

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL

OPTION MÉTIERS DE L'IMAGE

CORRIGÉ

Première partie – Technologie

1. Optimisation de l'affichage sur mur d'écran.

1.1. Résolution linéaire = (résolution horizontale écran) / (largeur active d'image).
Ici : $1920/1209,6 \approx 1,6 \text{ pixel/mm}$.

1.2. Bords haut et gauche : 2,25 mm, bords bas et droit : 1,25 mm.

1.3. Espace entre deux images consécutives : $2,25 \text{ mm} + 1,25 \text{ mm} = 3,5 \text{ mm}$.
Valeur de la correction de Bezel = $1,6 \times 3,5 = 5,6 \text{ pixels}$.

2. Intégration du mur d'image dans le dispositif de captation.

2.1. Filmage d'écrans en multi-caméra.

2.1.1. De part la directivité de la technologie LCD, la luminance de l'écran s'affaiblit lorsque l'axe d'observation s'incline sensiblement par rapport à l'axe de l'écran.

2.1.2. Une inclinaison de 50° reste très inférieure aux limites de directivité de l'écran : 178° au total, soit +/- 89° par rapport à son axe. Les écrans sont donc adaptés à cette captation (peu de variation de luminance).

2.1.3. Sur document 1 : « Panel surface treatment » : anti-glare treatment (Haze 44 %).

2.1.4. Dans la technologie LCD, la lumière émise par un écran est polarisée (polarisation utilisée pour moduler la luminance des pixels). L'utilisation d'un filtre polarisant sur les caméras ne permettra donc aucune marge de réglage pour éliminer des reflets lumineux (position du filtre imposée par les écrans pour éviter un assombrissement important).

2.2. Paramétrages colorimétrique des écrans.

2.2.1. Sur document 1b : « Color Temperature ».

2.2.2. Le réglage des écrans permet d'ajuster la valeur de 3200 K qui correspond à l'équilibrage des sources tungstène de studio.

2.2.3. 1^{ère} solution : placer de gélamines de conversion de température de couleur (CTO 6500K \rightarrow 3200K) devant les écrans. Inconvénients : difficile à installer et à intégrer esthétiquement au mur d'images, risque important reflets sur la surface brillante des gélamines.

2^{ème} solution : placer des gélamines de conversion de température de couleur (CTB) devant les projecteurs tungstène.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL	Session 2017
Option métiers de l'image - CORRIGÉ	
PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS U3	MVPTESI
	Page : 1/8

Inconvénients : perte importante de lumière (environ 2 diaphs pour une correction 3200 → 6500K) qui conduit à utiliser des puissances beaucoup plus élevées pour les projecteurs (environ 4 fois).

2.3. Prise en compte des écrans de diffusion dans le dimensionnement de l'éclairage du plateau.

2.3.1. Sur document 1a : « Brightness 700 Cd/m² » donne la luminance nominale du blanc des écrans et définit donc l'ouverture à régler sur les caméras pour une bonne exposition du mur d'écrans.

2.3.2. Document 4a → la sensibilité est définie par **F : 11 à 2000 lux** en 1080/50i.

Avec la durée d'exposition standard de 1/50s on obtient :

$$S_{\text{iso}} = 245.11^2 / (2000 \times 1/50) \approx \underline{\underline{740 \text{ iso}}}.$$

2.3.3. Avec une ouverture de F : 5,6 (2 diaphs d'écart par rapport à F : 11), le niveau de lumière est divisé par 4, soit 2000/4 = 500 lux.

L'éclairage nominal doit donc être compris entre 500 lux et 2000 lux.

3. Choix et réglage des objectifs de prise de vue.

3.1. Choix d'objectifs adaptés à la captation.

3.1.1. Document 4a → « Pickup device : 3-chip 2/3-inch type CCD » précise la taille des capteurs utilisés, qui définit le lien entre le champ cadré et la focale de objectif. « 2/3 de pouce » spécifie une diagonale image de 11 mm.

3.1.2. Annexe 3 → avec les dimensions données et la position de la caméra 2, pour cadrer d'un bord à l'autre les murs de 5 écrans et de 12 écrans on peut établir l'angle de champ par $\alpha = 90^\circ - \text{Arctg}(2/4,6) \approx \underline{\underline{66,5^\circ}}$.

3.1.3. Deux objectifs permettent de cadrer un angle de champ horizontal d'au moins 66,5° : Le Canon HJ17ex6,2B IRSE/IASÉ et le Fuji HA 18x5,5BERM /BERD .

3.1.4. Pour un cadrage vertical de 50 cm à une distance de 8m avec une hauteur de capteur de 5,4 mm on peut écrire : $8 / 0,5 = f(\text{mm}) / 5,4$. **D'où f = 86,4 mm.**

3.1.5. L'objectif de plus faible rapport répondant au cahier des charges pour la caméra 2 est donc le Canon HJ17ex6,2B IRSE/IASÉ (zoom 17 x).

3.1.6. Pour une focale de 85 mm sur le Canon HJ17ex6,2B IRSE/IASÉ, on se situe en zone de « ramping » (selon documentation, si $f > 65,8$ mm, alors N compris entre 1,8 et 2,9). On peut alors écrire : $N_{\text{min}} = 2,9 \times 85 / 106 \approx \underline{\underline{2,3}}$.

La plus grande ouverture à régler est donc 1 : 2,3.

Ou encore la position médiane entre 2 et 2,8 sur la bague de diaph.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL		Session 2017
Option métiers de l'image - CORRIGÉ		
PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS U3	MVPTESI	Page : 2/8

3.2. Détermination du réglage d'ouverture pour répondre à la demande artistique.

3.2.1. Écrans à 7 m et personnage à 5 m : $D_2/D = 7/5 = 1,4$.

3.2.2. Sur l'annexe 8, on relève $h/D \approx 3,6$. D'où $h = 5 \times 3,6 = 18$ m.

3.2.3. Sur l'annexe 7, avec $h = 18$ m et $f = 34$ mm, on croise la ligne « $f / 8$ ».

→ Réglage d'ouverture de $f : 8$.

3.3. Choix du niveau de lumière à produire sur le plateau.

3.3.1. Les mesures autorisent une ouverture comprise entre $f : 5,6$ et $f : 11$.

La profondeur de champ est garantie à partir de $f : 8$ et augmente au delà.

→ La plage exploitable se situe donc entre $f : 8$ et $f : 11$.

La puissance la plus faible pour les projecteurs permet une moindre consommation d'énergie et correspond au niveau de lumière le plus faible, donc à l'ouverture la plus grande.

→ On choisit l'ouverture $f : 8$.

3.3.2. Avec la sensibilité de la caméra utilisée ($F : 11$ à 2000 lux).

→ Il faut : $2000 \times (8/11)^2 \approx$ 1000 lux pour une ouverture de $f : 8$.

4. Étude et réglage du dispositif d'éclairage.

4.1. Technologie et utilisation des projecteurs.

4.1.1. Tableau demandé :

	Projecteur Fresnel	Panneau rayonnant
Faisceau	Source quasi ponctuelle émettant un faisceau conique à ouverture circulaire, champ éclairé relativement bien délimité, transitions adoucies en bord de faisceau.	Faisceau très ouvert 116° , source étendue, lumière diffuse, champ éclairé mal délimité, pas de bord de faisceau évident (diminution progressive du niveau avec l'angle).
Réglages optiques	Angle de faisceau réglable : 15° à 50°	Aucun, accessoires : feuilles de diffusion.
Ombres	Effet d'une source « ponctuelle » : lumière dirigée, ombre marquées.	Source étendue (1,29 m x 0,3 m) produisant des ombres douces à très estompées.

4.1.2. Les projecteurs Fresnel définissent un niveau principal et une direction principale de la lumière (certaines surfaces se trouvent éclairées et d'autres dans l'ombre, le dessin des ombres identifie l'axe lumière).

Les panneaux apportent une lumière diffuse de « remplissage » (ombres très douces et peu visibles) de niveau plus faible permettant de contrôler le contraste de la scène en éclairants dans les zones d'ombre produites par le Fresnel, sans contrarier l'axe principal de lumière (l'ombre marquée du Fresnel restant dominante).

4.2. Choix d'un modèle de projecteur.

4.2.1. Pour éclairer un champ de 2 m à une distance de 4 m, l'angle de faisceau s'écrit : $\alpha = 2 \times \text{Arctg}(0,5 \times 2/4) \approx 28^\circ$.

4.2.2. Pour obtenir un éclairage de 1000 lux à 4 m, il faut produire $1000 \times (4/5)^2 = 640$ lux à 5 m (distances pour lesquelles sont données les éclairages des projecteurs sur l'annexe 9b).

Le projecteur L7-T, qui produit 768 lux à 5 m dans un angle de 30° convient. Le L5 est insuffisant, le L10 serait surdimensionné.

→ Choix du modèle L7-T.

4.2.3. Sur l'annexe 11a, on relève que le SPC 120 à 3200 K produit 488 lux à 5 m en diffusion standard. On ne peut que diminuer ce niveau par le réglage de « dimming » (0 à 100 %).

La distance maxi entre P1 et le présentateur vaut donc environ 5 m.

4.3. Câblage et contrôle à distance des projecteurs.

4.3.1. Les SPC 120 s'alimentant en 48 V DC (annexe 11a), il faut donc prévoir des blocs d'alimentation sur secteur permettant de convertir la tension du réseau (230 V AC) en 48 V DC.

4.3.2. La liaison entre les projecteurs et la console se fait par un câble « Data » (conforme RS 485) à connectiques XLR 5 broches pour véhiculer le signal DMX 512.

4.3.3. Annexe 10 : on relève sur le document que la valeur 153 sur le canal 2 permet d'ajuster le L7-TT à 3200 K.

4.3.4. On doit avoir : $10^6 / T = 10^6 / 3200 + 64 \rightarrow T = 10^6 / 376,5 = 2656$ K.

Il faut régler une température de couleur de 2656 K sur le projecteur F3.

4.3.5. Avec la formule donnée par le constructeur à l'annexe 10 :

« DMX percent » = $100 \times (2656 - 2600) / (3600 - 2600) = 5,6$.

→ Valeur DMX = $(255 / 100) \times 5,6 \approx 14$.

Il faut programmer la valeur 14 dans le canal 2 du projecteur F3.

4.3.6. Valeurs DMX à programmer :

Canal 2 : valeur quelconque comprise entre 0 et 128 pour sélectionner une température de couleur de base de 3200 K.

Canal 4 : valeur quelconque comprise entre 129 et 255 pour choisir le fabricant « LEE ».

Canal 5 : valeur quelconque comprise entre 0 et 50 pour choisir des gélamines de type « color correction ».

Canal 6 : valeur 8 ou 9 pour choisir la gélamine « 203 »1/4 CTB.

5. Réglage des caméras.

5.1. Filtre CC : position « B : 3200 K » pour s'adapter à l'éclairage.

Filtre ND : position « 1 : CLEAR » pour respecter à la sensibilité caméra.

5.2. Le réglage « KNEE » permet d'améliorer la lisibilité des zones surexposées par compression des hautes lumières. Le paramètre « K SLOPE » ajuste la pente de la compression et donc le contraste reproduit dans les hautes lumières.

5.3. Le réglage « SKIN DETAIL » permet d'ajuster le détail des tons chair. Pour agir différemment en plan serré et en plan large, il faut activer le paramètre « Zoom link » et régler différemment les valeurs « TELE » et « WIDE ».

5.4. Le réglage « SATURATION » permet d'augmenter ou de réduire la saturation des couleurs. En agissant uniquement sur le « LOW KEY SAT » on corrige la saturation uniquement dans les tons sombres. Il suffit de lui donner une valeur positive pour affirmer les couleurs des tons sombres.

Deuxième partie – Physique

1. Étude des écrans de diffusion et de l'éclairage du plateau.

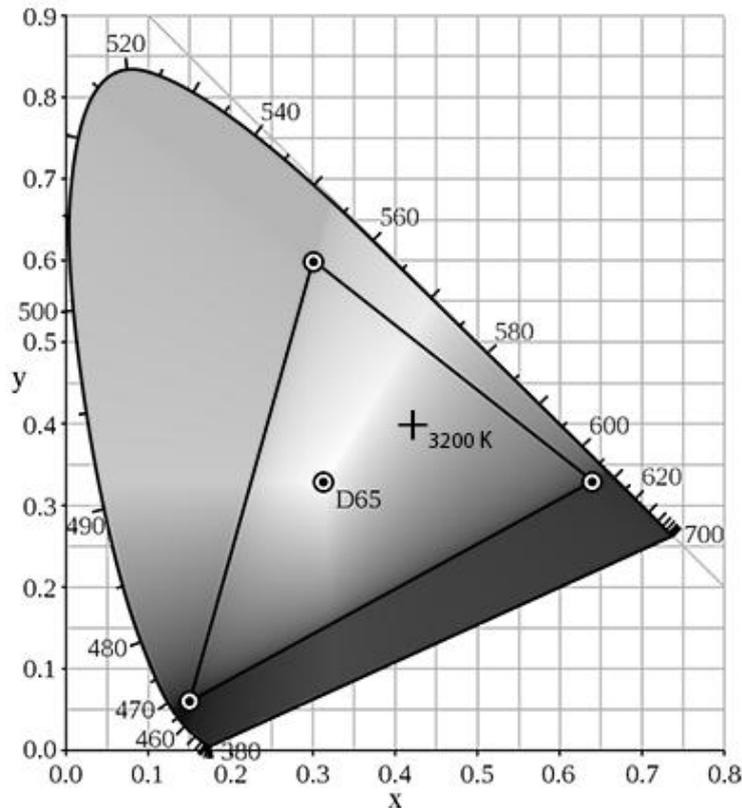
1.1. Réglage colorimétrique des écrans.

1.1.1. Blanc ayant une température de couleur de 650(4) K (correspondant à un corps noir porté à cette température).

1.1.2. $E_{1R} = E_{G1} = E_{B1} = 1.$

1.1.3. On retrouve bien $\begin{cases} x = 0,3127 \\ y = 0,3290 \end{cases}$

1.1.4.



1.1.5. Déplacement du point D_{65} vers le point à 3200 K → rapprochement vers le point du rouge et éloignement des points vert et bleu → diminution des niveaux des primaires vert et bleu et/ou augmentation du niveau du rouge.

1.1.6. E_R doit rester à 1 ; E_G et E_B doivent baisser.

1.2. Calcul du niveau d'éclairage.

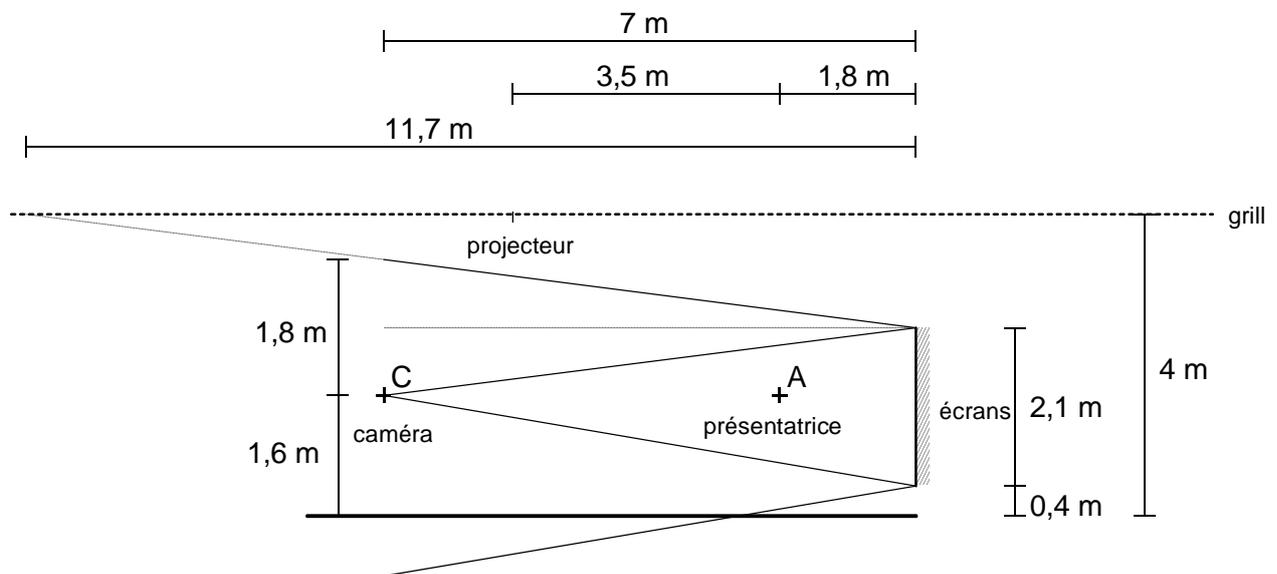
1.2.1. $L_1 = 700 \text{ cd/m}^2$ et comme $E_Y = 1$ on a $k_L = 700 \text{ cd/m}^2$.

1.2.2. $E_{Y3} = 0,591$ et $L_3 = k_L \times E_Y = 414 \text{ cd/m}^2$ $L = 414 \text{ cd/m}^2$. Comme $\frac{L_3}{L_1} = 0,591$ la modification de la température de couleur du blanc de l'écran lui fait perdre environ 40 % de luminosité.

1.2.3. $E = \pi x \frac{L}{\rho_w} \approx 1445 \text{ lx}$.

1.3. Emplacement des projecteurs d'éclairage.

1.3.1.



1.3.2. Si on note i l'angle entre l'horizontale et le rayon passant par le bord supérieur du miroir on a $\text{tg}(i) = \frac{2,5 - 1,6}{7} = \frac{0,9}{7}$. Le point P étant 1 m au dessus du bord supérieur, on en déduit que la limite du champ visible se situe à une distance x du miroir, telle que $\text{tg}(i) = \frac{4 - 2,5}{x}$ d'où $x = \frac{7 \times 1,5}{0,9} \approx 11,7 \text{ m}$. Étant situé à seulement $3,5 + 1,8 = 5,3 \text{ m}$, le projecteur sera invisible.

D'autres méthodes sont possibles, par exemple on peut dire que par symétrie la limite supérieure du champ passe à $2 \cdot (2,5 - 1,6) = 1,8$ m au dessus du point C soit 3,6 m ce qui est bien en dessous du projecteur (situé en avant).

2. Étude de l'alimentation électrique du plateau.

2.1. Écran : 330 W, L7TT : 220 W, SPC120 : 430 W.

2.2. $P_{TOTALE} = 1100 + (20 \times 330) + (4 \cdot 220) + (3 \times 430) + 6000 = 15870$ W .

2.3. $P = 230 \times 16 = 3680$ W ; il faudra donc 5 circuits.

3. Étude de la prise de vue.

3.1. On utilise $\gamma = \frac{\text{taille image}}{\text{taille objet}} = \frac{5,4}{300} = 0,018$.

3.2. $f' = \frac{1}{52} \left(-\frac{1}{0,018} - 1 \right) \sim 10$ cm

3.3. L'objectif convient puisque sa distance focale est comprise entre 7,6 et 137 mm.

3.4. Largeur $4 \times 1,213 \approx 4,85$ m, hauteur $3 \times 0,684 \approx 2,052$ m.

3.5. Formule approchée $\gamma = \frac{f'}{p} = \frac{7.6}{-7000} \approx -\frac{1}{921} \approx -0,001086$. En divisant la taille des 12 écrans par 921 on obtient donc la taille de l'image 5,27 x 2,23 mm .

3.6. Les dimensions sont inférieures à la taille du capteur, on verra donc l'ensemble à l'image.

4. Étude de la télécommande des projecteurs du plateau TV.

4.1. 2 canaux.

4.2. 6 canaux DMX : 2 pour le dimmer, 2 pour la CT, 2 pour le choix de filtre par projecteur. Donc 24 canaux DMX pour l'ensemble des projecteurs LT-TT du plan de feu.

4.3. $2^8 = 256$ valeurs.

4.4. 128 soit 500 lux (à 4 lux près).

4.5. $2^{16} = 65536$ valeurs.

4.6. 16 bits : $1/65536 \times 1000$ lux = 0,015 lux ; 8 bits : $1/256 \times 1000$ lux = 3,9 lux.

4.7. Non il n'y a aucun intérêt. 5 % de 500 lux = 25 lux \gg 3,9 lux.