

SESSION 2001

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR****PRODUCTIQUE TEXTILE**

Option D - ENNOBLISSEMENT

**E5 - GESTION ET ANALYSE DES PRODUITS ET  
MATÉRIELS****Sous - épreuve :  
U 51 - ECHANTILLONNAGE ET MISE EN OEUVRE  
DES PRODUITS ET MATIÈRES**

Durée 3 heures

coefficient 3

*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Ce sujet comporte : 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.*

↳ Partie 1. :	<i>temps préconisé : 45 min</i>
↳ Partie 2. :	<i>temps préconisé : 15 min</i>
↳ Partie 3. :	<i>temps préconisé : 50 min</i>
↳ Partie 4. :	<i>temps préconisé : 10 min</i>
↳ Partie 5. :	<i>temps préconisé : 60 min</i>

***Aucun document autorisé*****CALCULATRICE AUTORISÉE**

*Sont autorisées 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'imprimantes.*

*Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.*

*Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.*

## TEXTE du SUJET

On vous demande d'étudier différents aspects techniques, permettant la mise en œuvre d'un article féminin en maille, se composant de laine peignée 100%.

### 1. MATIERES TEXTILES :

- 1.1. *Après avoir rappelé ce qu'est une protéine, vous indiquerez qu'elle est la protéine essentielle de la laine.*
- 1.2. La laine contient des acides alpha aminés simples et doubles :
  - 1.2.1. *Ecrivez la formule générale d'un acide alpha aminé.*
  - 1.2.2. *Ecrivez et nommez un acide aminé double contenu dans la laine.*
- 1.3. *Indiquez les différents types de liaisons chimiques existant dans la laine.*
- 1.4. La laine a la particularité de pouvoir feutrer.
  - 1.4.1. *Expliquez en quoi consiste ce feutrage.*
  - 1.4.2. *Énumérez les conditions favorisant le feutrage de la laine.*
  - 1.4.3. *Expliquez comment l'on peut éviter ce phénomène.*
- 1.5. *Indiquez les propriétés chimiques de la laine, vis à vis :*
  - 1.5.1. *Des bases.*
  - 1.5.2. *Des acides.*
  - 1.5.3. *Des oxydants.*
  - 1.5.4. *Des réducteurs.*

Dans chaque cas, vous donnerez une application industrielle possible.

### 2. Maille :

On désire réaliser des tricots d'échantillonnages, en côte 1 et 1, ainsi qu'en côte anglaise.

- 2.1. *Tracez les représentations graphiques des tricots. (Les liages).*
- 2.2. *Quel aspect visuel final obtient-on pour ces deux tricots ?*
- 2.3. *Donnez pour ces deux tricots d'échantillonnages, le raccord hauteur et longueur. (Le rapport d'armure).*

### 3. METROLOGIE TEXTILE :

- 3.1. *Rappelez les conditions d'atmosphère standard nécessaires à tout essai de métrologie textile.*
- 3.2. Une étude sur un lot de laine a été effectuée sur l'air flow.
- 3.2.1. *Expliquez le but et le principe de cet appareil.*
- 3.2.2. *On vous transmet les résultats suivants :*

HAUTEUR H (mm d'eau)	EFFECTIFS
97	1
98	0
99	2
100	4
101	1
102	3
103	4
104	2
105	1
106	1
107	1

3.2.2.1. *Calculez la moyenne des résultats, la variance, l'écart type, le coefficient de variation, la limite pratique d'erreur, la précision. (Le coefficient de Fischer = 2,09).*

3.2.2.2. *Cette étude est-elle satisfaisante ?*

On vous donne la relation suivante pour déterminer le diamètre et le type de laine et le tableau en annexe n°1 :

$$d\mu = 986 \sqrt{N_{m, fibre}}$$

( $d\mu$  = DIA  $\mu$ M dans le tableau en annexe n°1)

3.2.2.3. *Déterminez le numéro métrique moyen des fibres du lot (45 fibres à la section).*

3.3. Titrage

- 3.3.1. *Donnez la définition du numéro métrique, du titre en Tex et en Deniers.*
- 3.3.2. *Convertissez un Nm30, en Tex, décitex et deniers.*

#### 4. APPRÊT :

Après teinture on souhaite réaliser un léger foulonnage de la matière.

- 4.1. *Quel est le but de ce traitement ?*
- 4.2. *Quel appareil peut-on utiliser pour réaliser cet apprêt ?*
- 4.3. *Expliquez le principe du foulonnage.*
- 4.4. *Quelle classe de colorant doit être impérativement utilisée ? Justifiez votre réponse.*

#### 5. CHIMIE INDUSTRIELLE (à traiter sur copie séparée) :

Les kératines sont des protéines. Elles sont très riches en Cystine et en Proline.

- 5.1. La Proline est un acide alpha aminé cyclique (5 sommets), la fonction amine est secondaire, de formule brute  $C_5H_9NO_2$ . *Donnez la formule semi développée de la proline.*
- 5.2. Les traitements d'ennoblissement provoquent l'oxydation en acide Cystéique de la Cystine. Cela se traduit par une coupure du pont bisulfure et une oxydation du Soufre en groupement sulfonique. *Donnez la formule de l'acide Cystéique.*
- 5.3. Afin de mesurer les effets de ces traitements, on procède au dosage de cet acide.

→ Plusieurs étapes sont nécessaires pour ce dosage :

- Hydrolyse de la fibre en milieu acide,
- Séparation de l'acide par électrophorèse conduite en solution tampon pH= 3,9,
- Repérage colorimétrique à l'aide de la Ninhydrine,
- Elution de la zone repérée et dosage spectrophotométrique par comparaison avec une solution d'acide connue.

5.3.1. *Donnez le principe de l'électrophorèse en vous appuyant sur un schéma.*

5.3.2. *La migration de l'acide se fait vers l'anode : que pouvez vous conclure sur la valeur du point isoélectrique de cet acide ?*

5.3.3. *La Ninhydrine colore en rouge la tache d'acide et en jaune celle de la Proline (pI = 4,8). Placer sur un schéma l'alignement de ces deux taches, si nous plaçons l'anode à gauche et la cathode à droite.*

- 5.4. Détermination du taux d'acide Cystéique

On travaille sur 1g de laine (dégraissée). On hydrolyse cet échantillon. L'hydrolysât est placé dans une fiole jaugée de 5 ml et on complète avec de l'eau.

On procède à l'électrophorèse de 0,01 ml de cette solution et aussi à celle du même volume d'une solution étalon de concentration  $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Le dosage spectrophotométrique nous donne les valeurs d'absorbance suivantes : 0,8 pour la solution étalon et 0,5 pour la solution obtenue à partir de notre échantillon.

*Calculez le taux d'acide de notre échantillon.*

ANNEXE I*Tableau de conversion de hauteur en millimètre, en diamètre en micron.*

HT (mm)	DIA (µM)	HT (mm)	DIA (µM)	HT (mm)	DIA (µM)	HT (mm)	DIA (µM)
10.0	15.4	70.0	22.6	130.0	29.2	190.0	35.3
12.0	15.7	72.0	22.8	132.0	29.4	192.0	35.5
14.0	15.9	74.0	23.0	134.0	29.6	194.0	35.7
16.0	16.2	76.0	23.3	136.0	29.8	196.0	35.8
18.0	16.4	78.0	23.5	138.0	30.0	198.0	36.0
20.0	16.6	80.0	23.7	140.0	30.2	200.0	36.2
22.0	16.9	82.0	23.9	142.0	30.4	202.0	36.4
24.0	17.1	84.0	24.2	144.0	30.6	204.0	36.6
26.0	17.4	86.0	24.4	146.0	30.8	206.0	36.8
28.0	17.6	88.0	24.6	148.0	31.0	208.0	37.0
30.0	17.9	90.0	24.8	150.0	31.2	210.0	37.2
32.0	18.1	92.0	25.1	152.0	31.4	212.0	37.4
34.0	18.4	94.0	25.3	154.0	31.7	214.0	37.6
36.0	18.6	96.0	25.5	156.0	31.9	216.0	37.8
38.0	18.8	98.0	25.7	158.0	32.1	218.0	38.0
40.0	19.1	100.0	25.9	160.0	32.3	220.0	38.2
42.0	19.3	102.0	26.2	162.0	32.5	222.0	38.4
44.0	19.6	104.0	26.4	164.0	32.7	224.0	38.5
46.0	19.8	106.0	26.6	166.0	32.9	226.0	38.7
48.0	20.0	108.0	26.8	168.0	33.1	228.0	38.9
50.0	20.3	110.0	27.0	170.0	33.3	230.0	39.1
52.0	20.5	112.0	27.2	172.0	33.5	232.0	39.3
54.0	20.7	114.0	27.5	174.0	33.7	234.0	39.5
56.0	21.0	116.0	27.7	176.0	33.9	236.0	39.7
58.0	21.2	118.0	27.9	178.0	34.1	238.0	39.9
60.0	21.4	120.0	28.1	180.0	34.3	240.0	40.0
62.0	21.7	122.0	28.3	182.0	34.5	242.0	40.2
64.0	21.9	124.0	28.5	184.0	34.7	244.0	40.4
66.0	22.1	126.0	28.7	186.0	34.9	246.0	40.6
68.0	22.4	128.0	28.9	188.0	35.1	248.0	40.8