



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

EFE GIM 1

SESSION 2019

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE**

SECTION GÉNIE INDUSTRIEL :
Option MATÉRIAUX SOUPLES

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	2200J	101	7397

Ce sujet comporte trois parties :

- la présentation du support et le travail demandé, pages 2 à 4 ;
- les documents ressources, pages 6 à 14 ;
- les documents réponses, page 16 à 17.

Contexte de l'étude

Une entreprise spécialisée dans la confection d'articles de sports techniques est située dans « les Hauts-de-France ». Elle conçoit, développe, industrialise, fabrique et commercialise des vêtements et accessoires pour la pratique du trail, de la marche nordique et de la randonnée. Elle possède plusieurs unités de recherche et développement dont une spécialisée dans les sacs d'hydratation CAMELBAKS*.

Afin de satisfaire au mieux sa clientèle, cette entreprise effectue régulièrement des enquêtes de satisfaction. Le questionnement est réalisé sur les best-sellers, les résultats des sondages sont analysés pour remédier aux points négatifs et ainsi accroître la satisfaction des clients.

« CAMELBAKS » SD-HF-123 pour homme et femme est le best-seller du département de recherche et développement (voir annexe 1)



* CAMELBAKS : sac à eau – C'est un sac à dos contenant un réservoir souple rempli d'eau et équipé d'un tuyau flexible sortant du sac pour être maintenu à portée de la bouche de l'utilisateur, de manière à ce qu'il puisse s'en servir à tout moment comme d'une paille. Ce dispositif a l'avantage de permettre à l'utilisateur de s'hydrater tout en gardant les mains libres, sans être gêné pour continuer son activité.

Il trouve ainsi son utilité dans les sports et les loisirs en extérieur (la course à pied comme en trail, le canoë-kayak, le ski, la randonnée pédestre, le vol à voile, le roller...).

Les conclusions de l'enquête de satisfaction font apparaître trois points négatifs. Tout d'abord, le poids du sac s'accroît sous la pluie. Ensuite, le liquide contenu dans la poche à eau devient trop rapidement chaud. Pour terminer, la poche à eau n'est pas bien maintenue dans son « logement » pendant la course.

Afin de remédier à ces constats, le matériau extérieur doit être revu car il n'est pas suffisamment étanche. Une housse isotherme, pour contenir la poche à eau, doit être insérée dans le sac et le haut du « logement » de la poche à eau doit maintenir celle-ci afin qu'elle bouge le moins possible lors de la pratique de l'activité sportive. Un cahier des charges spécifiant toutes ces nouvelles exigences, auxquelles le nouveau « CAMELBAKS » SD-HF-124 devra répondre, est rédigé (voir annexe 2). Toutes les propriétés et caractéristiques, autres que ces trois points évoqués, doivent être conservées à l'identique car satisfaisantes.

L'unité de recherche et de développement de l'entreprise souhaite mettre au point une housse isotherme amovible (voir annexe 3), dans laquelle la poche à eau sera glissée. L'étude de la conception et l'industrialisation de ce nouvel élément de produit (nomenclature et dessin technique annexes 4 et 5) seront suivies d'investigations qui permettront de définir son processus opératoire et son prix de vente prévisionnel.

Les améliorations du « CAMELBAKS » SD-HF-123 (ancien modèle) feront l'objet d'études réparties en quatre parties.

Partie 1. Objectif : définir le tissu de dessus du nouveau « CAMELBAKS ».

Partie 2. Objectif : étudier la housse isotherme et son maintien dans son logement.

Partie 3. Objectif : estimer les coûts moyens prévisionnels générés par les améliorations.

Partie 4. Objectif : effectuer la synthèse de l'étude menée.

Partie 1

Objectif : définir le tissu de dessus du nouveau « CAMELBAKS » SD-HF-124.

Question 1. En s'appuyant sur la fiche technique matériau référence (ancien modèle) PET 54 NOIR (voir annexe 6) et sur les trois fiches techniques proposées (voir annexes 6 et 7), lister les tests de laboratoires (nom du test – matériel – but du test) utiles pour le choix du matériau de dessus.

Question 2. Choisir le matériau qui correspond aux exigences du cahier des charges (voir annexe 2) et justifier ce choix.

Partie 2

Objectif : étudier la housse isotherme et son maintien dans son logement.

Question 3. Rédiger le processus opératoire de la housse isotherme HI-EAU-2L (document réponse A) en s'appuyant sur les documents techniques (voir annexes 4 et 5) et déterminer les longueurs à coudre pour chacune des opérations. Les tracés des schémas de coutures respectent les normes du dessin technique.

Question 4. Proposer une nouvelle finition de bord en haut de la paroi définissant l'ouverture du haut du logement, permettant d'insérer et de maintenir la « poche à eau ». Cette proposition doit être faite sous la forme d'un dessin technique de détail normalisé (document réponse B), en correspondance avec le cahier des charges (voir annexe 2). Justifier cette proposition. L'apport de fournitures est possible (voir annexe 8).

Partie 3

Objectif : estimer les coûts moyens prévisionnels générés par les améliorations du « CAMELBAKS » SD-HF-123.

Pour permettre de valider la commercialisation du nouveau « CAMELBAKS » SD-HF-124, il faut chiffrer le coût prévisionnel de la solution technologique proposée pour maintenir la poche à eau dans le sac, ainsi que celui de la housse isotherme afin d'estimer son prix de vente prévisionnel.

Question 5. Calculer le coût de revient prévisionnel du « CAMELBAKS » SD-HF-124 (sans la housse isotherme, voir annexes 2 et 8) puis le coût moyen matières et fournitures (voir annexes 3, 4 et 8) pour la réalisation de la housse isotherme (coût prévisionnel forfaitaire du fil pour la fabrication de la housse isotherme => 0,05 € HT).

Question 6. Calculer le coût moyen prévisionnel de production, engendré par ces améliorations, à partir du calcul du temps de fabrication, des méthodes de longueurs (voir annexe 9) et du coût minute de production (0,63 €/min).

Question 7. Calculer le prix de vente prévisionnel de la housse isotherme HI-EAU-2L sachant que l'entreprise (fabrication/vente) applique un coefficient de marge de 3,6, puis le prix de vente prévisionnel du nouveau « CAMELBAKS » SD-HF-124 avec housse isotherme.

Partie 4

Objectif : effectuer la synthèse de l'étude menée.

Cette entreprise spécialisée dans les articles de sport, soucieuse de la satisfaction de sa clientèle, vend des produits ayant un bon rapport qualité/prix. L'enquête effectuée auprès des clients le confirme car la qualité du « CAMELBACKS » SD-HF-123 n'a pas été remise en cause dans sa globalité et son prix de vente de 91,50 € n'est pas contesté.

Afin de garantir le respect de cette politique et ainsi valider le nouveau « CAMELBACKS » SD-HF-124, des contrôles finaux devront être effectués ainsi qu'une étude de son prix de vente.

Question 8. Proposer les différents types de contrôles à effectuer après production permettant de garantir les exigences liées à l'utilisation de ce « CAMELBAKS ».

Question 9. Au regard des différents paramètres indiqués dans le cahier des charges et de la politique de l'entreprise, la commercialisation du nouveau « CAMELBAKS » SD-HF-124 doit être validée. Rédiger une synthèse argumentée d'une dizaine de lignes.

DOCUMENTS RESSOURCES

ANNEXE 1 – Fiche descriptive SD-HF-123

CAMELBAKS SD-HF-123

<p>Sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none">• couverture de survie incorporée ;• sifflet attaché sur le devant ;• bandes rétro réfléchissantes intégrées.	<p>Sac à dos « poids plume » 384 g :</p> <ul style="list-style-type: none">• partie dorsale rembourrée avec système d'aération ;• contenu protégé de la pluie ;• système de clic pour adapter la contenance ;• nombreux compartiments pratiques ;• porte-boisson sur le devant ;• logement lombaire pour poche à eau 2 litres.	<p>Matières référence PET 54 NOIR</p> <ul style="list-style-type: none">• dessus : polyester finition déperlante.• dos : jersey élastique 3D.• poches : mesh élastique.
<p>Logement pour poche à eau terminée par un ourlet :</p> <ul style="list-style-type: none">• ouverture large, manipulation très facile ;• volume logement poche à eau hauteur 40 cm et largeur 27 cm.  <p>Poche à eau vendue au rayon accessoires</p>	 <p>Prix vente public : 91,50 €</p>	<p>Poches : 11 poches dont une spécifique pour téléphone portable.</p>   <p>Finition bord poche : élastique préplié 15 mm à « cheval » pour bloquer le contenu et garantir l'accessibilité.</p>

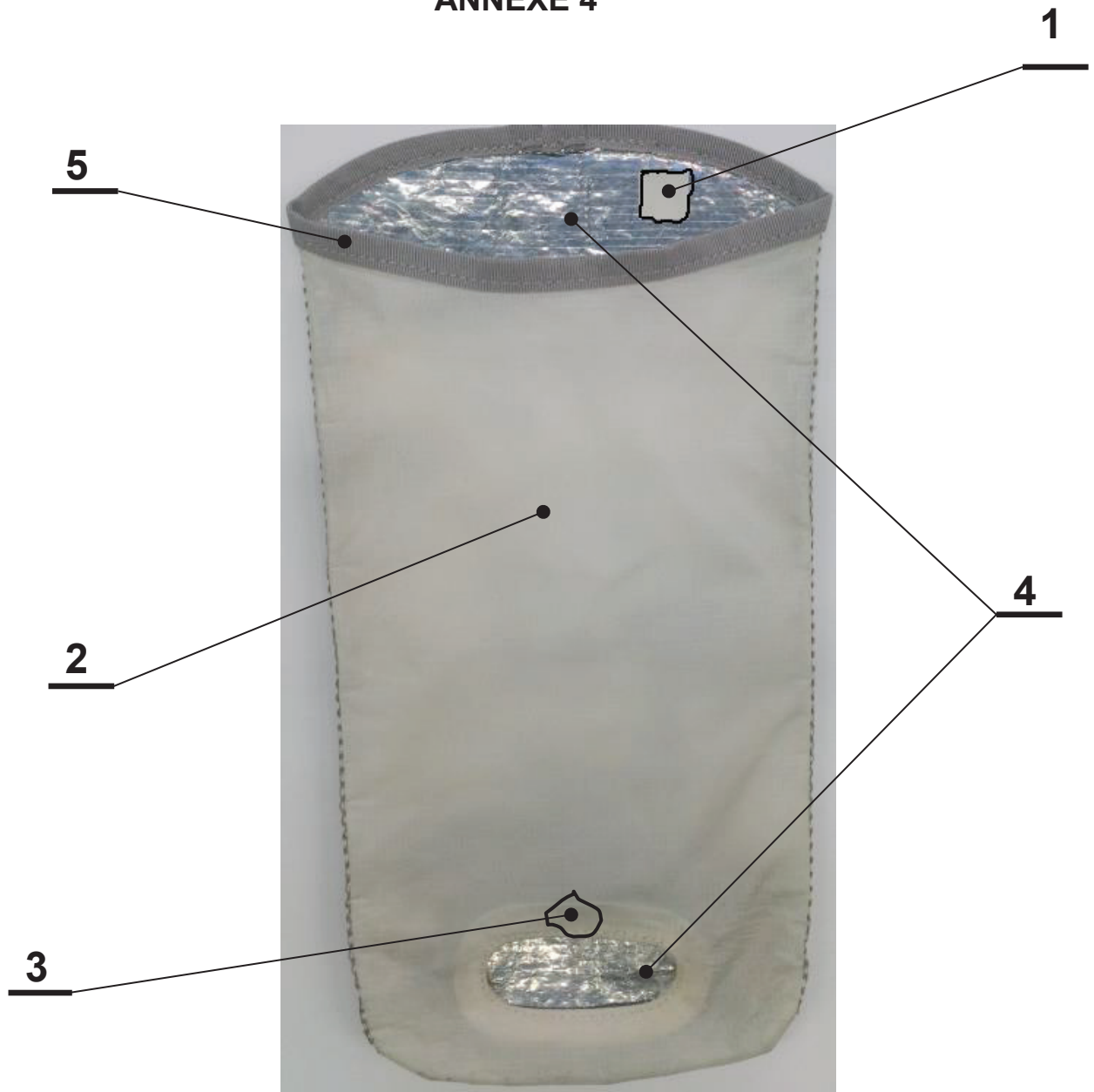
ANNEXE 2 – Cahier des charges « CAMELBAKS » SD-HF-124

Ancien « CAMELBAKS » SD-HF-123 CONSTATS	Nouveau « CAMELBAKS » SD-HF-124 REMÉDIATIONS
Prix de vente	
<ul style="list-style-type: none"> • Coût de revient = 21,18 €. • Marge entreprise (pour un coefficient de 3,6) = 55,07 €. • Prix vente hors taxe = 76,25 €. • TVA = 20 %. • Prix vente public = 91,50 €. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le prix vente public ne doit pas dépasser le prix vente psychologique de 94,99 €.
Matériau de dessus	
<p>Référence PET 54 NOIR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le poids du « CAMELBAKS » s'accroît sous la pluie => son contenu prend l'humidité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le niveau d'exigence sur les propriétés du matériau référence PET 54 NOIR est conservé ou augmenté, en aucun cas diminué. • Le matériau doit être plus étanche pour permettre une meilleure protection du contenu et ainsi ne pas alourdir le poids du sac sous la pluie, neige, etc. • Le coût du « CAMELBAKS » ne doit pas être impacté par ce changement de matériau.
Housse isotherme	
<ul style="list-style-type: none"> • Le liquide contenu dans la poche à eau devient chaud (soleil, chaleur du corps). 	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir une housse isotherme dans laquelle sera glissée la poche à eau. L'ensemble sera inséré dans le logement prévu à cet effet, dans le « CAMELBAKS ».
Logement poche à eau	
<ul style="list-style-type: none"> • Logement formé par une paroi (une épaisseur de tissu) en parallèle au dos du sac se terminant par un ourlet (dimensions de la paroi hauteur 40 cm – largeur 27 cm). • Pas suffisamment de maintien de la poche à eau insérée entre la paroi et le dos du sac. • Bouge de façon inconfortable lorsque son volume diminue. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de modification du volume du logement. • Montage inchangé de la paroi formant le logement (prise en fourreau entre les éléments « paroi », dos et devant du « CAMELBAKS »). • Maintien accentué au niveau du haut de la paroi du logement. • Finition du bord de la paroi à étudier afin de pouvoir glisser la poche à eau pleine et la retirer vide facilement et rapidement. • Solution en harmonie avec le « CAMELBAKS ». • Répercussion minimale sur le coût du « CAMELBAKS ».

**ANNEXE 3 – Fiche descriptive HI-EAU-2L
HOUSSE ISOTHERME HI-EAU-2L**

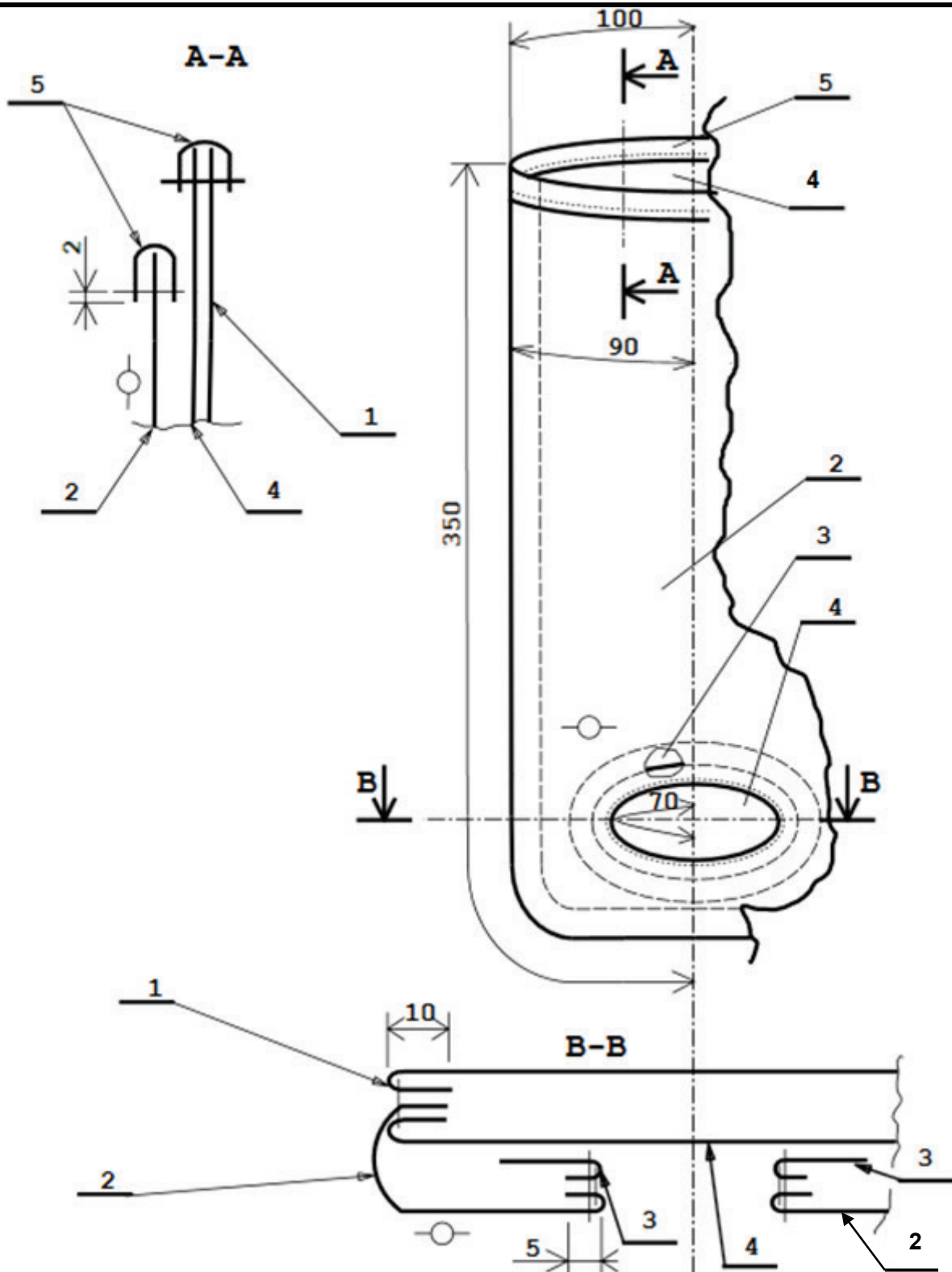
<p>Poche à eau 2 litres (accessoire)</p> 	<p>Housse isolante pour poche à eau 2 litres. Sortie latérale vers le bas pour tuyau « bipette ».</p>	<p>Matières</p> <ul style="list-style-type: none"> • Face avant et arrière : polyester Réf PET 21 GRIS, finition déperlante. Coût mètre linéaire = 5,10 €HT. • Face intérieure : matière isolante Réf ISOL 13 GRIS ; Coût mètre linéaire = 8,30 €HT. • Bordé : tresse pré-pliée TPP 51 GRIS. Coût mètre linéaire = 0,10 €HT.
<p>Poche à eau insérée dans la housse</p> 	<p>Housse isotherme</p> 	<p>Housse isotherme insérée dans le logement CAMELBAKS Sac à dos SD-HF-123</p> <p>Dessus du sac</p> 

ANNEXE 4



5		Tresse pré-pliée 10 mm	TP28 gris 10	Nylon	Long = 40 cm/housse
4	1	Face intérieure isolante	FAIN	Aluminium et ouate	Consommation moyenne par housse = 4 cm
3	1	Enforme	ENFOR	Polyester	Consommation moyenne par housse = 10 cm
2	1	Face avant	FAAVT		
1	1	Face arrière	FAARR		
Rp	Nb	Désignation	Codification	Matière	Renseignements complémentaires
		HOUSSE ISOTHERME			Réf HI-EAU-2L
NOMENCLATURE/VARIANTE					

ANNEXE 5



Piqueuse plate, type de points : 301 => réglage 5pts/cm

Échelles

1:1 | 1:2

HOUSSE ISOTHERME

Réf HI-EAU-2L

DESSIN TECHNIQUE

ANNEXE 6

Fiche technique REF PET 54 NOIR			
PROPRIÉTÉS	CARACTÉRISTIQUES	NORMES	
Fonction	Imperméable, anti UV		
Utilisation	Sac à dos, tente		
Composition	100 % Polyester		
Générales des étoffes	Armure	Toile	NF G 07 154
	Masse au m ² (+ou-5 g)	180 g/m ²	ISO 3374 ISO 3801
	Laize totale	150 cm	
	Laize utilisée	148 cm	
Tests de laboratoire			
Résistance à la traction	0,9 daN	NF EN ISO 13934-1	
Résistance à la déchirure	1,47 daN	NF EN ISO 13934-2	
Perméabilité à l'eau	4/5 Après 5 lavages, le test reste à 4	NF EN ISO 4920	
Résistance de la teinture à la lumière	4/5	NF EN ISO 105 B 01	
Résistance de la teinture au frottement à sec	5/5	NF EN ISO 105 X 12	
Résistance de la teinture au frottement au mouillé	5/5	NF EN ISO 105X12	
Prix au mètre	9,99 euros HT		







Fiche technique REF PA 11 NOIR			
PROPRIÉTÉS	CARACTÉRISTIQUES	NORMES	
Fonction	Imperméable.		
Utilisation	Tente, sac à dos, sac de voyages.		
Composition	100 % Polyamide.		
Générales des étoffes	Armure	Toile	NF G 07 154
	Masse au m ² (+ou-5 g)	150 g/m ²	ISO 3374 ISO 3801
	Laize totale	150 cm	
	Laize utilisée	148 cm	
Tests de laboratoire			
Résistance à la traction	1,1 daN	NF EN ISO 13934-1	
Résistance à la déchirure	2,2 daN	NF EN ISO 13934-2	
Perméabilité à l'eau	5/5 Après 5 lavages, le test reste à 5	NF EN ISO 4920	
Résistance de la teinture à la lumière	4/5	NF EN ISO 105 B 01	
Résistance de la teinture au frottement à sec	5/5	NF EN ISO 105X12	
Résistance de la teinture au frottement au mouillé	5/5	NF EN ISO 105X12	
Prix au mètre	9,99 euros HT		

ANNEXE 7

Fiche technique REF PET 65 PA 35 NOIR			
PROPRIÉTÉS	CARACTÉRISTIQUES	NORMES	
Fonction	Imperméable, hydrofuge, antitache		
Utilisation	Tente, sac à dos, vêtement de pêche		
Composition	65 % Polyester, 35 % Polyamide		
Générales des étoffes	Armure	Toile	NF G 07 154
	Masse au m ² (+ou-5 g)	175 g/m ²	ISO 3374 ISO 3801
	Laize totale	152 cm	
	Laize utilisée	149 cm	
Tests de laboratoire			
Résistance à la traction	0,8 daN	NF EN ISO 13934-1	
Résistance à la déchirure	1,80 daN	NF EN ISO 13934-2	
Perméabilité à l'eau	5/5	NF EN ISO 4920	
Résistance de la teinture à la lumière	4/5 Après 5 lavages, le test reste à 4	NF EN ISO 105 B 01	
Résistance de la teinture au frottement à sec	3/5	NF EN ISO 105X12	
Résistance de la teinture au frottement au mouillé	4/5	NF EN G 07 121	
Prix au mètre	8,90 euros HT		

Fiche technique REF PET 85 NOIR			
PROPRIÉTÉS	CARACTÉRISTIQUES	NORMES	
Fonction	Imperméable, respirant, hydrofuge.		
Utilisation	Tente, vêtement fonctionnel, sac à dos.		
Composition	100% Polyester.		
Générales des étoffes	Armure	Sergé	NF G 07 154
	Masse au m ² (+ou-5 g)	250 g/m ²	ISO 3374 ISO 3801
	Laize totale	150 cm	
	Laize utilisée	148 cm	
Tests de laboratoire			
Résistance à la traction	0.9 daN	NF EN ISO 13934-1	
Résistance à la déchirure	1,43 daN	NF EN ISO 13934-2	
Perméabilité à l'eau	5/5 Après 5 lavages : 4/5	NF EN ISO 4920	
Résistance de la teinture à la lumière	4/5	NF EN ISO 105X12	
Résistance de la teinture au frottement à sec	4/5	NF EN ISO 105X12	
Résistance de la teinture au frottement au mouillé	3/5	NF EN G 07 121	
Prix au mètre	6,50 euros HT		

ANNEXE 8 – Fournitures

Caractéristiques	Références et prix HT
<p>Auto-agrippant crochet et velours à coudre (largeur 20 mm).</p> 	<p>Ref Velcro C104 noir 20. Conditions de vente : Bobine 25 m. Prix : 7,25 € HT/bobine.</p>
<p>Auto-agrippant crochet et velours adhésif (largeur 20 mm).</p> 	<p>Ref Velcro A204 noir 20. Conditions de vente : bobine 25 m. Prix : 9,50 € HT/bobine.</p>
<p>Biais uni plat (largeur 40 mm).</p> 	<p>Ref Biais P884 noir 20. Conditions de vente : bobine 30 m. Prix : 5,70 € HT/bobine.</p>
<p>Biais uni pré-plié (largeur 20 mm).</p> 	<p>Ref Biais PP934 noir 20. Conditions de vente : bobine 30 m. Prix : 6,60 € HT/bobine.</p>
<p>Élastique uni pré-plié (largeur 15 mm).</p> 	<p>Ref EPP04 noir 20. Conditions de vente : bobine 25 m. Prix : 9,38 € HT/bobine.</p>
<p>Élastique cordon 2 mm.</p> 	<p>Ref Cordon CE204 noir 20. Conditions de vente : bobine 25 m. Prix : 4,90 € HT/bobine.</p>

ANNEXE 9

CALCUL DU TEMPS DE FABRICATION : MÉTHODE DES LONGUEURS

Le temps de référence d'une opération est la somme d'un temps de piquage (30 % du temps de l'opération) et d'un temps manuel (70 % du temps de l'opération).

$$\text{Tps opération} = \text{tps piquage} + \text{Tps manuel}$$

La formule du temps de piquage :
$$\frac{N}{0,0006 \cdot V} \cdot L \cdot Fd + AP + P$$

Éléments de la formule	Désignation	Valeur (s) à considérer
N	Nombre de points au cm	Piqueuse plate point 301 : 5 pt/cm. 3000 tr/min. Surfileuse / surjeteuse Point 504 ou 516 : 4 pt/cm 4000 tr/min.
V	Vitesse de rotation du moteur de la machine en tours par minute.	
0,0006	Coefficient de conversion minute en cmh (1/100 000 heure) ou TMU (Time Measure Unit).	0,0006
L	Longueur de la piqûre exprimée en cm.	Selon l'opération à chiffrer, voir cotations du dessin technique.
Fd	Facteur de difficulté de l'opération : <ul style="list-style-type: none"> • simple (droite, 1 épaisseur) ; • normal (droite, plusieurs épaisseurs) ; • élevé (courbe, plusieurs épaisseurs). 	Selon l'opération : <ul style="list-style-type: none"> • +5 % ou coefficient 1,05 ; • +15 % ou coefficient 1,15 ; • +25 % ou coefficient 1,25.
AP	Action du pied sur la pédale pour démarrer et arrêter la machine	18 TMU
P	Précision fin de piqûre : <ul style="list-style-type: none"> • peu précis, supérieur à 1 cm ; • moyennement précis (lors d'un point d'arrêt par exemple) ; • très précis (cas d'un pivot avec pointer aiguille). 	3 TMU. 10 TMU. 20 TMU.

- Le temps forfaitaire pour cranter-dégarnir-retourner la housse est de 36 TMU.
- Il faut tenir compte de 20 % d'aléas pour obtenir le temps alloué.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOCUMENT RÉPONSE A

PROCESSUS OPÉRATOIRE HOUSSE ISOTHERME

N°	Opérations	Schémas de couture	Renseignements complémentaires dont PADF (Point d'Arrêt Début et Fin) 1 cm	Longueurs piqûres en cm

