

# BTS EXPRESSION VISUELLE

## SCIENCES PHYSIQUES – U. 32

Session 2007

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 1,5

**Matériel autorisé :**

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet comporte 5 pages, numérotées de 1/5 à 5/5.

BTS EXPRESSION VISUELLE		Session 2007
Sciences physiques – U. 32		EVE3SC
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 1/5

Le sujet se propose d'aborder quelques aspects de la photographie argentique et numérique.

Aucune connaissance particulière sur l'appareil numérique n'est nécessaire pour traiter le sujet.

Il comporte quatre parties indépendantes.

- Lentilles et capteurs,
- Profondeur de champ et angle de champ,
- Couleurs,
- Physiologie de l'œil et résolution.

Les quatre parties peuvent être traitées dans un ordre différent.

Il est conseillé de lire le sujet dans son entier, avant de les aborder.

Parties 1 et 2 : schémas sur feuille séparée, page 4/5.

## I. Lentilles et capteurs (voir schéma 1, page 4/5)

I-1 Les micro lentilles sont de forme plan convexe.

Schématiser cette forme géométrique.

Nommer ce type de lentille (par rapport à son effet sur les rayons lumineux).

I-2 En adoptant les symboles de représentations des rayons et des lentilles, dessiner le parcours d'un faisceau de lumière, parallèle à l'axe optique, venant de la gauche, traversant la lentille et se focalisant sur un pixel. Nommer ce point.

I-3 Tailles de différents capteurs photosensibles.

La pellicule argentique classique mesure (24 x 36) en mm.

a) Calculer sa diagonale en mm.

b) Montrer qu'elle est assimilable à la focale normale d'un appareil photographique (50 mm).

c) La diagonale du capteur est de l'ordre de 15 mm. On admet que cette distance correspond approximativement à la focale. Calculer, alors, la position du point image d'un objet situé sur l'axe optique, à 1 m du centre optique de l'objectif.

d) Un capteur de 3,3 Mpixels a une surface de 90 mm<sup>2</sup>.

On suppose qu'un pixel a une forme carrée.

Calculer la surface d'un pixel et sa taille.

$$\text{Formule de Descartes : } -\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OF'}$$

On rappelle que 1M = 10<sup>6</sup>

<b>BTS EXPRESSION VISUELLE</b>		<b>Session 2007</b>
<b>Sciences physiques – U. 32</b>		<b>EVE3SC</b>
<b>Coefficient : 1,5</b>	<b>Durée : 1 heure 30</b>	<b>Page : 2/5</b>

## II. Profondeur de champ (voir schéma 2)

II-1 Un appareil photo reflex ( 24 x 36) est muni de trois objectifs de distances focales suivantes : 28 mm, 50 mm, 300 mm.

Nommer ces différents objectifs en photographie.

II-2 La profondeur de champ dépend de la distance focale  $f$ , suivant la formule :

$$A_1 A_2 = \frac{2.e.N.D^2}{f^2} \text{ avec } A_1 A_2 = p_1 - p_2$$

$e$  :  $\Phi$  du cercle de confusion

$N$  : nombre d'ouverture

$D$  : distance de mise au point ( OA)

Comparer les profondeurs de champ pour la distance focale normale en photographie argentique (50 mm) et pour la distance focale (15 mm) en photographie numérique. (Pour simplifier, on admettra que les autres grandeurs  $e$ ,  $N$ ,  $D$  sont constantes).

Conclusion.

## III. Couleurs

Avec un capteur CCD, la lumière, avant d'arriver sur la photodiode, passe à travers des lentilles et un filtre de couleur qui sépare le rouge, le vert et le bleu.

Un pixel est formé de trois photodiodes associées (rouge, vert, bleu).

III-1 Un pixel sur l'écran donne un point de couleur cyan, quelle synthèse réalise-t-il ? Expliquer.

III-2 Un autre pixel reçoit de la lumière de longueur d'onde 750 nm et de la lumière de longueur d'onde 450 nm.

a) Quelles couleurs correspondent à ces deux faisceaux lumineux ?

b) Quelle couleur traduira ce pixel sur l'écran ?

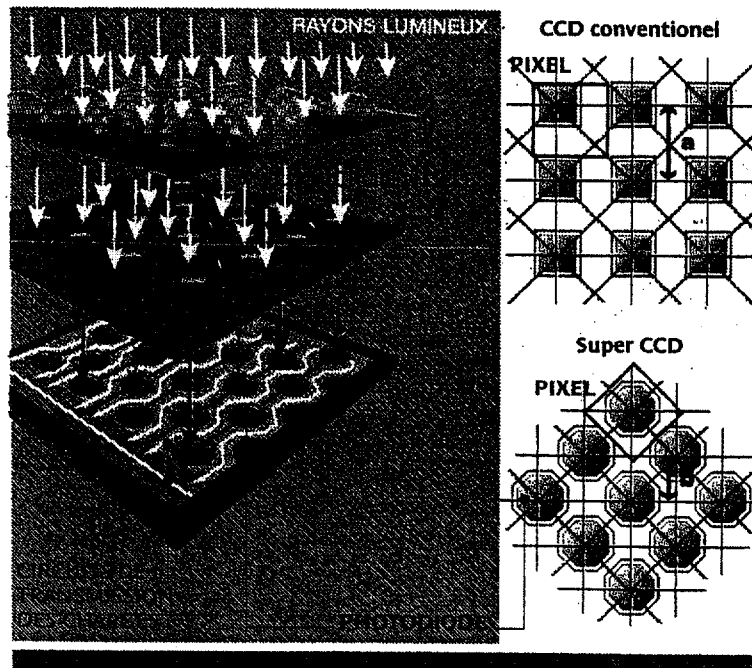
III-3 Lors de l'impression papier, on charge l'imprimante à jet d'encre de quatre cartouches : cyan, magenta, jaune et noire.

a) Quelles synthèses réalise-t-on sur le papier ? Expliquer.

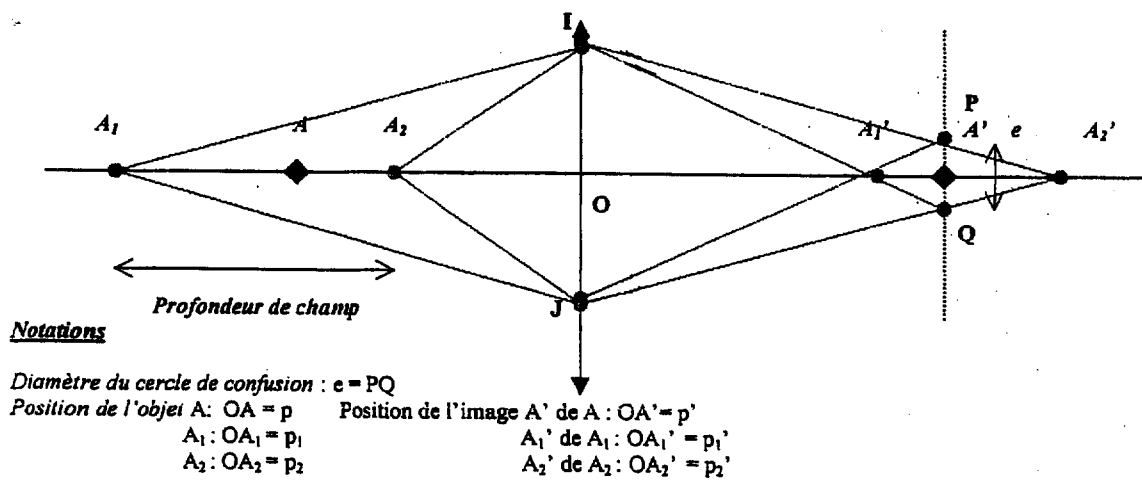
b) Pourquoi rajouter une cartouche d'encre noire ?

<b>BTS EXPRESSION VISUELLE</b>		<b>Session 2007</b>
<b>Sciences physiques – U. 32</b>		<b>EVE3SC</b>
<b>Coefficient : 1,5</b>	<b>Durée : 1 heure 30</b>	<b>Page : 3/5</b>

## SCHEMA 1



## SCHEMA 2



BTS EXPRESSION VISUELLE		Session 2007
Sciences physiques – U. 32		EVE3SC
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 4/5

## IV. Physiologie de l'œil et résolution (voir schéma 3)

IV-1 La rétine de l'œil humain est constituée d'une mosaïque de récepteurs : les cônes (R, V, B) (ou pixels physiologiques) en vision diurne, les bâtonnets en vision nocturne.

Sachant que le pouvoir séparateur (ou acuité visuelle) de l'œil est de  $\alpha = 3 \cdot 10^{-4}$  radians, calculer la distance minimum entre deux points consécutifs, pour être vus séparés, en lecture normale à 30 cm.

IV-2 Quelle distance maximale doit séparer deux points consécutifs sur une affiche située à 3 m, afin que l'on ne distingue pas les points de trame ?

IV-3 Sachant que l'œil humain a une focale d'environ 17 mm, calculer la taille d'un cône (segment AB).

IV-4 Calculer la définition rétinienne par mm ( nombre de cônes par mm).

IV-5 Calculer la définition rétinienne par pouce afin de la comparer à celle de l'imprimante jusqu'à environ 1400 d.p.i ( dot per inch).

On donne : 1 pouce = 2,54 cm.

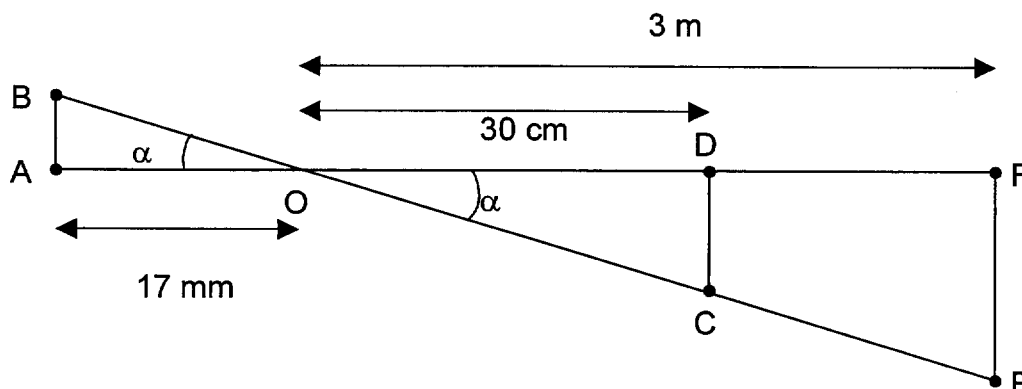
### SCHEMA 3

$\alpha$  étant petit,  $\alpha$  (rad)  $\cong \tan \alpha \cong \sin \alpha$ .

$\alpha = 3 \cdot 10^{-4}$  rad.

AB est un cône de la rétine.

O est le centre optique de l'œil.



<b>BTS EXPRESSION VISUELLE</b>		<b>Session 2007</b>
<b>Sciences physiques – U. 32</b>		<b>EVE3SC</b>
<b>Coefficient : 1,5</b>	<b>Durée : 1 heure 30</b>	<b>Page : 5/5</b>