Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro TFBMA, veuillez visiter :
bacprotfbma.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC PRO TFBMA • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

E22 : Étude d’une fabrication

Session 2023 • Code sujet : **2306-TFB T 22** • Durée : **4 h 00** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude mécanique du basculement du bureau EVO** (7 questions) — **Page 3**
2. **Étude du processus de fabrication** (1 question) — **Page 6**
3. **Étude du colisage et des manutentions manuelles** (8 questions) — **Page 7**
4. **Implantation des machines et optimisation des flux** (4 questions) — **Page 14**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 17**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotfbma.fr/assets/annales/bac-pro-tfbma/E2 - Fabrication bois et matériaux associés/2023/Bac Pro TFBMA - E2 - Fabrication bois et matériaux associés - Session 2023 - 2-Sujet.pdf

1. Étude mécanique du basculement du bureau EVO

L'entreprise EMIX veut vérifier le risque de basculement du bureau EVO lorsque le tiroir est ouvert et chargé dans la position la plus défavorable. L'étude s'appuie sur la course de la coulisse, le bilan des actions mécaniques et le calcul des moments autour du point d'appui B.

Question 1. À partir de la référence de la coulisse DB2132-0045 et du document ressource DR 3/9, déterminer sa course d'ouverture, puis en déduire le bras de levier X, sachant que le point d'appui se trouve à 51 mm de la façade.

La référence DB2132-0045 correspond à une course d'ouverture de 330 mm. Sur le schéma, le bras de levier X va de l'appui B au centre de gravité G_2. La distance entre G_2 et la façade vaut 51 mm : on la retranche donc de la course. Le calcul donne **X = 330 - 51 = 279 mm**, soit 280 mm après arrondi au millimètre utile pour la suite.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Course : 330 mm. Bras de levier : X = 279 mm, soit environ 280 mm.

Question 2. À partir des documents DR 3/9 et DR 2/9, déterminer la charge maximale admissible pour le tiroir en kg, puis calculer le poids correspondant P2 en newtons en négligeant la masse du tiroir.

La charge maximale admissible de la coulisse DB2132-0045 est de 40 kg. La masse du tiroir étant négligée, cette valeur est directement celle de la charge utile. Avec l'intensité de la pesanteur prise à 10 N/kg, le poids correspondant se calcule par **$P_2 = 40 \times 10 = 400$ N**. On retiendra donc 400 N pour la suite de l'étude, conformément à la valeur de sécurité indiquée sur le sujet.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Charge maximale : 40 kg. Poids correspondant : P_2 = 400 N.

Question 3. À la limite du basculement, considérer que l'action F1 est nulle et réaliser le bilan des actions mécaniques appliquées au bureau avec le tiroir ouvert. Compléter le tableau en indiquant, pour chaque action extérieure, le point d'application, la droite d'action, le sens et l'intensité. Pour la suite de l'étude, retenir P2 = 400 N.

À la limite du basculement, l'action F_1 en A est nulle. Les poids agissent verticalement vers le bas en G_1 et G_2. L'équilibre vertical impose que la réaction en B compense leur somme, soit 300 + 400 = 700 N vers le haut.

Action extérieure	Point	Droite d'action	Sens	Intensité
P_1	G_1	Verticale	Vers le bas	300 N
P_2	G_2	Verticale	Vers le bas	400 N
F_2	B	Verticale	Vers le haut	700 N

Bilan des actions mécaniques complété

complétant le tableau ci-dessous :

Pour des raisons de sécurité, on considère pour la suite de l'étude que le poids du tiroir charg[illegible]n $\overrightarrow{P_2}$ est de[illegible]00N

Action extérieure	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité en N
P_1	G_1	Verticale	Bas	300 N
P_2	G_2	Verticale	Bas	400 N
F_2	B	Verticale	Haut	700 N

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

P_1 : 300 N vers le bas en G_1. P_2 : 400 N vers le bas en G_2. F_2 : 700 N vers le haut en B.

Moment de P1

Question 4.1. Calculer le moment en B de l'action du poids du meuble P1.

D'après le schéma, la distance perpendiculaire entre la droite d'action de P_1 et le point B est de 250 mm, soit 0,250 m. Le poids du meuble crée un moment stabilisateur. En prenant ce sens comme positif, le moment vaut **$M_B(P_1) = 300 \times 250 / 1000 = +75$ N·m**.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$M_B(P_1) = +75$ N·m, moment stabilisateur.

Moment de P2

Question 4.2. En considérant X = 280 mm, calculer le moment en B de l'action du poids du tiroir chargé P2.

Pour cette question, la valeur imposée est X = 280 mm, soit 0,280 m. Le poids du tiroir chargé agit à droite de B et tend à faire basculer le bureau. Son moment est donc de sens opposé au moment stabilisateur de P_1 :

$$M_B(P_2) = -400 \times 280 / 1000 = -112 \text{ N·m}$$

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$M_B(P_2) = -112$ N·m, moment de basculement.

Conclusion sur le basculement

Question 4.3. Effectuer la somme des deux moments calculés et en déduire, en justifiant la réponse, si le meuble bascule.

En prenant positif le sens stabilisateur, la somme algébrique des moments en B est :

```
75 - 112 = -37 N·m
```

Le résultat négatif indique que le moment du tiroir chargé l'emporte sur celui du meuble. Le moment résultant agit dans le sens du basculement vers l'avant.

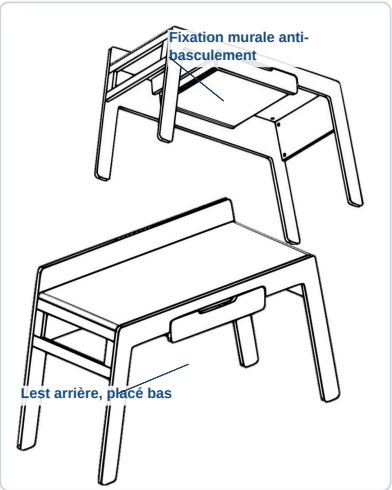
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Moment résultant : -37 N·m. Le bureau bascule vers l'avant.

Question 5. Proposer au moins deux solutions techniques permettant d'éviter le basculement et les représenter sur le dessin du bureau.

Pour empêcher le basculement, il faut soit ancrer le bureau, soit augmenter son moment stabilisateur. Deux solutions techniques adaptées sont à représenter sur le dessin :

1. Fixer l'arrière du bureau au mur avec une équerre anti-basculement.
2. Ajouter un lest solidement fixé dans la partie arrière basse du meuble.

Solutions techniques contre le basculement



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fixation murale anti-basculement et/ou lest fixé à l'arrière, en partie basse.

2. Étude du processus de fabrication

L’entreprise organise la fabrication du tiroir prémonté et du cadre massif du bureau EVO, qui seront livrés dans un même carton. Le processus à compléter doit tenir compte du vernissage du tiroir après montage et du prémontage des coulisses et de leurs supports.

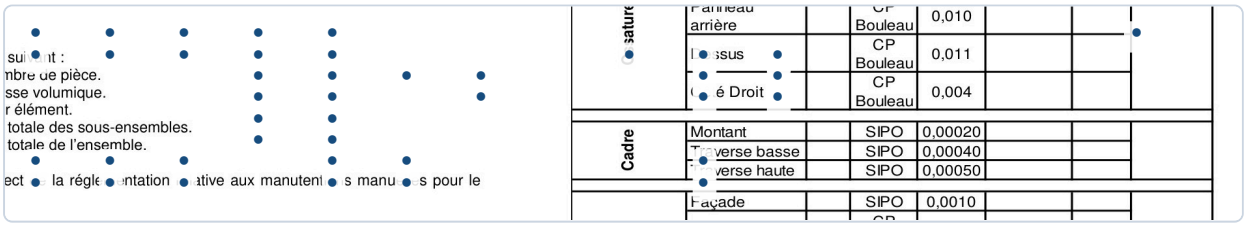
Question Compléter le processus. Compléter le tableau du processus de fabrication pour les éléments du tiroir et du cadre massif, en indiquant les phases adaptées à chaque élément. Tenir compte du vernissage du tiroir après montage, du prémontage des coulisses et de leurs supports, ainsi que du colisage des deux sous-ensembles dans le même carton.

Les pièces sont préparées individuellement. Le vernissage du tiroir intervient après son assemblage ; les coulisses et leurs supports sont fixés ensuite. Pour le cadre, les opérations de finition après assemblage concernent le sous-ensemble.

Élément	Phases à renseigner, dans l’ordre
105 Support coulisse	SCF, SCFD, PEM
301 Façade	SCT, SCD, COR, SCF, SCFD, CU, POC, POLB
302 Côté	SCF, SCFD, PEM, rainurage TOV, POC, POLB
303 Arrière	SCF, SCFD, rainurage TOV, POC, POLB
304 Fond	SCF, SCFD
Après préparation des pièces du tiroir	Assemblage, vernissage, vissage des coulisses et supports, puis colisage
201 Montant, 202 Traverse basse, 203 Traverse haute	SCT, SCD, COR, SCFD, PEM, POC
Après préparation des pièces du cadre	Assemblage du cadre, sciage angulaire, ponçage de finition faces et chants, vernissage, puis colisage avec le tiroir dans le même carton

Les opérations communes après assemblage sont indiquées une seule fois pour chaque sous-ensemble.

Repères des phases sur le processus



✓ RÉPONSE À RETENIR

Tiroir assemblé, verni puis équipé des coulisses et supports. Cadre assemblé, scié en angle, poncé et verni. Les deux sous-ensembles sont colisées ensemble.

3. Étude du colisage et des manutentions manuelles

Le secteur emballage et expédition veut vérifier le respect des limites réglementaires de port de charge pour une personne majeure de sexe féminin. À partir des volumes, des matières et des ressources fournies, le candidat calcule les masses des pièces, des sous-ensembles et de l'ensemble, puis propose des solutions de manutention.

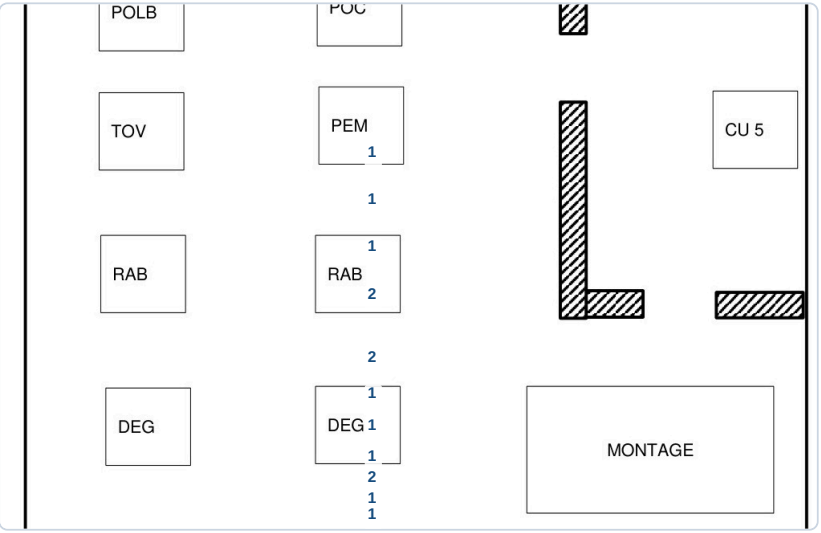
Nomenclature

Question 1.a. Compléter le tableau de nomenclature en indiquant le nombre de pièces de chaque élément.

Les quantités sont celles nécessaires à la fabrication d'un bureau. Les pièces symétriques ou répétées sont comptées séparément : deux côtés d'ossature, deux montants, deux côtés de tiroir et deux supports de coulisse. Les autres éléments sont comptés à l'unité. Reporter ces nombres dans la colonne « Nbre » de la nomenclature.

Sous-ensemble	Élément	Nombre
Ossature	Panneau avant, panneau arrière, dessus	1 chacun
Ossature	Côté droit	2
Cadre	Montant	2
Cadre	Traverse basse, traverse haute	1 chacune
Tiroir	Façade, derrière, fond	1 chacun
Tiroir	Côté, support de coulisse	2 chacun

Nombres de pièces à reporter



✓ RÉPONSE À RETENIR

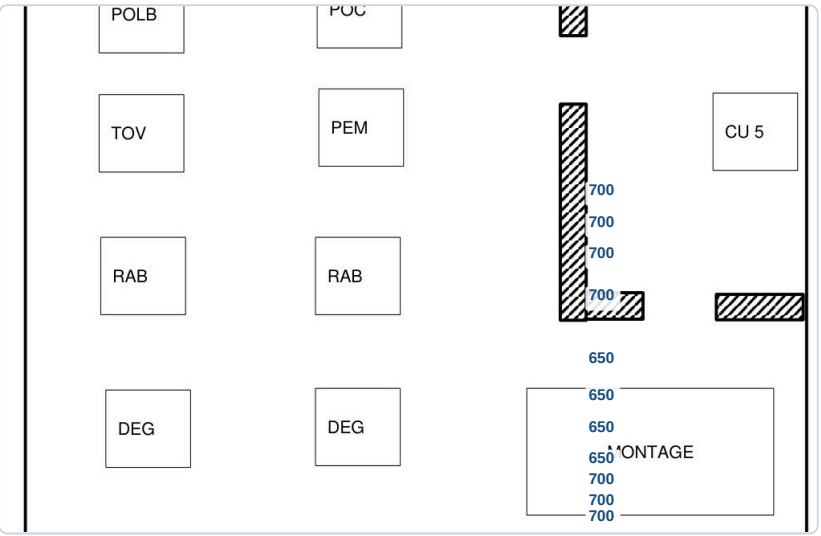
Ossature : 1, 1, 1, 2. Cadre : 2, 1, 1. Tiroir : 1, 2, 1, 1, 2, dans l'ordre de la nomenclature.

Question 1.b. Compléter le tableau de nomenclature en indiquant la masse volumique correspondant à la matière de chaque élément.

La masse volumique dépend de la matière, pas de la forme de la pièce. Reporter la même valeur pour chaque ligne réalisée dans une matière donnée. Elle sera ensuite multipliée par le volume en mètres cubes pour calculer la masse en kilogrammes. Les pièces de l'ossature et du tiroir sont en CP bouleau, à l'exception de la façade du tiroir ; les pièces du cadre et la façade sont en sipo.

Matière	Masse volumique
CP bouleau	700 kg/m³
Sipo	650 kg/m³

Masses volumiques à reporter



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

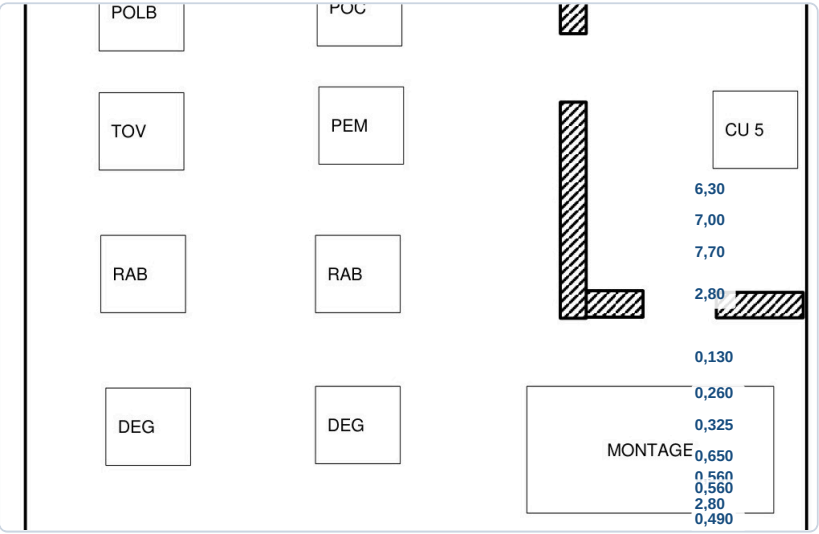
CP bouleau : 700 kg/m³. Sipo : 650 kg/m³.

Question 2. Calculer la masse de chaque élément et compléter le tableau.

Pour chaque élément, la masse unitaire se calcule par $m = V \times \rho$. Par exemple, le panneau avant pèse 0,009 × 700 = 6,30 kg. Les valeurs du tableau sont celles d'une pièce ; le nombre de pièces sera pris en compte au calcul des masses de sous-ensembles.

Élément	Masse par pièce (kg)
Panneau avant	6,30
Panneau arrière	7,00
Dessus	7,70
Côté droit	2,80
Montant	0,130
Traverse basse	0,260
Traverse haute	0,325
Façade	0,650
Côté	0,560
Derrière	0,560
Fond	2,80
Support de coulisse	0,490

Masses par élément à reporter



✓ RÉPONSE À RETENIR

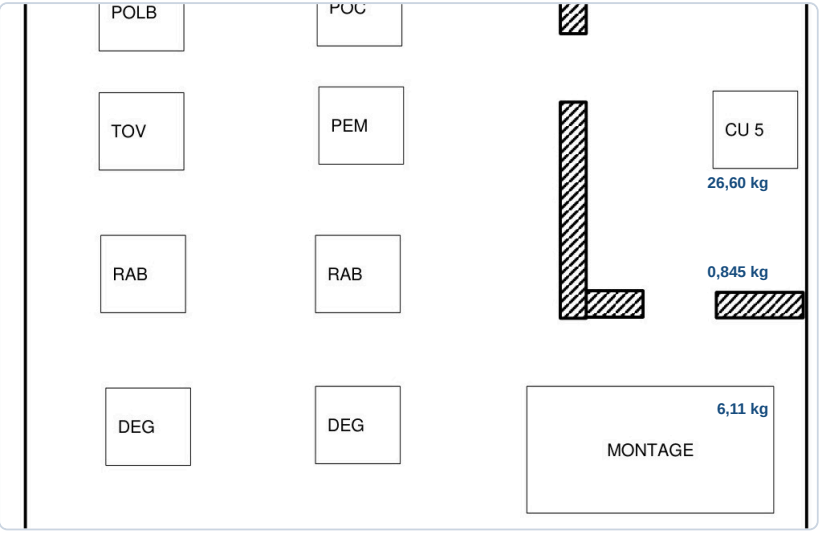
Masses unitaires, dans l'ordre : 6,30 ; 7,00 ; 7,70 ; 2,80 ; 0,130 ; 0,260 ; 0,325 ; 0,650 ; 0,560 ; 0,560 ; 2,80 ; 0,490 kg.

Question 3. Déterminer la masse totale de chacun des sous-ensembles.

Pour chaque sous-ensemble, multiplier la masse unitaire par le nombre de pièces, puis additionner les masses. L'ossature comprend deux côtés ; le cadre, deux montants ; le tiroir, deux côtés et deux supports de coulisse. Les valeurs non arrondies sont conservées pour obtenir les totaux ci-dessous.

Sous-ensemble	Calcul	Masse totale
Ossature	6,30 + 7,00 + 7,70 + 2 × 2,80	26,60 kg
Cadre	2 × 0,130 + 0,260 + 0,325	0,845 kg
Tiroir	0,650 + 2 × 0,560 + 0,560 + 2,80 + 2 × 0,490	6,11 kg

Masses des sous-ensembles



✓ RÉPONSE À RETENIR

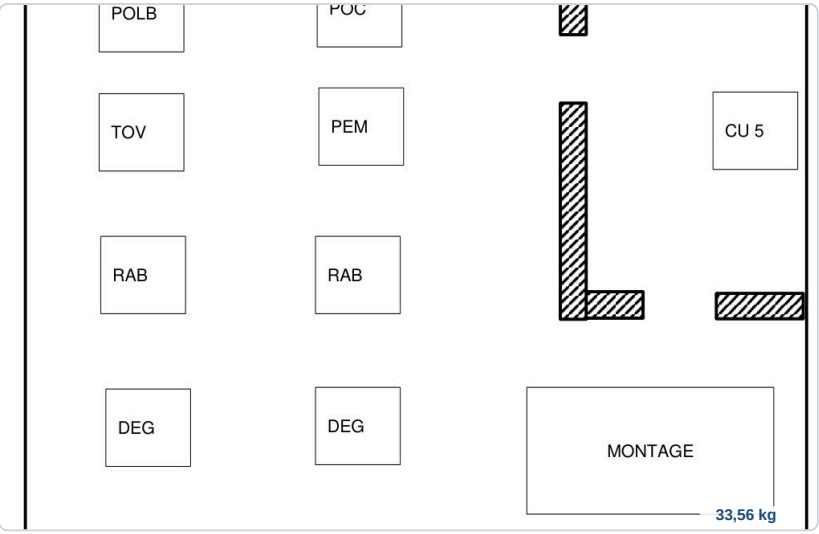
Ossature : 26,60 kg. Cadre : 0,845 kg. Tiroir : 6,11 kg.

Question 4. Déterminer la masse totale de l’ensemble.

La masse de l’ensemble complet est la somme des masses des trois sous-ensembles : ossature, cadre et tiroir. On additionne leurs totaux sans arrondir les valeurs intermédiaires. Le colis décrit dans le sujet contient seulement le tiroir prémonté et le cadre massif ; sa masse ne doit donc pas être confondue avec celle de l’ensemble complet.

Le total du bureau est arrondi au centième de kilogramme.

Masse totale de l’ensemble



✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse totale de l’ensemble complet : 33,56 kg.

Question 5. Conclure sur le respect de la réglementation relative aux manutentions manuelles pour le personnel féminin.

La masse réglementaire maximale retenue pour une personne majeure est de 25 kg. L’ensemble complet pèse 33,56 kg : il dépasse cette limite et ne doit pas être porté seul par une personne. Le colis prévu avec le tiroir prémonté et le cadre pèse 6,955 kg, mais cette valeur ne représente pas la masse de l’ensemble complet. La conclusion de conformité porte donc sur la charge complète à manutentionner.

Conclusion sur la manutention manuelle

- Le plan de la traverse DR 9/9.

ON DEMANDE :

1. Sur le plan d’implantation ci-contre, après avoir identifié les machines nécessaires à la fabrication de la traverse haute rep.203, tracer le circuit actuel de la pièce et de l’ensemble rep. 200 jusqu’au vernissage avec un usinage à la scie à format.
2. Identifier le ou les problèmes sur le sens de circulation de la pièce rep. 203 et du sous-ensemble rep. 200.

.....

.....

Ensemble complet : 33,56 kg .....

Limite retenue : 25 kg .....

Port individuel non conforme .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

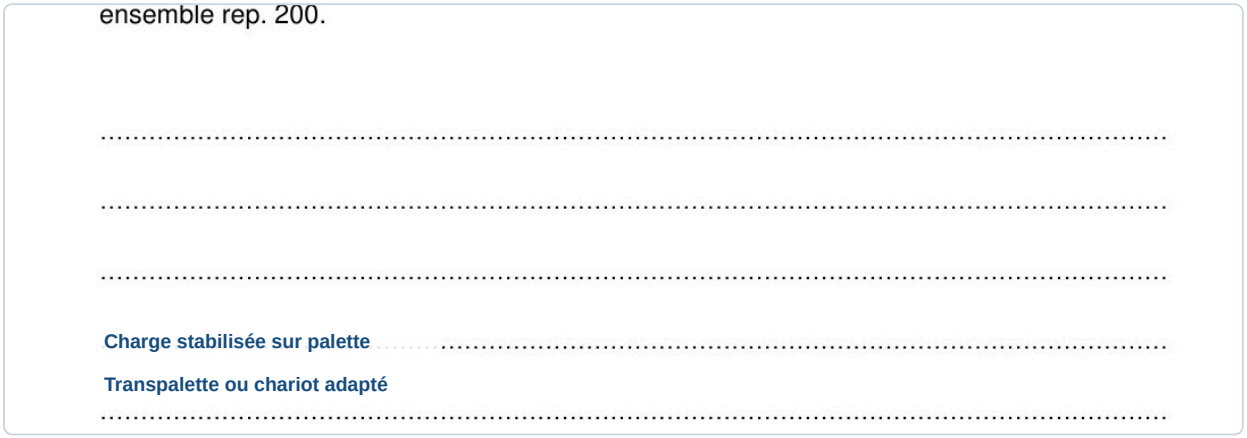
Ensemble complet : 33,56 kg, supérieur à 25 kg. Le port individuel n’est pas conforme.

Solution logistique

Question 6.a. À partir des systèmes de manutention proposés dans le document ressource DR 5/9, proposer un moyen de manutention qui permette de respecter la réglementation sur le port de charge d'un point de vue logistique.

Pour déplacer la charge complète sans la porter manuellement, la placer et la stabiliser sur une palette, puis utiliser un transpalette ou un chariot de manutention adapté, parmi les moyens proposés au document ressource. Vérifier la capacité nominale du matériel, immobiliser correctement la charge et dégager le trajet. Cette solution transfère l'effort de portage au matériel et convient à une organisation logistique d'expédition.

Solution logistique proposée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Placer la charge sur une palette et la déplacer avec un transpalette ou un chariot adapté.

Solution sans ajout de matériel

Question 6.b. Proposer une solution alternative qui permette de respecter la réglementation sur le port de charge sans ajouter de systèmes de manutention.

Sans ajouter de matériel, organiser le port à deux personnes et répartir la charge de manière équilibrée, avec une prise stable et un soulèvement coordonné. Pour l'ensemble de 33,555 kg, la répartition théorique est de 16,7775 kg par personne, donc inférieure à 25 kg. Cette solution permet de manutentionner l'ensemble complet sans équipement supplémentaire.

Solution sans ajout de matériel



✓ RÉPONSE À RETENIR

Port à deux personnes : environ 16,78 kg par personne, sous la limite de 25 kg.

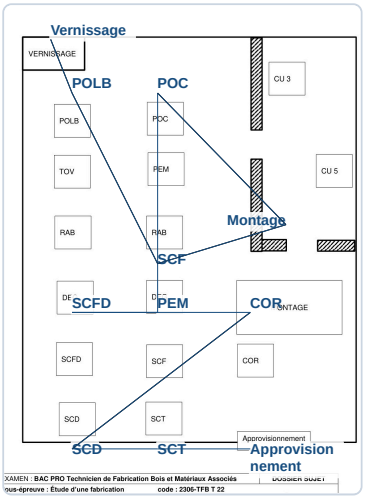
4. Implantation des machines et optimisation des flux

Pour améliorer la qualité et réduire le temps de finition de la traverse haute rep. 203, l'entreprise acquiert une toupie à arbre inclinable, qui remplace la scie à format pour réaliser la pente. L'étude porte sur le flux actuel, les problèmes de circulation et une nouvelle implantation des machines respectant les contraintes de déplacement indiquées.

Question 1. Sur le plan d'implantation, identifier les machines nécessaires à la fabrication de la traverse haute rep. 203, puis tracer le circuit actuel de cette pièce et du sous-ensemble rep. 200 jusqu'au vernissage, avec usinage de la pente à la scie à format.

Le processus distingue la préparation des pièces du cadre et les opérations sur le sous-ensemble assemblé. Pour la traverse 203, le parcours de préparation passe par l'approvisionnement, SCT, SCD, COR, SCFD, PEM et POC, puis rejoint le montage. Après assemblage du cadre 200, le processus indiqué sur le document passe par la scie à format SCF, le ponçage de finition POLB, puis le vernissage. Le tracé annoté suit cet ordre et montre les postes concernés sur le plan d'implantation.

Flux actuel de la traverse 203 et du cadre 200



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Traverse 203 : approvisionnement → SCT → SCD → COR → SCFD → PEM → POC → montage. Cadre 200 : montage → SCF → POLB → vernissage.

Question 2. Identifier le ou les problèmes concernant le sens de circulation de la pièce rep. 203 et du sous-ensemble rep. 200.

Le plan montre des postes éloignés et répartis de part et d'autre de l'atelier. Le trajet entre l'approvisionnement, les machines de préparation, le POC et le montage n'est donc pas direct et oblige à changer plusieurs fois de direction. Après montage, le passage par SCF puis POLB impose encore des déplacements avant le vernissage. Ces parcours allongent les manutentions et peuvent provoquer des croisements de flux. La nouvelle implantation doit rapprocher et ordonner les postes selon la gamme, tout en supprimant le ponçage après assemblage prévu comme inutile.

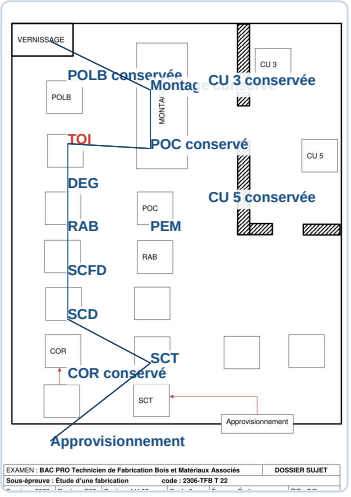
✓ RÉPONSE À RETENIR

Flux actuel sinueux, avec trajets longs, changements de direction et croisements possibles. Le ponçage après assemblage ajoute un déplacement évitable.

Question 3. Proposer sur le plan une implantation pertinente de la nouvelle toupie à arbre inclinable afin d'optimiser le flux de la traverse haute. Respecter les contraintes : les CU ne sont pas déplaçables, les dégauchisseuses, raboteuses, scies et perceuse multibroche peuvent être déplacées, les machines non déplaçables restent visibles et le ponçage de finition après assemblage du cadre n'est plus nécessaire.

Conserver les CU, le montage et les autres machines non déplaçables à leur emplacement. Regrouper les postes mobiles dans l'ordre de fabrication : SCT, SCD, COR, dégauchissage, rabotage, SCFD et PEM. Placer la nouvelle TOI dans un emplacement libre près du POC et du montage, pour réaliser la pente avant l'assemblage sans détour. Le flux de la traverse rejoint ensuite le montage, puis le cadre part directement au vernissage. Le ponçage de finition après assemblage est supprimé, conformément à l'amélioration de qualité annoncée.

Proposition d'implantation optimisée



✓ RÉPONSE À RETENIR

TOI près du POC et du montage, postes mobiles réordonnés selon la gamme, passage direct du cadre au vernissage sans ponçage après assemblage.

Question 4. Rédiger un compte-rendu permettant de classer et de justifier les améliorations apportées par la nouvelle implantation des machines.

La priorité est l'amélioration du flux : rapprocher les opérations et les placer dans l'ordre de fabrication réduit les distances, les retours et les croisements. Ensuite, la TOI réalise la pente de la traverse 203 avec la qualité recherchée, en remplacement de la scie à format pour cette opération. Le gain de qualité supprime le ponçage de finition après assemblage : une opération et un transfert sont évités avant le vernissage. Les CU et les équipements non déplaçables restent en place, conformément aux contraintes d'encombrement et de coût.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Flux raccourci et ordonné, pente réalisée à la TOI avec une meilleure qualité, ponçage après assemblage supprimé, machines fixes conservées.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2023)

Bilan de l'épreuve : Épreuve écrite E22 du baccalauréat professionnel Technicien de Fabrication Bois et Matériaux Associés, session 2023, code 2306-TFB T 22, d'une durée de 4 h et de coefficient 3. À partir de la fabrication du bureau EVO, elle évalue l'étude mécanique du basculement, l'organisation du processus, le calcul des masses et la conformité des manutentions, ainsi que l'optimisation des flux et de l'implantation des machines.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le moment d'une force par rapport à un point se calcule avec l'intensité de la force multipliée par la distance perpendiculaire à sa droite d'action.
- Comparer les moments des poids autour du point d'appui permet d'évaluer le risque de basculement du bureau.
- La masse se calcule par m = ρ × V, avec la masse volumique et le volume exprimés dans des unités cohérentes.
- Un processus de fabrication ordonne les opérations nécessaires à chaque pièce et aux sous-ensembles concernés.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever la course d'ouverture dans la ressource technique avant d'en déduire le bras de levier.
- Pour chaque action mécanique, préciser le point d'application, la droite d'action, le sens et l'intensité.
- Vérifier la cohérence des unités avant de calculer les masses des pièces et des sous-ensembles.
- Tracer un flux lisible et justifier l'implantation proposée au regard des machines déplaçables et fixes.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer un moment autour du point d'appui du bureau ?

Multipliez l'intensité de la force par la distance perpendiculaire entre le point d'appui et sa droite d'action. Choisissez une convention de signe et conservez-la pour comparer les moments qui tendent à faire tourner le bureau en sens opposés.

Q : Comment calculer la masse d'une pièce à partir de son volume ?

Utilisez la relation m = ρ × V, avec la masse volumique de la matière et le volume de la pièce. Vérifiez la cohérence des unités, puis additionnez les masses des pièces pour obtenir celles des sous-ensembles.

Q : Comment répartir les quatre heures entre les thèmes ?

Le barème répartit les 80 points entre les thèmes : 22 pour l'étude mécanique, 12 pour le processus, 24 pour le colisage et 22 pour l'implantation. Gérez votre temps selon les tâches et gardez une marge pour vérifier les calculs et les tracés.

Q : Quels critères le barème retient-il pour l'implantation des machines ?

Le barème évalue le tracé du flux et l'identification de l'implantation actuelle, puis la proposition d'une implantation respectant les indications données. Le compte-rendu doit comparer les situations et justifier clairement les améliorations apportées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotfbma.fr/assets/annales/bac-pro-tfbma/E2 - Fabrication bois et matériaux associés/2023/Bac Pro TFBMA - E2 - Fabrication bois et matériaux associés - Session 2023 - 2-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TFBMA : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.