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 TAO, veuillez visiter :
bacprotao.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN EN APPAREILLAGE ORTHOPÉDIQUE

SESSION 2026

ÉPREUVE E2 : TECHNOLOGIE ET CONNAISSANCES MÉDICALES APPLIQUÉES

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse clinique, fonctionnelle et réglementaire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et calculs (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention, sécurité et qualité (3 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIER ORTHORIVE, 18 AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE, 69003 LYON

Vous travaillez au sein de l'atelier OrthoRive, fabricant d'appareillages orthopédiques sur mesure. Vous étudiez le dossier de Mme L., 62 ans, adressée à l'atelier après un accident vasculaire cérébral ischémique survenu il y a huit mois. Le bilan transmis indique une hémiparésie droite avec déficit de la dorsiflexion de cheville et un accrochage de l'avant-pied droit lors de la phase oscillante. La prescription médicale, établie par le médecin prescripteur, demande une orthèse suro-pédieuse droite sur mesure, en polypropylène, cheville maintenue à 90 degrés, destinée à faciliter le dégagement du pied pendant la marche.

Les éléments du bilan d'appareillage consignés au dossier sont les suivants : peau intacte au membre inférieur droit, absence de plaie et d'œdème au moment de l'examen, sensibilité protectrice présente au pied, mobilité passive de cheville de 0 à 15 degrés de flexion plantaire et de 0 à 10 degrés de dorsiflexion, chaussure habituelle à volume suffisant. L'orthèse ne doit pas chercher à corriger une déformation fixée. Les mesures, choix de conception et contrôles proposés doivent rester compatibles avec la prescription et être transmis au professionnel de santé responsable pour validation lorsqu'ils concernent l'adaptation clinique.

Les questions s'appuient sur le dossier clinique et technique DT 1 à DT 3. Les documents-réponses DR 1 et DR 2 sont à compléter et à rendre avec la copie. Les données de coupe, les tarifs et les valeurs de matériau indiqués dans le sujet sont ceux retenus pour cette étude de fabrication.

PARTIE 1 : Analyse clinique, fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Exploiter les données médicales et relier le besoin fonctionnel à l'appareillage prescrit

À partir de la mise en situation et des documents DT 1 et DT 2, répondez de manière argumentée. Les données de ce dossier ne vous autorisent pas à modifier la prescription médicale.

Données cliniques et fonctionnelles de Mme L.

Élément du dossier	Valeur ou observation
Côté concerné	Droit
Déficit fonctionnel décrit	Dorsiflexion active insuffisante, accrochage de l'avant-pied en phase oscillante
Peau et sensibilité	Peau intacte, pas de plaie ni d'œdème, sensibilité protectrice présente
Mobilité passive de cheville	15° de flexion plantaire et 10° de dorsiflexion
Prescription	Orthèse suro-pédieuse droite sur mesure, polypropylène, cheville à 90°

Données transmises à l'atelier pour l'étude de l'appareillage.

1.1 (2 points) Identifiez le déficit fonctionnel principal et expliquez en quoi il peut entraîner un accrochage de l'avant-pied pendant la phase oscillante. Reliez votre réponse à la fonction attendue de l'orthèse prescrite.

1.2 (1,5 point) Citez deux éléments du dossier qui doivent être vérifiés lors de l'essayage et expliquez le risque associé à une surveillance insuffisante de chacun d'eux.

1.3 (1,5 point) Indiquez si la mobilité passive relevée permet, d'après les seules données fournies, de positionner la cheville à 90° sans forcer une déformation fixée. Justifiez votre réponse et précisez la conduite à tenir si une douleur ou une résistance anormale apparaît lors de la mise en place.

PARTIE 2 : Étude technologique, matériaux et calculs (7 points)

Exploiter les plans, sélectionner les composants et établir les quantités de fabrication

Utilisez le plan technique DT 1 et les caractéristiques du DT 2. Les cotes inscrites sur le plan sont des dimensions réelles. Pour les calculs de surface, utilisez les valeurs de surface numérique données au DT 2. Présentez les formules, les unités et les résultats arrondis au centième lorsque cela est pertinent.

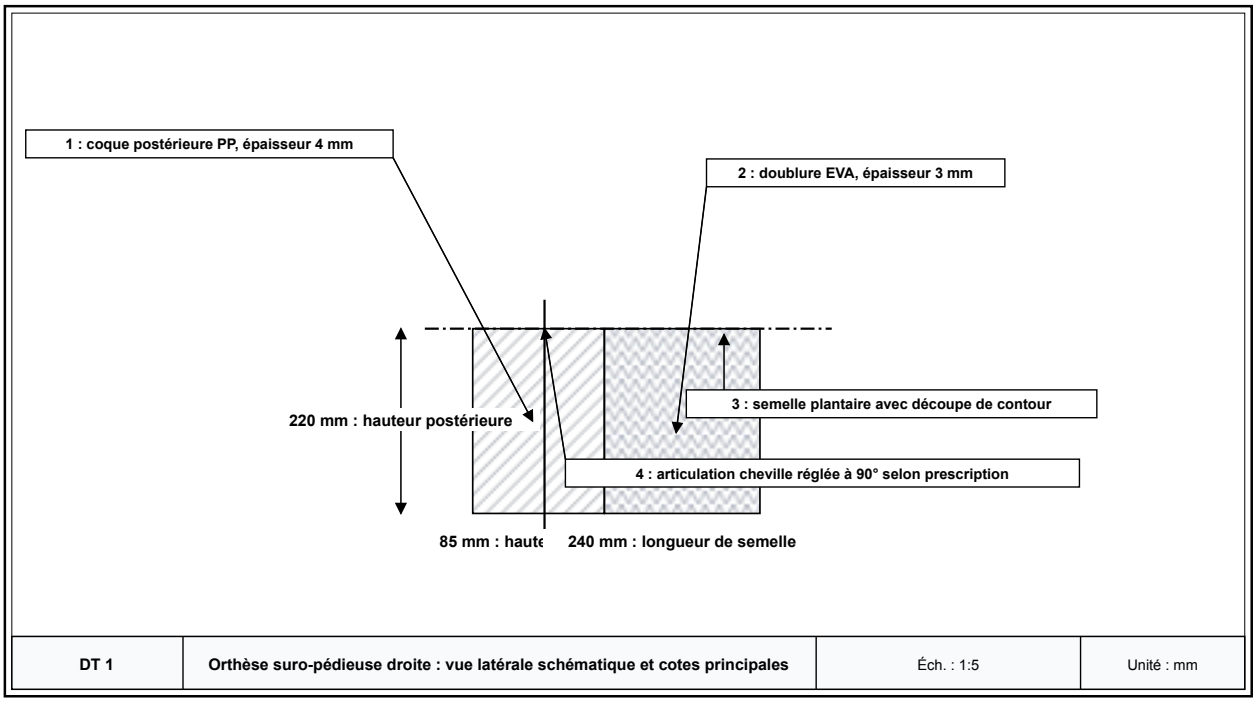


Schéma de principe non destiné à la prise de mesures sur le patient. Les dimensions portées sont les dimensions de fabrication de l'étude.

2.1 (2 points) À partir du DT 2, calculez le rendement matière de la pièce en polypropylène obtenue à partir du flan. Calculez ensuite la surface de chute issue du flan. Donnez les résultats en pourcentage et en m².

2.2 (2 points) Établissez le coût matière attribuable à une orthèse en tenant compte du rendement indiqué au DT 2, de la surface de doublure EVA et du coût des composants. Distinguez le coût de polypropylène imputé après prise en compte du rendement et le coût des autres composants.

2.3 (1 point) Calculez la résistance thermique surfacique théorique de la doublure EVA de 3 mm à partir de la conductivité thermique donnée au DT 2, selon la relation $R = e/\lambda$. Indiquez l'unité et précisez pourquoi ce résultat ne suffit pas, à lui seul, à conclure sur le confort thermique de l'orthèse portée.

2.4 (1 point) Calculez la vitesse d'avance de l'outil à partir des données de coupe du DT 2 avec la relation $V_f = f_z \times z \times n$. Donnez le résultat en mm/min.

2.5 (1 point) Pour une surface de doublure de 0,018 m² et un grammage d'adhésif de 120 g/m², calculez la masse d'adhésif à déposer sur cette surface. Indiquez une précaution de mise en œuvre avant assemblage.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Organiser la fabrication, les contrôles et la traçabilité de l'appareillage

En vous appuyant sur les DT 1 à DT 3, proposez une organisation de fabrication cohérente avec la prescription et les données de l'étude. Toute adaptation clinique doit être signalée au professionnel de santé responsable avant fabrication ou délivrance.

Ordre général des opérations de fabrication

Étape	Opération	Contrôle ou point de vigilance
1	Analyse de la prescription et du dossier	Concordance identité, côté et prescription
2	Préparation du positif et traçage	Repères anatomiques et axes
3	Découpe et thermoformage du polypropylène	Température et forme selon la fiche matériau
4	Finition, doublage et montage	Arêtes, adhésion, maintien et réglage
5	Essayage, contrôle et traçabilité	Peau, chaussage, fonction et consignes

À compléter dans le document-réponse DR 1.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 en ordonnant et en précisant les opérations indispensables depuis la vérification du dossier jusqu'à la libération de l'orthèse. Pour au moins trois opérations, indiquez un contrôle concret permettant de détecter une non-conformité.

3.2 (1,5 point) Complétez la feuille de débit du DR 1 avec les dimensions du flan, les surfaces utiles et la chute calculées à partir du DT 2. Faites apparaître les unités et les calculs utiles.

3.3 (1,5 point) Complétez le DR 2 par trois contrôles à réaliser lors de l'essayage et deux informations à transmettre à Mme L. concernant le port et la surveillance de l'orthèse. Distinguez les contrôles techniques des observations relatives à la tolérance cutanée et fonctionnelle.

PARTIE 4 : Prévention, sécurité et qualité (3 points)

Prévenir les risques en atelier et sécuriser la délivrance

Les équipements et consignes applicables à l'atelier sont décrits au DT 3. Répondez à partir de ces données et des principes de prévention des risques professionnels.

Risques repérés lors des opérations

Opération	Risque principal
Découpe et ébavurage	Coupure, projection de particules
Thermoformage	Brûlure, contact avec une surface chaude
Application d'adhésif	Inhalation de vapeurs ou contact avec le produit

Les mesures de prévention disponibles sont précisées au DT 3.

4.1 (1 point) Pour la découpe et l'ébavurage, indiquez deux mesures de prévention adaptées et associez chacune au risque qu'elle réduit.

4.2 (1 point) Pour le thermoformage et l'application d'adhésif, indiquez une mesure de prévention pertinente pour chacune de ces opérations en tenant compte des informations du DT 3.

4.3 (1 point) Indiquez deux éléments à enregistrer dans la traçabilité de l'appareillage avant sa remise, puis justifiez leur intérêt pour le suivi de la qualité et de la sécurité de Mme L.

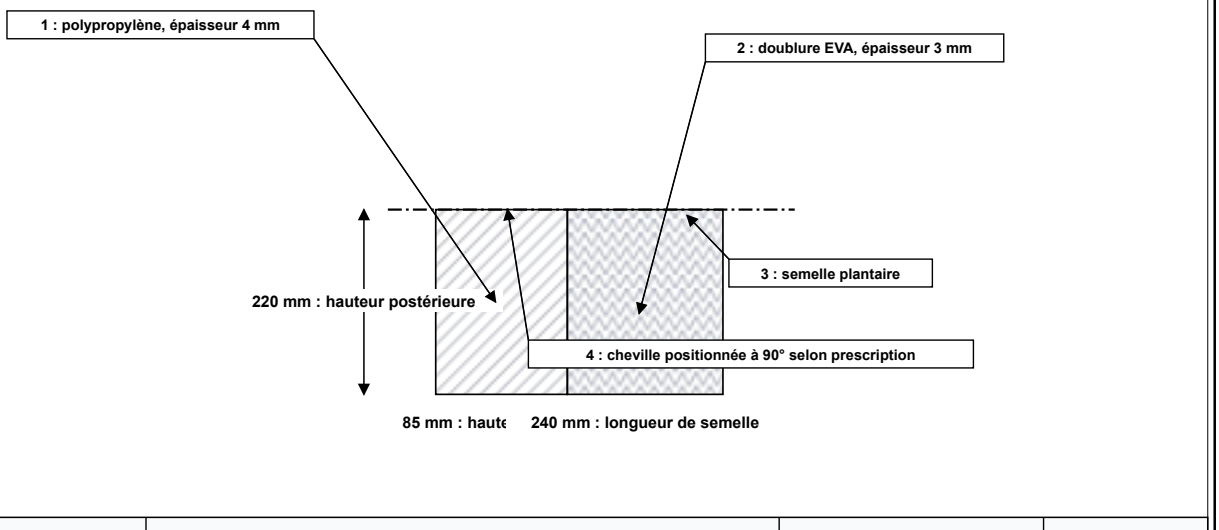
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE PRINCIPE ET DONNÉES DE CONCEPTION DE L'ORTHÈSE

Le schéma présente une orthèse suro-pédieuse droite sur mesure en polypropylène, avec coque postérieure et semelle plantaire. La position de cheville prescrite est de 90°. Les cotes de hauteur postérieure, de longueur de semelle et de hauteur de coque sont données pour l'étude de fabrication. Elles doivent être confrontées aux mesures réelles et au positif de fabrication avant réalisation. Le schéma ne remplace ni la prise de mesures ni la validation clinique.

Repères de conception transmis à l'atelier : conserver un dégagement suffisant des reliefs osseux, éviter les arêtes vives, contrôler l'absence de pression localisée, vérifier la compatibilité avec la chaussure habituelle et ne pas modifier le positionnement prescrit sans échange avec le prescripteur.



DT 1	Orthèse suro-pédieuse droite : vue latérale schématique	Éch. : 1:5	Unité : mm

Cotes et surfaces retenues pour l'étude

Élément	Valeur	Unité
Hauteur postérieure de l'orthèse	220	mm
Longueur de semelle	240	mm
Hauteur de coque	85	mm
Surface numérique du contour fini en polypropylène	0,086	m²
Surface de doublure EVA	0,018	m²

DT 2 : FICHE MATIÈRES, DÉBIT ET DONNÉES DE CALCUL

Les valeurs de ce tableau sont les données retenues pour l'étude de fabrication de ce sujet. Elles ne constituent pas des valeurs universelles applicables à tous les matériaux ou à tous les dispositifs médicaux. Respecter les consignes du fabricant du matériau et la procédure validée de l'atelier.

Le flan de polypropylène découpé dans la plaque mesure 450 mm × 300 mm. Sa surface est calculée par $S = L \times l$. Le rendement matière est calculé par $r = S_{utile}/S_{flan} \times 100$. La surface de chute du flan est calculée par $S_{chute} = S_{flan} - S_{utile}$. Pour le coût matière imputé, le coût surfacique du polypropylène est divisé par le rendement exprimé sous forme décimale.

La résistance thermique surfacique théorique d'une couche homogène est estimée par $R = e/\lambda$, avec l'épaisseur e en mètres et la conductivité thermique λ en W/(m·K). Cette estimation ne représente pas à elle seule les échanges thermiques réels au contact du corps.

Caractéristiques matières et prix de l'étude

Donnée	Valeur	Unité ou précision
Plaque de polypropylène disponible	600 × 400	mm
Prix de la plaque de polypropylène	10,08	euros
Prix surfacique du polypropylène	42	euros/m²
Dimensions du flan découpé	450 × 300	mm
Surface utile numérique du contour fini	0,086	m²
Polypropylène	Épaisseur 4	mm
Doublure EVA	Épaisseur 3	mm
Conductivité thermique EVA pour le calcul demandé	0,050	W/(m·K)
Coût de la doublure EVA utilisée	0,90	euro
Sangle et éléments de fixation par orthèse	2,40	euros
Grammage d'adhésif pour la surface à assembler	120	g/m²

Paramètres de coupe fournis pour le calcul

Paramètre	Valeur	Unité
Avance par dent, f_z	0,075	mm/dent
Nombre de dents, z	2	dents
Vitesse de rotation, n	12 000	tr/min
Vitesse d'avance, V_f	À calculer	mm/min

DT 3 : PROCÉDURE D'ATELIER, SÉCURITÉ ET TRAÇABILITÉ

Les machines utilisées sont entretenues et les protections doivent rester en place. Avant toute opération, l'opérateur vérifie l'état du poste, la conformité de la matière et la disponibilité des équipements de protection individuelle adaptés.

Découpe et ébavurage : utiliser la protection oculaire, maintenir la pièce avec un moyen adapté, éloigner les mains de la zone de coupe et aspirer les poussières. Thermoformage : utiliser des gants adaptés à la chaleur, manipuler les plaques avec un outil de préhension approprié et ne pas toucher les surfaces chaudes. Application d'adhésif : consulter la fiche de données de sécurité du produit utilisé, travailler dans la zone ventilée prévue, éviter le contact cutané et refermer le contenant après usage. Les paramètres de chauffe et le temps d'assemblage sont ceux de la fiche fabricant de l'adhésif et du matériau, non fournis comme valeurs universelles dans le présent dossier.

La traçabilité interne consigne au minimum l'identification du dossier, la date de fabrication, les matières et composants utilisés, l'opérateur, les contrôles réalisés, les ajustements effectués et le résultat de l'essayage. Les informations relatives à la personne sont traitées dans le respect des règles de confidentialité applicables.

Contrôles avant remise de l'orthèse

Domaine	Contrôle attendu
Conformité documentaire	Identité du dossier, côté droit et concordance avec la prescription
Finition	Absence d'arête vive, de fissure et de défaut d'assemblage
Adaptation	Position prescrite, chaussage compatible et absence de pression anormale repérée à l'essayage
Information	Consignes de port, surveillance cutanée et conduite à tenir en cas de douleur ou de lésion
Traçabilité	Matières, composants, contrôles, date et opérateur consignés

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.1 et 3.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez les tableaux. Pour les calculs, inscrivez les formules, les unités et les résultats. Vous pouvez ajouter des lignes si nécessaire.

Ordre opératoire et points de contrôle

Rang	Opération à réaliser	Contrôle ou vigilance associé
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Feuille de débit et calcul de rendement matière

Élément calculé	Formule et calcul	Résultat	Unité
Surface du flan	.....	.....	m²
Surface utile	.....	.....	m²
Rendement matière	.....	.....	%
Surface de chute	.....	.....	m²

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : question 3.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau avec des contrôles adaptés à la situation de Mme L. et des informations utiles à la sécurité du port de l'orthèse.

Contrôles d'essayage et informations à transmettre

Catégorie	Élément à contrôler ou information à transmettre	Justification ou conduite à tenir
Contrôle technique	.....	.....
Contrôle technique	.....	.....
Tolérance cutanée ou fonctionnelle	.....	.....
Information à la personne	.....	.....
Information à la personne	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.