

# SUJET SORTI

## BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE STI ARTS APPLIQUÉS

SESSION 2004

**ÉPREUVE : PHYSIQUE - CHIMIE**

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies

**IMPORTANT** : Ce sujet comporte 3 pages numérotées de 1/3 à 3/3 + la page de présentation.

Assurez-vous qu'il est complet.

S'il est incomplet, veuillez le signaler au surveillant de la salle qui vous en remettra un autre exemplaire.

Les quatre exercices sont indépendants

**I - Identification des œuvres d'art (4 points)**

Les méthodes d'examen du scientifique consistent à réaliser des images des œuvres d'art à l'aide de divers rayonnements.

**I-1** Indiquer quel type de rayonnement permettra de révéler le dessin sous-jacent tracé avec des matériaux carbonés ? La longueur d'onde optimale pour la détection du dessin au carbone est de **1,8 micromètre** environ, longueur d'onde à laquelle le genre de caméra utilisée est sensible.

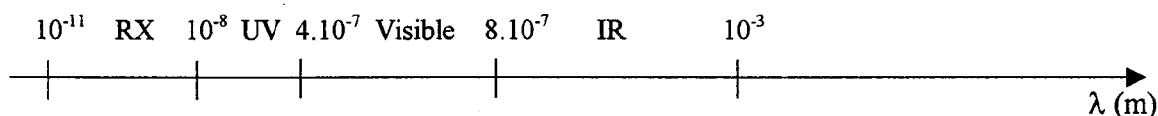
**I-2** Indiquer quel type de rayonnement permettra de donner des indications sur la nature du support à savoir les coutures d'une toile ou le mode d'assemblage des planches d'un panneau peint sur bois. Ce type de rayonnement a une longueur d'onde d'environ **0,1 nanomètre**.

**I-3** Indiquer quel type de rayonnement permettra de détecter les repeints les plus récents sur une œuvre sachant que ces repeints ont été posés sur des vernis qui sont fluorescents sous ce type de rayonnement, dans les conditions d'utilisation le rayonnement recouvre le tableau d'un voile bleuâtre et les repeints apparaissent alors sous forme de tâches sombres.

**I-4** La microfluorescence X utilise une source de rayons X qui excite les atomes des pigments. La fluorescence des atomes est enregistrée puis analysée. Le spectre qui en résulte possède des raies caractéristiques des atomes qui émettent la fluorescence.

**I-4.1** Quel est l'intérêt de cette technique dans l'examen d'une œuvre d'art ?

**I-4.2** Cette méthode permet de déceler des falsifications éventuelles, expliquez.



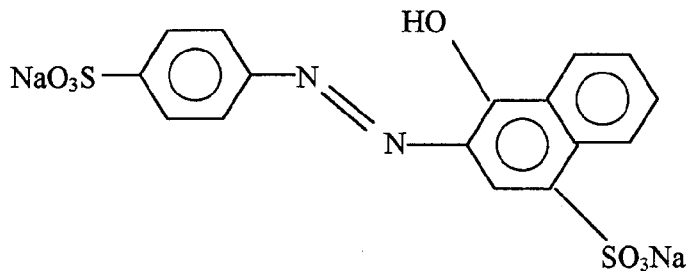
**II - Matières colorantes et polymères (6 points)**

**II-1** Certaines molécules possèdent un groupement chromophore.

**II-1.1** La présence d'un groupement chromophore au sein de la molécule lui confère une propriété, laquelle ?

**II-1.2** Parmi les composés suivants y a-t-il des colorants ? Justifier la réponse.

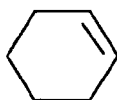
A : Azorubine



BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE	SUJET	Session 2004
STI ARTS APPLIQUES Physique - Chimie	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : 4PYAAME1		Page 1/3

B : Hydroxyde de sodium solide : NaOH

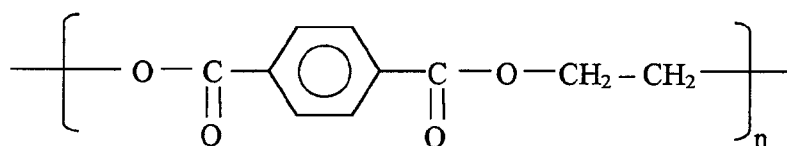
C : Cyclohexène



**II-2** Les peintures de type glycérophtalique utilisent comme liant un polymère obtenu par la réaction de l'acide benzène-1,4-dicarboxylique (l'acide téréphtalique) avec l'éthan-1,2-diol.

La réaction de polymérisation fait apparaître des fonctions **esters**, au cours de cette réaction des molécules d'eau sont formées.

La formule du polymère (ou macromolécule) peut s'écrire :



**II-2.1** Quel est le type de réaction de polymérisation qui conduit à ce polymère ? Justifier.

**II-2.2** Une macromolécule a une masse molaire moléculaire de  $67200 \text{ g mol}^{-1}$ . Calculer le nombre  $n$  de motifs. Comment appelle-t-on ce nombre  $n$  ?

**II-2.3** Il existe un autre type de réaction de polymérisation, le nommer. Ecrire l'équation de la réaction-bilan de polymérisation du polyéthylène en indiquant le monomère et la formule du polymère.

**Données :** Masses molaires atomiques en  $\text{g mol}^{-1}$   
Carbone (C) : 12,0    Hydrogène (H) : 1,0    Oxygène (O) : 16,0

### III - Image numérique (3 points)

**III-1** Un CCD est constitué de minuscules éléments (pixels), quel est le comportement principal de ces éléments ?

**III-2** Qu'est ce qui distingue un appareil photographique de type numérique d'un appareil photographique de type argentique ?

**III-3** Donner un exemple d'un autre appareil dans lequel ce dispositif est également utilisé.

### IV - La télévision (7 points)

**IV-1** Dans le système SECAM le nombre de lignes est théoriquement 625. Ces lignes sont divisées en une trame de lignes impaires et une trame de lignes paires qui sont balayées successivement. Une trame est balayée pendant une période du secteur EDF de fréquence 50Hz.

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE	SUJET	Session 2004
STI ARTS APPLIQUES Physique - Chimie	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : 4PYAAME1		Page 2/3

IV-1.1 Pourquoi balaye-t-on l'écran en deux fois ?

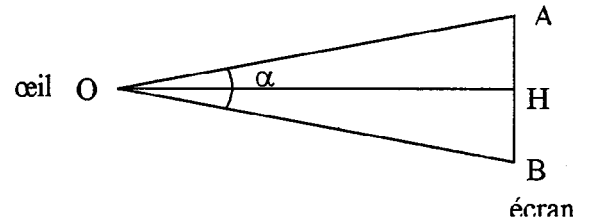
IV-1.2 Quelle est la durée de balayage d'une trame, d'une image, d'une ligne ?

IV-1.3 Quelle est la propriété de l'œil qui permet de voir l'écran d'un téléviseur éclairé en continu ?

IV-2 Deux pixels A et B sont juste séparés par l'œil placé en O si l'angle  $\alpha = 3,0 \cdot 10^{-4}$  rad. C'est le pouvoir séparateur de l'œil.

Une image sur un écran de télévision est perçue comme acceptable tant que deux lignes consécutives de l'écran (situé en H), sont séparées d'une distance au moins égale à AB telle que  $AB = OH \times \alpha$ .

Un observateur se trouve à 2,00 m de l'écran de 38 cm de hauteur.



IV-2.1 Calculer la distance minimale AB entre 2 pixels.

IV-2.2 En déduire le nombre de lignes nécessaires à l'obtention d'une image nette.

IV-3 L'oscillogramme ci-dessous est obtenu à partir du signal vidéo correspondant à une mire comportant des bandes de couleur grise, blanche et noire.

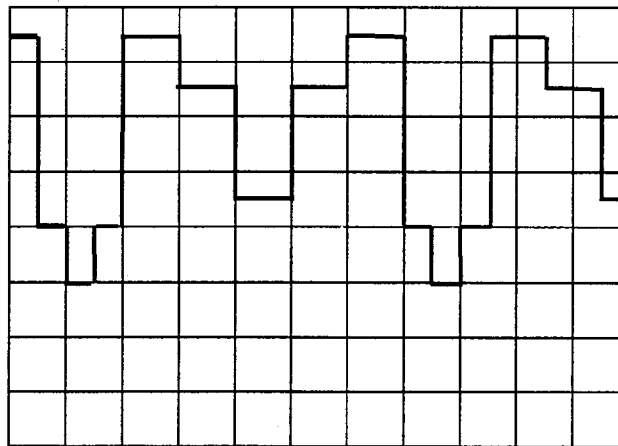
IV-3.1 Calculer l'intervalle de temps entre deux tops de synchronisation.

IV-3.2 En déduire la fréquence du signal.

IV-3.3 S'agit-il du balayage d'une ligne ? d'une trame ? d'une image ? Justifier votre réponse.

IV-3.4 Dessiner la mire.

**Oscillogramme** : Sensibilité horizontale  $10 \mu\text{s}/\text{carreau}$ ; sensibilité verticale  $0,20 \text{ V}/\text{carreau}$



BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE	SUJET	Session 2004
STI ARTS APPLIQUES Physique - Chimie	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : 4PYAAME1		Page 3/3