



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

[www.formav.co/explorer](http://www.formav.co/explorer)

# **Corrigé du sujet d'examen - E4.1 - Pré-étude et modélisation d'un système optique - BTS SP (Systèmes Photoniques) - Session 2018**

## **1. Contexte du sujet**

Ce sujet d'examen s'inscrit dans le cadre de l'épreuve E4 du BTS Systèmes Photoniques. Il porte sur l'étude d'un vidéoprojecteur utilisant la technologie DLP, avec un accent particulier sur le choix de la lampe, l'étude des filtres, et la caractérisation de la matrice de micro-miroirs.

## **2. Correction question par question**

### **Partie 1 : Choix de la lampe UHP et étude énergétique**

#### **1.1 Justification du choix de la lampe UHP**

La lampe UHP à vapeur de mercure est choisie pour sa capacité à émettre un large spectre lumineux, notamment dans le visible, ce qui est crucial pour la projection d'images de qualité. De plus, son efficacité lumineuse est supérieure à celle des lampes traditionnelles, permettant une meilleure luminosité avec une consommation d'énergie réduite.

#### **1.2 Justification quantitative du vanadate d'yttrium dopé à leuropium**

Le vanadate d'yttrium dopé à leuropium convertit le rayonnement UV en lumière visible. En utilisant les données fournies, on peut calculer l'énergie émise. La conversion de l'énergie UV en lumière visible est essentielle pour maximiser l'efficacité lumineuse du vidéoprojecteur.

#### **1.3 Expression du flux lumineux**

Le flux lumineux émis par le vidéoprojecteur peut être exprimé par la formule suivante :

$$\Phi_P = T_{12} \times TRC \times R_2 \times RM \times \Phi_L$$

- $T_{12}$  : transmission du filtre anti UV
- $TRC$  : transmission de la roue colorée
- $R_2$  : réflexion des miroirs
- $RM$  : transmission de la matrice de micro-miroirs
- $\Phi_L$  : flux lumineux émis par la lampe

#### **1.4 Justification par un calcul quantitatif de flux**

Pour justifier le choix de la lampe, il faut calculer le flux lumineux émis par la lampe :

$$\Phi_L = Puissance \times Efficacité \text{ lumineuse} = 200 \text{ W} \times 45 \text{ lm/W} = 9000 \text{ lm}$$

Ensuite, en tenant compte des pertes, on peut évaluer le flux lumineux sortant :

$$\Phi_P = T_{12} \times TRC \times R_2 \times RM \times \Phi_L = 0,985 \times 0,52 \times 1 \times 1 \times 9000 \text{ lm} = 4600 \text{ lm}$$

Les pertes sont donc :  $(9000 - 4600) / 9000 = 48,89 \%$ .

Ce calcul montre que la lampe doit être refroidie pour éviter une surchauffe, justifiant ainsi la présence du radiateur.

## Partie 2 : Les filtres

### 2.1 Choix du filtre anti UV

Le filtre anti UV doit être choisi en fonction de sa capacité à bloquer les rayons UV tout en laissant passer le maximum de lumière visible. Le filtre sélectionné doit donc avoir une transmission élevée dans la gamme visible et une faible transmission dans la gamme UV.

### 2.2 Positionnement du filtre anti UV

- a) Pour calculer l'angle  $\alpha$ , on utilise la géométrie du filtre. Si le filtre est incliné, on peut déterminer l'angle en utilisant les propriétés trigonométriques.
- b) Les rayons réfléchis doivent être dessinés sur le document réponse DR1.
- c) Dans la configuration 4a, le filtre n'est pas incliné, ce qui entraîne une réflexion partielle des rayons UV, réduisant l'efficacité du système. L'inclinaison permet de maximiser la transmission de la lumière visible tout en bloquant les UV.

### 2.8 Justification du choix d'une roue colorée à 5 couleurs

La roue colorée à 5 couleurs permet d'améliorer la saturation et la précision des couleurs projetées. En utilisant plus de secteurs, le vidéoprojecteur peut reproduire une gamme de couleurs plus large, ce qui est essentiel pour des images de haute qualité.

## Partie 3 : La matrice de micro-miroirs

### 3.1 Calcul de la largeur d'un micro-miroir

En utilisant la relation de diffraction, on peut calculer la largeur d'un micro-miroir en fonction de la distance entre les maxima d'interférence et la longueur d'onde de la lumière utilisée.

### 3.3 Détermination des distances d et d1

En appliquant la relation de conjugaison pour les lentilles, on peut déterminer les distances d et d1 en fonction des caractéristiques des lentilles et de la matrice de micro-miroirs.

### 3.5 Homogénéité de l'éclairage

Le montage de Köhler permet d'assurer un éclairage homogène grâce à la configuration des lentilles qui répartissent uniformément la lumière sur la matrice de micro-miroirs, minimisant ainsi les zones

d'ombre ou de surbrillance.

### 3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes dans cet examen incluent des justifications insuffisantes ou des calculs mal présentés. Il est essentiel de bien structurer ses réponses et de justifier chaque étape de son raisonnement. Les candidats doivent également faire attention aux unités lors des calculs. Pour réussir, il est conseillé de bien relire les questions et de s'assurer que toutes les parties sont traitées.

#### Conseils méthodologiques

- Lire attentivement chaque question et identifier les points clés à aborder.
- Structurer vos réponses de manière claire et logique.
- Utiliser des unités correctes et vérifier les conversions si nécessaire.
- Justifier toutes vos affirmations avec des données ou des calculs appropriés.
- Prendre le temps de relire vos réponses avant de les soumettre.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.