

EFE GIM 1

SESSION 2020

**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 3 ;
- les documents ressources, pages 4 à 10 ;
- les documents réponses, pages 11 à 13.

Contexte industriel

Un équipementier automobile est spécialisé dans la conception, le développement et la fabrication de sièges automobiles pour différents clients. Plus le trajet est long et les conditions climatiques délicates, plus la qualité des sièges d'une voiture est appréciée par le conducteur et les passagers.



Le siège est constitué :

- d'armatures métalliques ;
- de mécanismes mécatroniques ;
- de matelassures ;
- d'une coiffe (définie dans le document ressource D1) ;
- d'accessoires ;
- de systèmes électronique et pneumatique.

Le sujet se limite à l'étude de la partie assise de la coiffe du siège automobile.

Un nouveau client souhaite effectuer une commande. À cette occasion, l'entreprise doit mettre à jour des informations techniques concernant le procédé d'obtention des matériaux, les fournitures, le matériel et la réalisation de la coiffe.

La réactualisation des informations techniques concernant le procédé d'obtention du tissu de la coiffe et le choix de l'aiguille pour sa fabrication fait l'objet de la première partie du sujet.

La deuxième partie du sujet cible l'étude des besoins en matière et le chiffrage des temps de matelassage liés à la commande.

L'analyse et l'optimisation de l'activité du secteur coupe de l'entreprise sont développées dans la troisième partie du sujet.

Travail demandé

Partie 1

Objectif : analyser des données et réaliser des choix techniques et technologiques.

Question 1. À partir du document ressources D2, présenter, sous forme de tableau, une description des différents procédés permettant d'obtenir des tissus contrecollés.

Question 2. Choisir un procédé de contrecollage en adéquation avec le secteur automobile. Justifier la réponse.

Question 3. Proposer des types de matériel de fabrication associant des moyens d'entraînement pour confectionner la coiffe. Justifier le choix.

Question 4. À partir des documents ressources D1 et D3, proposer un numéro d'aiguille pour la fabrication de la coiffe. Justifier le choix.

Partie 2

Objectif : définir les besoins en matière et le chiffrage des temps de matelassage.

Question 5. À partir du document ressource D1, élaborer une gamme de fabrication incluant des schémas ou/et des sections pour chaque opération de réalisation de la partie assise de la coiffe.

Question 6. À partir du document ressource D4 et du document réponse DR1, calculer le nombre de plis maximal nécessaire pour effectuer le matelassage. Établir la fiche de matelassage et indiquer le métrage pour répondre à la commande du client.

Question 7. À partir du document ressource D4 et du document réponse DR2, calculer le temps de matelassage de cette commande. Détailler le calcul.

Partie 3

Objectif : analyser l'activité du secteur coupe.

Question 8. À partir des documents ressources D5 et D6 et du document réponse DR3, rechercher le nombre d'observations instantanées permettant de mesurer l'activité du secteur coupe de l'entreprise. Compléter le dépouillement journalier et calculer la moyenne de l'activité du secteur coupe.

Question 9. Interpréter les résultats de l'activité du secteur coupe et proposer des solutions pour remédier aux problèmes identifiés.

Partie 4

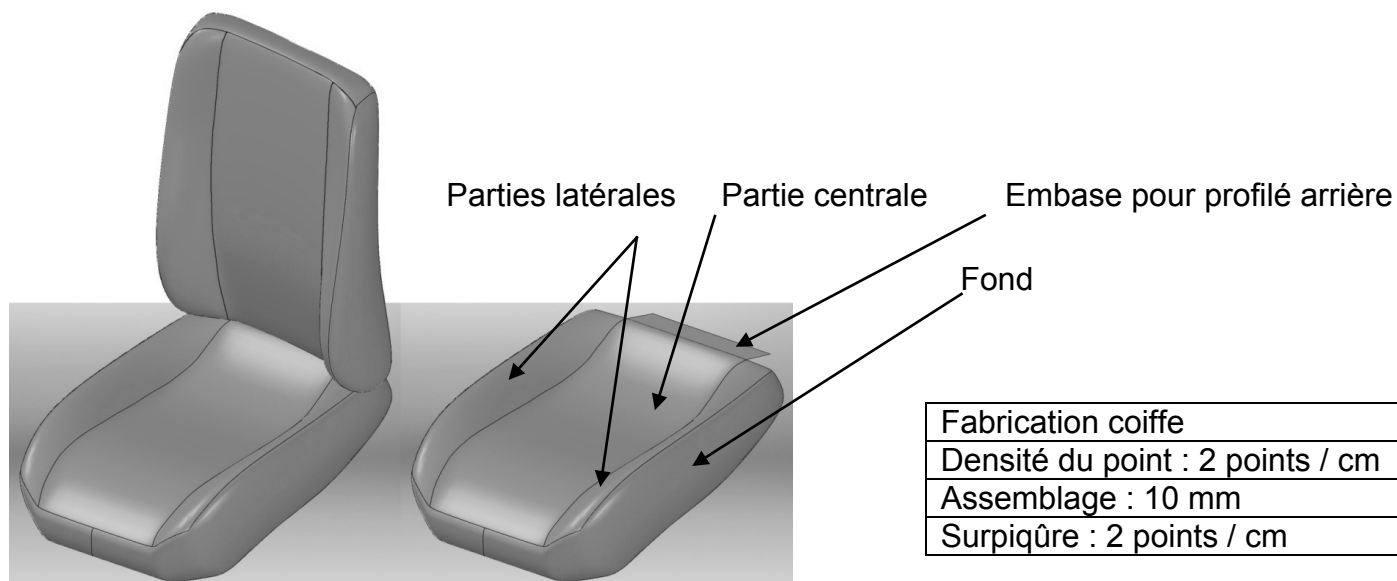
Objectif : synthétiser les résultats obtenus lors de l'étude.

Question 10. Synthétiser les nouvelles données techniques et économiques obtenues lors de l'étude précédente.

DOCUMENTS RESSOURCES

Document ressource D1 – Nomenclature de la coiffe

La coiffe constitue le revêtement du siège.



Rp	Nb	Désignation	Matières	Renseignements
13		Fil	Polyamide	Nm : 20
12	1	Profilé arrière dessus	P.V.C.	Épaisseur : 1,5 mm
11	2	Profilé latéral dessous		
10	2	Profilé latéral dessus		
9	1	Profilé avant accrochage sur armature		
8	1	Embase ou plateau	P.V.C. Contrecollé	Épaisseur : 1,5 mm
7	1	Poche de rangement	Tissu velours contrecollé	Épaisseur : 2 mm
6	2	Partie latérale arrière		
5	1	Partie haute arrière		
4	1	Partie centrale arrière		
3	2	Côté		
2	2	Partie latérale devant		
1	1	Partie centrale devant		

Coiffe Siège Automobile Partie Dossier

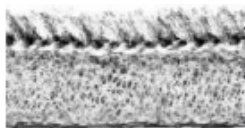
Rp	Nb	Désignation	Matières	Renseignements
8		Fil	Polyamide	Nm : 20
7	1	Profilé arrière accrochage sur armature	P.V.C.	Épaisseur : 1,5 mm
6	2	Profilé latéral accrochage sur armature		
5	1	Profilé avant accrochage sur armature		
4	1	Embase ou plateau	P.V.C. Contrecollé	Épaisseur : 1,5 mm
3	2	Fond de coussin	Tissu velours contrecollé	Épaisseur : 2 mm
2	2	Partie latérale		
1	1	Partie centrale		

Coiffe Siège Automobile Partie Assise

Document ressource D2 – Réalisation des tissus contrecollés

STRUCTURE D'UN TISSU CONTRECOLLÉ

Un revêtement de siège est composé de trois couches (une étoffe d'aspect polyester, une mousse polyuréthane et un tricot en polyamide appelé charmeuse) liées suivant des différents procédés.



← Étoffe d'aspect
← Mousse
← Tricot

On appelle « complexe » le tissu contrecollé obtenu.

	Procédé de contrecollage	Avantages
Procédé par saupoudrage		<ul style="list-style-type: none"> • Assemblage de matière sans mousse. • Assemblage possible de rouleaux, de plaques, de peaux. • Grand choix de poudre permettant toutes applications.
Procédé par flamme		<ul style="list-style-type: none"> • Économique, rapide et sans ajout de colle. • Souplesse des matériaux. • Facilité et rapidité de mise en œuvre. • Association possible de 2 ou 3 matières synthétiques.
Procédé par collage		<ul style="list-style-type: none"> • Souplesse donnée au complexe. • Assemblage avec forte cohésion. • Assemblage possible de rouleaux, de plaques, de peaux.

Sources : Eurotex

Document ressource D3 – Relation aiguilles, fils et matières

LES FILS

Une très bonne qualité des fils est exigée pour permettre une fabrication de qualité des sièges d'automobiles. Pour respecter le design propre à l'habitacle, la couleur des fils à coudre est aussi un élément important.

Type de fil : continu haute ténacité nylon 6-6.

Les fils continus sont à diamètre égal beaucoup plus résistants que les fils discontinus. Ils présentent un aspect lisse et sont conçus pour des applications nécessitant de la finesse.

Le traitement « Bonded » permet d'éviter l'effilement des extrémités de coutures et empêche le fil de se dédoubler lors d'utilisation sur machine double aiguille.

Référence	Titrage(Nm)	Métrage(m) par cône de fil	Nuancier
IPB 10	10	1 800	BL nat (P400) / Noir (P1001)
IPB 20	20	1 500	Tous coloris
IPB 30	30	2 300	BL nat (P400) / Noir (P1001)
IPB 40	40	3 000	Tous coloris
IPB 60	50	4 500	Tous coloris

Définition d'unités de mesure des fils à coudre

Le titrage est la mesure utilisée pour déterminer la finesse ou la grosseur d'un fil.

Le tex (tex) est une unité de masse linéique équivalente à des mg/m qui caractérise le titrage.

Le numéro métrique, noté Nm, est une autre unité caractérisant le titrage. Il est équivalent à des km/kg.

Le titre en deniers (den) d'un fil continu est numériquement égal à la masse en grammes de 9 000 m de ce fil.

LES AIGUILLES

Influence de la grosseur du fil sur le choix de la grosseur de l'aiguille

Il faut que le chas de l'aiguille soit en correspondance avec le fil ; plus le fil est gros plus le chas de l'aiguille doit être large.

Numéro d'aiguilles

Le diamètre de l'aiguille est exprimé en centièmes de millimètre. Par exemple, une aiguille de 90 à un diamètre de 90 centièmes de millimètre.

L'aiguille la plus fine est le N°60 ; la plus grosse étant le N°330.

On obtient le numéro de l'aiguille, noté N, à partir du titre du fil, par la formule

$N = K \cdot \sqrt{T}$ avec :

- K est un coefficient multiplicateur dépendant du type de fil ($14 \leq K \leq 16$ pour les fils synthétiques et $11,5 \leq K \leq 14$ pour les fils de coton) ;
- T est le titrage du fil en tex (tex).

Document ressource D4

Contraintes de coupe

Tissu siège automobile (tissu contrecollé).

Réf tissu : noir 5220.

Épaisseur : 2 mm.

Laize en 150 cm.

Longueur de la table de coupe : 8 m.

Ciseau à lame vertical dont la hauteur de lame est de 266,66 mm, la hauteur de coupe est de $\frac{3}{4}$ la hauteur de la lame.

Placement pour 2 sièges auto :
 Modèle XA – 3,15 m ;
 Modèle XB – 3,20 m ;
 Modèle XC – 3,25 m ;
 Modèle XD – 3,30 m.

Ordre de coupe et temps standards de matelassage

COMMANDE CLIENT	Réf : matière Noir 5220				
	Quantité par modèles				
	XA	XB	XC	XD	Total
Méribel	450	190	280	220	1140
Valtho	300	290	150	150	890
Pralo	250	320	110	190	870
TOTAL DE SIÈGES	1000	800	540	560	2900

TEMPS STANDARDS DE MATELASSAGE				
Code	Opérations	Variable	Constante	Temps en cmin
A	Lecture ordre de coupe. Approvisionnement des pièces. Pointage sur fiche.		Par matelas	450
B	Charger le rouleau. Engager matière. Retirer rouleau, enregistrer.	Pour 1 rouleau de 300 mètres		150
C	Étendre et aligner les bords.	Par mètre matelassé		9
D	Coupe en bout, aligner. Maintenir, retour.	Par pli matelassé*		10
E	Allonger le cliché. Fixer le cliché.	Par mètre de longueur de placement		60

*Prendre la hauteur maximale de plis par matelas pour matelassage en escaliers.

Document ressource D5 – Observations instantanées

La méthode d'observations instantanées permet de mesurer ou de déterminer l'activité ou la non-activité d'un groupe d'hommes ou de machines.

Elle repose sur une série d'observations fortuites, faites à intervalles plus ou moins fréquents, irréguliers, déterminés à l'avance (tables ou recueils de nombres).

Elle consiste à déterminer par des calculs statistiques et sous forme de pourcentages, les différentes activités d'un groupe d'hommes ou de machines.

Les moyens utilisés :

- tableau des heures d'une journée de travail ;
- symboles des éléments observés ;
- tableau des éléments observés ;
- tableau des pourcentages journaliers.

La formule du nombre d'observations à faire

Le nombre d'observations permettant d'avoir un taux d'engagement représentatif avec la précision souhaitée dépend du taux d'engagement réel et de la précision obtenue.

Le nombre total des observations N à faire est calculé à partir de la formule

$$N = \frac{4 \cdot (1 - P)}{S^2 \cdot P}, \text{ avec :}$$

- P le pourcentage d'engagement prévu ;
- S le taux de précision souhaité, exprimé en pourcentage.

Les symboles du secteur coupe

- (A) Absence L'opérateur n'est pas dans son secteur, qu'elles qu'en soient les motivations.
- (D) Délai Attente d'informations, de tissu, de renseignement, etc.
- (T) Transport L'opérateur va chercher du tissu, des patrons, etc.
- (C) Coupe L'opérateur pose le patron sur le matelas, découpe.
- (V) Vérification Contrôle de la longueur du matelas, de la laize, etc.
- (M) Manutention Prise de pièce, puis dépose sur la table et évacuation.
- (E) Enregistrement Enregistrement d'informations.

L'application des observations instantanées

La méthode des observations instantanées est particulièrement utilisée pour les opérations ne pouvant être contrôlés par chronométrage.

La méthode des observations instantanées permet de :

- déceler les anomalies de diverses activités ;
- contrôler la production ;
- définir les temps de référence et théorique.

Document ressource D6 – Résultats des observations instantanées effectuées sur le secteur coupe

Activité secteur coupe 4 opérateurs.
 Estimation de cette activité : 50 %.
 Pourcentage de précision : 10 %.
 Relevé pendant 10 jours d'observations.

Relevé des heures d'observation

8h01 - 8h02 - 8h04 - 8h05 - 8h06 - 8h07 - 8h08 - 8h09 - 8h10 - 8h11 - 8h12 - 8h13 - 8h13 - 8h14 - 8h15 - 8h16 - 8h17 - 8h18 etc. Le nombre d'observations dans la journée sera défini dans le temps, par le tableau des heures. Celles-ci étant prises au hasard.

Tableau des éléments observés

	Thierry	Patrick	Julien	Aurélien
1 ^{er} jour	DCET AAAAA	CCCM AACAA	CCEVC CMTCA	VCDCV VCCAC
2 ^e jour	CACTE CAMDC	CMCDA CAVDC	CCVMC CACVC	CDCAC CCACC
3 ^e jour	MCADC CECTM	MDCAE CECMT	MCCVC CCMAE	CMCCE CACTC
4 ^e jour	MCCTA CDCEV	CACAM CVAEC	CACMA CTACV	VCVCV AMCTA
5 ^e jour	CECTC CMCDC	CVCCT MCCVC	CTCCC CVCTC	CTCCV CTCCD
6 ^e jour	VCDTE CCVCA	CCMCE CDCVC	CACCA CTCDC	TCCCA CDCCA
7 ^e jour	CCATC CCDCT	CCMAC CVCTC	CECMC TCACT	CTDCC CACTC
8 ^e jour	CECTC CCMCC	CCATC CACTC	CCTAC CACVA	CACEC CTCVC
9 ^e jour	CDAVC CCACV	ATCVC CVCDC	CADCM ACECE	CCCAV DCCCA
10 ^e jour	CCDAC CDCMC	CCDAC CECTC	CDCAE CCCMC	CCCMC CDCAV

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Prénom(s) :**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Numéro
Inscription :**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Né(e) le :

								/											
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : **Section/Sécialité/Série :****Epreuve :** **Matière :** **Session :****CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numérotier chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EFE GIM 1

DR1 - DR2 - DR3**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOCUMENT RÉPONSE DR1

Question 6.

Calcul du nombre de plis maximal :

FICHE DE MATELASSAGE								
Matelas N°	Laize	Modèles				Longueur placement	Nombre de plis	Métrage utilisé
		XA 3,15 m	XB 3,20 m	XC 3,25 m	XD 3,30 m			

Calcul du métrage de la commande :

DOCUMENT RÉPONSE DR3

Question 8.

Dépouillement journalier								
Jours	A	D	T	C	M	E	V	% Coupe
1^{er} jour								
2^e jour								
3^e jour								
4^e jour								
5^e jour								
6^e jour								
7^e jour								
8^e jour								
9^e jour								
10^e jour								
Moyenne								