

PARTIE B : ÉQUIPEMENTS

Durée conseillée : 2h30.

Cette partie portera sur l'étude de l'association de capteurs numériques de différents formats (respectivement pour un reflex, un compact puis un dos numérique) avec des objectifs.

1– Étude du réflex numérique Canon EOS 1D mark II N et de son association avec des objectifs.

1.1– On désire monter sur ce boîtier, un zoom de plage de focales 17 - 35 mm, à ouverture maximale constante $f : 2,8$.

Déterminez la plage de focales équivalentes au 24 x 36, compte tenu du format du capteur.

1.2– Déterminez en paires de lignes par mm, la fréquence maximale théoriquement séparable par le capteur (on considérera qu'une paire de ligne est constituée d'une ligne noire et d'une ligne blanche).

1.3– Déterminez, à l'aide des courbes FTM et du résultat de la question précédente, dans quelle mesure la limitation de la qualité finale de l'image est imputable au capteur ou à l'objectif utilisé ici.

On supposera qu'il est nécessaire de conserver une modulation d'au moins 40 % pour que les informations issues de l'objectif restent exploitables. On remarquera également que compte tenu des dimensions du capteur, seule une partie de la courbe est ici utile.

1.4– Le capteur est recouvert d'un filtre « anti-aliasing ».

Expliquez le rôle de cet élément et évaluez qualitativement son influence sur la résolution maximale.

1.5– Des tests de résolution de ce boîtier, réalisés sur une mire normalisée (ISO 12233) avec un objectif macro, donnent les résultats suivants (les résultats sont exprimés en nombre maximal de lignes sur l'ensemble de la hauteur ou de la largeur de l'image) :

valeurs limites observées correspondant à la limite de modulation des gris : 2700 lignes en horizontal, 1800 en vertical (au-delà de ces valeurs on obtient une plage de gris uniforme sur l'image).

Déterminez l'équivalent de ces valeurs exprimées en paires de lignes par mm.

Quels peuvent être d'après vous les facteurs qui empêchent d'atteindre la résolution maximale théorique calculée à la question 1.2– ?

1.6– Commentez le choix d'un objectif macro pour la réalisation de ce test.

BTS PHOTOGRAPHIE		Session 2007
Technologie – U. 5		PHTEC
Coefficient : 3	Durée : 5 heures	Page : 9/17

2– Étude du compact numérique Nikon Coolpix 7900.

Le capteur utilisé dans ce boîtier est un capteur 1/1,8 '' de 7,18 mm sur 5,32 mm.

Sa définition est de 3072 x 2304, ce qui correspond à une résolution théorique maximale d'environ 215 pl/mm.

Chaque photosite mesure 2,3 μm de côté.

2.1– Expliquez en quoi l'objectif équipant ce boîtier devra être différent d'un objectif pour boîtier 24 x 36 pour exploiter au mieux les capacités du capteur.

2.2– Les valeurs d'ouverture relative maximales et minimales varient selon la focale :

zoom en position grand angle (7,8 mm) : de f : 2,8 à f : 8 ;
zoom en position télé (23,4 mm) : de f : 4,9 à f : 7,6.

Pour quelle raison le constructeur a-t-il choisi de limiter l'ouverture minimale à f : 8 ?

A votre avis, cette limitation est-elle gênante du point de vue de la profondeur de champ ?

3– Étude du dos numérique Phase One H25 associé à des objectifs Rodenstock.

3.1– Déterminez la fréquence maximale théorique séparable par le capteur de ce dos numérique.

3.2– Les formats de capteurs actuellement disponibles obligent à utiliser des focales plus courtes que celles habituellement utilisées en grand format. La lentille arrière de l'objectif peut alors être assez proche de la surface du capteur. L'importance de l'angle d'incidence des rayons lumineux (notamment au niveau des bords du capteur) peut-il générer des défauts au niveau de l'image ? Si oui lesquels ?

3.3– Ces problèmes se posent-ils de la même façon avec les boîtiers réflex ? Vous justifierez votre réponse.

3.4– Les objectifs Rodenstock de la série digital HR ont été spécialement conçus pour la photographie numérique.

Quels sont à votre avis les choix et compromis technologiques qui ont guidé la conception de ces objectifs ?

Pour étayer votre réponse, vous pourrez vous aider des documents annexes suivants :

- **annexe B4 (page 15/17)** : comparatif des cercles de couvertures (toutes séries d'objectifs) ; un seul cercle correspond à un objectif de la série digital HR : **90 mm / f : 5,6** ;
- **annexe B5 (page 16/17)** : courbes FTM d'un 60 mm « *Digital* » ;
- **annexe B6 (page 16/17)** : FTM au centre comparées pour un objectif de série digital HR et un objectif de conception classique ;
- **annexe B7 (page 16/17)** : structures comparées d'un 35 mm non « *Digital* » et d'un 35 mm « *Digital HR* ».

BTS PHOTOGRAPHIE		Session 2007
Technologie – U. 5		PHTEC
Coefficient : 3	Durée : 5 heures	Page : 10/17

4– Autres caractéristiques du dos numérique Phase One H25.

4.1– La fiche technique du dos numérique Phase One H25 (**annexe B8, page 17/17**) précise que le capteur est du type « plein cadre » (appelé encore « full frame »).

Précisez la signification de ce terme ainsi que les avantages et les inconvénients de cette technologie par rapport aux autres solutions existantes.

4.2– Ce dos est équipé d'un capteur CCD muni d'une mosaïque de filtres RVB.

Existe-t-il, en pratique, d'autres possibilités de choix des couleurs des filtres ?

Vous développerez votre réponse en précisant les avantages et les inconvénients liés à ces choix technologiques ainsi que leurs domaines d'applications pratiques.

4.3– Décrivez les différentes solutions qui permettent de s'affranchir du problème de l'interpolation des couleurs.

Ces solutions sont-elles envisageables pour toutes les applications ?

4.4– La documentation indique une différence entre le nombre total de photosites du capteur et le nombre de photosites utiles.

Expliquez le rôle des photosites rendus « aveugles » situés sur les bords du capteur.

4.5– Expliquez la signification de la caractéristique suivante visible dans la documentation du dos numérique (**annexe B8**) :

antiblooming : 8 ouvertures de diaphragme.

4.6– Justifiez, à l'aide d'un calcul, les poids de fichiers donnés dans la documentation pour le mode « one-shot ».

4.7– Le dos est relié à un Mac ou un PC à l'aide d'une liaison « Firewire » IEEE 1394.

Rappelez les caractéristiques essentielles de ce type de liaison et les avantages qu'elle présente.

BTS PHOTOGRAPHIE		Session 2007
Technologie – U. 5		PHTEC
Coefficient : 3	Durée : 5 heures	Page : 11/17