

# **Technique de l'image, finalité photographie,** **deuxième année**

## **Optique photo : liste de questions d'examen**

**Version définitive, année 2017-2018**

### **Compléments d'optique B1 : applications de l'optique physique à la prise de vue**

1. Définissez le phénomène de diffraction et donnez en les caractéristiques générales.
2. Expliquez comment le phénomène de diffraction se manifeste pour un système optique.
3. Décrivez la figure de diffraction correspondant à un trou circulaire.
4. Décrivez comment se manifeste le phénomène de diffraction en prise de vue.
5. Énoncez le critère de Rayleigh et expliquez comment il limite le pouvoir séparateur d'un instrument d'optique.
6. Décrivez l'effet de la diffraction sur les ouvertures utiles en photographie argentique.
7. Décrivez l'effet de la diffraction sur les ouvertures utiles en photographie numérique.
8. Définissez et expliquez à l'aide d'exemples la notion de fréquence spatiale (au niveau de l'objet et de l'image). Dans quel(les) unité(s) s'exprime(nt)-t-elle(s) ? Comment étudie-t-on le contenu fréquentiel d'une image ?
9. Définissez (à l'aide de schémas, de mots et d'une formule) le pouvoir résolvant d'un objectif. Quelle est son unité ? De quels facteurs dépend-t-il ? Montrez l'insuffisance du pouvoir résolvant.
10. Décrivez l'effet de la diffraction sur le pouvoir résolvant des objectifs photo en argentique et en numérique.
11. Décrivez le pouvoir résolvant d'un système de prise de vue complet (optique et support, principalement capteur numérique).
12. Définissez intuitivement (à l'aide de schémas, de mots et d'une formule) la fonction de transfert de modulation d'un objectif photographique.
13. Décrivez la procédure de mesure de la FTM ? Pourquoi est-elle utilisée de préférence au pouvoir résolvant ?
14. Décrivez à l'aide de courbe le taux de modulation des objectifs en fonction de la position du point image.
15. Représentez et analysez un ensemble de courbes FTM pour un objectif photographique.
16. Décrivez l'effet de la diffraction sur la FTM d'un objectif photographique.

17. Décrivez la polarisation rectiligne de la lumière et expliquez comment il est possible d'obtenir de la lumière polarisée rectilignement par réflexion vitreuse. Donnez une application de ce phénomène en photographie.
18. Décrivez la polarisation rectiligne de la lumière et expliquez comment il est possible d'obtenir de la lumière polarisée rectilignement par transmission. Expliquez en détail une application de la polarisation rectiligne par transmission.
19. Décrivez la polarisation rectiligne de la lumière et expliquez comment il est possible d'obtenir de la lumière polarisée rectilignement par diffusion. Donnez un exemple mettant en évidence ce type de polarisation.
20. Caractériser les pertes de lumière par absorption et par réflexion dans les objectifs photographiques.
21. Expliquez le principe de fonctionnement qualitatif d'une couche antireflet.

## **Chapitre 10b : optique géométrique appliquée à la chambre photographique**

22. Définissez en détails (et à l'aide de schémas) l'ensemble des mouvements possibles pour une chambre technique.
23. Expliquez les règles générales régissant les mouvements d'une chambre technique et en particulier comment la chambre permet un contrôle de la perspective.
24. Énoncez la règle de Scheimpflug. Donnez des exemples de configuration où elle s'applique (pour redresser une perspective, ou l'accentuer par exemple).
25. Définissez et caractérisez (qualitativement et par un schéma) une prise de vue en configuration anti-Scheimpflug.
26. Énoncez et démontrez géométriquement (à l'aide de rayons remarquables) la règle de Scheimpflug pour les chambres photographiques.
27. Énoncez et démontrez géométriquement (à l'aide de triangles semblables) la règle de Scheimpflug pour les chambres photographiques.
28. Énoncez et expliquez en détail la règle de la charnière pour les chambres techniques. Montrez comment l'utilisation combinée de cette règle et de la règle de Scheimpflug permet d'associer un et un seul plan de netteté à une position particulière du corps arrière de la chambre technique.
29. Caractérisez et justifiez (à l'aide de mots, de schémas et de formules) la géométrie simplifiée de la zone de netteté relative pour une chambre technique basculée (approche de Bigler).
30. Décrivez plus précisément la zone de netteté relative pour une chambre technique basculée (approche de Wheeler).

## **Chapitre 11 : les aberrations et les défauts des objectifs**

31. Expliquez en quoi consiste le phénomène d'aberration chromatique pour un système optique (origine, mesure, effet, correction).
32. Définissez la constringence d'un verre. Définissez et comparez les deux grandes familles de verres optiques.
33. Définissez (à l'aide de schémas et de mots) les aberrations chromatiques longitudinales principales et transverses principales d'une lentille convergente. Comment se mesurent-elles ?
34. Décrivez les aberrations chromatiques d'une lentille divergente.
35. Expliquez à l'aide de diagrammes d'optique l'idée de la correction de l'aberration chromatique par un doublet. Donnez (sans la démontrer) la relation d'achromatisme dans le cas d'un doublet achromatique.
36. Définissez la notion de spectre secondaire et comparez les différents modes de correction des aberrations chromatiques utilisés dans les objectifs photographiques.

37. Définissez la notion de sphérochromatisme ; représentez et commentez le diagramme qui permet d'évaluer le niveau de sphérochromatisme d'un objectif.
38. Définissez le stigmatisme d'un système optique, en utilisant le modèle des rayons lumineux et celui des fronts d'onde. Distinguez le stigmatisme exact du stigmatisme approché (approximation de Gauss).
39. Donnez une description géométrique complète des aberrations, et classez les aberrations géométriques en aberration de champ et/ou d'ouverture.
40. Expliquez en quoi consiste le phénomène d'aberration de sphéricité pour un système optique (origine, effet, caustique, formes de l'image d'un point, mesure, corrections). Représentez et commentez le diagramme qui permet d'évaluer le niveau d'aberration de sphéricité d'un objectif.
41. Expliquez en quoi consiste le phénomène d'aberration de coma pour un système optique (origine, effet, caustique, formes de l'image d'un point, corrections).
42. Expliquez en quoi consistent les phénomènes d'astigmatisme et de courbure de champ pour un système optique (origine, effet, formes de l'image des points, corrections). Représentez et commentez le diagramme qui permet d'évaluer le niveau d'aberration d'astigmatisme et de courbure de champ d'un objectif.
43. Expliquez en quoi consiste le phénomène de distorsion pour un système optique (origine, effet, formes de l'image, corrections). Discutez l'influence de la position du diaphragme sur la forme de l'image en présence de distorsion.