

SESSION 2017

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.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

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



EFE GIM 1

SESSION 2017

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE**

**SECTION : GÉNIE INDUSTRIEL
OPTION : MATÉRIAUX SOUPLES**

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

RECTIFICATIF

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Travail demandé

Page 3, ligne 2

Au lieu de

Les réponses aux différentes questions ci-dessous pourront s'appuyer sur les documents ressources (R1 à R8)

Lire

Les réponses aux différentes questions ci-dessous pourront s'appuyer sur les documents ressources (R1 à R7)

ANALYSE D'UN PROBLEME TECHNIQUE

Sujet
Documents ressources
Document réponse

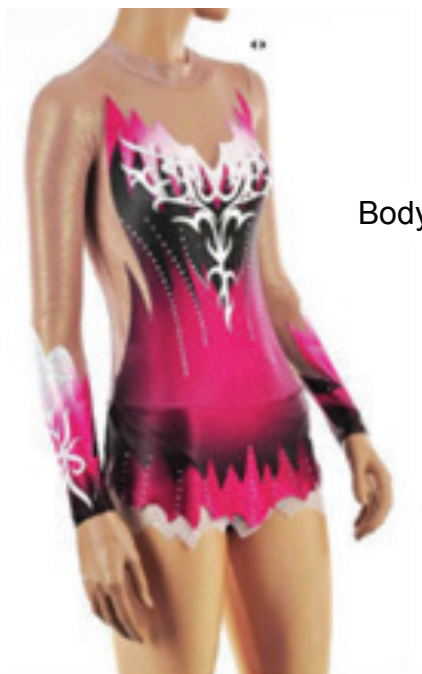
pages 2 à 4
pages 5 à 12
page 13

Contexte de l'étude

Une importante entreprise de la région « Auvergne-Rhône-Alpes » est spécialisée dans la confection d'articles de sports techniques comme le trail, la marche nordique, la randonnée et le ski. Elle possède trois unités de productions :

- la première, orientée vers les produits à forte valeur ajoutée, réalise des sous-vêtements techniques pour le sport en tricotage 3D très tendance ;
- la deuxième est spécialisée dans la fabrication de vêtements étanches pour les sports outdoor avec pour particularité technique les assemblages sans couture ;
- la troisième développe des vêtements de gymnastique et de danse sportive, utilisant des matières souples et assemblées par couture.

L'entreprise souhaite développer sa gamme de produit en favorisant les transferts de technologies entre les différentes unités de production. Elle travaille actuellement un projet de ligne de body haut de gamme utilisant la technologie des assemblages par collage.



Body en couture soudé

Ces transferts de technologie nécessitent :

- d'analyser les caractéristiques de chaque produit puis d'étudier les différents procédés technologiques des différentes unités de production ;
- de préparer tous les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre des têtes de série.

Ces études feront l'objet des parties 1 et 2 du sujet. Ensuite la partie 3 aura pour objectif de valider la stratégie commerciale de l'entreprise.

Travail demandé

Les réponses aux différentes questions ci-dessous pourront s'appuyer sur les documents ressources (R1 à R8)

Partie 1

Objectif : analyser les caractéristiques de chaque produit puis étudier les différents procédés technologiques des différentes unités de production.

Question 1. Présenter sous forme de tableau(x) les principales caractéristiques de chaque produit, les avantages et inconvénients des différents procédés utilisés dans les unités de production de l'entreprise.

Question 2. Citer des types de vêtements adaptés à chacun des procédés.

Question 3. Évaluer la pertinence du choix de l'entreprise de développer des Body haut de gamme en assemblage collé. Quelles sont les conséquences structurelles industrielles que cela implique pour les différentes unités de production ?

Partie 2

Objectif : préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre des têtes de série.

Question 4. Analyser les valeurs d'assemblage des procédés par couture et par collage de différentes matières. Présenter les résultats et sélectionner les matières compatibles avec la technologie couture collée.

Question 5. Préciser quels pourraient être les essais complémentaires à réaliser.

Question 6. Établir la fiche technique du body à réaliser en complétant le document réponse DR1. Préciser toutes les informations utiles à la prototypeuse pour la mise en œuvre de ce produit.

Question 7. Proposer une fiche technique du produit destinée à l'utilisateur afin de promouvoir les fonctionnalités du produit en condition d'usage.

Partie 3

Objectif : valider la stratégie commerciale de l'entreprise.

Avant de lancer la commercialisation, l'entreprise souhaite évaluer les retombées économiques, commerciales et techniques de la nouvelle gamme de produits, notamment sur :

- la maîtrise des coûts de production ;
- les apports en termes de volume pour les unités de production ;
- les conséquences sur le chiffre d'affaires ;
- les avantages concurrentiels de cette démarche.

Question 8. Analyser le coût de revient de la nouvelle gamme de bodys afin de valider leur commercialisation en calculant :

- le coût de revient des deux bodys. Mettre en évidence les données importantes du coût de revient ;
- le prix de vente distributeur à partir des coefficients multiplicateurs.

Structurer les données dans des tableaux et commenter les résultats.

Question 9. Calculer le chiffre d'affaires ainsi que toutes les valeurs pouvant permettre de justifier le développement de la nouvelle gamme de bodys.

Commenter les résultats obtenus.

Question 10. À partir des calculs réalisés précédemment et du contexte de cette étude, évaluer les incidences techniques et économiques sur le développement de cette nouvelle gamme de bodys.

Partie 4

Objectif : justifier la pertinence des choix fait par cette entreprise.

Question 11. Proposer en dix lignes au maximum un argumentaire sur la pertinence du choix fait par l'entreprise.

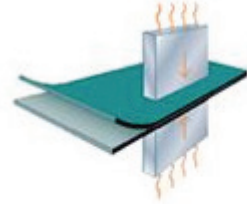
DOCUMENTS RESSOURCES

R1 : technologies coutures soudées, collées, étanchées	Page 6
R2 : technologies du tricotage 3D	Page 7
R3 : comparatif des technologies	Page 8
R4 : cahier des charges par famille de produit	Page 9
R5 : comparatif des résistances de coutures selon les matières	Page 10
R6 : retour du 1 ^{er} prototype de body coutures collées en condition d'usage	Page 11
R7 : calcul du coût de revient des différentes technologies	Page 12

R1 : technologies coutures soudées, collées, étanchées

Soudure ultrason

La soudure par ultrasons est effectuée en faisant passer des vibrations de haute-fréquence entre 20 kHz jusqu'à 70 kHz. Lorsque la matière thermoplastique passe entre la sonotrode et l'enclume, ces vibrations créent un échauffement rapide. Cette chaleur fait fondre la matière thermoplastique qui se soude.



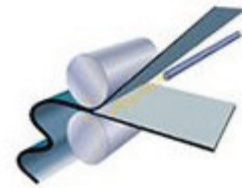
Radio Frequency (RF) Welding

Collage par air chaud

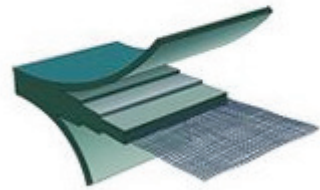
Une machine à air chaud produit de l'air chaud avec une température précise et contrôlée afin de chauffer directement la bande adhésive. La bande et le tissu sont introduits entre deux rouleaux à mouvement inverse et sous pression. La vitesse linéaire des rouleaux est la vitesse de soudage.

Quand une bande adhésive est chauffée, l'adhésif sur la bande est activé. La bande activée est apposée sous pression sur une couture de tissu enduit ou stratifié. Une fois refroidie, la bande et la couture sont solidement attachées. L'adhésion est telle que de l'eau sous pression ne pourra s'infiltrer entre la bande et la couture. Vous obtenez ainsi une couture étanche.

Pendant le soudage, de l'air chaud souffle de la buse. L'air chaud qui atteint la surface de la bande est en fait un mélange d'air chaud sortant de la buse et de l'air environnant, par conséquent, la température réelle sur la bande est inférieure à la température de la buse. Plus la distance entre la buse et la bande est grande, plus le pourcentage de l'air environnant est important. En revanche, un débit d'air chaud plus élevé réduira le pourcentage de l'air environnant augmentant ainsi la température sur la bande. La position de la buse bec et le débit d'air chaud sont donc des facteurs clefs.



Continuous Process Welding



Polytech Deck Fabric

Couture étanchée

La couture présente l'inconvénient de transpercer les surfaces. Par conséquent, une couture ne peut être étanche seule. Elle nécessite l'adjonction d'un polymère (colle) ou d'une bande d'apport.

Les facteurs clefs pour étancher une couture sont :

- la température de l'air chaud ;
- la vitesse de soudage ;
- le débit d'air chaud de la buse ;
- la pression d'air de la buse ;
- la position de la buse.

R2 : technologies du tricotage 3D

Tricotage de vêtements sans couture




Le principe de programmation des tricots permettent aujourd'hui de réduire aux emmanchures les seules coutures surjetées.

Il est possible de combiner différents points basiques, ou ajourés, différentes qualités de fils, de créer des volumes grâce aux augmentations et diminutions, d'insérer des fils d'âme, de varier les couleurs.

Le body est composé de trois parties distinctes : bras droit, gauche et corps qui nécessitent un assemblage par surjet ou collage.



R3 : comparatif des technologies

Unité de production	Unité 1	Unité 2	Unité 3
Paramètre	Tricot 3D	Couture collée	Couture fil
Exemple de modèle			
Visuel	Découpe intégrée	Plat -o- / o-o	Valeur couture 5mm o-o/o-o
Technique	Tricot tubulaire	Collage par bande PU	Assemblage fil + fil mousse
Caractéristique physique des découpes	Très poreuse	Étanche	Poreuse
Faisabilité	Toutes découpes sauf emmanchures	Toutes découpes et finitions matières dont la composition est à majorité synthétiques en ligne droite ou courbe légère	Tout assemblage maille ou bi-stretch, tous profils
Complexité produit	Monochromes ou bicolores	Multi matières	Multi matières
Traitement post production	Sublimable	Sublimable	Sublimable
Façon pour 1m de couture	X	3,20 €	0,78 €
Spécialité opératrice	X	Formation 4 jours	Opérationnelle

R4 : cahier des charges par famille de produit

Produit	Sous-vêtement trail	Veste étanche	Body danse
Contraintes physiques	Respirabilité	Imperméabilité	Extrême souplesse
Contraintes physiques	Respirabilité	Isolation	Résistance à la transpiration
Résistance à la déchirure mini	10 à 20 daN	15 à 26 daN	4 à 12 daN
Résistance à l'arrachement mini	16 à 21 daN	28 à 35 daN	16 à 21 daN
Résistance au glissement couture	Ne glisse pas	Ne glisse pas	Ne glisse pas
Résistance des coutures	15 à 20 daN	24 à 32 daN	15 à 20 daN
Contraintes esthétiques		Visibilité	Variante de couleurs
Contraintes esthétiques		Coutures plates	Nombreuses formes et découpes
Contraintes esthétiques			Sublimations colorées et métallisées
Contraintes d'usage	Lavage après chaque utilisation	Entretien courant	Lavage après chaque utilisation
Tailles	S M L XL XXL	S M L XL XXL	8 ans à L
Longueur moyenne de couture par produit	1,45 m	8,6 m	5,2 m

R5 : comparatif des résistances de coutures selon les matières

Force à la rupture (daN / 50mm)

Qualité	Masse surfacique	Soudée chaîne / trame	Couture	504 chaîne / trame
Jersey	138 g/m ²	58 daN / 30 daN	Assemblée	104 daN / 80 daN
Chaîne/trame bi-stretch	165 g/m ²	64 daN / 70 daN	Assemblée surpiquée	98 daN / 156 daN
Interlock	108 g/m ²	40 daN / 30 daN	Assemblée	78 daN / 102 daN
Chaîne/trame	125 g/m ²	36 daN / 29 daN	Assemblée	35 daN / 38 daN
Chaîne/trame bi-stretch	92 g/m ²	36 daN / 32 daN	Assemblée	35 daN / 33 daN
Chaîne/trame bi-stretch	140 g/m ²	44 daN / 46 daN	Assemblée	43 daN / 46 daN

R6 : retour du 1^{er} prototype de body coutures collées en condition d'usage

Commentaires de la gymnaste qui a porté le body lors de plusieurs entraînements successifs.

De : BettyDole@gmail.com
A : Germain-Black@Dranstique.com
Date: 18 novembre 2015 à 14 :18
Objet : tests du prototype de body « collé »
Envoyé par gmail.com
Signé par : gmail.com

Cher M. Black,
Voici mes commentaires après une semaine d'utilisation du body.

Le style est conforme à mes attentes, les couleurs sont jolies, les sublimations et transferts sont vraiment magnifiques.

Les élastiques des entrecuisses se sont légèrement décollés au quatrième lavage.

Les soudures sont confortables au porté mais peu élastiques, elles bloquent les mouvements lors des figures.

En fin d'entraînement, les coutures sont chaudes et humides, elles se décolent à certains endroits.

Je transpire beaucoup à chaque entraînement, je dois le laver après chaque séance.

A bientôt,
Betty

R7 : valeurs nécessaires au calcul du coût de revient

	Body avec assemblage par couture (fil)	Body avec assemblage sans couture
Coût unitaire matière et composant par produit	9,40 €	13,35 €
Coût minute (toutes charges)	0,44 €	0,48 €
Temps gamme (min)	48,50	54,00
Coefficient distributeur (TVA incluse)	2,0	2,1
Prévisions commerciales des ventes	2 400 pièces	600 pièces
Prix de vente industriel HT	34,50 €	52,50 €

Remarques

Les coûts minutes intègrent toutes les charges de l'entreprise (coût de distribution compris).

Le taux de marge moyen de la saison de référence de l'entreprise est de 15 %.

Le coefficient distributeur est fixé à 2,1 pour les body en couture soudée car ils se situent dans un niveau de gamme supérieur aux autres types de bodys.

Le coefficient distributeur comprend la taxe sur la valeur ajoutée de 20 %.

Le montant du chiffre d'affaires de la collection de référence (collection précédente) était de 90 000 € pour l'ensemble des bodys.

Les clients de l'entreprise souhaitent que le prix de vente en magasin de ces nouveaux bodys sans couture ne dépasse pas les 120 € TTC.

Prix moyen de vente en magasin des bodys cousus 70 € TTC.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Document réponse DR1 : fiche technique du prototype BODY à fabriquer en couture collée

	DOSSIER DE DÉFINITION		
			ARTICLE
	SAISON		VISA :
	DÉPARTEMENT		T< : TB : T> :

