



SIMON BERNARD • STÉPHANE GAUTIER • ARNAUD MARGOLLÉ

Technologies pour l'audiovisuel

Caméras • Écrans • Éclairage
Sécurité électrique

BTS AUDIOVISUELS
& DESIGN GRAPHIQUE
LICENCES & MASTERS
AUDIOVISUEL, CINÉMA & SON
FORMATION CONTINUE
DES TECHNICIENS

- Cours complet **en couleurs**
- QCM, exercices et sujets d'examens
- Tous les corrigés détaillés

Simon Bernard • Stéphane Gautier • Arnaud Margollé

Technologies pour l'audiovisuel

Caméras • Écrans • Éclairage
Sécurité électrique

Cours • QCM & exercices corrigés

BTS AUDIOVISUELS & DESIGN GRAPHIQUE
LICENCES & MASTERS AUDIOVISUEL, CINÉMA & SON
FORMATION CONTINUE DES TECHNICIENS

Ouvrage complémentaire

Simon BERNARD, Stéphane GAUTIER & Arnaud MARGOLLÉ, *Technologies pour l'audiovisuel : Signaux, liaisons et compression vidéo • Informatique et réseaux • Microphones*
Cours • QCM • exercices et problèmes corrigés – BTS, Licence & Master, 304 pages

Pour le même public

Stéphane GAUTIER & Arnaud MARGOLLÉ, *Physique pour l'audiovisuel : Traitement du signal numérique • Optique • Photométrie • Colorimétrie*
Cours • QCM et exercices corrigés – BTS, DUT & Licence, 352 pages

Stéphane GAUTIER & Arnaud MARGOLLÉ, *Physique pour l'audiovisuel : Traitement du signal analogique • Acoustique*
Cours • QCM et exercices corrigés – BTS, DUT & Licence, 320 pages

Pour toute information sur notre fonds et les nouveautés dans votre domaine de spécialisation, consultez notre site web :

www.deboecksuperieur.com

En couverture : © Atdigit/Adobe Stock
Maquette intérieure : Hervé Soulard/Nexeme
Mise en pages des auteurs
Maquette de couverture : Primo&Primo
Couverture : SCM, Toulouse

Dépôt légal :
Bibliothèque royale de Belgique : 2021/13647/118
Bibliothèque nationale, Paris : août 2021
ISBN : 978-2-8073-2922-5

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme ou de quelque manière que ce soit.

© De Boeck Supérieur SA, 2021 - Rue du Bosquet 7, B1348 Louvain-la-Neuve
De Boeck Supérieur - 5 allée de la 2^e DB, 75015 Paris

Table des matières

Avant-propos	5
Remerciements	6
Chapitre 1. Caméras	7
1. Historique 7 – 2. Classifications 11 – Exercices 21 – Corrigés des exercices 23	
Chapitre 2. Optique des caméras	25
1. Description 25 – 2. focale 26 – 3. Ouverture 31 – 4. Mise au point 33 – 5. Profondeur de champ 33 – 6. Défauts optiques 39 – 7. Accessoires 46 – 8. Le séparateur dichroïque 49 – Exercices 51 – Corrigés des exercices 58	
Chapitre 3. Capteurs et traitements	65
1. Conversion photo-électrique 65 – 2. Fonctionnalités 71 – 3. Défauts et évolutions 74 – 4. Traitements 78 – 5. Philosophie du RAW 88 – Exercices 89 – Corrigés des exercices 116	
Chapitre 4. Restitution vidéo	125
1. Généralités 125 – 2. Technologies d'émission 131 – 3. Technologies de projection 141 – 4. Murs de LED 146 – Exercices 148 – Corrigés des exercices 153	
Chapitre 5. Éclairage	157
1. Les différentes sources lumineuses 157 – 2. Les sources incandescentes 161 – 3. Les sources luminescentes 163 – 4. Projecteurs 169 – 5. Accessoires 176 – 6. Pratique de l'éclairage 182 – Exercices 189 – Corrigés des exercices 221	
Chapitre 6. Alimentation et protections électriques	229
1. Production et distribution de l'énergie électrique 229 – 2. Puissance électrique en régime alternatif 230 – 3. Protections des biens et des personnes 235 – Exercices 251 – Corrigés des exercices 260	
Bibliographie	263
Index	267

Avant-propos

S'il existe, déjà, de nombreux ouvrages consacrés aux technologies audiovisuelles, ces deux volumes ambitionnent de trouver une modeste place au croisement de deux problématiques.

Dans un premier temps, ils couvrent l'ensemble des champs scientifiques impliqués dans le domaine complexe de l'audiovisuel : le premier tome rassemble des notions élémentaires sur la vision humaine, les bases du signal vidéo, analogique comme numérique, jusqu'à la compression, l'informatique matérielle et en réseau, ainsi que les microphones ; le deuxième tome est consacré aux caméras, aux reconstitueurs, à l'éclairage et à l'électricité. Au sein de ces différents domaines qui ressortent autant de la biologie que du traitement du signal, de l'optique que de l'informatique, nous avons choisi la clarté et la simplicité : ne pouvant prétendre à une exhaustivité illusoire au vu des incessantes évolutions techniques, seuls les concepts fondamentaux ont été retenus et détaillés, afin d'en proposer des exposés clairs et de permettre de se repérer dans les différentes modes techniques qui se suivent au gré des époques. De nombreuses illustrations ont été dessinées et rassemblées afin de clarifier avec la plus grande justesse des concepts que la miniaturisation et l'abstraction informatiques n'aident pas toujours à se représenter simplement. À l'inverse, les fastidieux catalogages de normes ou de caractéristiques techniques n'ont pas été repris ici : ils se trouvent aisément dans de nombreux autres ouvrages, et seraient, de toute façon, dépassés à peine la parution effectuée.

Dans un deuxième temps, ces ouvrages se veulent clairement didactiques : au-delà des notions de cours, chaque chapitre contient un grand nombre d'exercices fournis, ici, avec leurs corrigés. Ils sont divisés en trois catégories de complexité croissante : QCM, exercices d'application et problèmes de synthèse. Ceux-ci couvrent précisément les programmes des BTS « Métiers de l'audiovisuel » dans lesquels nous enseignons et peuvent servir de révision aux examens de TES de ces filières. Plus largement, ils permettent à chacun, qu'il soit étudiant en ce domaine, professionnel en cours de formation ou passionné par l'audiovisuel, de se familiariser, autant que le permet la théorie, avec des équipements professionnels courants et d'usage généralisé.

Nous espérons que ces différents publics trouveront, ici, quelques réponses aux nombreuses questions que ces domaines soulèvent, et que ces ouvrages permettront d'accompagner ces métiers aussi exigeants techniquement que fondamentalement passionnants.

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des étudiants qui ont pu tester, dans des conditions « réelles », le contenu de ces ouvrages, ainsi que leurs collègues qui ont pu les aider à rassembler les différents matériaux publiés ici. Ils seront également redevables aux lecteurs qui auront l'amabilité de leur signaler les inévitables erreurs et approximations qui se seraient glissées dans ces nombreuses pages malgré les relectures attentives.

Chapitre 1

Caméras

Ce chapitre est le premier d'une série de trois consacrés à différents aspects des caméras vidéo. La diversité des techniques et des domaines scientifiques que nécessitent ces objets extrêmement complexes justifie de tels développements. Sans compter que ceux-ci présentent, à notre époque, des formes et des usages très variés, qu'ils soient miniaturisés à l'extrême pour être insérés dans des appareils portables ou optimisés pour parvenir à capter des images dans les conditions les plus extrêmes.

Malgré cette diversité apparente, le fonctionnement de ces appareils est globalement similaire. Le but de ce premier chapitre est de donner une description globale de ces objets avant d'en aborder, dans les deux suivants, les deux parties majeures qui les composent.

1. Historique

Les technologies vidéo puis numériques ont provoqué d'énormes bouleversements dans le domaine de l'image et du son, et, évidemment, dans les caméras. Néanmoins, celles-ci demeurent les héritières d'une longue histoire des arts et des techniques qui trouve ses origines à l'époque de la Renaissance : le nom même de *caméra* en est lui-même le premier témoin.

Le mot *caméra* vient du terme latin *camera*, qui signifie « chambre ». Pour être précis, un appareil de prise de vues devrait être qualifié de dispositif *bicaméral*, dans la mesure où il est la réunion de deux parties, de deux « chambres », aux propriétés et aux évolutions radicalement différentes. Nous évoquons ici rapidement l'historique de ces deux éléments et leur état de l'art actuel.

1.1. Première chambre

La première « chambre » est celle qui a donné son nom définitif à l'objet : elle vient de l'abréviation de l'expression *camera obscura* qui signifie « chambre noire » et elle désigne un boîtier étanche à la lumière dans lequel, via une petite ouverture, dite *sténopé*, se font les projections d'images. Ces boîtes ont été très utilisées par les peintres à partir de la Renaissance, car, même si les principes de l'optique géométrique impliquent que cette image projetée est nécessairement inversée par rapport à la réalité, elles permettent d'obtenir une image précise, nette, de la scène qui se présente face à cette *camera obscura* en respectant la projection monoculaire.

En effet, l'avantage majeur de ce dispositif est son isolement lumineux : dans la réalité, la lumière est la résultante de l'ensemble des phénomènes d'interaction des rayons avec leur environnement (réflexion, diffusion, absorption, etc.). Chaque

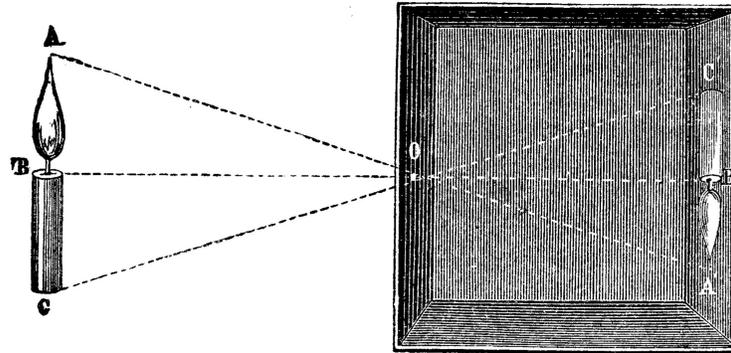


Figure 1.1. Principe de la *camera obscura*

point d'un écran subit ainsi l'influence de l'espace dans lequel il est placé : si cet écran est initialement blanc, sa teinte devient la somme des teintes des perturbations lumineuses qui l'entourent.



Figure 1.2. Utilisation de la *camera obscura* sur le terrain

La *camera obscura* permet de s'abstraire de ce phénomène : le diamètre du sténopé étant aussi réduit que possible, de l'ordre du dixième de millimètre, seuls les rayons issus en ligne droite de la scène extérieure lui parviennent. Il se projette ainsi, sur la face interne de la chambre, une représentation de cette scène avec le minimum d'interférences externes et de déformations géométriques. Cette image sert de base au travail du peintre.

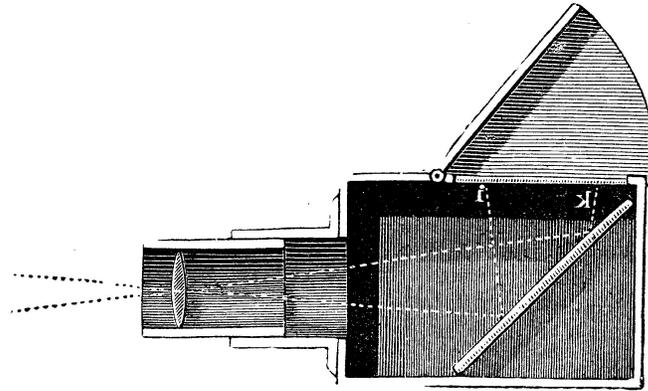


Figure 1.3. Camera obscura avec lentille

Le défaut majeur de ces chambres noires provient du sténopé : sa taille doit être la plus réduite possible pour obtenir l'image la plus nette possible, mais le moindre défaut de régularité de sa découpe impliquera de fortes déformations sur l'image projetée.

Il a donc été fait appel aux sciences physiques pour remplacer ce trou par un dispositif optique plus conséquent : cela a d'abord été une simple lentille convergente, comme une loupe, qui permet de faire converger une scène d'une largeur de plusieurs mètres sur une surface de quelques centimètres.

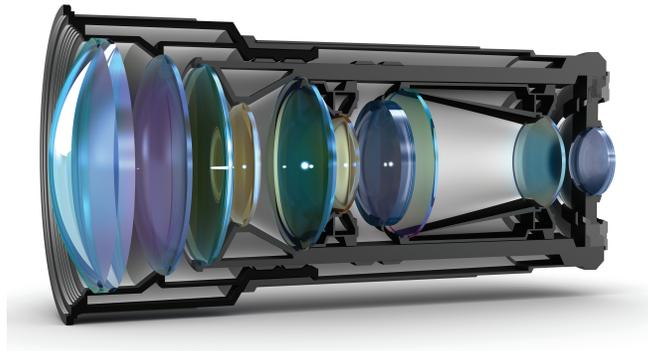


Figure 1.4. Écorché d'objectif

Ces lentilles ont peu à peu été remplacées par des assemblages de plus en plus complexes d'éléments optiques que l'on connaît en français sous le nom d'« objectifs ». Notons que l'anglais désigne toujours ces objets du simple nom de *lens*, qui signifie « lentille ».

Ces objets ont connu une longue évolution depuis l'invention des premiers verres optiques dans l'Antiquité et l'apparition des premiers systèmes optiques au trei-

zième siècle. Cette évolution a permis progressivement d'aboutir aux objectifs actuels, dont les performances et la complexité n'ont plus rien à voir avec leurs ancêtres.

L'étude de ces objectifs et de la chambre optique des caméras fait l'objet du chapitre suivant. Il faut remarquer que cette histoire n'a pas connu de rupture fondamentale depuis le sténopé originel de la *camera obscura* et les objectifs modernes.

1.2. Deuxième chambre

Si le principe de projection d'une image sur une surface possède donc une longue histoire, le principe de l'enregistrement de cette même image sur un support qui constitue la deuxième « chambre » est une tout autre affaire et a connu des ruptures importantes.



Figure 1.5. Tirage à partir d'émulsion photosensible

La première technologie utilisée relevait de la chimie via l'utilisation des émulsions photosensibles : certaines solutions à base de sels d'argent ont en effet la propriété de noircir au contact de la lumière. Ainsi, en recouvrant une surface quelconque d'une telle solution, puis par un traitement adéquat, celle-ci conserve la marque de la lumière qui l'a éclairée, c'est-à-dire une photographie, littéralement une « écriture par la lumière », de la scène présentée devant l'appareil.



Figure 1.6. Plaque de verre photographique et son support, film 35 mm

Ce procédé a permis l'apparition de la photographie au dix-neuvième siècle : le support photosensible a d'abord été une plaque de verre, puis des papiers spéciaux placés directement dans la chambre noire. Le film à proprement parler n'a pu exister qu'avec l'invention de ce qui lui en a donné son nom à la fin du dix-neuvième

siècle : un film plastique souple dit *pellicule*, recouvert sur toute sa longueur de telles émulsions.

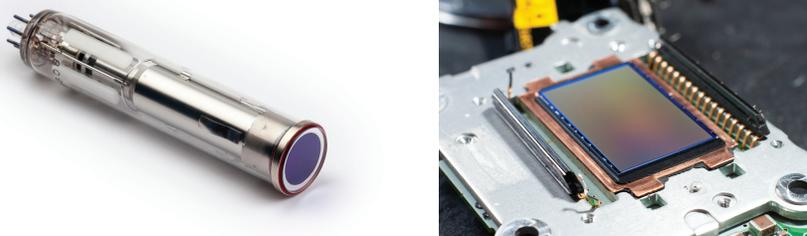


Figure 1.7. Capteurs vidéo analogique et numérique

L'audiovisuel à proprement parler n'apparaît, lui, qu'avec l'utilisation généralisée des capteurs dits « cathodiques » : ceux-ci transforment l'énergie lumineuse transmise par la chambre optique en un signal électrique qui constitue le signal vidéo précédemment étudié. Celui-ci a connu un second bouleversement majeur avec l'apparition des caméras numériques à partir des années quatre-vingts.

Ces évolutions ont ainsi fait intervenir, tour à tour, des connaissances issues de la chimie, de l'électronique et de l'informatique, chacune s'ajoutant aux précédentes. L'étude des capteurs photosensibles, notamment numériques, est l'objet du troisième chapitre de cette série.

2. Classifications

2.1. Définitions

Il est maintenant opportun de préciser certains termes dont la confusion d'emploi est fréquente : le terme *caméra* désigne tout appareil de prise de vues, pour le cinéma, la télévision ou la photographie. En français, le terme *appareil photo* peut être employé pour les images fixes. En anglais, le terme *movie camera* sert aux images animées.

Le terme *caméscope* est une contraction des termes *caméra* et *magnéscope* : il désigne un appareil électronique portatif permettant, en même temps, de capter et d'enregistrer les images et les sons sur un même support vidéo, qu'il soit magnétique ou non. En anglais, ces appareils se disent *camcorder*.

Les dispositifs de captation des images et de leur enregistrement, forment donc deux parties distinctes de ces appareils : les dispositifs de terrain, comme ceux pour le journalisme, le documentaire ou les fictions en décors naturels utilisent, le plus souvent, des appareils portables combinant les deux, capture et enregistrement.

À l'inverse, les dispositifs plus importants, notamment pour les tournages en plateau ou en studio, utilisent fréquemment des appareils distincts pour la captation et l'enregistrement des sources. Néanmoins, cette différence de taille ne modifie

pas globalement le reste du fonctionnement des caméras : la partie permettant l'enregistrement des pistes peut d'ailleurs être proposée en accessoire optionnel.

2.2. Décomposition

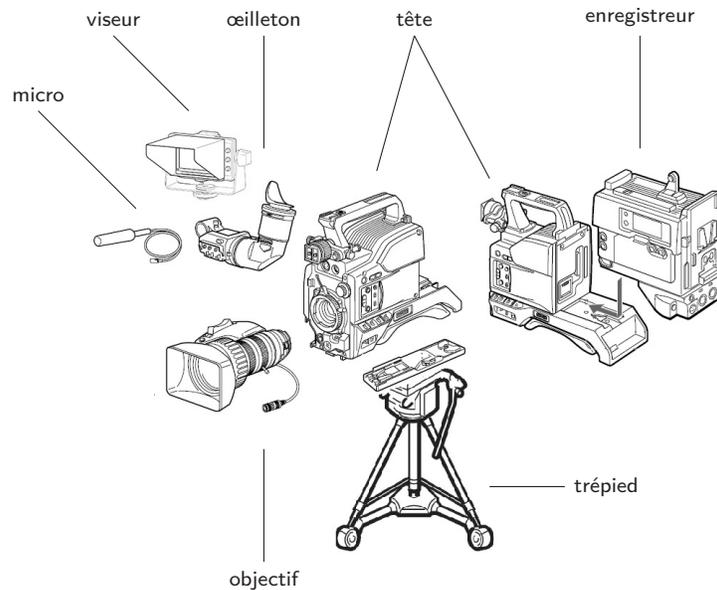


Figure 1.8. Éclaté d'un caméscope

Une caméra moderne destinée à la production audiovisuelle professionnelle comporte généralement les éléments précisés par la figure 1.8. L'ensemble des fonctions liées au signal mentionnées par le schéma précédent sont regroupées dans le bloc intitulé « tête de caméra ». Les autres éléments répondent aux caractéristiques suivantes :

- *viseur et œilleton* : dispositifs optiques et électroniques permettant de visualiser l'image filmée en temps réel ;
- *trépied* : support de l'ensemble de la caméra composé de trois branches ajustables et d'une tête permettant de faire pivoter l'ensemble ;
- *tête de caméra* : corps principal de la caméra regroupant l'ensemble des éléments suivants ;
- *enregistreur* : système d'enregistrement éventuel.

D'un point de vue fonctionnel, le schéma de principe d'une caméra est illustré sur la figure 1.9. On y retrouve la distinction en deux parties distinctes susmentionnée, l'une liée à l'optique et l'autre au signal :

- *objectif* : système optique convergent formé de plusieurs lentilles, donnant des images réelles sur la surface sensible de l'appareil ;
- *séparateur dichroïque* ou *séparateur de couleurs* : dispositif optique qui sépare le spectre lumineux en trois images primaires **R**, **V**, **B** ;

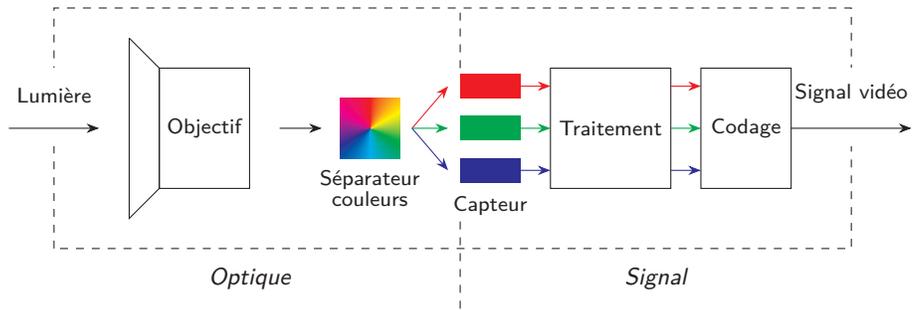


Figure 1.9. Schéma fonctionnel d'une caméra

- *capteur* : surface qui transforme l'énergie lumineuse en signal électrique ou numérique ;
- *traitement* : algorithmes électroniques ou numériques permettant la correction des défauts introduits par l'optique et le capteur et l'amélioration de la qualité de l'image ;
- *codage* : algorithmes d'adaptation du signal au support de transmission ou d'enregistrement ;

Fort de ces caractéristiques générales sur lesquelles nous reviendrons, il nous reste à aborder les différents types de caméras existantes et leur utilisation dans un environnement professionnel.

2.3. Typologie

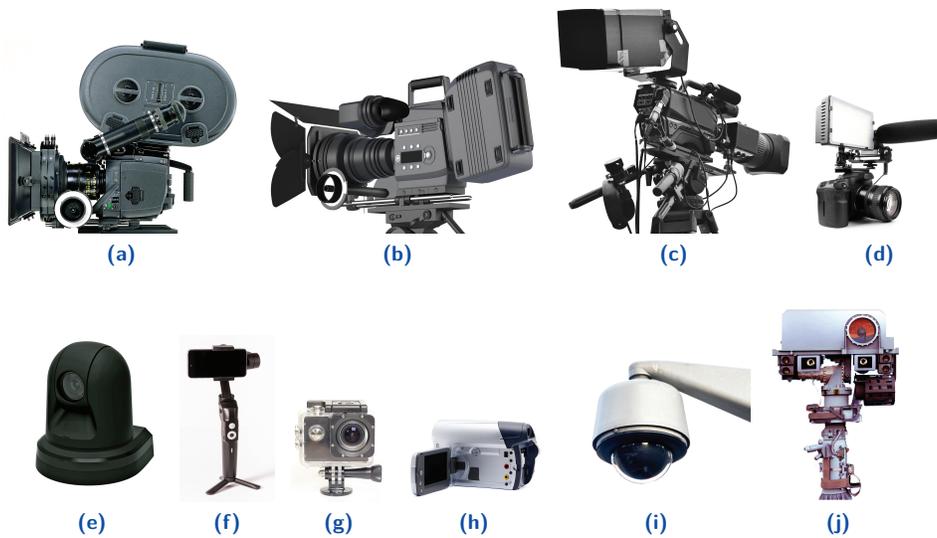


Figure 1.10. Typologie de caméras courantes

La liste suivante recense les différents types de caméras que l'on peut rencontrer au quotidien :

- les caméras films, qui se distinguent selon le format de pellicule qu'elles acceptent (*cf.* fig. 1.10a) : 8 mm, 16 mm, *super 16* (Arriflex, Aäton), 35 mm (Arricam, Arriflex, Moviecam...) ou 70 mm ;
- les caméras dites de *D-Cinema* (**D**igital **C**inema ou cinéma numérique, *cf.* fig. 1.10b) : *Arri* (Alexa), *Canon* (C300, C500), *Panasonic* (Varicam, Millennium), *RED* (Dragon, Epic, Mysterium, Monstro), *Sony* (F55, F65, Venice) ;
- les caméscopes vidéo dits *broadcast* à usage professionnel, qui se distinguent notamment selon leur format d'enregistrement (*cf.* fig. 1.10c) : Betacam, DVCAM, HDCAM, DVCPRO (HD), XDCAM, XAVC...
- les caméscopes dits *DSLR* (**D**igital **S**ingle **L**ens **R**eflex), souvent issus d'appareils photos reflex ou hydrides (*cf.* fig. 1.10d) : *Blackmagic*, *Canon* (5D, 1D, C100), *Panasonic* (GH4, GH5), *Sony* (α7s, FS5, FS7) ;
- les caméras tourelles ou robotisées (*cf.* fig. 1.10e) ;
- les *smartphones* (*cf.* fig. 1.10f) ;
- les « *action cameras* » (*cf.* fig. 1.10g) : GoPro, Panasonic, Sony, etc. ;
- les caméscopes de loisir (*cf.* fig. 1.10h) ;
- les caméras de surveillance (*cf.* fig. 1.10i) ;
- les caméras scientifiques ou industrielles : astronomiques (*cf.* fig. 1.10j), médicales, météorologiques, multispectrales, thermiques, etc.

La plupart des tournages pour l'audiovisuel s'effectuent avec le caméscope dit *broadcast* (c), avec plusieurs variantes possibles : les tournages haut de gamme, notamment de fiction, utilisent des caméras de *D-Cinema* (b) voire sur film (a) ; à l'inverse, de nombreux reportages privilégiant la rapidité s'effectuent avec des caméras plus réduites, comme les *DSLR* (d) voire des *smartphones* (f) ; enfin, sur des plateaux avec régie, les caméras principales sont complétées avec des tourelles (e) robotisées et placées sur des rails, des grues, etc.

Aucune caméra ne peut prétendre à être parfaitement polyvalente et adaptée à toutes les conditions : selon la taille de l'équipe disponible, le temps dédié à la production et la post-production, la destination des *rushes*, etc., il faudra savoir adapter l'équipement aux besoins. Ceci nous amène à évoquer les cas d'utilisation typiques des caméras *broadcast* dans les conditions professionnelles.

2.4. Configurations

On distingue trois types d'utilisation des caméras *broadcast* dans la production audiovisuelle professionnelle :

- les tournages dits *ENG* (pour **E**lectronic **N**ews **G**athering), aussi dits en mode *reportage* : ils se font sur le « terrain », en équipe réduite, et privilégient la rapidité ;
- les tournages dits *EFP* (pour **E**lectronic **F**ield **P**roduction) se font également en extérieur, mais dans des lieux où sont créés, ponctuellement, des régies vidéo. Ces régies, appelées *OB* (pour **O**utside **B**roadcasting) peuvent aussi être installées dans des camions de taille variable ;

- les tournages dits *plateau* qui se déroulent dans des studios fermés et dédiés à la télévision, où la régie est installée « en dur » dans les locaux.



Figure 1.11. Exemples de configurations légères

Pour les tournages dits *ENG*, les cadresurs œuvrent en autonomie, avec des équipements en configuration légère : caméras de poing (cf. fig. 1.11a) ou caméras épaulement (cf. fig. 1.11b). Les médias peuvent être enregistrés directement dans les caméscopes et traités ultérieurement en post-production. Dans certains cas (cf. fig. 1.11c), une régie mobile peut accompagner les journalistes pour traiter et envoyer en direct les vidéos captées.



Figure 1.12. Exemple de régie vidéo

La régie vidéo, comme le montre la figure 1.12, est l'élément central des tournages dits en *configuration lourde* : c'est le lieu où arrivent tous les flux audio et vidéo en temps réel, dans lequel ceux-ci sont triés, sélectionnés, habillés, puis diffusés, possiblement en temps réel. Leur fonctionnement spécifique nécessite une formation en réalisation audiovisuelle dédiée et l'implication de plusieurs techniciens simultanément (ingénieur vision, truqueur, etc.).

Le déploiement d'un tel équipement s'effectue principalement en studio ou sur des événements sportifs, des captations importantes, etc. Les caméras sont de type *broadcast* presque exclusivement, et sont généralement équipées d'accessoires supplémentaires pour faciliter les commandes de zoom et de mises au point, etc. Elles peuvent être fixées sur des pieds, plus massifs qu'en configuration légère (cf. fig. 1.13a), portées par des stabilisateurs de type *steadycam* (cf. fig. 1.13b) ou fixées sur des grues (cf. fig. 1.13c).



Figure 1.13. Exemples de configurations lourdes

De nombreuses autres sortes de caméras existent : caméras réduites dites « pa-luches » pour filmer depuis des endroits contraints, comme sur un filet de sport, caméras *beauty* pour donner un plan d'ensemble d'un lieu, etc. Leur liste exhaustive n'a de limite que l'imagination des opérateurs pour obtenir des images qui repoussent toujours davantage les habitudes de captation.

Pour résumer, les caméras *broadcast* en configuration légère sont qualifiées d'ENG, et celles en configuration lourde d'EFP. Dans le cas d'une configuration lourde, les caméras sont chacune reliées à la régie vidéo : cela nous amène à évoquer les différents types de liaisons possibles entre caméras et régie.

2.5. Liaisons

Lorsqu'une régie est présente sur le lieu de tournage, chaque caméra y est relié via un câble et un boîtier dit *CCU* (*Camera Control Unit*) placé dans ladite régie. Les liaisons de communication permettent de transporter, dans les deux sens, différents types d'informations :

- le signal vidéo issu de la caméra ;
- le contrôle en direct de différents paramètres de la caméra : diaph, réglages de luminosité, température de couleur, etc. ;
- les signaux audio et vidéo de retour depuis la régie ;
- un canal de communication audio entre le cadreur et les personnes dans la régie (réalisateur, producteur, etc.) ;
- un signal lumineux dit *tally* qui sert de témoin d'enregistrement.

La complexité de ces différentes informations à transporter en temps réel explique la complexité des câbles de liaison. Au cours de l'histoire de la production audiovisuelle, ceux-ci ont connu plusieurs natures et trois technologies différentes sont répandues à l'heure actuelle.

2.5.1. Liaison multiconducteur

Chaque signal ou commande transitant entre la caméra et la régie est porté par un fil qui lui est propre, l'ensemble étant rassemblé dans une seule gaine résistante. L'avantage est économique, de par la simplicité de conception du dispositif, mais il forme un gros câble peu maniable dont la longueur est limitée à environ 300 m.



2.5.2. Liaison triax



Tous les signaux issus de la caméra sont multiplexés en fréquence et portés par un unique câble coaxial blindé pour résister aux interférences. L'électronique de conversion des signaux est un inconvénient mineur par rapport à la longueur, la souplesse et le prix de revient du câble. En numérique, la version SD est limitée à environ 500 m et la version HD à 200 m.

2.5.3. Fibre optique



Elle tend à remplacer les précédents types de câble. Bien qu'elle soit plus coûteuse et difficile à réparer, elle permet de transporter les signaux vidéo, audio, de contrôle, ainsi que l'alimentation de la caméra vers le CCU, sur des distances qui peuvent aller jusqu'à 5 km.

2.6. Configurations

Sont données en conclusion et à titre d'exemples uniquement, trois configurations possibles d'installations audiovisuelles *broadcast*, de la plus légère à la plus lourde :

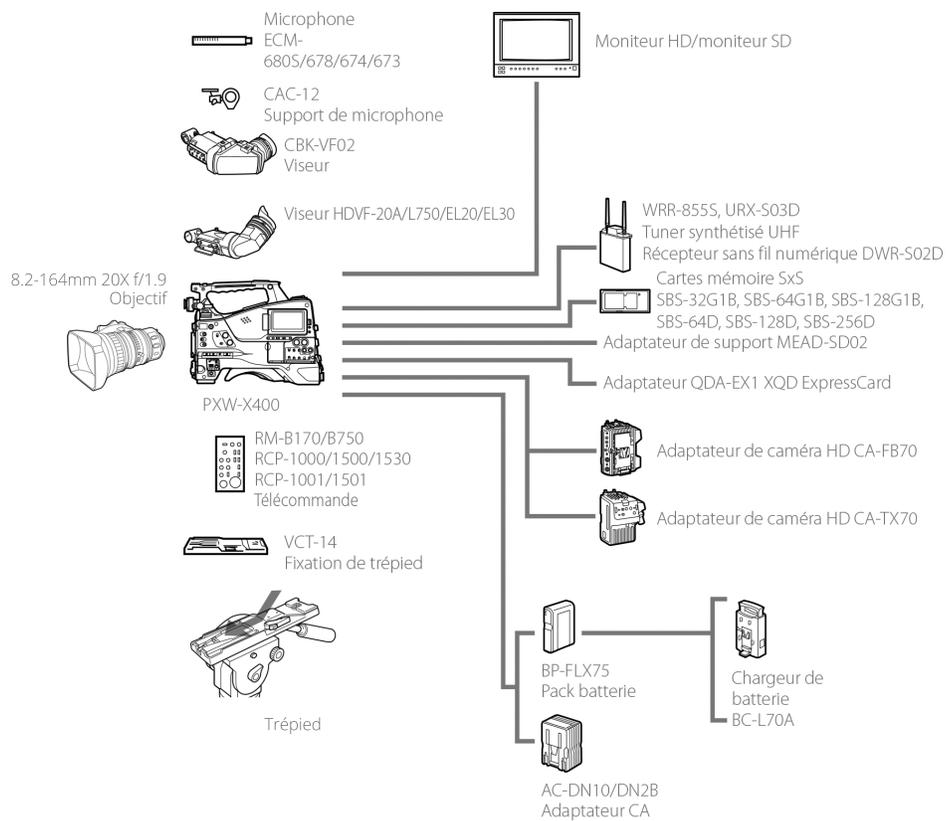


Figure 1.14. Configuration légère

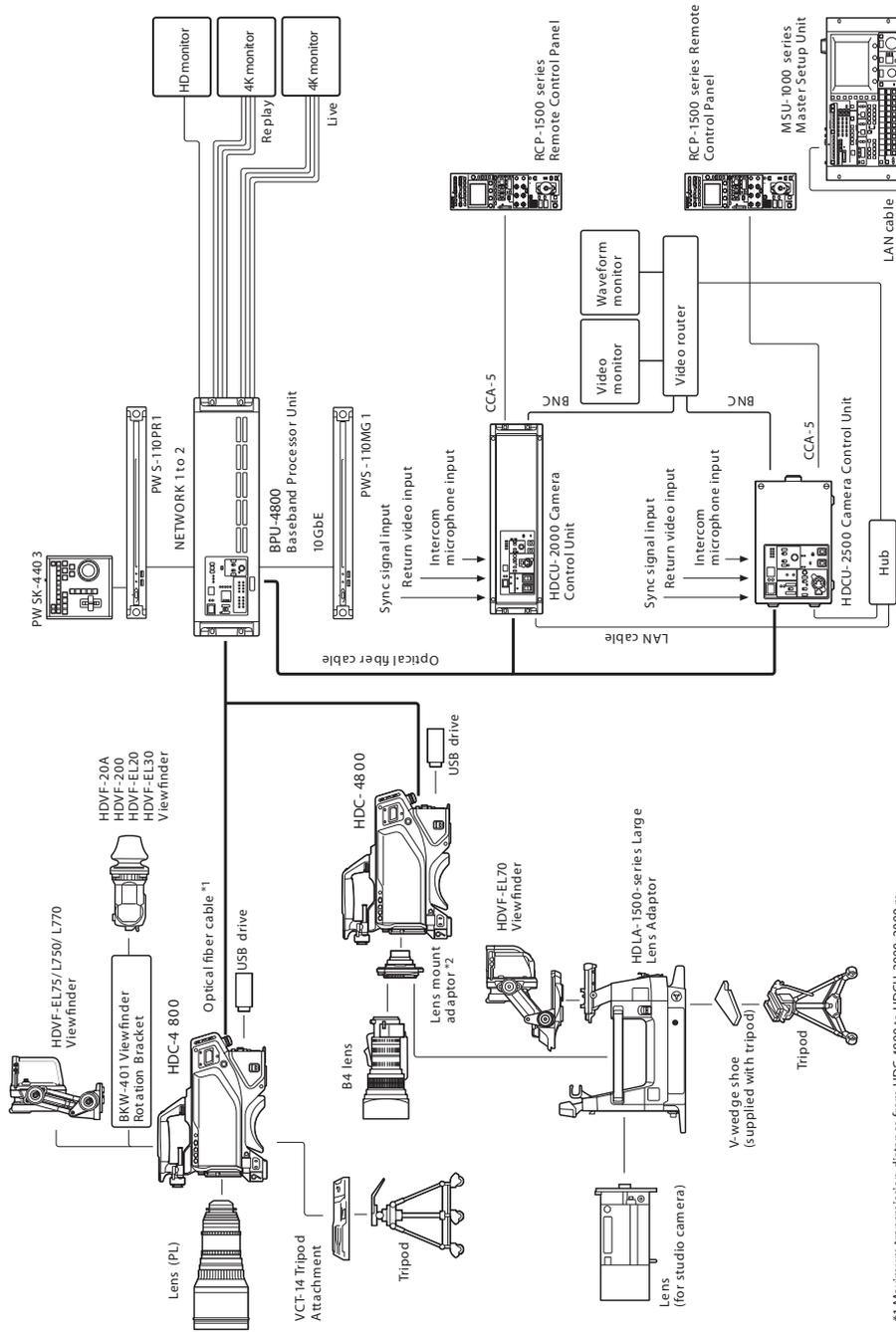


Figure 1.15. Configuration lourde

*1 Maximum transmission distance from HDC-4800 to HDCU-2000: 2000 m

*2 When operating in HD format at 8x/16x speed.

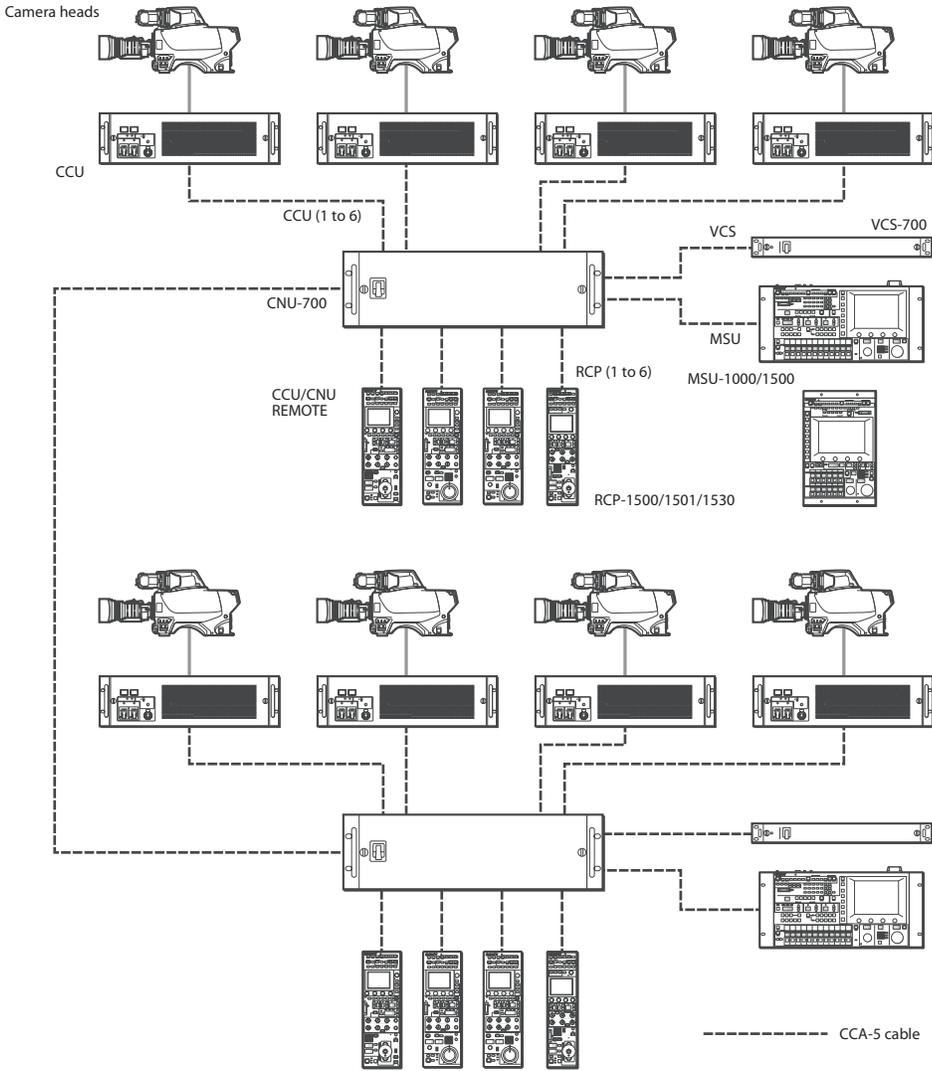


Figure 1.16. Configuration réseau

Exercices

Remarque

Ce chapitre étant principalement informatif, il ne contient pas d'exercice à proprement parler. Les questions ci-dessous permettent de rappeler les notions les plus importantes qui y ont été évoquées.

QCM

QCM 1

Indiquez quels avantages présente la *camera obscura*, ou chambre noire, telle qu'utilisée par les peintres :

- Obscurité par isolement lumineux
- Obtention d'une image identique à l'objet initial
- Respect des proportions géométriques

QCM 2

Lequel de ces deux objets permet l'enregistrement des signaux audio et vidéo au tournage ?

- Caméscope
- Caméra

QCM 3

Si l'on suit le sens de propagation de la lumière au sein d'un caméscope, indiquez l'ordre dans lequel les éléments suivants sont atteints :

- Séparateur — capteur — enregistreur — objectif
- Objectif — séparateur — capteur — enregistreur
- Séparateur — objectif — capteur — enregistreur

QCM 4

1) Quelle nature de traitement lumineux est majoritairement utilisée dans les caméras audiovisuelles actuelles ?

- Analogique
- Chimique
- Numérique

2) Quel support d'enregistrement est le plus massivement répandu à l'heure actuelle ?

- mémoire flash
- pellicule
- bande magnétique
- plaque de verre

QCM 5

- 1) Dans le cadre d'une captation d'un match de football dans un stade national, quelle configuration de caméra faudra-t-il préférer ?
 Configuration ENG Configuration EFP
- 2) Dans le cadre du suivi d'une manifestation en pleine rue, quelle configuration de caméra faudra-t-il préférer ?
 Configuration ENG Configuration EFP

QCM 6

- 1) Dans quelle configuration les caméras seront-elles reliées à une régie ?
 Configuration ENG Configuration EFP
- 2) Quelles fonctions permet une régie vidéo ?
 - Assemblage des différents éléments audiovisuels
 - Diffusion du flux principal
 - Montage sonore
 - Sélection de l'angle vidéo
 - Ajout d'images de synthèse
 - Communication entre le réalisateur et les cadreur

QCM 7

- 1) À quelle distance un signal HD peut-il être transmis par une liaison multi-conducteur ?
 200 m 5 km 300 m
- 2) À quelle distance un signal HD peut-il être transmis par une liaison triax ?
 200 m 5 km 300 m
- 3) À quelle distance un signal HD peut-il être transmis par une liaison optique ?
 200 m 5 km 300 m

Corrigés

Corrigés des QCM

QCM 1

Le deuxième choix est faux : l'image obtenue est symétrique inverse de l'objet initial. Les autres réponses sont correctes.

QCM 2

À proprement parler, seul le caméscope, mot-valise formé à partir de *caméra* et *magnétoscope*, permet l'enregistrement du signal au tournage.

QCM 3

Si l'on respecte l'ordre de son parcours, la lumière rencontre les éléments suivants : objectif — séparateur — capteur — enregistreur.

QCM 4

- 1) La grande majorité des caméras actuelles utilisent un traitement numérique.
- 2) C'est la mémoire flash, soit sous forme de carte dédiée (SD, SxS, etc.), soit sous forme de disque dur SSD.

QCM 5

- 1) Configuration EFP ;
- 2) Configuration ENG.

QCM 6

- 1) Configuration EFP ;
- 2) Les réponses 3 et 5 sont fausses : le montage sonore, tout comme les images de synthèse, nécessitent un temps de traitement en post-production, et ne peuvent être effectués dans des configurations de diffusion en temps réel auxquelles les régies sont destinées.

QCM 7

- 1) 300 m ;
- 2) 200 m ;
- 3) 5 km.

Chapitre 2

Optique des caméras

Ce chapitre est évidemment consacré à l'étude de l'aspect optique des caméras : il nécessite de connaître déjà les lois physiques élémentaires de ce domaine pour maîtriser leur application au domaine qui nous intéresse.

1. Description

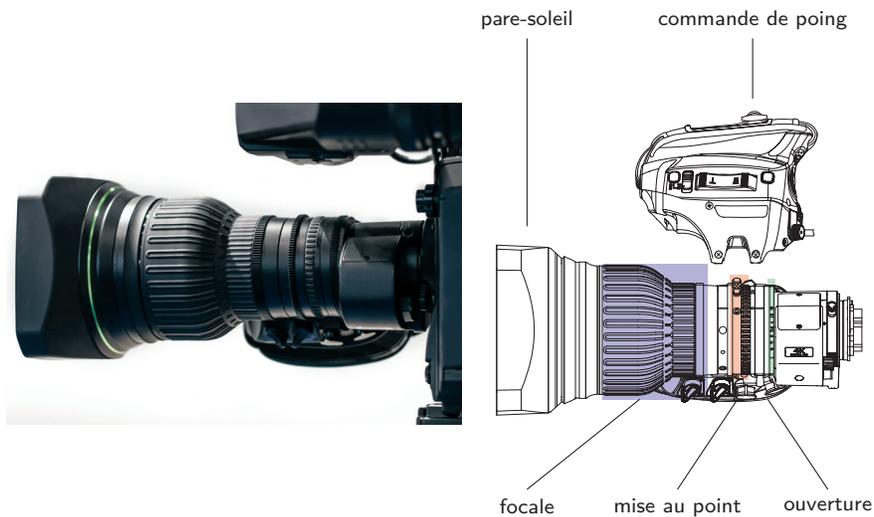


Figure 2.1. Objectif zoom audiovisuel

Un objectif de caméra est un dispositif complexe permettant de faire converger les rayons incidents de la scène à filmer vers le capteur de l'appareil de prise de vues. La nécessité d'utiliser le phénomène de convergence optique est évidente étant donné le rapport de taille disproportionné entre les éléments à filmer, généralement de l'ordre de quelques mètres, et la taille du capteur de la caméra, tout juste de l'ordre de quelques centimètres dans le meilleur des cas.

La figure 2.1 présente un objectif zoom standard dans une configuration minimale : si le pare-soleil et la commande de poing sont des accessoires indispensables au maniement de l'objectif, les éléments fondamentaux sont les trois bagues repérées sur le schéma simplifié de l'objet. La description de ces bagues, permettant de régler respectivement la focale, la mise au point et l'ouverture de l'objectif, vont permettre d'étudier précisément les principales fonctions de ces objets.

Il faut garder en tête que ces dispositifs sont d'une grande complexité technologique qu'il serait illusoire de maîtriser complètement dans ce seul chapitre. De plus, leurs performances ne pourront jamais être idéales à tous les points de vue, et même l'objectif le plus haut de gamme ne peut éviter de faire des compromis de performance : il convient à l'opérateur de prévoir sur quels atouts il voudra s'appuyer en fonction des conditions de prise de vues pour choisir le ou les objectifs les plus adaptés à la situation.

Pour résumer, l'objectif est formé de plusieurs lentilles minces permettant, avant tout, d'adapter la taille de la scène filmée à celle du capteur de l'appareil : c'est donc, d'un point de vue physique, un système optique convergent. Tout en respectant les lois de la physique, sont d'abord abordées les trois principales fonctions de ces objectifs qui sont pertinentes d'un point de vue pratique, et notamment le rôle des trois bagues de réglage que la plupart d'entre eux comportent.

2. Focale

La première bague en partant de l'ouverture de l'objectif est la bague dite de « focale », aussi appelée couramment bague de « zoom ». À noter qu'un nombre important d'objectifs ne possèdent pas cette bague et sont dits à « focale fixe ». Avant d'en préciser le rôle exact, il faut rappeler les notions élémentaires à propos de l'angle de champ.

2.1. Angle de champ

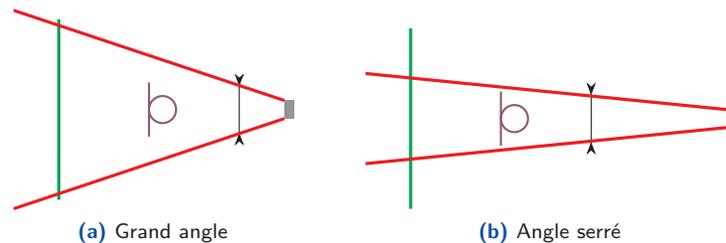


Figure 2.2. Principe de l'angle de champ

Le schéma 2.2 représente, vu de dessus, un sujet (en violet), se tenant devant un décor (en vert), et filmé par une caméra dont on a représenté l'objectif (le trait vertical avec les chevrons), le capteur (le segment grisé tout à droite du schéma) et les limites de l'ouverture du champ filmé (droites rouges). Le même schéma pourrait être fait de profil pour évoquer l'angle de champ vertical.

Visuellement, la différence entre les images obtenues par deux angles de champ différents est illustrée par la figure 2.3 : dans le premier cas (figures 2.2a et 2.3a), on parle de grand angle, de champ large ou de champ ouvert, il donne une image large du sujet et du décor ; dans le deuxième (figures 2.2b et 2.3b), à l'inverse, on parle de champ ou d'angle serrés, il donne une image plus resserrée à la fois sur le sujet et sur le décor.

Technologies pour l'audiovisuel

Caméras • Écrans • Éclairage • Sécurité électrique

Consacré aux différents aspects des caméras vidéo, à la restitution vidéo, à l'éclairage et à la sécurité électrique, ce manuel constitue le second des deux volumes de technologies, destinés principalement aux étudiants du BTS Audiovisuel. Le premier volume aborde les signaux, les liaisons et la compression vidéo, l'informatique, les réseaux ainsi que les microphones.

Intégralement réalisés en couleurs, ils sont conçus pour acquérir les connaissances techniques propres aux technologies utilisées en audiovisuel. On trouvera dans chaque chapitre : un **cours complet**, des **QCM** et des **exercices de difficulté croissante**. Des **problèmes de synthèse** viennent compléter l'ensemble. **QCM, exercices et problèmes de synthèse sont intégralement corrigés.**

1. Caméras
 2. Optique des caméras
 3. Capteurs et traitements
 4. Restitution vidéo
 5. Éclairage
 6. Alimentation et protections électriques
- Index – Bibliographie

LES PLUS

- **Nombreux extraits de sujets posés à l'épreuve du BTS audiovisuel**
- **Index des termes caractéristiques, permettant une lecture ciblée du contenu**

Simon Bernard est diplômé de l'École centrale Paris et de l'ENS Louis Lumière. Il a enseigné dans les classes de BTS Audiovisuel, en première et deuxième année, en parallèle de nombreuses activités de réalisation audiovisuelle.

Stéphane Gautier est certifié en sciences industrielles de l'ingénieur. Il enseigne dans les classes de BTS audiovisuel au lycée Suger à Saint Denis. Il est l'auteur de nombreux sujets d'examens pour les BTS et les Licences.

Arnaud Margollé est agrégé de physique appliquée. Après avoir enseigné en classes de BTS durant 15 ans, il a rejoint l'Institut supérieur d'électronique de Paris en qualité de professeur. Il est l'auteur du sujet zéro servant de référence pour la nouvelle épreuve d'examen du BTS audiovisuel.

ISBN : 978-2-8073-2922-5



deboeck
SUPÉRIEUR

www.deboecksuperieur.com