de suspension, présenté dans le document ressource R1 ;
- soit la pose sur le sol, par ajout d'un socle, tel que présenté dans le dossier technique (document DT5).

3.1 Choix de solutions

Le socle actuel (document DT5) ne répond que partiellement au Cahier des Charges, et notamment aux exigences de la fonction contrainte C3 : s'adapter à la pièce. La reconception du socle est donc envisagée, avec ajout de piétements réglables. Une recherche auprès des fournisseurs a permis d'établir une liste de composants ; ces derniers sont présentés dans le document ressources R2.

Au regard des éléments du dossier technique, des documents ressources et de l'étude précédemment menée

3.1.1 Déterminer le(s) piétement(s) compatibles avec les meubles présentés. Dans le cas de solutions multiples, préciser les intérêts et les limites de chacune d'elles.

Parmi les critères à prendre en compte :

- La hauteur du pied. Le socle a une hauteur de 100 mm. Les pieds compatibles ont les références B , D , voire C.
- La faisabilité technique et la rapidité de mise en œuvre, pour un appui sous caisson par exemple. Au regard de ce critère le modèle D est plus adapté que B ou C.
- Esthétique : ici, les pieds sont non visibles car masqués par la plinthe. Donc non prise en compte.
- Coût HT : le modèle C est le moins coûteux mais nécessite l'insertion d'un écrou. Le modèle D a un coût inférieur à celui de B.
- La disponibilité : tous les modèles considérés présentent une disponibilité entre **** et *****

Au regard des critères considérés, le modèle D apparaît le plus pertinent.

Afin de mieux répondre aux attentes de la clientèle, le bureau d'études envisage d'intégrer directement un système de ferrures + un piétement socle dans le mobilier de salle de bains. Le client aurait ainsi à sa disposition les deux systèmes lors de la pose.

3.1.2 Cette solution vous apparaît-elle pertinente ? Justifier.

Au regard d'une réponse aux besoins de la clientèle : oui.

Au regard des contraintes et surcoût de production (environ 32€ HT/ 4pieds): non.

S'agissant de produit de milieu de gamme, en absence d'éléments complémentaires, cette hypothèse ne semble pas pertinente.

Étude du bandeau lumineux (repère 13, document DT 7 du dossier technique)

Le bandeau lumineux (repère 13) est un élément destiné à recevoir des éclairages halogènes basse tension, constitués de trois spots. Cet élément présente une liaison avec le panneau miroir (repère 12).

3.2 Recherche de solutions

3.2.1 Au regard des critères de choix présentés ci-après, proposer trois solutions pour assembler le bandeau lumineux avec le panneau miroir. Vous présenterez vos solutions sur feuille de copie, sous la forme de croquis explicites.

Voies de solution :

- Assemblage par équerre + vis (A) ;
- Ferrures d'assemblage indécrochable type everfix avec résistance adaptée (B);
- Ferrures d'assemblages à base de goujons (C);
- Assemblage par Feuillure + collage adapté des éléments (D) ;
- Assemblage par tourillons + collage adapté des éléments (E) ;
-

Exemples de critères d'évaluation : clarté de représentation, respect de la caractéristique non démontable, pertinence de la solution proposée au regard du produit...

Critères de choix pour le choix de l'assemblage :

- Assemblage invisible sur chant, non démontable ;
- Résistance mécanique : doit résister à une charge verticale concentrée vers le bas de 200 N) ;
- Résistance aux variations climatiques (salle d'eau).

3.2.2 Indiquer les intérêts et les limites de chacune des solutions proposées.

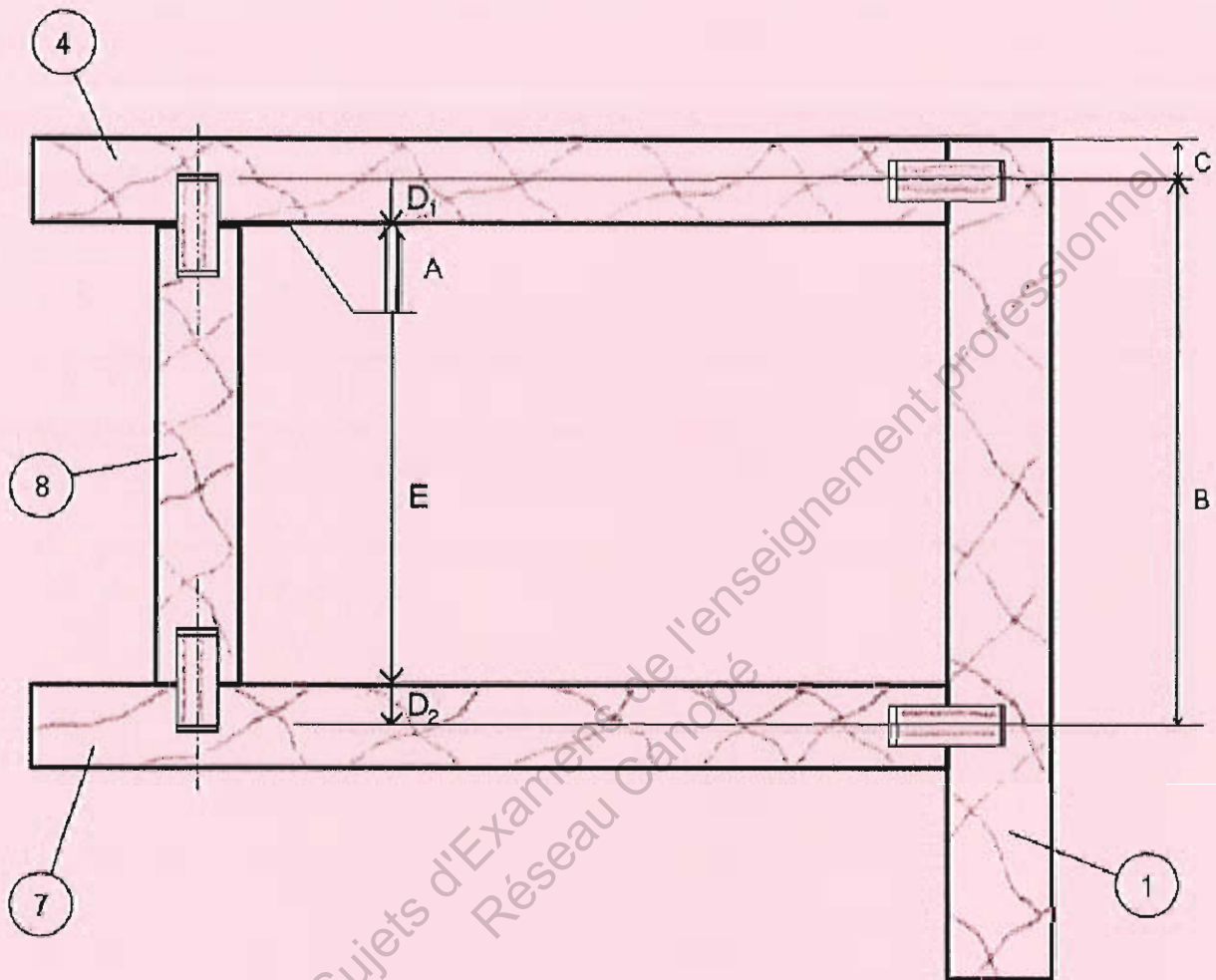
Exemple d'éléments de réponse :

Les assemblages à base de ferrures ou équerres (A, B, C) ne nécessitent que des perçages en production et permettent un conditionnement à plat pour le transport (sous-ensemble miroir + bandeau). La pose requiert en revanche un assemblage. Il est nécessaire en outre de veiller à l'emploi d'éléments traités contre la corrosion.

Les assemblages par feuillures, tourillons... nécessitent un plus grand nombre d'opérations en production, le collage en atelier ainsi qu'un volume de conditionnement supérieur. La pose en revanche ne nécessite pas d'assemblage. Le choix de l'adhésif doit tenir compte de la destination (choix D3, voire D4).

A compléter et préciser.

Document réponse DR1 – Élément de correction



Jeu A mini = 0 Jeu A maxi toléré : 1,5 mm
 Les panneaux ont une épaisseur de $19^{+0,25}$

$B = 169^{+0,2}$

$C = 9^{+0,2}$

$$A_{\max} = -E_{\min} - D_{2\min} + B_{\max} - D_{1\min}$$

$$A_{\min} = -E_{\max} - D_{2\max} + B_{\min} - D_{1\max}$$

$$IT A = IT E + IT D_2 + IT B + IT D_1$$

$$E = 148^{+0,4}_{+0,1}$$