

*Le candidat doit traiter 3 exercices.*

*Les exercices I et II sont obligatoires.*

*Le candidat traitera au choix l'exercice III ou l'exercice IV.*

*L'annexe 1 page 4/5 est à rendre avec la copie.*

*L'annexe 2 page 5/5 n'est pas à rendre avec la copie.*

## EXERCICE I : CHIMIE (8 points).

*Les parties 1 et 2 sont indépendantes.*

### 1. Les textiles artificiels sont fabriqués à partir d'une matière première naturelle, comme la cellulose, que l'on traite ensuite chimiquement.

1.1. La cellulose ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> est un polymère naturel.

1.1.1. Rappeler la définition d'un polymère.

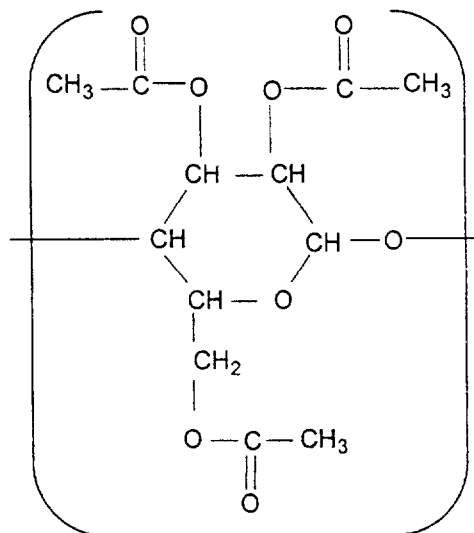
1.1.2. Que représente n ? Le nommer.

1.1.3. Citer deux sources naturelles de cellulose.

1.2. Le triacétate ou triacétate de cellulose est un triester acétique de la cellulose.

1.2.1. Donner la formule générale d'un ester. Par quelle réaction chimique prépare-t-on un ester ? Donner le nom des réactifs utilisés et des produits obtenus.

1.2.2. Le motif du triacétate de cellulose est :



Pour justifier son nom :

1.2.2.1. Reproduire sur la copie la formule du motif du triacétate de cellulose et entourer les groupes fonctionnels ester.

1.2.2.2. Donner la formule développée de l'acide acétique ou éthanoïque.

1.2.2.3. Donner la formule développée du motif de la cellulose.

BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 2000
Code : IMABSCA	Durée : 2 h	Coefficient 1
Epreuve : SCIENCES PHYSIQUE APPLIQUEES		Page 1 sur 5

## 2. Teinture à l'indigo des blue jeans.

Dans un premier temps, l'indigo est réduit en une forme jaune pâle, appelée "indigo blanc", soluble dans l'eau. Cette forme peut être fixée par les tissus.

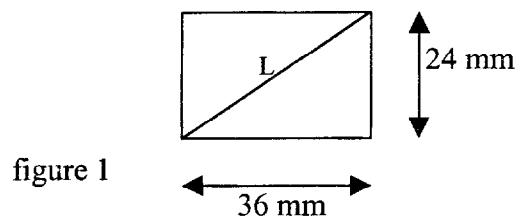
Dans un deuxième temps, le tissu imprégné d'"indigo blanc" est exposé à l'air ; l'oxydation de cette forme jaune pâle en la forme bleue colore le tissu en surface.

- 2.1. L'indigo existe donc sous deux formes, la forme oxydée **Ind** qui est bleue et la forme réduite **IndH<sub>2</sub>** qui est jaune pâle.
  - 2.1.1. Qu'est-ce qu'une oxydation ?
  - 2.1.2. Sous quelle forme l'indigo est-il fixé sur les tissus ?
  - 2.1.3. Ecrire la demi équation rédox correspondant à ce couple.
- 2.2. Ecrire la demi-équation rédox du couple O<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O.
- 2.3. En déduire l'équation-bilan de l'action du dioxygène de l'air sur l'indigo blanc.

## EXERCICE II : OPTIQUE (6 points).

Dans un appareil photographique utilisant une pellicule 24x36 (figure 1), on dispose d'objectifs assimilables à des lentilles convergentes de distances focales  $f_1' = 24 \text{ mm}$  ;  $f_2' = 50 \text{ mm}$  ;  $f_3' = 135 \text{ mm}$ .

L'objectif dit « standard » a une distance focale voisine de la longueur L de la diagonale du rectangle de la pellicule.



1. Quelle est la distance focale de l'objectif standard ? En déduire parmi les objectifs dont on dispose celui qui s'en approche le plus.
2. Donner la vergence de cet objectif.
3. Construire graphiquement l'image A'B' de AB. Les positions de l'objet, des foyers et de la lentille sont celles de la figure située en annexe 1, (à rendre avec la copie), dont l'échelle est arbitraire.
4. Lors d'un défilé de mode on photographie avec le même objectif un mannequin de 1,70 m placé à 7,50 m du centre optique, indiquer :
  - 4.1. la distance de l'image au centre optique,
  - 4.2. le grandissement ainsi que la taille de l'image,
  - 4.3. le sens de l'image.

BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 2000
Code : IMABSCA	Durée : 2 h	Coefficient 1
Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES		Page 2 sur 5

### EXERCICE III : MECANIQUE (6 points).

La texturation est une opération qui consiste à augmenter le volume et parfois l'élasticité du fil. Le système décrit, annexe 2, permet d'effectuer cette opération. La fréquence de rotation de la poulie d'entraînement est de 1000 tr/min et son diamètre de 50 cm.

1. Calculer la fréquence de rotation de la bobine de réception de diamètre 25 cm.
2. En déduire la vitesse de défilement d'une fibre.
3. Sachant que la bobine d'alimentation a un diamètre moyen et supposé constant de 40 cm, calculer sa fréquence de rotation.
4. Donner la longueur de fil déroulé au bout de 30 minutes.
5. Quelle accélération subit le fil sur la bobine d'alimentation ?

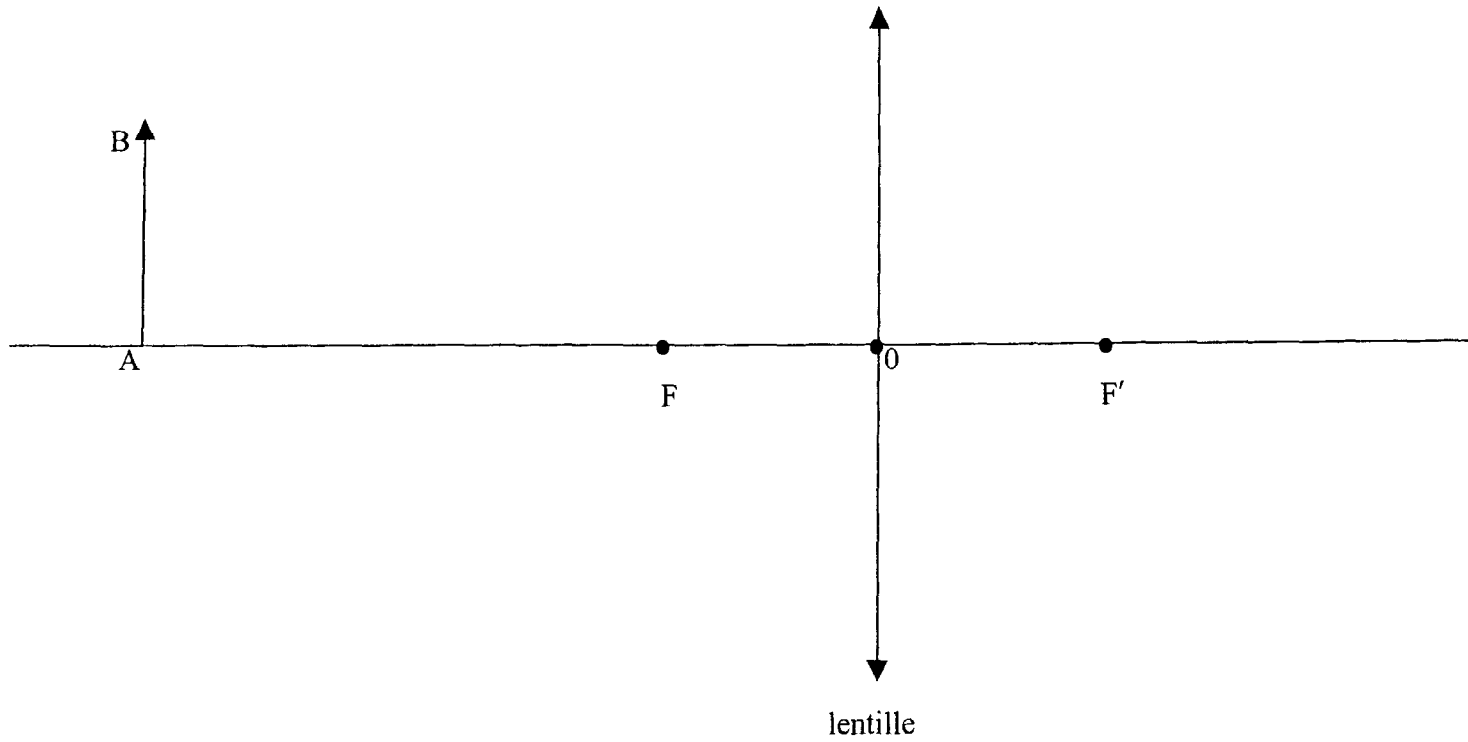
### EXERCICE IV : ELECTRICITE (6 points).

On dispose en série un conducteur ohmique de résistance  $R = 50 \Omega$ , une bobine d'inductance  $L = 1 \text{ H}$  et un condensateur de capacité  $C = 1 \mu\text{F}$ . Ce circuit est alimenté par une tension alternative sinusoïdale de fréquence réglable ayant pour expression  $u = 25\sqrt{2} \sin \omega t$ .

1. Faire un schéma du montage.
2. Calculer la fréquence de résonance.
3. Quel est le déphasage de  $i$  par rapport à  $u$ , à la résonance ?
4. Déterminer l'intensité efficace du courant à la résonance.
5. En déduire les tensions  $U_R$ ,  $U_L$  et  $U_C$  à la résonance.
6. Faire la construction de Fresnel correspondant à la résonance. Commenter son allure.
7. Exprimer le coefficient de surtension à la résonance (ou facteur de qualité)  $Q = \frac{U_C}{U_R} = \frac{U_L}{U_R}$ .  
Commenter.

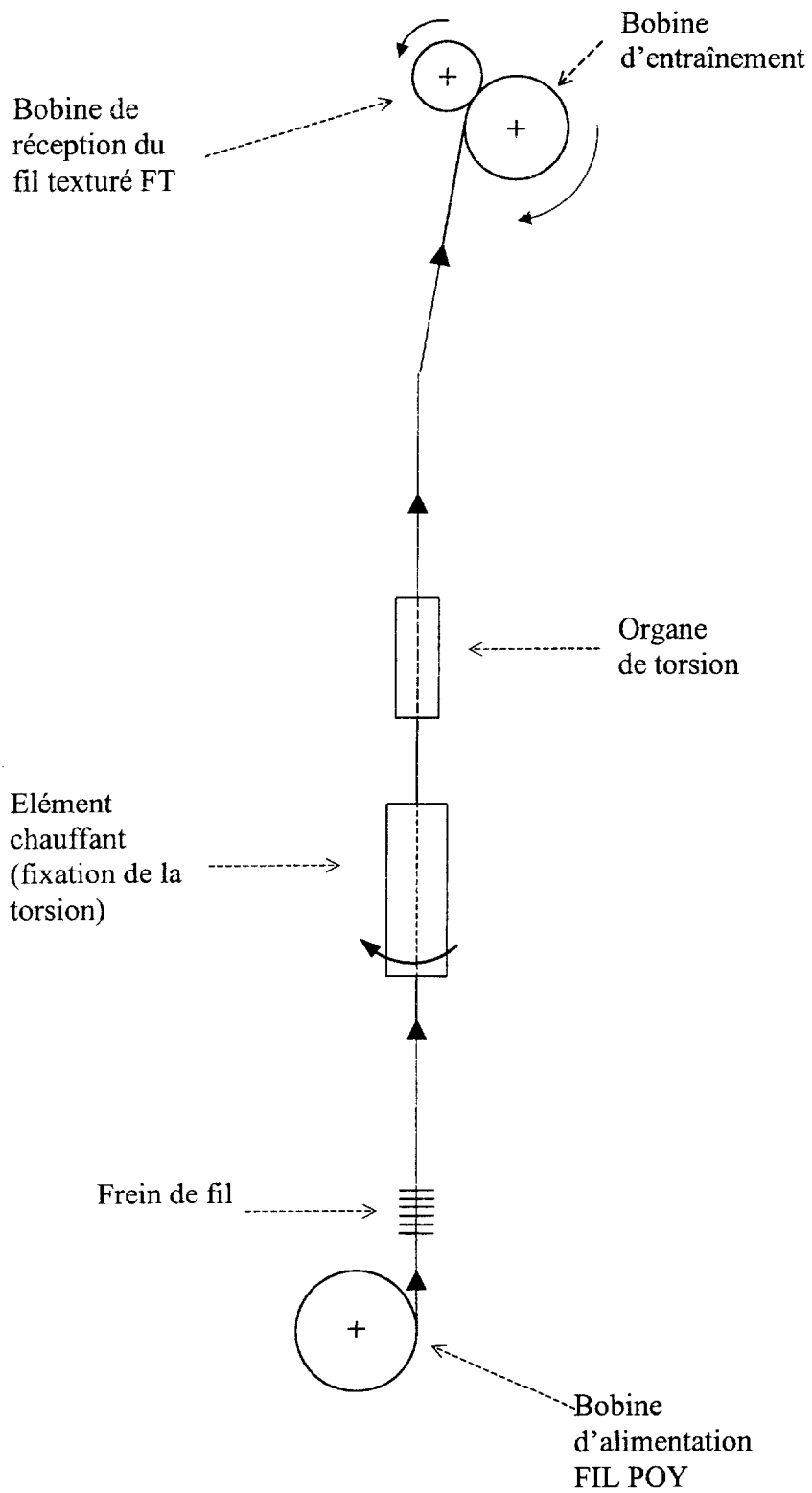
BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 2000
Code : IMABSCA	Durée : 2 h	Coefficient 1
Epreuve : SCIENCES PHYSIQUE APPLIQUEES		Page 3 sur 5

**Annexe 1**  
**(à rendre avec la copie)**



BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 2000
Code : IMABSCA	Durée : 2 h	Coefficient 1
Epreuve : SCIENCES PHYSIQUE APPLIQUEES		Page 4 sur 5

## Annexe 2



BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 2000
Code : IMABSCA	Durée : 2 h	Coefficient 1
Epreuve : SCIENCES PHYSIQUE APPLIQUEES		Page 5 sur 5