



**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.

B.T.S PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

Option – A : « Développement et industrialisation »

Option – B : « Productique et gestion industrielle »

ETUDE D'INDUSTRIALISATION. OPTION A & B

SOUS EPREUVE U5.2

Etude de faisabilité

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

CORRIGE

CORRECTION U.52 – partie.1

Partie – 1 – Définition d'une liaison : Temps estimé = 35 minutes

Question: 1-1. citer au moins 5 critères que vous allez prendre en compte pour modifier cette liaison.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Esthétique - Facilité de montage - Coûts de fabrication - Coûts de quincaillerie - Durabilité - Résistance mécanique - Démontrabilité | <ul style="list-style-type: none"> - Cohérence avec l'ensemble - Facilité de réalisation - ... |
|---|---|

5 pts

Question: 1-2. Proposer au moins 3 liaisons différentes.

Remarque : Ne prendre en considération que les liaisons qui ne sont pas farfelues

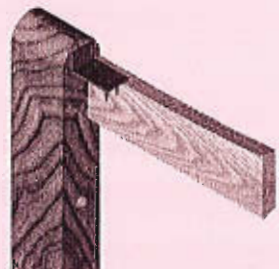
Exemples de liaisons

Désignation	Quincaillerie	Schématique
<p>Liaison-1</p> <p>Tenon court de positionnement + Vis à bois</p>	 <p>Ou</p>	

Désignation	Quincaillerie	Schématique
<p>Liaison-2</p> <p>Tourillons de positionnement + Insert + vis à métaux</p>	 <p>OU</p> <p>et</p>	

3 pts

Désignation	Quincaillerie	Schématique
<p>Liaison-3</p> <p>Tourillons de positionnement + Vis à bois</p>	 <p>Ou</p> <p>Ou</p> <p>et</p>	

<p>Désignation</p> <p>Liaison-5 Tenons de positionnement + Equerre + vis à bois</p>	<p>Quincaillerie</p>  <p>et</p>	<p>Schématique</p> 
--	---	---

<p>Désignation</p> <p>Liaison-6 Tourillons de positionnement + Chevilles et tiges filetées</p>	<p>Quincaillerie</p>  <p>et</p>	<p>Schématique</p> 
---	---	---

<p>Désignation</p> <p>Liaison-7 Tourillons de positionnement + Insert + Vis à métaux</p>	<p>Quincaillerie</p>  <p>et ou</p>	<p>Schématique</p> 
---	---	--

Question: 1-3. Synthétisez vos critères et vos propositions de liaisons dans un tableau et choisissez la solution qui vous semble la meilleure. (justifier votre réponse)

a) Hiérarchisation des critères (prenons une échelle de 1 à 8)







Démontrabilité	Facilité de montage Cohérence avec l'ensemble	Durabilité Facilité de réalisation	Esthétique Résistance mécanique	Coûts de fabrication Coûts de quincaillerie			
1	2	3	4	5	6	7	8

b) Notation
 Zéro : 0 → Mauvais
 Un : 1 → Bon
 Trois : 3 → très satisfaisant


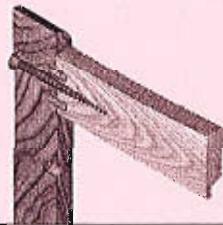
Méthode de choix
3 pts

REALISATION DU TABLEAU DE CHOIX

Justification du choix retenu : 2 pts

Assemblages proposés	Critères Et pondération									Somme
	Démontrabilité	Facilité de montage	Cohérence avec l'ensemble	Durabilité	Facilité de réalisation	Esthétique	Résistance mécanique	Coûts de fabrication	Coûts de quincaillerie	
Liaison-1 	3	3	1	1	1	1	3	1	3	98
Liaison-2 	3	1	3	1	1	1	1	1	0	60
Liaison-3 	3	3	1	1	1	1	3	3	1	98
Liaison-4 	0	0	0	1	1	0	1	3	0	43
Liaison-5 	3	1	1	3	1	1	3	1	0	76
Liaison-6 	3	1	1	1	1	1	1	1	0	50

Les solutions retenues s'orientent vers les liaisons-1&3. Par expérience, je prendrai plutôt la liaison-3.

Désignation	Quincaillerie	Schématique
Liaison-3 Tourillons de positionnement + Vis à bois	 Ou Ou	

Question: 1-4. Réaliser un dessin coté ou une esquisse cotée de la solution retenue à la question « 1.3 ». (Respecter la normalisation des schémas de représentation)

Réponse page suivante : 4

Question: 1-5. Etablir la nomenclature à plat des quincailleries pour la solution retenue à la question « 1.3 ». (La nomenclature doit regrouper les quantités nécessaires pour une balancelle).

Réponse page suivante : 4

Document réponse à la question : 1.5

Nomenclature
2 pts

Document réponse à la question : 1.4

Normes du dessin : 1 pt
Compréhension : 1 pt
Cotation : 1 pt

Designation	DTN°	Référence	Longueur	Diamètre	Quantité	Matière
Tourillons bois rayés	15	384 762	30	10	8	Hêtre
Vis à Bois - VBA	17	420 217	110	6	4	Acier

Numero : *****

Repère examen: E5-2

BTS Productique

Bois

COR.4

Dessin d'assemblage

BALANCELLE

Etude de liaison

DATE	Modification
Benoit	01
DESIGNATION DE LA PIÈCE	DESIGN N°
Etude de liaison	
NUMERO	REVISION
*****	*****

CORRECTION U.52 – partie.2

Partie – 2 – Rétractabilité : Temps estimé = 30 minutes

Question :2-1. En utilisant le graphique (DT.22), donner la variation d'humidité que le bois va subir (dans les conditions citées ci-dessus).

Remarque : Attention, le Keruing ne descendra jamais en dessous de 8% d'humidité.

Les relevés extrêmes sont :

- à -6°C et 50% d'humidité, on a : 9,5%
- à 45°C et 50% d'humidité, on a : 8%
- à -6°C et 80% d'humidité, on a : 17%
- à 45°C et 80% d'humidité, on a : 14,5%

4 pts

Conclusion

$$8\% \leq \Delta H\% \leq 17\%$$

Question :2-2. Dans les conditions énumérées ci-dessus (conditions de températures et d'humidités), peut-on rencontrer le point de rosée ? Quelles seront les conséquences sur le bois de la balancelle ?

D'après le tableau DT.22

		Température de l'air ambiant [°C]											
		90	-6,67	-1,11	4,44	10	15,56	21,11	26,67	32,22	37,78	43,33	48,89
Humidité relative de l'air [%]	85		7,78	-2,22	2,78	8,33	13,89	19,44	25,00	30,56	36,11	41,66	45,00
	80		8,89	-3,89	1,11	6,67	12,22	17,22	22,78	27,78	33,89	38,88	43,33
	75		9,44	-4,44	0,56	5,56	11,11	16,67	21,67	26,67	32,78	37,78	42,22
	70		10,56	-5,56	-0,56	4,44	10,00	15,55	20,00	25,56	31,11	35,56	40,56
	65		11,11	-6,67	-1,67	3,33	8,33	13,89	18,89	24,44	29,44	33,89	39,44
	60		11,67	-7,22	-2,78	2,22	7,22	12,78	17,78	22,78	28,33	33,33	38,33
	55		12,78	-8,33	-3,89	1,11	6,11	11,67	16,11	21,11	26,67	31,67	36,67
	50		14,44	-9,44	-5,00	-0,56	4,44	10,00	15,00	19,44	25,00	30,00	34,44
	45		15,56	-10,56	-6,11	-1,67	2,78	8,33	13,33	17,78	22,78	27,78	32,78
	40		17,22	-11,67	-7,78	-3,33	1,66	6,11	11,11	16,11	20,56	25,56	30,56
	35		18,89	-13,33	-8,89	-5,00	-0,56	4,44	8,89	13,89	18,33	23,33	28,33
	30		21,11	-15,56	-10,56	-6,67	-2,22	2,22	6,67	11,11	16,11	20,56	25,00

4 cas

- cas N°1 : Température de rosée : $t_1 \approx -8,89 + 3 \rightarrow t_1 \approx -5,89 \text{ °C}$
- cas N°1 : Température de rosée : $t_2 \approx -17,22 + 3 \rightarrow t_2 \approx -14,22 \text{ °C}$
- cas N°1 : Température de rosée : $t_3 \approx 38,88 + 3 \rightarrow t_3 \approx 41,88 \text{ °C}$
- cas N°1 : Température de rosée : $t_4 \approx 25,56 + 3 \rightarrow t_4 \approx 28,56 \text{ °C}$

Recherche 2 pts

Conclusion

Sachant que dans notre cas, on a des températures à -6°C et 45°C, c'est dans le cas N°1 que l'on va avoir le risque de condensation.

Les conséquences rencontrées seront que cette humidité pénètre dans le bois et fasse monter le taux d'humidité rencontré dans la question précédente. On aura alors un taux maximal d'humidité supérieur à 17%

Conclusion 2 pts

Question :2-3. En utilisant le dessin de définition (DT10 & DT.11) et le formulaire (DT.6 &DT.23), calculer la variation de dimensions d'un panneau, variation due aux écarts d'humidité du bois dans le sens radial.

D'après le formulaire, la formule à prendre en compte est

Longueur Radiale à une humidité donnée

$$L_{RH\%} = L_{RS} \times \left[1 - \frac{H_{sf} - H_{\%}}{H_{sf}} \times \frac{R_R}{100} \right]$$

- $L_{RH\%}$ = Longueur du retrait à une humidité donnée [mm]
- L_{RS} = Longueur radiale à humidité saturée [mm]
- $H_{\%}$ = Humidité donnée [%]
- R_R = Coefficient de retrait radial [S.u]
- H_{sf} = Humidité de saturation de fibres [%]

B.T.S productique Bois et ameublement Option A & B

Données récoltées

Hsf	36% d'humidité
Variation :	8 % ≤ ΔH% ≤ 17%
Largeur à 12%	492 mm
Coefficient de retrait radial total	5,42

Calcul de la cote saturée (largeur à 36%)

$$L_{RS} = L_{RH\%} \left[1 - \frac{H_{sf} - H\%}{H_{sf}} \times \frac{R_R}{100} \right] = \frac{492}{1 - \frac{36-12}{36} \times \frac{5,42}{100}} \approx 510,44 \text{ mm}$$

$L_{RS} = 510,44 \text{ mm}$

Calcul de la cote de largeur à 17%

$$L_{R17\%} = 510,44 \times \left[1 - \frac{36-17}{36} \times \frac{5,42}{100} \right] = 495,843 \text{ mm}$$

$L_{R17\%} = 495,843 \text{ mm}$

Calcul de la cote de largeur à 8%

$$L_{R8\%} = 529,12 \times \left[1 - \frac{36-8}{36} \times \frac{5,42}{100} \right] = 488,926 \text{ mm}$$

$L_{R8\%} = 488,926 \text{ mm}$

6 pts

Conclusion

La variation est : $\Delta L_R = L_{R17\%} - L_{R8\%} = 495,843 - 488,926 = 6,913 \text{ mm}$

$\Delta L_R \approx 6,92 \text{ mm}$

Question :2-4. En déduire la variation totale pour 3 panneaux.

La variation pour 3 panneaux est : $\Delta 3L_R = 3 \times \Delta L_R = 6,913 \times 3 \approx 20,75 \text{ mm}$

$\Delta 3L_R \approx 20,75 \text{ mm}$

2 pts

Question :2-5. Ecrire la relation suivante en valeur numérique : $J_{(H)} = \overline{J_{(H)}} \pm \frac{IT_{(JH)}}{2}$

On a : $J_{(H)mini} = 0$ donc : $\overline{J_{(H)}} = \frac{J_{(H)maxi} + J_{(H)mini}}{2} = \frac{20,75}{2} \approx 10,4 \text{ mm}$

$J_{(H)maxi} = 20,75$

$IT_{(JH)} = J_{(H)maxi} - J_{(H)mini} = 10,4 \text{ mm}$

Ce qui donne : $J_{(H)} = 10,4 \pm \frac{10,4}{2}$

$J_{(H)} = 10,4 \pm \frac{10,4}{2}$

2 pts

CORRECTION U.52 – partie.3

Partie – 3 – Cotation fonctionnelle: Temps estimé = 30 minutes

Question : 3-1. Tracer la chaîne de cote installant le jeu « $J_{(D)}$ ».

Réponse page suivante : 8

Question : 3-2. Ecrire les équations relatives à la chaîne de cote.

Réponse page suivante : 8

Question : 3-3. Calculer l'intervalle de tolérance de la largeur des panneaux du dossier (dans le sens tangentiel).

Réponse page suivante : 8

Question : 3-4. Calculer la largeur réelle d'un panneau de dossier (sommier) à 12% d'humidité, sachant que :

Rappel

$$\overline{J_{(H)}} = 10,4 \pm 10,4$$

$$\overline{J_{(D)}} = 1,48 \pm 0,74$$

$IT_A \approx 0,56$ mm (Intervalle de tolérance d'un panneau « en largeur »)

Longueur d'arasement de la traverse = $1750 \pm 0,2$ mm

On a

$$\overline{X1} = \frac{1}{3} \times (\text{Longueur arasement de la traverse haute} - \overline{J_{(D)}} - 10,4 - 214 - 59,4)$$

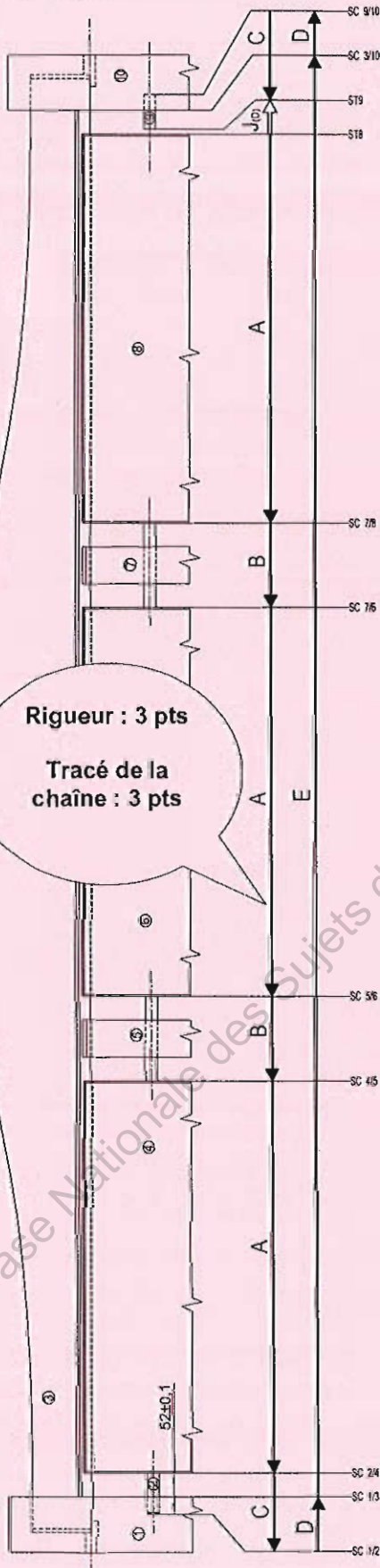
Application Numérique

$$\overline{X1} = \frac{1}{3} \times (1750 - 10,4 - 1,48 - 214 - 59,4) = 488,24$$

$$X1 = 488,24 \pm 0,28$$

2 pts

Question 3.2



Question 3.3

Remarque

Notre système contient plus de 5 pièces, nous supposons que les pièces usinées passeront sur des machines qui suivent des lois normales de production, donc nous prendrons une méthode statistique pour calculer cette chaîne.

$$(1) IT_{JD}^2 = (3 \times IT_A^2) + (2 \times IT_B^2) + (2 \times IT_C^2) + (2 \times IT_D^2) + IT_E^2$$

$$(2) \bar{J}_D = [\bar{E} + (2 \times \bar{D})] - [(3 \times \bar{A}) + (2 \times \bar{B}) + (2 \times \bar{C})]$$

3 pts

Question 3.4

L'intervalle de tolérance du panneau de sommier est représenté par la cote « A », donc par l'équation (1).

$$IT_{JD}^2 = (3 \times IT_A^2) + (2 \times IT_B^2) + (2 \times IT_C^2) + (2 \times IT_D^2) + IT_E^2$$

$$IT_A = \sqrt{\frac{IT_{JD}^2 - [(2 \times IT_B^2) + (2 \times IT_C^2) + (2 \times IT_D^2) + IT_E^2]}{3}}$$

Application numérique

Relevé des données

$J_D = 1,74 \pm 0,74$ mm	(doc3/4)
$B = 107 \pm 0,2$ mm	(DT.8)
$C = 52 \pm 0,1$ mm	(DR.2)
$E = 1750 \pm 0,2$ mm	(DT.7)
$D = 22,3 \pm 0,3$ mm	(DR.2)

$$IT_A = \sqrt{\frac{1,48^2 - [(2 \times 0,4^2) + (2 \times 0,1^2) + (2 \times 0,6^2) + 0,4^2]}{3}} \approx 0,55087$$

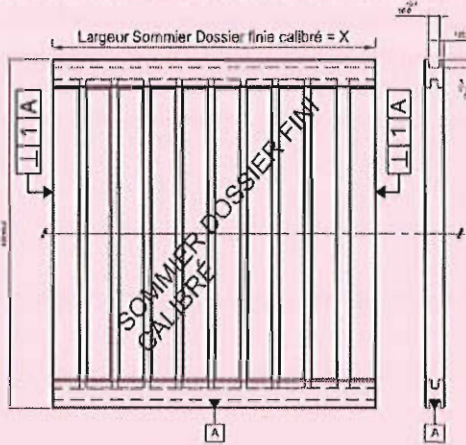
$$IT_A \approx 0,56$$
 mm

3 pts

CORRECTION U.52 – partie.4

Partie – 4 – Spécification géométrique: Temps estimé = 15 minutes

Question :4-1. Représenter sur le dessin « DR.3 » la spécification géométrique normalisée du « défaut de perpendicularité de 1 mm par rapport à la référence [A], à droite et à gauche du panneau ». La référence [A] correspond au fond de rainure du panneau.



Question :4-2. Calculer la valeur de la cote « K ».

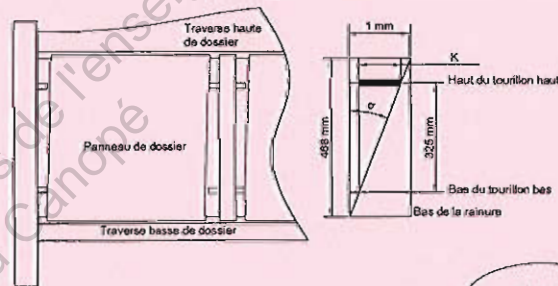
En Utilisant le théorème de Thales, Pythagore, ou encore les formules trigonométriques, on peut calculer la cote « K ».

Prenons Thales

$$\frac{1}{468} = \frac{K}{325} \Rightarrow K = \frac{325 \times 1}{468} \Rightarrow K \approx 0,6944$$

$K \approx 0,70 \text{ mm}$

2 pts



1 pt

Question :4-3. A quoi correspond la valeur « K » ?

La cote « K » représente le demi-défait de perpendicularité d'un panneau de sommier de dossier.

Question : 4-4. En prenant " $2 \times \bar{K} = 1,4 \text{ mm}$ ", calculer la nouvelle largeur d'un panneau de dossier (sommier) à 12% d'humidité, sachant que :

Rappel

$$\bar{J}_{(H)} = 10,4 \pm 10,4$$

$$\bar{J}_{(D)} = 1,48 \pm 0,74$$

$$2 \times \bar{K} = 1,4.$$

Longueur d'arasement de la traverse = $1750 \pm 0,2 \text{ mm}$

On a

$$\bar{X}2 = \frac{1}{3} \times (\text{Longueur arasement de la traverse haute} - (2 \times \bar{K}) - 1,48 - 10,4 - 214 - 59,4)$$

Application Numérique

$$\bar{X}2 = \frac{1}{3} \times (1750 - 1,4 - 1,48 - 10,4 - 214 - 59,4) \approx 487,7734$$

$\bar{X}2 \approx 487,8 \text{ mm}$

2 pts

Question : 4-5. Que représente la valeur $\bar{X}2$, et de quels paramètres dépend t-elle ?

La cote « $\bar{X}2 \approx 487,8 \text{ mm}$ » représente la cote moyenne de largeur d'un panneau de sommier et elle dépend de trois paramètres :

- Des variations d'humidités du bois
- Des dispersions machines
- Des défauts géométriques

3 pts