

## Option montage

**EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES**

Nous allons étudier quelques éléments illustrant le principe d'un vidéo-projecteur et des problèmes liés à son utilisation au cours d'une conférence.

- optique géométrique
- colorimétrie
- électronique

**1) OPTIQUE GEOMETRIQUE ( 6 points)**

L'objectif du vidéo-projecteur possède une focale variant de 36 mm à 43,5 mm.

Pour l'étude proposée, nous assimilerons l'objectif à une lentille convergente dont la focale varie selon les valeurs précédentes.

Un panneau à cristaux liquides (LCD) joue le rôle d'objet (en réalité il y a 3 panneaux LCD (R, V, B) ). **document réponse 1**

1-1) Construire sur le **document réponse 1**, l'image que donnera la lentille de l'objet. Précisez la nature de l'image( les points A et A' sont sur l'axe).

1-2) Exprimer le grandissement  $\alpha$  en fonction de  $\overline{OA'}$  et  $\overline{OA}$ .

1-3) Calculer le grandissement pour avoir une image de 2,50 m de diagonale , sachant que la diagonale du panneau LCD est de 22,5 mm.

1-4) Exprimer la distance de projection(  $\overline{OA'}$  ) en fonction de la focale f et du grandissement  $\alpha$ .

1-5) Calculer les distances de projection pour les 2 focales extrêmes.

**2) COLORIMETRIE ( 6 points)**

La lumière qui traverse l'objectif du vidéo-projecteur est composée de trois lumières monochromatiques rouge, verte et bleue dont les coordonnées trichromatiques et les luminances sont les suivantes :

$S_1$  :  $x_1 = 0,63$  ;  $y_1 = 0,34$  et de luminance  $Y_1 = 30,7 \text{ cd/m}^2$ ;

$S_2$  :  $x_2 = 0,31$  ;  $y_2 = 0,58$  et de luminance  $Y_2 = 43,5 \text{ cd/m}^2$ ;

$S_3$  :  $x_3 = 0,17$  ;  $y_3 = 0,11$  et de luminance  $Y_3 = 25,8 \text{ cd/m}^2$ .

2-1) Placer les points correspondant aux trois lumières sur le diagramme de chromaticité (**document réponse 2** ). Donner la longueur d'onde dominante ainsi que la teinte de chaque lumière. Le blanc de référence étant le D65 de coordonnées  $x = 0,313$   $y = 0,329$ .

2-2) Déterminer par calcul ou graphiquement les coordonnées du mélange obtenu avec ces lumières.

### 3) ELECTRONIQUE ( 8 points)

Une des étapes du traitement électronique est le dématricage, c'est à dire la transformation du signal composante( Y, R-Y, B -Y) issu du magnétoscope en signaux R, V, B. De plus on a  $Y = 0,6V + 0,3R + 0,1B$ .

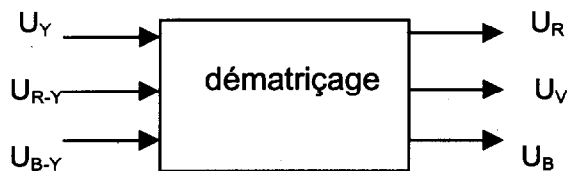
On associe une tension à chaque signal :

$U_R, U_V, U_B$  pour les signaux R, V et B.

$U_Y$  pour la luminance Y, de plus  $U_Y = 0,6U_V + 0,3U_R + 0,1U_B$

$U_{R-Y}$  et  $U_{B-Y}$  pour les signaux de différence de couleurs R-Y et B-Y,

donc  $U_{R-Y} = U_R - U_Y$  et  $U_{B-Y} = U_B - U_Y$



**Les amplificateurs opérationnels fonctionnent en régime linéaire :**

3-1) L'obtention de  $U_R$  (également de  $U_B$ ) se réalise suivant le principe d'un montage sommateur non inverseur **figure 1** :

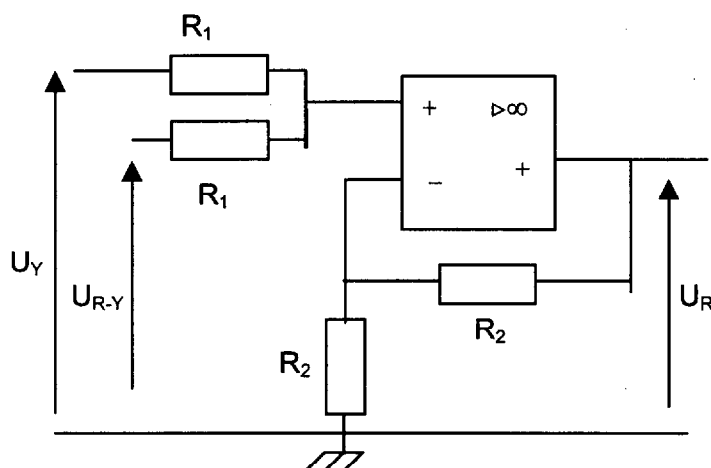


figure 1

Le potentiel de l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel est noté  $V_{E-}$ , de même le potentiel de l'entrée non-inverseuse est noté  $V_{E+}$ .

3-1-1) Exprimer  $V_{E+}$  en fonction de  $U_Y$  et  $U_{R-Y}$ , puis  $V_{E-}$  en fonction de  $U_R$ .

3-1-2) En déduire la relation entre  $U_R, U_Y$  et  $U_{R-Y}$ .

3-2)  $U_V$  s'obtient à partir de  $U_R$ ,  $U_B$  et  $U_Y$  sur le principe d'un montage sommateur inverseur figure 2 .

$$R_3 = 2,0 \text{ k}\Omega \quad R_4 = 6,0 \text{ k}\Omega \quad R_5 = 0,60 \text{ k}\Omega \quad R_6 = 1,0 \text{ k}\Omega$$

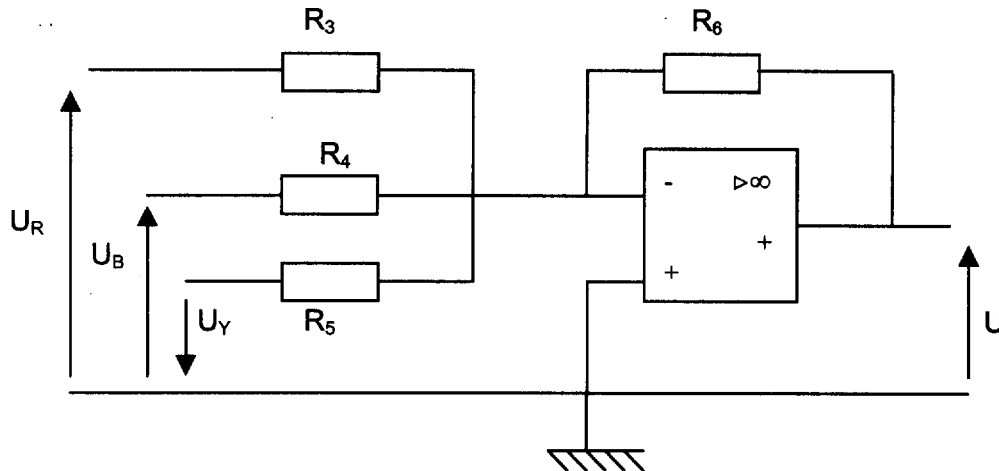


figure 2

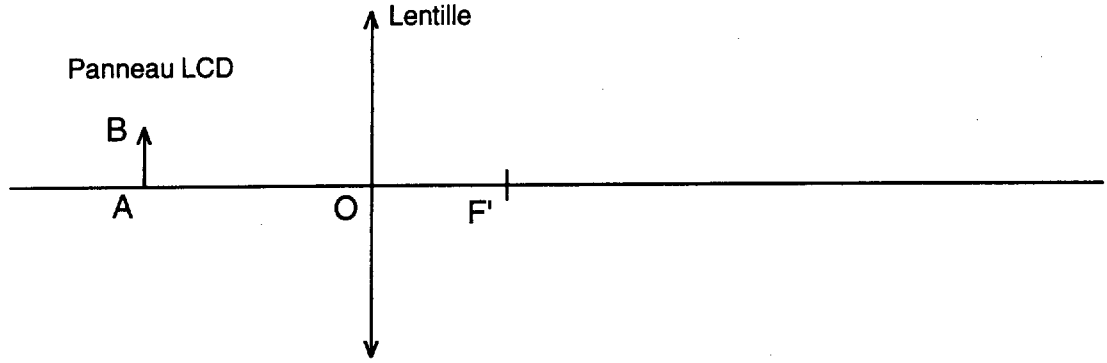
3-2-1) Que vaut  $V_{E+}$ , pour ce nouveau montage ?

3-2-2) Exprimer  $V_{E-}$  en fonction de  $U, U_R, U_B, U_Y, R_3, R_4, R_5$  et  $R_6$ .

3-2-3) En déduire l'expression de  $U$ .

3-2-3) Remplacer  $R_3, R_4, R_5$  et  $R_6$  par leur valeur numérique et  $U_Y$  par son expression, puis en déduire l'expression de  $U$ . Conclure.

Document réponse 1



Document réponse 2

Diagramme de chromaticité

