

ÉPREUVE E4 : ÉTUDE DE DEVELOPPEMENT

Option : développement et industrialisation

SOUS ÉPREUVE U4.2A

ETUDE D'AVANT PROJET

Durée : 4 heures ; coefficient : 3

Ce dossier comprend :

- Sujet : pages 1/6 à 6/6
- Dossier technique : Documents techniques DT1 à DT4
- Document réponse : Document réponse DR1 en deux exemplaires
- Dossier ressource : Documents ressources R1 à R4

Temps conseillé :

| | |
|-------------------------------|--------------|
| Lecture du sujet | : 10 minutes |
| Partie Géométrie des masse | : 20 minutes |
| Partie Statique | : 45 minutes |
| Partie RdM | : 55 minutes |
| Partie Cotation fonctionnelle | : 20 minutes |
| Partie Recherche de solution | : 90 minutes |

Barème proposé :

| | | |
|--|--|------------|
| | | : 2 points |
| | | : 4 points |
| | | : 4 points |
| | | : 3 points |
| | | : 7 points |

Toutes les parties peuvent être traitées indépendamment

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

ÉPREUVE E4 : ÉTUDE DE DEVELOPPEMENT

Option : développement et industrialisation

SOUS ÉPREUVE U4.2A

ETUDE D'AVANT PROJET

Durée : 4 heures ; coefficient : 3

TABLE MULTIFONCTIONS**SUJET ET DOCUMENT RÉPONSE**

- Texte de l'épreuve : pages 1/6 à 6/6
- Document réponse : Document réponse DR1 en deux exemplaires

Temps conseillé :

| | |
|-------------------------------|--------------|
| Lecture du sujet | : 10 minutes |
| Partie Géométrie des masse | : 20 minutes |
| Partie Statique | : 45 minutes |
| Partie RdM | : 55 minutes |
| Partie Cotation fonctionnelle | : 20 minutes |
| Partie Recherche de solution | : 90 minutes |

Barème proposé :

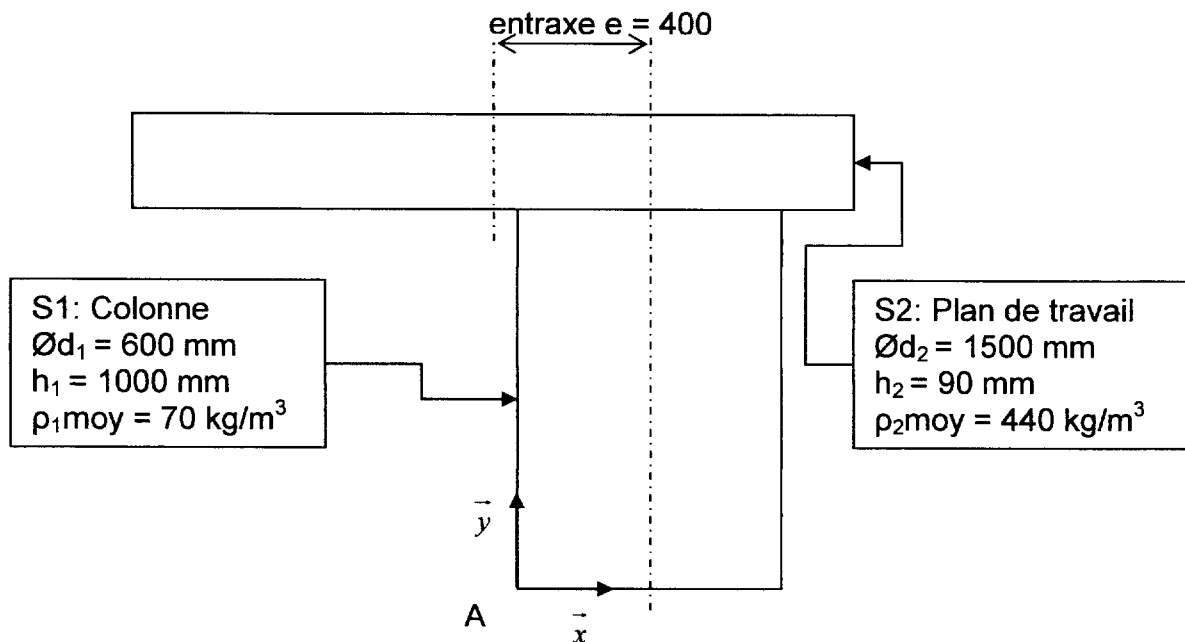
| | | |
|--|--|------------|
| | | : 2 points |
| | | : 4 points |
| | | : 4 points |
| | | : 3 points |
| | | : 7 points |

Toutes les parties peuvent être traitées indépendamment

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

1. Géométrie des masses

On modélise la table par 2 cylindres pleins dont voici les caractéristiques :



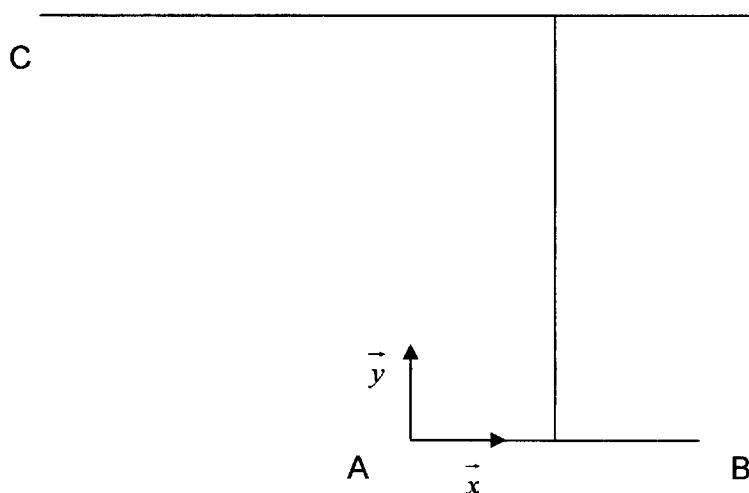
Les masses volumiques moyennes tiennent compte des différents matériaux qui composent chaque ensemble ainsi que des vides.

Question 1 : Déterminer les coordonnées $(x_G; y_G)$ du centre de gravité de cette table dans le repère $\mathcal{R}(A, \vec{x}, \vec{y})$ ainsi que sa masse totale.

Question 2 : Conclure sur l'équilibre de la table soumise à son propre poids en fonction du signe de x_G .

2. Statique : Vis à l'arrachement

Modélisation filaire de la table :



Etude d'avant projet : table multifonctions

Situation de l'étude et hypothèses :

- La situation la plus défavorable pour la stabilité de l'ensemble est celle où 2 personnes appuient de tout leurs poids au point C. On notera cette force F et elle vaut 160 daN.
- La symétrie de la géométrie et du chargement nous permet de considérer que le problème est plan.
- Le poids propre de la table n'est pas négligé, on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
- En réalité la colonne est fixée au sol par l'intermédiaire de 8 vis régulièrement répartie mais nous nous placerons dans le cas le plus défavorable où les seuls appuis sont en A et B

Question 3 : Sur feuille de copie, compléter la modélisation filaire du problème de statique en faisant apparaître les forces, les données géométriques utiles à l'étude, ainsi que les appuis.

Question 4 : Dans cette situation, appliquer le Principe Fondamentale de la Statique et déterminer les réactions aux appuis.

Question 5 : Quelle est la vis qui travaille à l'arrachement et pourquoi ?

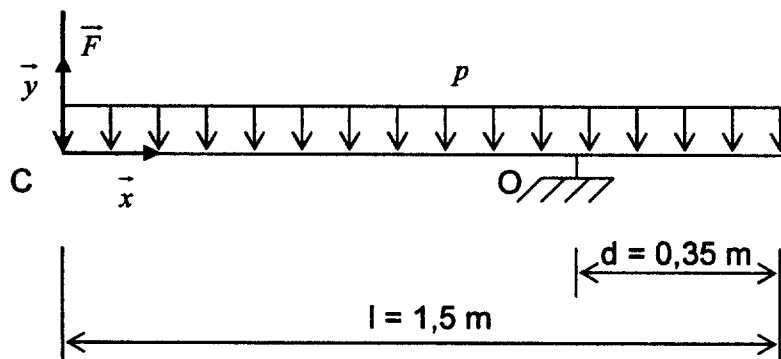
Question 6 : La fixation sera assurée par des chevilles SPIT FIX pour lesquelles il est demandé de spécifier la désignation selon les documents ressources R1 et R2 et en fonction des indications suivantes :

- La classe de béton fissuré utilisée est C20/25.
- Compte tenu du poids de l'ensemble et des tuyaux d'eau le risque est élevé.
- L'épaisseur de l'armature métallique est au maximum de 35 mm.
- La longueur totale de la cheville en acier zingué est 100 mm.

3.Rdm : Flexion du plan de travail

Hypothèses de travail :

- h_1 : On considère le plan de travail comme une poutre de section rectangulaire constante
- h_2 : La liaison colonne/plan de travail est équivalente à un encastrement en son centre

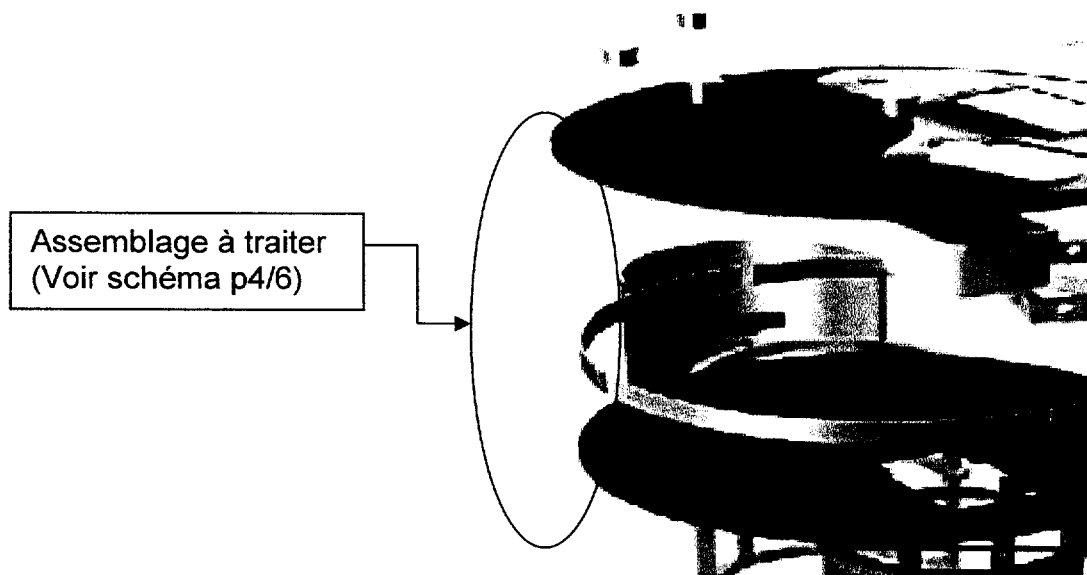


Etude d'avant projet : table multifonctions

- Question 7 :** On veut garder le poids total du plan de travail $P = 700 \text{ N}$, calculer la charge répartie équivalente p en N/m .
- Question 8 :** La masse volumique moyenne est toujours de 440 kg/m^3 , en déduire la base de la section de la poutre modélisée si on conserve la hauteur de 90 mm .
- Question 9 :** Exprimer les composantes du torseur de cohésion dans les deux tronçons de la poutre.
- Question 10 :** Tracer les diagrammes des sollicitations non nulles.
- Question 11 :** Vérifier la résistance de la poutre à la flexion sachant que le dessus est en wengué et que sa contrainte admissible en flexion est de $\sigma = 12 \text{ MPa}$.
- Question 12 :** Calculer la flèche de la poutre en vous aidant du document ressource (R3) en sachant que le module d'élasticité longitudinal du wengué est de $E = 15000 \text{ MPa}$.
- Question 13 :** Pour un confort d'utilisation, le cahier des charges fonctionnel stipule qu'en aucun cas cette flèche doit être supérieure à 1 mm . Est-elle vérifiée ?

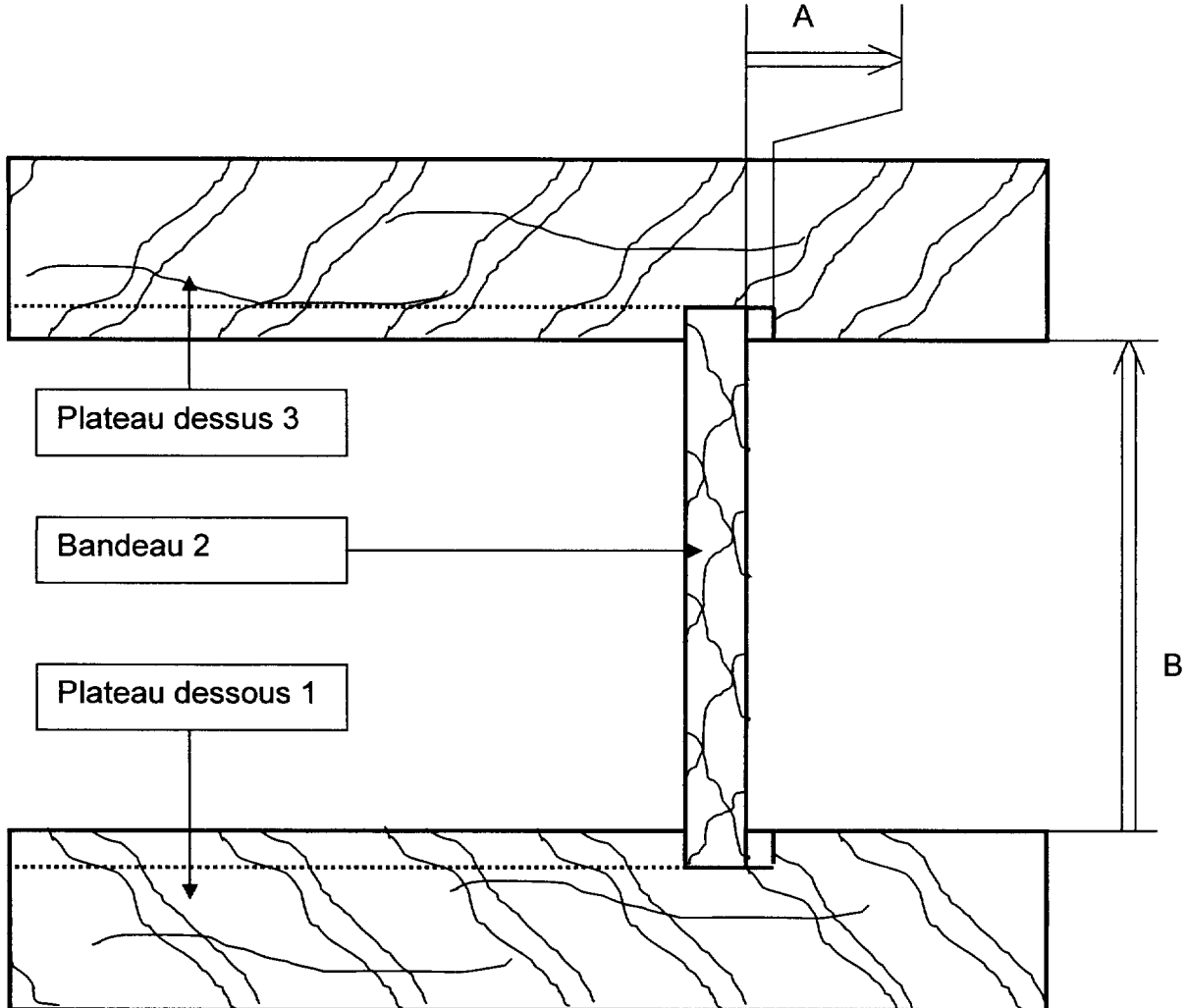
4. Cotation fonctionnelle

L'assemblage de ce type de produit n'est possible qu'avec la présence de jeux de fonctionnement et d'assemblage



Assemblage du dessus de table

- Jeu entre la largeur de la rainure et le bandeau : A
- Jeu entre le plateau supérieur et le plateau inférieur : B



Valeur des cotes

jeu de fonctionnement : $A = 0,5 \pm 0,50$
 épaisseur du bandeau : $a_2 = 9 \pm 0,3$

Valeur des cotes

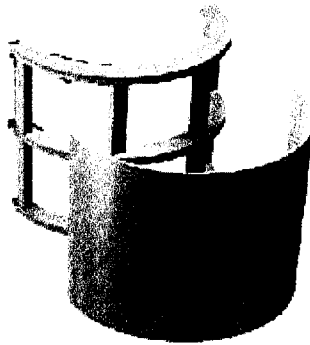
hauteur du raccord : $B = 60 \pm 0,4$
 profondeur de rainure $b_1 = 15 \pm 0,1$
 profondeur de rainure $b_3 = 15 \pm 0,1$

Question 14 : Tracer les chaînes de cotes puis déterminer les cotes manquantes : a_3 et b_2 . Pour cela vous utiliserez le document réponse (DR1)

5. Recherche de solutions :

Fixation du cache sur la colonne

Une des nombreuses difficultés techniques est de rechercher les solutions répondant à la fonction technique « Fixer le cache sur la structure en Hêtre massif »



Question 15 : Proposer 3 solutions représentatives permettant de lier le cache, constitué d'un panneau contreplaqué cintrable plaqué d'une feuille de panneau stratifié aspect aluminium, avec la structure en hêtre massif.

Vous représenterez vos solutions sur copie sous la forme de croquis en précisant l'intérêt et la limite des différentes solutions d'assemblage.

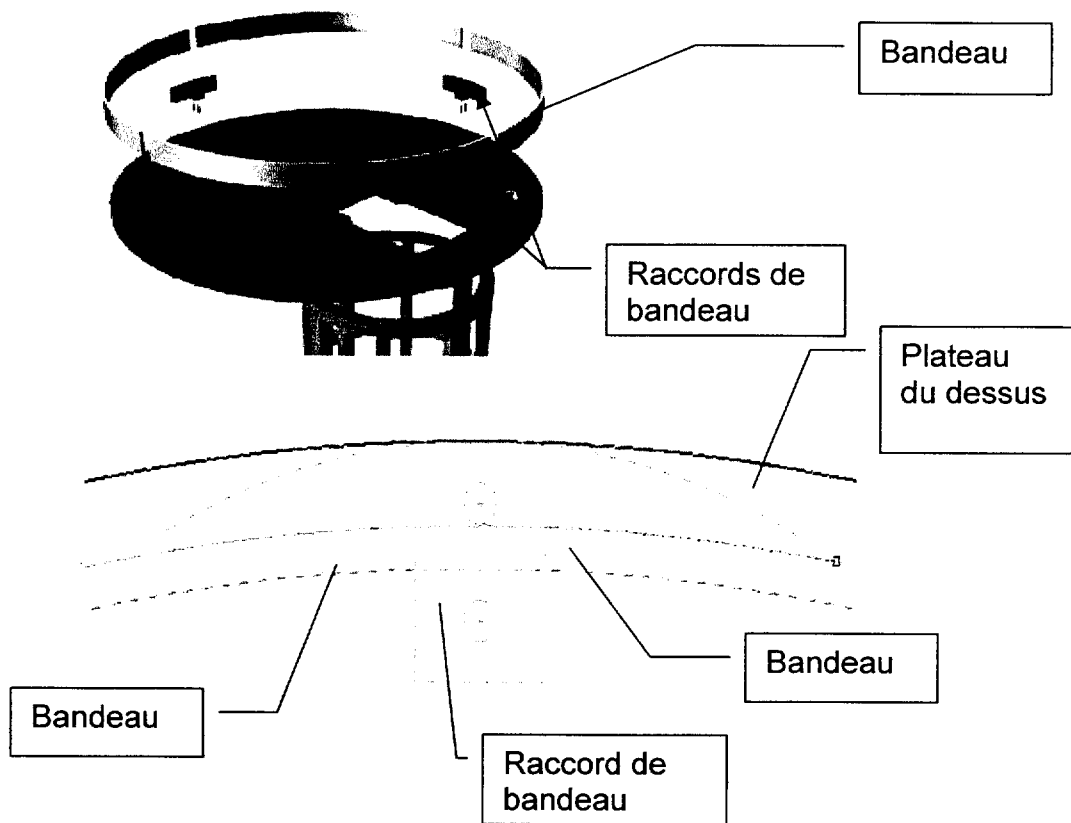
Les critères à prendre en compte pour choisir votre assemblage sont :

- Résistance mécanique (poids du panneau plaqué : 40 Newton)
- Facilité de pose du moyen de liaison
- Assemblage définitif ou démontable (libre)
- Résistance dans le temps de la liaison (garantie 10 ans)
- Coût

Etude d'avant projet : table multifonctions

Bandeau

Le bandeau est actuellement formé de 4 arcs composés de contreplaqué souple et d'une feuille de panneau stratifié aspect aluminium. Les arcs sont reliés par un raccord en bois, voir document réponse R4. La fabrication de ces raccords se révèle être très difficile.



Question 16 : Il vous est demandé de rechercher 3 autres solutions de maintien des arcs avec ou sans raccord de bandeau

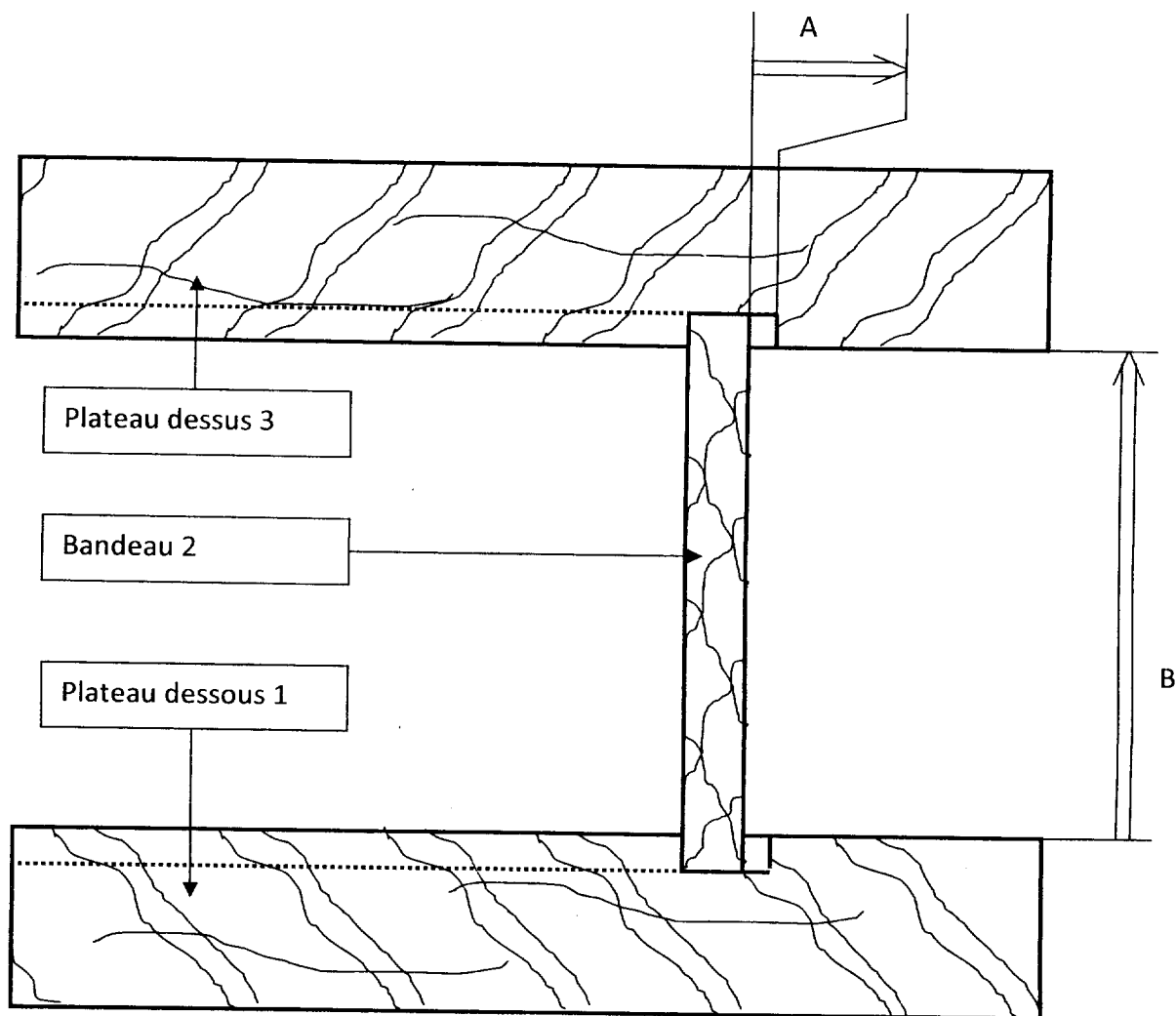
Vous représenterez vos solutions sur copie sous la forme de croquis en précisant l'intérêt et la limite des différentes solutions d'assemblage.

Les critères à prendre en compte pour cette réalisation sont :

- Usinabilité des solutions proposées
- Facilité de la pose
- Coût
- Faisabilité
- Résistance de la liaison

DR1 : Cotation fonctionnelle

Réponse question 14 :



Equations et résolution des chaînes de cotes :

A3=

B2=