



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

**session 2011**

**BTS INDUSTRIES DES MATÉRIAUX SOUPLES**  
**OPTIONS MODÉLISME ET PRODUCTIQUE**  
**Champ habillement**

**E4 : DÉFINITION DE PRODUIT**  
**U .42. Industrialisation du produit**

SESSION 2011

Durée : 4 h 30

Coefficient : 3

**Matériel autorisé :**

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire N°99-186,16/11/1999).

**Sommaire des documents**

Sommaire.....	page 1/11	
Contexte de l'étude .....	page 2/11	
Extrait du cahier des charges.....	page 3/11	
Article .....	pages 4/11 à 5/11	
Travail demandé.....	page 6/11	
Dessin technique (partie devant veste) .....	page 7/11	2 ex
Nomenclature .....	page 8/11	2 ex
Patron de base du devant.....	page 9/11	
Document réponse.....	page 10/11	2 ex
Étiquettes d'anonymat.....	page 11/11	

**Documents à rendre avec la copie**

Dessin technique .....	page 7/11
Nomenclature .....	page 8/11
Tableau comparatif.....	pages 10/11
Patronage industriel du système d'ouverture.	
Proposition fabriquée dans le matériau remis	

**BARÈME DE CORRECTION**

Question 1 : 6 points  
Question 2 : 5 points  
Question 3 : 5 points  
Question 4 : 4 points

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

## CONTEXTE DE L'ÉTUDE

### Contexte de l'étude :

L'entreprise «Bedix» est spécialisée dans la conception et fabrication de vêtements professionnels.

L'étude porte sur la ligne de tenues de pompiers et plus particulièrement sur les vestes SPFI d'intervention.



La finalité principale du vêtement d'intervention est de protéger le pompier contre les différents risques encourus.

### 1 - La protection

La veste doit garantir une protection de tous les instants face aux risques d'exposition au feu, au flash thermique, aux fluides. Elle doit être ininflammable.



### 2 - L'intégrité du complexe

Pour maintenir cette fonction essentielle de protection, il est nécessaire que l'ensemble de la tenue ait une résistance élevée et durable aux différents types d'agressions que le pompier peut rencontrer dans l'action.



#### **Les agressions mécaniques**

Le tissu extérieur doit avoir et garder une résistance à la déchirure élevée.



#### **Les agressions chimiques**

Un sapeur-pompier peut être soumis à une projection d'eau, d'acide ou d'un autre produit chimique actif.



#### **Les agressions thermiques**

La chaleur n'est pas seulement un danger pour le porteur, elle peut aussi dégrader le vêtement.

### 3 - Le confort

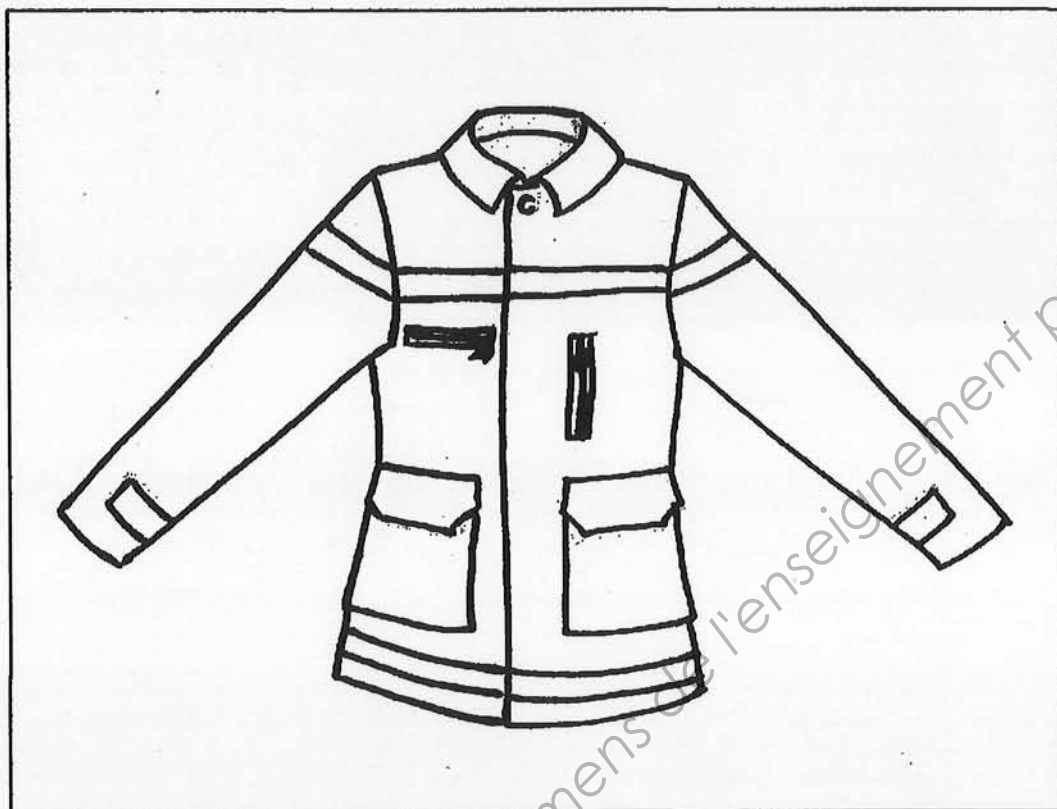
Le confort ne peut pas se résumer à la seule question du bien-être. C'est également une question vitale, car le pompier doit en effet conserver tout son potentiel d'action à chaque instant. Le vêtement ne doit pas gêner les mouvements du porteur. Même si la veste ne constitue qu'environ 10 % en masse de l'équipement complet du pompier, le complexe doit bénéficier d'un bon rapport performance/poids.

### 4 - La représentation

Les sapeurs-pompiers sont amenés à exercer leur profession en public. La fonction de « représentation » et d'esthétisme n'est donc pas à négliger.

## EXTRAIT DU CAHIER DES CHARGES

Croquis de la veste SPF1 étudiée



Sur le croquis, les surpiqûres ne sont pas représentées

### Matières d'oeuvre

- -50% Kermel / 50% Viscose ; Armure sergé, 240 g/m<sup>2</sup>
- Bandes rétro-réfléchissantes.

### Descriptif :

- Veste non doublée, légèrement cintrée.
- Manches longues resserrées par pattes réglables par auto-agrippant
- Bandes rétro-réfléchissantes sur tout le tour de poitrine, en haut des manches et en bas de la veste.
- Bas de veste ourlé.
- Fermeture sur milieu devant par boutons, le premier est visible, les 5 autres sont cachés sous patte.
- Col chemisier fermé.
- 2 poches basses plaquées à rabat.
- 2 poches poitrine passepoilées et zippées.
- Finition intérieure soignée, aucun bord visible (coutures rabattues, bords repliés,...)

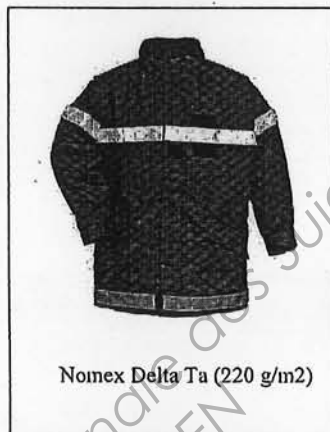


## POMPIERS : LES ARAMIDES REMPLACENT LE CUIR

**La traditionnelle veste de cuir des sapeurs pompiers français a peut-être vécu : les tissus de fibres techniques associés en multi-couches ont fini par prouver leur supériorité, tant en matière de sécurité que de confort.**



Veste de pompier en cuir



Nomex Delta Ta (220 g/m<sup>2</sup>)



Le pompier, en effet, confie à sa veste plusieurs missions de protection : protection mécanique (coupures, éraflures, chocs), protection thermique (chaleur radiante et convective, flamme), protection contre les fluides (eau de pluie ou d'arrosage, liquides chimiques) et visualisation. Ces missions doivent être assurées en tenant compte des contraintes de confort, des contraintes économiques et logistiques.

### La protection mécanique

La résistance du cuir est incontestable (haute résistance à la traction, à la perforation, grande résistance à la déchirure), mais celle des aramides n'est plus à démontrer.

Après des sergés en *Nomex III* de 260 g/m<sup>2</sup> (95% de *Nomex*, 5% de *Kevlar*) qui ont constitué l'enveloppe extérieure d'une première génération de vestes en aramide, des tissus plus légers sont maintenant apparus, par exemple, en *Nomex Delta T* (25% de *Kevlar*, 75% de *Nomex*) plus résistant en PBI *Kevlar* (60% de PBI, 40% de *Kevlar*), plus sophistiqué en *Kermel HTA* (67% *Kermel*, 33% *Technora*, avec fil à âme) mais toujours dans des poids variant de 190 à 220 g/m<sup>2</sup>.

Ces tissus, pratiquement indéchirables (l'armure *rip-stop*, une armure renforcée de fils supplémentaires en chaîne et en trame, étant même parfois proposée), présentent tous une exceptionnelle résistance à l'abrasion pour une thermostabilité optimale. Signalons peut-être les défauts d'aspect, apparentés à tort au boulochage, rencontrés après lavage sur les mélanges méta-aramide et para-aramide. Les fibres de *Kevlar*, *Technora* et autres *Twaron* souffrent en effet du phénomène de fibrillation qui blanchit les tissus initialement foncés.

Le fil à âme est une solution à ce problème. Avec ces tissus 100% aramide, les confectionneurs veillent particulièrement à la qualité des coutures qui doivent être surfilées avant montage pour éviter les glissements ou les effilochages fréquents avec ces fibres.

Peu demandés en France, mais exigés dans d'autres pays européens, des tissus aramides présentant un certain niveau

d'antistaticité sont obtenus par adjonction de fil carbone ou acier (*Bekinox*).

De rares mélanges ont pu connaître un certain succès (le *Kratex* en Hollande par exemple, à base de *Kermel* et de laine) mais le 100% aramide reste le plus utilisé du fait de sa facile disponibilité sur le marché et son incomparable résistance, à peine affectée par l'eau, les U.V ou l'entretien.

Cet entretien est sans doute le point fort du cuir (par rapport au textile). Si le cuir est lourd, rigide et perméable, il est d'un entretien facile par rapport aux fibres aramides qui, si elles acceptent la machine à laver pour un séchage assez rapide, ne sont jamais complètement propres d'aspect. Afin de minimiser la capacité d'absorption de ces tissus, un traitement hydro et oléophobe de la surface extérieure est systématiquement réalisé.

### Protection contre les fluides

Si la norme européenne EN 469, spécifique aux vêtements de protection pour sapeurs-pompiers, prévoit que le vêtement devra constituer une barrière sérieuse en cas de projections de liquides chimiques ou hydrocarbures ce qui est résolu par le traitement de surface évoqué ci-dessus, la principale imperméabilisation vise à empêcher la pénétration de l'eau.

Les membranes micro poreuses en PTFE (comme le *Gore-Tex*) ou les membranes imper-respirantes en Polyuréthane FR ou en polyester FR (*Sympatex*) répondent au niveau d'imperméabilité imposée par la norme.

Le tissu enduit Néoprène est souvent utilisé aux Etats-Unis, parfois en insert, et certains pompiers y ont encore recours en guise de parka (marins-pompiers de Marseille) pour des raisons économiques évidentes.

### La protection thermique

Les matériaux les plus résistants au feu n'empêchent pas la transmission de la chaleur à travers leurs molécules.

L'objectif d'un vêtement de protection thermique consistera seulement à opposer une résistance à cette transmission de chaleur, résistance qui sera mesurée quantitativement (EN 367 et EN 336). Cette mesure se traduit par le nombre de secondes constaté entre l'apparition d'une sensation de douleur -

## ARTICLE 2/2

# Le 100% aramide reste le tissu le plus utilisé pour les vestes de pompier textiles.

l'alerte entraînant la fuite – et le seuil de brûlure. La solution est celle de la bouteille thermos. Elle consiste à « stocker » un maximum d'air entre la peau et la couche externe de la veste, ce stockage devant être aussi permanent que possible.

Le cuir présente une grande résistance au feu, il est naturellement résistant à la chaleur et à la flamme. La bonne isolation thermique du cuir est donc reconnue. Le cuir contient beaucoup d'air, qui est un piètre conducteur de chaleur, ce qui est important pour le confort.

Actuellement, mais l'avenir nous réserve sans doute de nouvelles techniques, la plupart des confectionneurs utilisent des feutres nontissés à base de fibres thermostables (aramides, préox, chlorofibres...) qui sont matelassées sur des tissus de doublure en aramide, aramide-viscose ou coton ignifugé.

Certaines doublures, en tissu bouclette qui présente l'aspect d'une serviette éponge, réalisées en mélange aramide-laine ont prouvé leur efficacité. Une fourrure en chlorofibre existe sur le marché. Des cotons grattés sur une ou deux faces, ignifugés, peuvent être également utilisés.

D'une façon générale, tout l'art du confectionneur consistera à imaginer des assemblages de couches de textiles thermostables les plus légers, les moins encombrants et les moins chers possible qu'il fera tester dans un laboratoire agréé pour la certification CE.

### La visualisation

A l'inverse de la précédente, cette fonction a toujours été négligée par les utilisateurs, notamment en Europe où la plupart des vêtements de protection pour les pompiers sont de couleur

sombre, noir ou bleu marine (ces coloris, peu salissants certes, ont le grave défaut d'absorber la chaleur). Les Américains ont – parmi d'autres – fait généralement le choix d'aramides clairs comme le *Nomex* jaune ou le PBI « gold » non teint.

Heureusement les bandes rétro-réfléchissantes, voire fluorescentes, recouvrent les vestes textiles de nos sapeurs-pompiers français.

### Encore perfectibles

Particulièrement performantes en matière de protection thermique, les vestes textiles sont même aujourd'hui accusées de « sur-protection ».

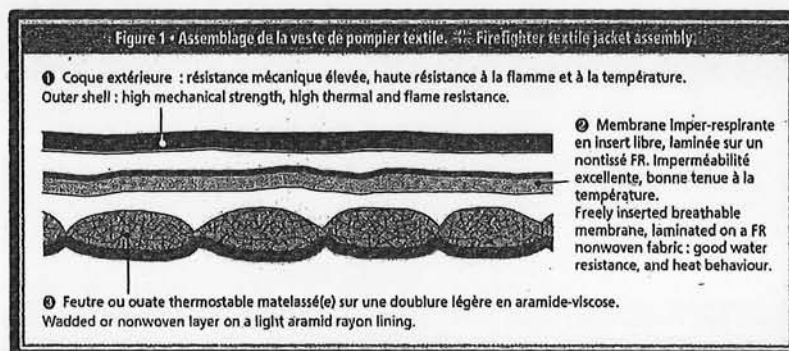
L'intervenant peut effectivement réaliser un peu tard qu'il s'est trop avancé dans un foyer : il devra alors non seulement reculer rapidement mais également se débarrasser sans délai d'une veste en train de transmettre vers l'intérieur les hautes températures emmagasinées dans les couches extérieures.

Les sapeurs-pompiers français préconisent le maintien d'une « zone de moindre protection » jouant un rôle d'alerte, en l'occurrence la partie de l'équipement comprise entre le haut des bottes et le bas de la veste, c'est à dire le pantalon traditionnel en *kermel/viscose*. Nos voisins anglais s'imposent le port d'un sur-pantalon - réalisé dans un multi-couche comparable à la veste – malgré la mobilité réduite qu'entraîne cet équipement.

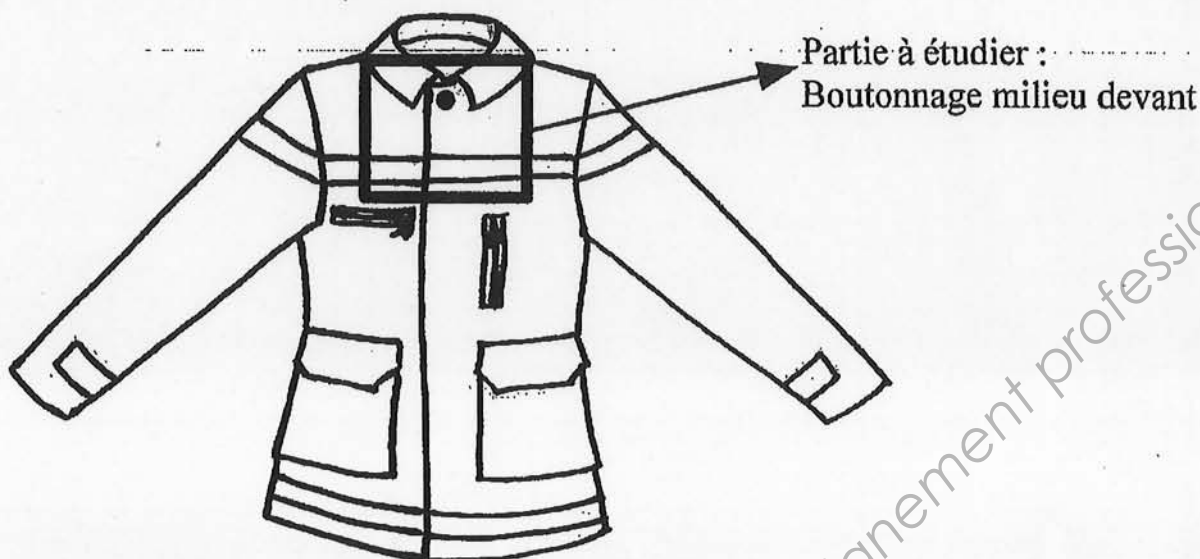
En tout état de cause, le développement constant des fibres techniques et la technologie de leurs combinaisons permettent d'espérer que seront de mieux en mieux résolus les problèmes liés à l'inconfort, à la mobilité et à l'entretien de ces matériaux. //



Veste Textile - balisage spécial



## TRAVAIL DEMANDÉ



### Travail demandé :

À partir de la base devant gauche remise (doc 9/11), de la vue partielle du devant (doc 7/11) et de l'extrait du cahier des charges de la veste SPF1 (doc 3/11), vous devez proposer le système de boutonnage milieu devant de la veste, (voir encadré ci-dessus).  
Faire abstraction du col dans votre proposition.

Dans ce but, vous devez :

#### **1 - Compléter le dessin technique de fabrication (doc 7/11) :**

- Vue de face.
- Sections demandées ; Attention : B-B et C-C doivent être des solutions différentes
- Nomenclature (doc 8/11).

#### **2 - Réaliser le patronnage industriel des éléments constitutifs du système de boutonnage.**

- Sur une hauteur de 35 cm, col exclu de l'étude.

#### **3 - Valider votre proposition dans le matériau remis.**

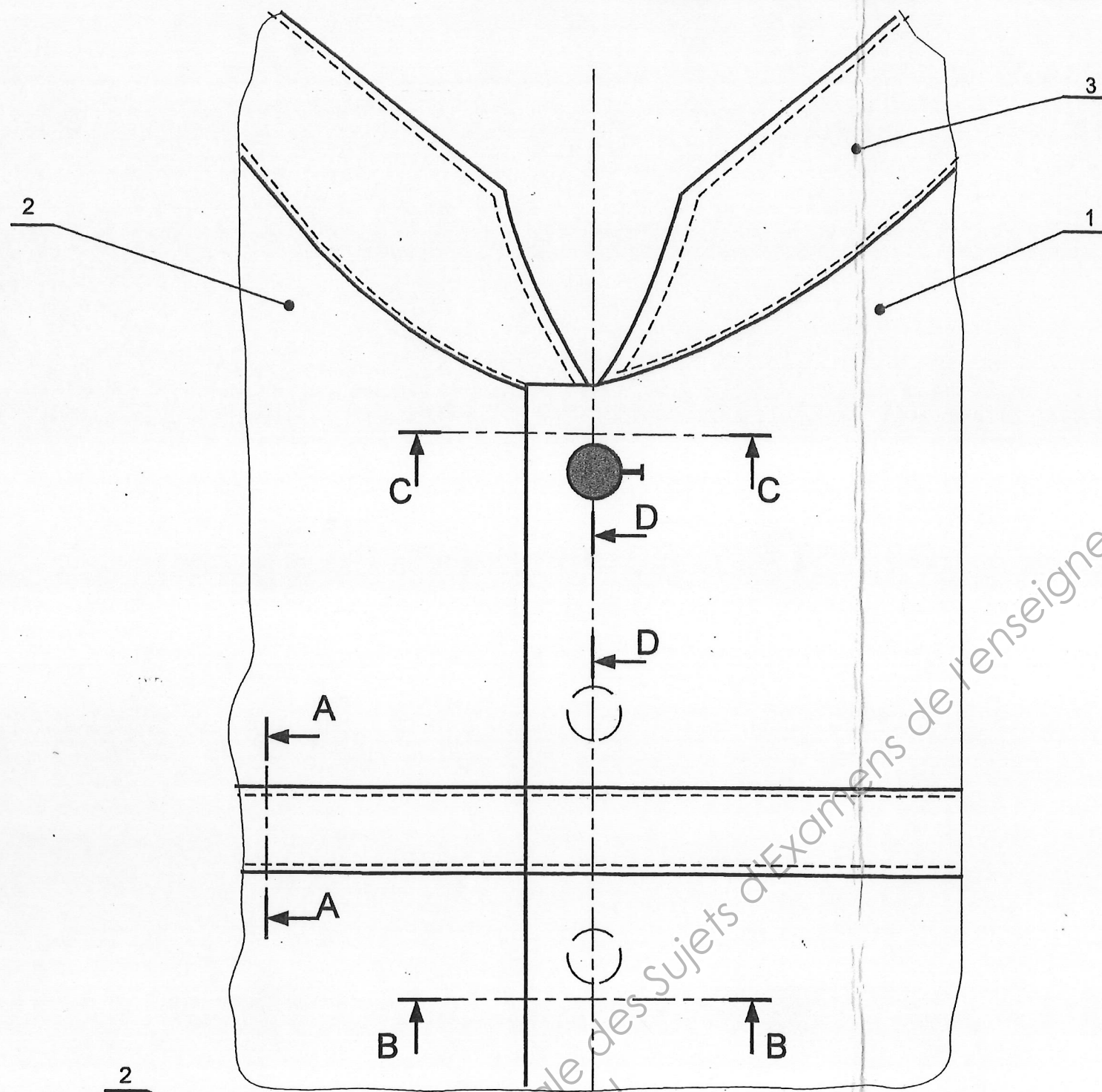
- La bande rétro-réfléchissante sera simulée dans la matière remise.
- Critiquer votre solution sur feuille de copie et envisager le(s) ou le(s) remède(s).

#### **4 - Compléter le tableau comparatif des caractéristiques de matériaux :**

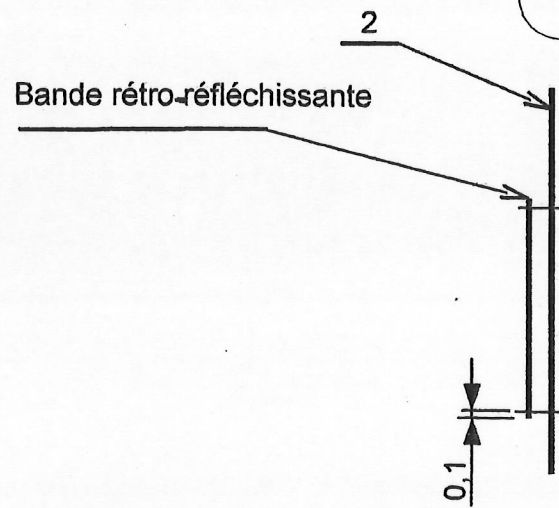
En vous aidant de l'article : « Pompiers, les aramides remplacent le cuir » (doc 4 et 5/11), comparez les caractéristiques : textiles, mécaniques, thermiques, chimiques et d'usage du cuir et des aramides utilisés dans les vestes de pompiers.

En déduire le matériau le plus adapté à une veste de pompier et argumenter votre choix.





A - A

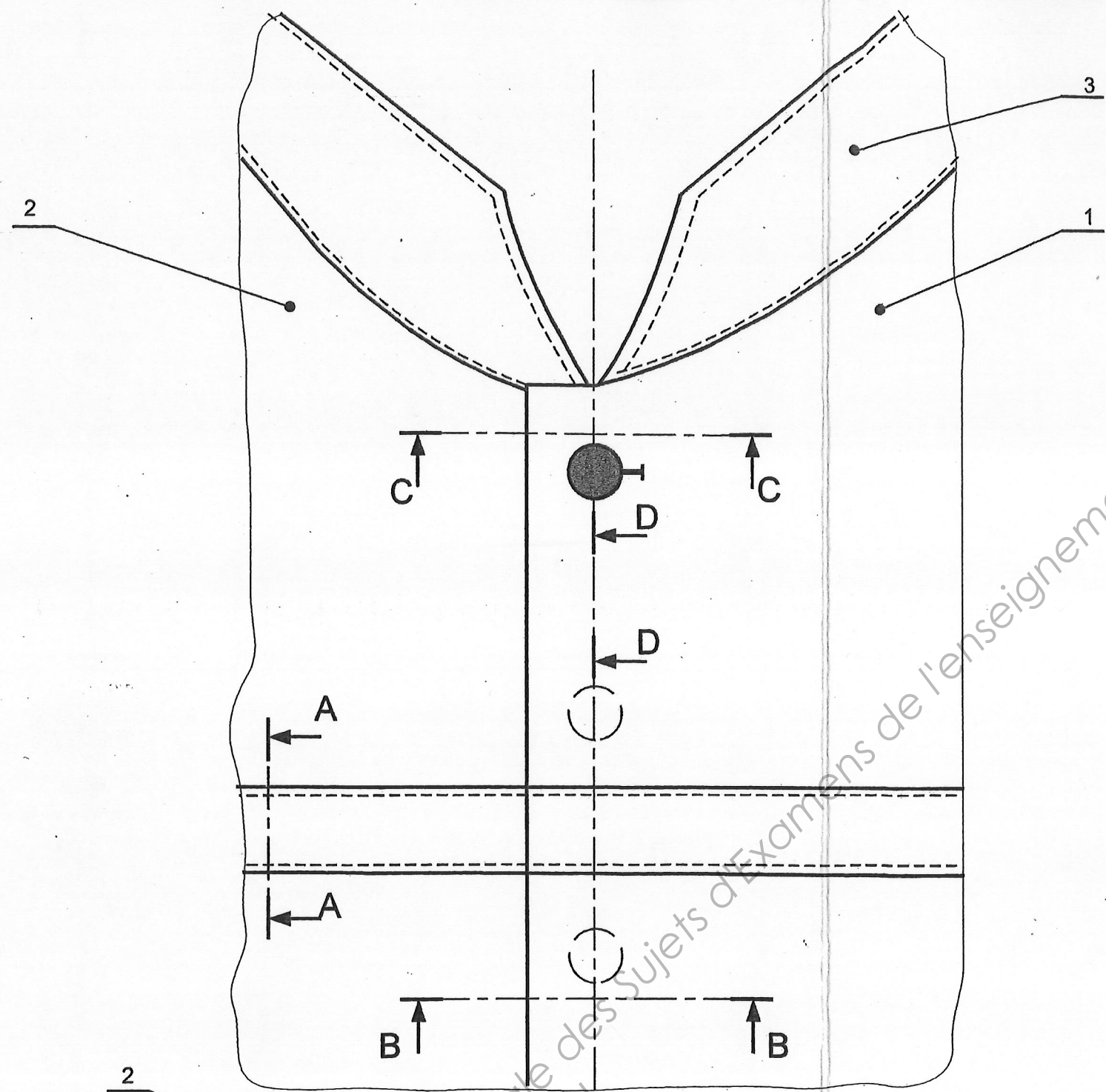


NB : → Les sections C-C et B-B doivent obligatoirement être différentes

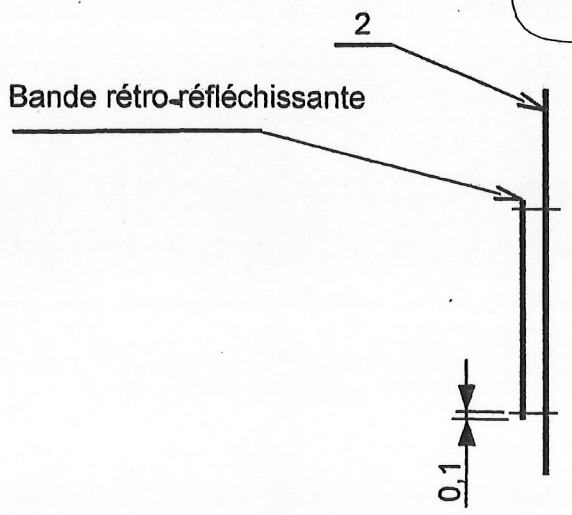
Échelle(s)		
1:2	1:1	
<b>A 3</b>		

**Partie devant Veste de pompier :  
PATTE de Boutonnage**





A - A



NB : → Les sections C-C et B-B doivent obligatoirement être différentes

Échelle(s)	
1:2	1:1
<b>A 3</b>	

**Partie devant Veste de pompier :  
PATTE de Boutonnage**

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat Né(e) le : \_\_\_\_\_  
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_

Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

## NOMENCLATURE

/	6	Boutons	Polyester	∅ 2 cm – tous les 9 cm
/	1	Bande rétro réfléchissante	Micro-billes	Largeur 3 cm
3	2	Col	50 % Kermel 50 % viscose	
2	1	Devant droit	50 % Kermel 50 % viscose	
1	1	Devant gauche	50 % Kermel 50 % viscose	Sergé RipStop 240 g/m <sup>2</sup>
<b>Nb</b>	<b>Rp</b>	<b>Désignations</b>	<b>Matières</b>	<b>Informations complémentaires</b>
<b>NOMENCLATURE</b> à compléter				

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat

Né(e) le : \_\_\_\_\_

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_

Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

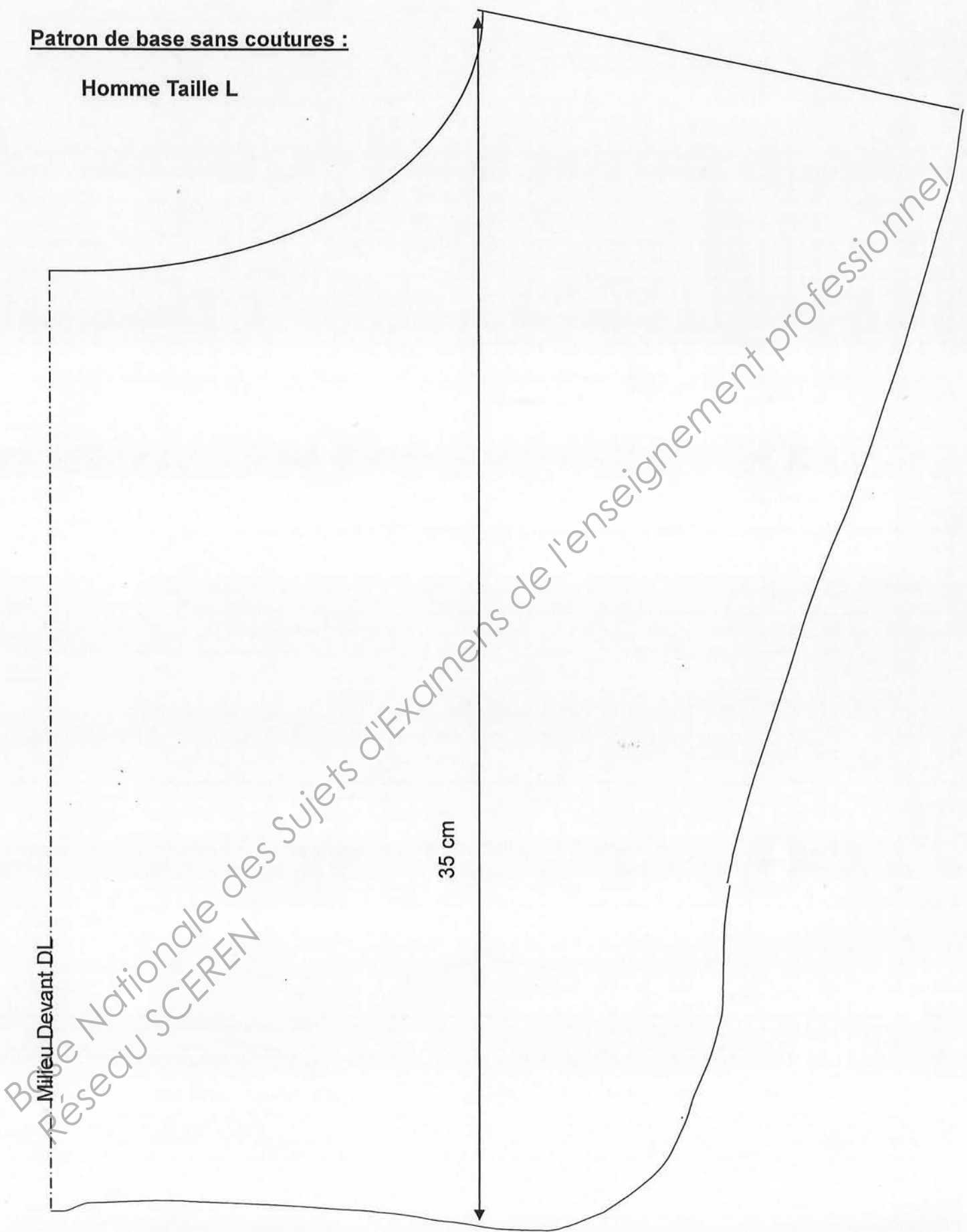
## NOMENCLATURE

/	6	Boutons	Polyester	∅ 2 cm – tous les 9 cm
/	1	Bande rétro réfléchissante	Micro-billes	Largeur 3 cm
3	2	Col	50 % Kermel 50 % viscose	
2	1	Devant droit	50 % Kermel 50 % viscose	
1	1	Devant gauche	50 % Kermel 50 % viscose	Sergé RipStop 240 g/m <sup>2</sup>
<b>Nb</b>	<b>Rp</b>	<b>Désignations</b>	<b>Matières</b>	<b>Informations complémentaires</b>
<b>NOMENCLATURE</b> à compléter				



**Patron de base sans coutures :**

**Homme Taille L**



Milieu Devant DL

35 cm

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat 

Né(e) le : \_\_\_\_\_

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_

Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

**DOCUMENT RÉPONSE****Tableau comparatif des caractéristiques des matériaux :**

NB : Précisez par (+) ou (-), s'il s'agit d'un avantage (+) ou d'un inconvénient (-) pour votre étude.

Caractéristiques	Cuir	Aramides
- Poids	(-) lourd	(+) léger
- Bonne aptitude aux mélanges avec d'autres fibres.	(-) impossible à mélanger	(+) très bonne aptitude en filature ou au tissage

**Conclusion :**

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat Né(e) le : \_\_\_\_\_  
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/Option : \_\_\_\_\_

Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

**DOCUMENT RÉPONSE****Tableau comparatif des caractéristiques des matériaux :**

NB : Précisez par (+) ou (-), s'il s'agit d'un avantage (+) ou d'un inconvénient (-) pour votre étude.

Caractéristiques	Cuir	Aramides
- Poids	(-) lourd	(+) léger
- Bonne aptitude aux mélanges avec d'autres fibres.	(-) impossible à mélanger	(+) très bonne aptitude en filature ou au tissage

**Conclusion :**



## ÉTIQUETTES D'ANONYMAT

Positionner les étiquettes d'anonymat en dépassement des éléments concernés:

- sur pièce type fabriquée ;
- sur patronnage industriel (agrafer sur le plus grand élément, relier les autres par une épingle).

Partie à agraffer	N° anonymat :	N° anonymat :
	Note :	N° d'inscription :  Nom :  Prénom :

Partie à faire dépasser des pièces remises



Partie à agraffer	N° anonymat :	N° anonymat :
	Note :	N° d'inscription :  Nom :  Prénom :

Partie à faire dépasser des pièces remises

