

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**  
**STI ARTS APPLIQUÉS**  
**SESSION 2002**

**Épreuve : Physique et chimie**

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

*La calculatrice est autorisée*

*Ce sujet comporte 5 pages*

*Document réponse page 5 à rendre avec la copie*

*BARÈME* : *Physique 10 points*

*Chimie 10 points*

### EXERCICE N°1 : LE NYLON (6 POINTS).

La première synthèse du polyamide 6-6, encore appelé *nylon*, fut réalisée par Wallace Carothers dans les années 1930. Cette fibre, élastique et résistante, est obtenue par réaction entre l'acide adipique et l'hexaméthylène diamine.

Formule de l'acide adipique :  $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

Formule de l'hexaméthylène diamine :  $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$

1. Nommer le groupe fonctionnel de l'acide adipique.
2. Nommer le groupe fonctionnel de l'hexaméthylène diamine.
3. Ecrire la réaction de polymérisation du nylon.
4. A quelle famille de polymère appartient le nylon ? Justifier.
5. On distingue deux catégories de matières plastiques : les thermoplastiques et les thermodurcissables. Ceux dont la structure est linéaire (les réactifs sont bifonctionnels) sont thermoplastiques (*TP*), ils servent principalement à la production de fibres textiles synthétiques, par filage à l'état fondu. Ceux dont la structure est tridimensionnelle (un des réactifs est trifonctionnel) constituent des «résines» thermodurcissables (*TD*).
  - 5.1. A quelle catégorie (*TP* ou *TD*) appartient le nylon ?
  - 5.2. Lequel, d'un *TP* ou d'un *TD*, résiste le mieux à la chaleur ?

### EXERCICE N°2 : PREPARATION D'UNE PEINTURE (4 points).

Pour Léonard de Vinci, la peinture était une science : en plus du talent, elle impliquait un savoir. En effet, chaque peintre fabriquait ses couleurs, ses peintures.

La composition chimique d'une peinture permet ainsi l'authentification d'une œuvre.

Aujourd'hui, pour préparer soi-même de la peinture à l'huile « bleu de Prusse », on peut trouver «la recette » suivante.

- Mélanger six volumes d'hexacyanoferrate de potassium avec 1 volume de chlorure de fer(III). Agiter et laisser reposer.
- Filtrer le précipité obtenu, le rincer à l'eau distillée et laisser en étuve.
- Dans un mortier, broyer le filtrat séché.
- Ajouter de l'huile de lin, puis de l'essence de térébenthine jusqu'à la consistance désirée.

1. Est-ce un colorant ou un pigment qui donne la couleur à cette peinture ? Justifier.
2. Quel est le rôle de l'huile de lin ? celui de l'essence de térébenthine ?
3. Pour réaliser une peinture gouache bleu de Prusse, quel(s) changement(s) précis faut-il apporter à la « recette » ?
4. Quelle(s) est(sont) les couleurs du spectre de la lumière visible absorbées par une peinture bleue ? Justifier.

**EXERCICE N°3 : LA TELEVISION (5 points).**

1. L'ordre de grandeur de la persistance rétinienne est de 0,1 s.  
Expliquer en une phrase ce que cela signifie.

2. Le système français de télévision produit 25 images par seconde, chaque image étant formée de 625 lignes.

2.1. Calculer la période image  $T_1$  ; exprimer le résultat en s, puis en ms.

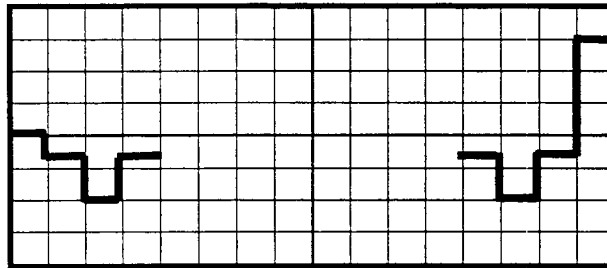
2.2. Calculer la fréquence de balayage ligne.

2.3. En déduire la période ligne  $T_L$  ; exprimer le résultat en s, puis en  $\mu\text{s}$ .

3. A l'aide d'un caméscope, on filme une mire formée de quatre barres verticales d'égale largeur successivement blanche, noire, blanche, noire.

Par l'intermédiaire de la prise Péritel, on visualise à l'oscilloscope le signal vidéo correspondant à cette mire.

Compléter l'oscillogramme obtenu :



4. L'écran de télévision couleur est constitué de pixels, chaque pixel comprenant trois luminophores respectivement de couleur rouge, verte et bleue.

Lorsque la luminance d'un luminophore est nulle, celui-ci apparaît alors noir. On représente chaque couleur par une lettre :

M = magenta

C = cyan

J = jaune

W = blanc

R = rouge

V = vert

B = bleu

N = noir

A l'aide d'un caméscope on filme successivement des murs de couleurs unies différentes. A chaque couleur du mur correspond un état des pixels de l'écran.

Compléter le tableau suivant :

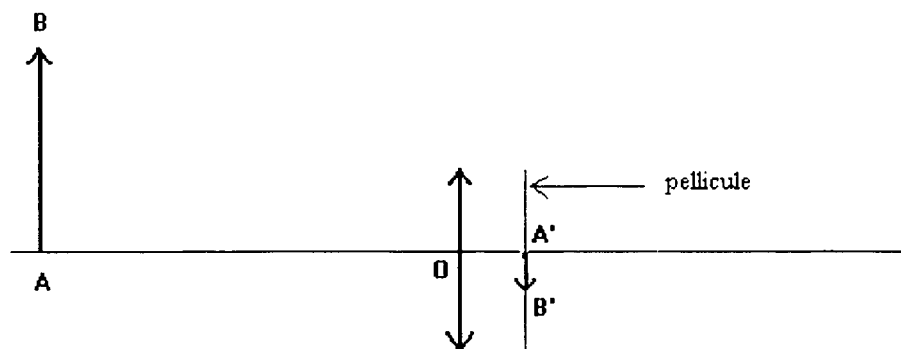
état des pixels de l'écran	RVB	RNB	RVN	NVB	NVN
couleur de l'écran					

**EXERCICE N°4 : L'appareil photographique (5 points).**

1. Le schéma proposé sur le document réponse page 5 représente un appareil photographique simplifié. Indiquer les éléments suivants sur le document réponse page 5 : objectif, diaphragme, obturateur, déclencheur et pellicule.

2. On veut former, sur une pellicule photographique, l'image  $A'B'$  d'une antenne  $AB$  de 300 m de hauteur qui se trouve à 5 km devant l'objectif. On désire que cette image ait une hauteur de 1,2 cm.

**N.B. Le schéma suivant n'est pas à l'échelle.**



2.1. Quelle doit être la distance focale  $f'$  de l'objectif ?

Données:  $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \quad \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$

2.2. A quelle catégorie d'objectifs appartient celui-ci ?

**DOCUMENT RÉPONSE À COMPLÉTER ET À AGRAFER À LA COPIE ANONYMÉE**

