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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

INNOVATION TEXTILE

ÉPREUVE E5 : ANALYSE ET INDUSTRIALISATION, SOUS-ÉPREUVE U51 : ANALYSE ET CONCEPTION

SESSION 2026

Durée : 2 h 30

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
INNOVATION TEXTILE	3

Moyens de calculs et matériel autorisés :

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

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet et d'une calculatrice autorisée.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIER TRAME & PROTECTION, CHOLET (MAINE-ET-LOIRE)

L'atelier Trame & Protection développe des textiles techniques destinés aux équipements de plein air. Le client, la société Monts & Littoral, demande la conception d'une housse de protection réutilisable pour un sac de randonnée de 40 L. L'équipe projet vous confie l'analyse du besoin, le choix d'une structure textile, les calculs de consommation et la préparation d'un premier lot de 120 housses.

La situation d'évaluation porte sur l'analyse et la conception du produit. Les valeurs normatives et critères d'acceptation nécessaires au sujet sont indiqués dans le dossier technique. Les exigences ci-dessous constituent le cahier des charges du client pour ce projet.

- Dimensions à plat de la housse finie : largeur 620 mm, hauteur 780 mm, soufflet latéral 160 mm.
- Tolérance dimensionnelle après confection : ± 10 mm sur chaque dimension nominale.
- Masse surfacique du tissu extérieur : au plus 220 g/m².
- Résistance à la pénétration d'eau visée : au moins 1 000 mm de colonne d'eau, selon la méthode d'essai interne décrite au DT 2.
- Résistance à la traction visée : au moins 500 N dans le sens chaîne et 350 N dans le sens trame, selon la méthode d'essai interne décrite au DT 2.
- Le produit doit comporter une fermeture à glissière de 500 mm et deux cordons de réglage de 700 mm chacun.
- Prix maximal des matières consommées par housse : 7,50 € HT.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et des contraintes (5 points)

Décodage du cahier des charges et formulation des exigences vérifiables

Vous exploitez le cahier des charges et le DT 1. Pour toute exigence retenue, précisez une grandeur mesurable ou un moyen de vérification adapté. Les réponses doivent distinguer les besoins d'usage, les contraintes de conception et les critères de réception.

Exigences principales du produit

Fonction ou contrainte	Valeur cible	Vérification proposée
Protection contre la pluie	Colonne d'eau au moins 1 000 mm	Essai de pénétration d'eau selon le protocole du DT 2
Résistance mécanique	Chaîne au moins 500 N ; trame au moins 350 N	Essai de traction selon le protocole du DT 2
Dimensions finies	620 mm × 780 mm ; soufflet 160 mm ; tolérance ± 10 mm	Mesure à plat après conditionnement
Masse surfacique du tissu extérieur	Au plus 220 g/m²	Mesure de masse surfacique sur éprouvette
Coût des matières consommées	Au plus 7,50 € HT par housse	Calcul à partir des prix et consommations du DT 3

Données client complétées par les critères de vérification du DT 1.

1.1 (2 points) À partir du contexte et du DT 1, formulez la fonction principale de la housse et deux fonctions contraintes. Pour chacune, indiquez l'élément du cahier des charges qui permet de la vérifier.

1.2 (1,5 point) Classez les quatre exigences suivantes en exigences d'usage, contraintes de fabrication ou contraintes économiques : protection contre la pluie, présence d'une fermeture de 500 mm, tolérance dimensionnelle, coût maximal des matières. Justifiez brièvement chaque classement.

1.3 (1,5 point) Proposez une stratégie de contrôle de réception portant sur trois critères différents du produit. Pour chaque critère, précisez la grandeur mesurée, la valeur d'acceptation et le moment du contrôle.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs (6 points)

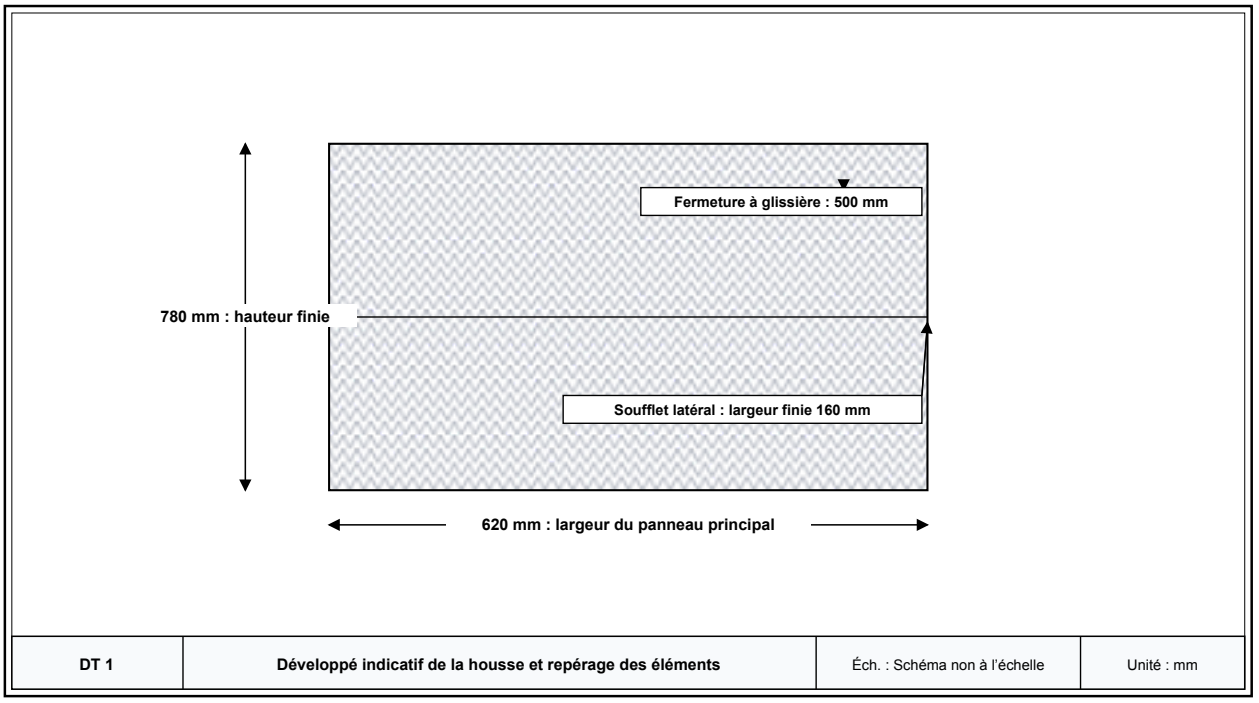
Sélection de la matière, exploitation des données d'essais et estimation technico-économique

Les données des DT 1, DT 2 et DT 3 sont les seules données à utiliser pour comparer les solutions. Les essais sont réalisés suivant le protocole interne décrit au DT 2 ; les seuils du cahier des charges s'appliquent aux résultats mesurés.

Comparaison des étoffes candidates

Référence	Construction	Masse surfacique (g/m²)	Traction chaîne (N)	Traction trame (N)	Colonne d'eau (mm)	Prix (€ HT/m²)
A	Polyester tissé, enduction PU	190	610	390	1 200	4,20
B	Polyamide tissé, enduction PU	215	540	370	1 500	5,10
C	Polyester tissé, sans enduction	175	570	360	450	3,60

Résultats communiqués par le fournisseur pour le lot pilote.



2.1 (2 points) À l'aide des résultats du DT 2 et des seuils du cahier des charges, éliminez les étoffes non conformes puis retenez une solution parmi celles qui restent. Présentez les critères décisifs et justifiez votre choix en tenant compte du prix et de la masse surfacique.

2.2 (2 points) Le développé matière d'une housse comporte deux panneaux de 620 mm × 780 mm et deux soufflets de 160 mm × 780 mm. La réserve de couture est déjà incluse dans ces dimensions de coupe. Calculez la surface de tissu nécessaire par housse en m², puis la consommation théorique pour 120 housses. Utilisez les formules $S = L \times l$ et $S_{total} = n \times S_{unitaire}$.

2.3 (2 points) Pour l'étoffe retenue, l'atelier prévoit 8 % de pertes de coupe. Calculez la surface à approvisionner pour 120 housses avec $S_{appro} = S_{théorique} \times (1 + 0{,}08)$. À partir du prix au m² indiqué dans le tableau, calculez le coût de tissu par housse et le coût total du tissu pour le lot. Indiquez si le coût du tissu seul respecte le plafond de 7,50 € HT par housse.

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

Nomenclature, feuille de débit et maîtrise des opérations de confection

Le lot pilote est constitué de 120 housses. La laize utile du tissu retenu est de 1 500 mm. Les consommations de mercerie et les temps de réglage sont précisés au DT 3. La vitesse de coupe retenue pour la table automatique est de 12 m/min. La longueur de trajectoire de coupe estimée pour une housse est de 5,8 m.

Données de préparation de fabrication

Composant	Donnée unitaire	Prix unitaire HT	Observation
Tissu extérieur	Surface développée calculée en partie 2	Prix de l'étoffe retenue au DT 2	Prévoir 8 % de pertes de coupe
Fermeture à glissière	500 mm par housse	0,85 € par fermeture	Longueur utile du composant
Cordon polyester	2 × 700 mm par housse	0,18 € par mètre	Prévoir 5 % de marge de préparation
Fil de couture	12 m par housse	0,006 € par mètre	Valeur de consommation standard

Les quantités de mercerie sont exprimées par housse.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 avec les quantités nécessaires pour le lot de 120 housses : longueur totale de fermeture à glissière, longueur de cordon avec la marge de préparation de 5 %, et longueur totale de fil. Pour le cordon, utilisez $L_{appro} = n \times L_{unitaire} \times (1 + 0{,}05)$.

3.2 (1,5 point) Calculez le temps de coupe théorique d'une housse à partir de la trajectoire de 5,8 m et de la vitesse de 12 m/min avec $t = L/v$. Exprimez le résultat en minutes et en secondes. Indiquez une limite de ce calcul pour la planification réelle d'un lot.

3.3 (1,5 point) Proposez un ordre opératoire en cinq étapes, depuis la réception et le contrôle du tissu jusqu'au contrôle final de la housse. Pour chaque étape, indiquez un point de vigilance qualité adapté au produit ou au procédé.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste de fabrication (4 points)

Identification des risques et mesures de prévention lors de la coupe et de la confection

Le poste comprend une table de coupe automatique avec couteau mobile, une machine à coudre industrielle et un espace de manutention des rouleaux. L'opérateur travaille en équipe, suit les consignes affichées et ne réalise aucune intervention de maintenance électrique. Les risques et mesures doivent être reliés aux opérations décrites.

Situations de travail et dangers identifiés

Situation	Danger	Mesure déjà en place
Chargement d'un rouleau de 25 kg	Effort physique, pincement	Chariot de manutention disponible
Découpe sur table automatique	Contact avec le couteau mobile	Carter de protection et arrêt d'urgence
Couture en série	Piqûre, posture statique, fatigue visuelle	Éclairage réglable et siège ajustable
Intervention après bourrage	Mise en mouvement inattendue de la machine	Procédure d'arrêt et consigne d'appel au responsable

Éléments issus de l'évaluation des risques du poste.

4.1 (1,5 point) Pour les situations de chargement du rouleau et de découpe automatique, identifiez le risque principal et proposez une mesure de prévention complémentaire adaptée à chaque situation.

4.2 (1 point) Un bourrage survient sur la machine à coudre. Décrivez la conduite à tenir en trois actions successives, en tenant compte de l'interdiction d'effectuer une intervention de maintenance électrique.

4.3 (1,5 point) Citez deux aménagements ou pratiques permettant de limiter les risques liés à la posture statique et à la fatigue visuelle pendant une série de couture. Expliquez brièvement leur effet attendu.

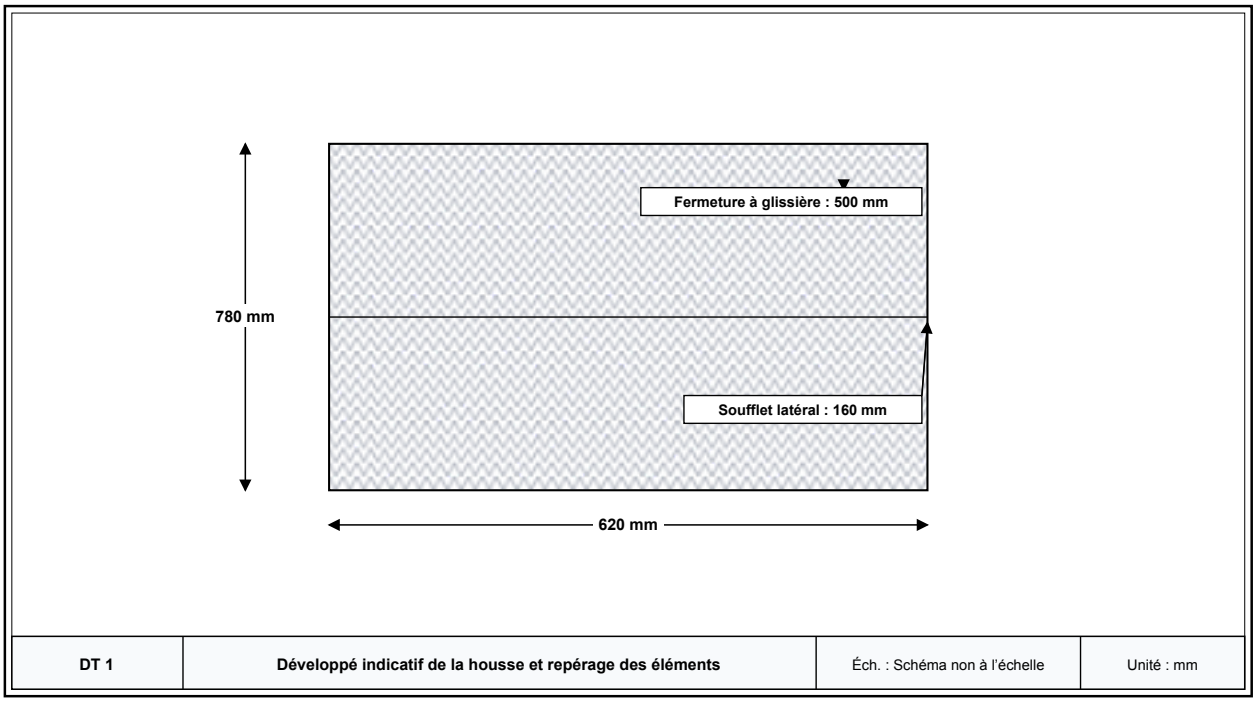
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL ET DÉVELOPPÉ INDICATIF DE LA HOUSSE

Le produit est une housse textile réutilisable destinée à protéger un sac de randonnée de la pluie et des salissures pendant le transport. Le volume nominal du sac compatible est de 40 L. Le produit fini comprend un panneau avant, un panneau arrière, deux soufflets latéraux, une fermeture à glissière de 500 mm et deux cordons de réglage de 700 mm. Les dimensions nominales finies et leurs tolérances sont celles du contexte. Pour les calculs de surface de coupe de la partie 2, les dimensions fournies incluent déjà les réserves de couture. La zone supérieure de fermeture doit permettre l'accès au sac sans démontage du cordon.

Les critères d'acceptation définis par le client pour le lot pilote sont : absence de défaut de couture traversant, fermeture fonctionnelle sur toute sa longueur, dimensions finies dans les tolérances, masse surfacique au plus égale à 220 g/m² et résultats d'essais au moins égaux aux seuils du cahier des charges.



DT 2 : FICHE TECHNIQUE DES ÉTOFFES ET PROTOCOLE INTERNE DE COMPARAISON

Les résultats ci-dessous proviennent du contrôle fournisseur du lot pilote. Ils sont communiqués pour la comparaison de conception dans le cadre du présent dossier. Ils ne constituent pas une déclaration de conformité à une norme non citée.

Protocole interne de traction : éprouvette de 50 mm de largeur, conditionnée 24 h dans l'atelier à 20 ± 2 °C et 65 ± 5 % d'humidité relative ; traction dans le sens chaîne puis dans le sens trame ; résultat exprimé en force maximale en newtons. Protocole interne de pénétration d'eau : pression hydrostatique appliquée à une éprouvette, résultat exprimé en hauteur de colonne d'eau en millimètres au premier signe de pénétration visible. Pour comparer les références, appliquer directement les seuils du cahier des charges :

au moins 500 N en chaîne, au moins 350 N en trame et au moins 1 000 mm de colonne d'eau. Masse surfacique maximale autorisée : 220 g/m².

La masse surfacique est obtenue par $M = m/S$, où m est la masse de l'éprouvette en grammes et S sa surface en mètres carrés. La surface rectangulaire se calcule par $S = L \times l$, avec les dimensions exprimées en mètres.

Résultats du lot pilote et prix fournisseur

Référence	Construction	Masse surfacique (g/m²)	Traction chaîne (N)	Traction trame (N)	Colonne d'eau (mm)	Prix (€ HT/m²)
A	Polyester tissé, enduction PU	190	610	390	1 200	4,20
B	Polyamide tissé, enduction PU	215	540	370	1 500	5,10
C	Polyester tissé, sans enduction	175	570	360	450	3,60

Données fournies par le fournisseur ; valeurs à comparer aux critères du client.

DT 3 : DONNÉES DE DÉBIT, DE MERCERIE ET DE FABRICATION

Le lot pilote comporte 120 housses. Le développé de coupe comprend, par housse, deux panneaux de 620 mm × 780 mm et deux soufflets de 160 mm × 780 mm. La laize utile du tissu est de 1 500 mm. Pour la préparation d'approvisionnement, ajouter 8 % de pertes à la surface théorique du tissu. Les fermetures à glissière sont fournies en longueurs de 500 mm, une par housse, au prix de 0,85 € HT pièce. Le cordon est consommé à raison de deux longueurs de 700 mm par housse, au prix de 0,18 € HT par mètre ; prévoir 5 % de marge de préparation. Le fil est consommé à raison de 12 m par housse et coûte 0,006 € HT par mètre.

La vitesse de coupe programmée est de 12 m/min. La longueur totale de trajectoire estimée pour une housse est de 5,8 m. Le temps calculé à partir de ces seules données est un temps de coupe théorique ; il n'intègre ni chargement, ni déchargement, ni réglage, ni arrêt machine. La relation à utiliser est $t = L/v$.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Feuille de débit et d'approvisionnement, questions 3.1 et 3.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases indiquées par « ... » avec les résultats et les unités. Inscrire les calculs essentiels sur la copie.

Quantités à préparer pour 120 housses

Composant	Calcul	Quantité pour le lot	Unité
Fermeture à glissière	.....	.....	m
Cordon avec marge de 5 %	.....	.....	m
Fil de couture	.....	.....	m
Temps théorique de coupe par housse	.....	.....	min et s

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Tableau de décision matière, question 2.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau en indiquant conforme ou non conforme pour chaque critère. La décision finale doit tenir compte des exigences minimales et de la comparaison technico-économique.

Matrice de conformité des étoffes candidates

Référence	Masse surfacique conforme	Traction chaîne conforme	Traction trame conforme	Colonne d'eau conforme	Décision motivée
A	.....	.....	.....	.....	.....
B	.....	.....	.....	.....	.....
C	.....	.....	.....	.....	.....

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.