



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL <i>Option métiers du son</i>

TECHNOLOGIE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS – U4

SESSION 2014

Durée : 3 heures
Coefficient : 2

Matériel autorisé :

-Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

Tout autre matériel est interdit.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 15 pages, numérotées de 1/15 à 15/15.

LISTE DES ANNEXES :

DOCUMENT A1 : spécifications des microphones Sennheiser MKE40, page 7.

DOCUMENT A2 : extrait de la spécification du caméscope AJ-HPX2100, page 8.

DOCUMENT B1 : spécification microphone Shure SM89, pages 9 et 10.

DOCUMENT B2 : spécification du Nagra VI, page 11.

DOCUMENT B3 : spécification du magnétoscope Panasonic AJ-HPM200, pages 12 et 13.

DOCUMENT C1 : présentation du Mojo DX, page 14.

DOCUMENT E1 : spécification du groupe électrogène Francepower LC6500, page 15.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

PRÉSENTATION DU THÈME D'ÉTUDE

On se propose de réaliser un docu-fiction historique sur François I^{er} devant être diffusé sur la chaîne Arte HD.

Ce produit est composé d'interviews d'historiens, de reconstitutions historiques (fictions) en extérieur et en intérieur.

1. Partie A - Interviews de l'historien Ivan Cloulas

Les interviews se font au moyen de 2 micros cravate MKE40 (document A1, page 7) positionnés sur la chemise du journaliste et celle de l'historien et de 2 caméscopes AJ-HPX2100 (document A2, page 8).

On souhaite pouvoir raccorder en filaire directement ces micros cravates sur le caméscope ENG.

1.1. Déterminer la référence complète exacte du microphone choisi pour satisfaire cette exigence.

1.2. Indiquer le type de transducteur acoustique utilisé en rappelant son principe de fonctionnement.

1.3. Indiquer la sensibilité moyenne de ce microphone.

Le niveau sonore des voix à proximité des microphones se situe autour de 74dB_{SPL}.

1.4. Calculer la tension à vide correspondante en mV en sortie du microphone et son niveau en dB_u.

1.5. Indiquer si cette valeur est compatible avec la sensibilité d'entrée du caméscope.

1.6. Donner les caractéristiques techniques du signal audio enregistré par les caméscopes.

1.7. Indiquer sur quel type de support est enregistré le signal audio.

1.8. Les 2 caméscopes ont des timecodes synchronisés. Expliquer la différence entre les modes free run et rec run.

1.9. En supposant que l'image enregistrée en DVCPRO-HD est de définition 1440 x 1080 à la cadence de 25 images/s, calculer le débit net vidéo compressé enregistré sur le support en se référant à la documentation du caméscope. Relever et comparer par rapport à la valeur affichée par Panasonic.

2. Partie B - Reconstitution historique (fiction)

Plusieurs reconstitutions historiques sont enregistrées en intérieur et en extérieur au moyen d'un multicaméra.

On utilise entre autre des microphones SM89 de Shure (document B1, pages 9 et 10).

Prise de son

2.1. Décrire la directivité du SM89 selon les fréquences.

- 2.2. Énoncer les 2 technologies utilisées pour réaliser ces directivités.
- 2.3. Déterminer l'atténuation des sons arrivant avec un angle de 60° par rapport à l'axe du microphone à 1 000 Hz et 2 500 Hz.
- 2.4. Quel terme caractérise le rendu sonore quand on s'écarte de l'axe du microphone ?
- On se réfère au document B1 page 9
- 2.5. Donner les fonctions du « balancer transformer » figurant dans le synoptique du microphone.
- 2.6. Quel est le principal intérêt de la liaison microphone console ainsi réalisée ?
- 2.7. On remarque sur le synoptique un étage d'amplification en classe A noté « class A compound amplifier ». Quel est le principal intérêt d'un « class A » ?
- 2.8. Calculer le bruit en μV pondéré généré par le microphone à partir du bruit équivalent en dB_A .
- 2.9. Vérifier la dynamique du microphone dans le cas le plus optimiste.

Enregistrement multipiste

Le son de la captation est enregistré en multipiste au moyen d'un NagraVI (document B2, page 11). Le son est également enregistré grâce au magnétoscope AJ-HPM200 du multicaméra.

- 2.10. Indiquer sur quels supports le signal audio peut être enregistré sur le Nagra VI.
- 2.11. Quelle est la différence principale entre le fichier BWF et le fichier Wave grand public ?
- 2.12. Donner la signification de « linear » et « PCM » dans la mention « *Linear Digital PCM* ».
- 2.13. En supposant que l'on choisisse une fréquence d'échantillonnage de 48 kHz, le nombre de pistes maximal et le nombre de bits de quantification maximal, calculer le débit binaire audio en Mbits/s.
- 2.14. Vérifier par le calcul la durée annoncée par le constructeur à la rubrique « recording capacity ».
- 2.15. À la rubrique : « *Digital output* » le constructeur indique que la sortie en 16 bits est « dithered ». Expliquer ce traitement et indiquer son intérêt.
- 2.16. Calculer la durée d'autonomie fournie par la batterie Lithium ion intégrée au NagraVI sachant qu'elle présente une tension nominale de 10.8 V. On effectue le calcul en supposant que la batterie sera utilisée jusqu'au bout de sa capacité.

Enregistrement du multicaméra

Le multicaméra est enregistré grâce au magnétoscope mobile AJ-HPM200 (document B3, pages 12 et 13).

2.17. Indiquer, par quelle entrée vidéo, on peut enregistrer le signal issu du mélangeur vidéo en HD (1080i).

2.18. Indiquer les formats de compression de vidéo HD proposés.

On souhaite récupérer le son stéréo préalablement mixé sur le Nagra VI.

On souhaite utiliser le format de compression vidéo HD offrant la meilleure qualité du signal audio.

Mixage du son pour le réalisateur

Le réalisateur souhaite également entendre le son stéréo mixé sur le Nagra VI sur des enceintes actives.

3. Partie C - Montage et postproduction

On récupère les enregistrements sonores et vidéos des interviews et des fictions pour les monter et les mixer.

Le montage se fait sur une station Avid munie d'un Mojo DX (document C1, page 14).

3.1. L'interface Mojo DX est-elle directement compatible avec le format d'enregistrement vidéo des interviews ?

3.2. La documentation Mojo mentionne le « MXF wrapped file ». Expliquer ce que cela désigne.

Après le montage, les fichiers audio sont transférés sur une station Protools pour le montage audio et le mixage.

4. Partie D - Mixage son, livraison PAD et diffusion

On récupère les enregistrements sonores et vidéos des interviews et des fictions pour les monter et les mixer en 5.1.

4.1. Rappeler la disposition des enceintes (placement et valeurs angulaires) pour une écoute en 5.1 selon la norme ITU-R-BS 775-1.

ARTE précise également : « le format Dolby-E est utilisé pour les programmes en version audio multicanaux ».

4.2. Quelles sont les principales caractéristiques du Dolby E ?

ARTE précise aussi « Mixages : le niveau des crêtes du signal audio, mesuré en True Peak, ne doit pas dépasser -3 dB TP. »

4.3. Expliquer ce que désigne le dB TP et quel est son avantage par rapport aux dB_{FS} ?

Lors de la diffusion, la cassette HDCAM-SR ou HDCAM sera lue et le Dolby E sera décodé pour obtenir le son multicanal et stéréo.

4.4. Citer un des systèmes d'encodage utilisés pour la diffusion TNT du son multicanal.

5. Partie E - Distribution électrique / Sécurité électrique

Pour certaines des fictions en plein air on ne dispose pas de tension secteur à proximité. On utilise donc un groupe électrogène LC6500 de Francepower (document E1, page 15).

5.1. Calculer le courant susceptible d'être délivré à partir de la puissance apparente spécifiée sous 220 V.

5.2. Préciser la puissance maximale que l'on peut consommer sur une prise monophasée.

5.3. Préciser quel type de disjoncteur est monté sur ce groupe et quel type de protection il apporte.

5.4. Quelle est la précaution à prendre obligatoirement pour que cette protection soit réellement efficace ?

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

DOCUMENT A1 : spécifications des microphones Sennheiser MKE40

GÉNÉRAL

Condenser clip-on microphone with omnidirectional characteristic for top sound quality requirements. Suitable for vocal transmission and miking up instruments in all fields of live sound transmission.

TYPES

MKE 40-2 R With miniature coaxial connector for direct connection to Mikroport transmitter SK 2012 (all types).

MKE 40-4 With miniature coaxial connector for direct connection to Mikroport transmitters SK 50 or SK 250.

MKE 40-60 To match the handgrip/powering modules K6 /K6P

MKE 40-P phantom powered 48 V with XLR-3 plug

TECHNICAL DATA MKE 40..

Frequency response 40 - 20 000 Hz

Acoustical mode of operation pressure gradient transducer

Directional characteristic cardioid

Free-field open-circuit sensitivity 8 mV/ Pa \pm 2.5 dB (1000 Hz)

Equivalent noise level 27 dB A-weighted (DIN IEC 651)

37 dB CCIR weighted (CCIR 468-1)

Sound pressure level limit 133 dB at 1 kHz (K=1%)

Dimensions in mm \varnothing 12, approx. 26 long

Rated impedance ca. 50 Ohm

Minimal terminating impedance 1000 Ohm

Feed phantom feed 12-48V

Plug XLR-3 plug with integrated phantom feed adapter

Cable length approx. 3 m

Delivery includes: 1 Wind-shield MZW 40 black

1 Clip black

DOCUMENT A2 : extrait de la spécification du caméscope AJ-HPX2100

P2 cam — Memory Card Camera Recorder

•Digital Video

Sampling Frequency: DVCPRO HD: Y:74.25 MHz
(50 Hz) PB/PR:37.125 MHz
DVCPRO HD: Y:74.1758 MHz
(59.94 Hz) PB/PR:37.0879 MHz
DVCPRO 50: Y:13.5 MHz
PB/PR:6.75 MHz
Quantizing: 8bits
Video Compression Ratio: DVCPRO HD: 1/6.7 (except 1080-50i/25P which is 1/6.3)
DVCPRO 50: 1/3.3
DVCPRO/DV: 1/5
Video Recording bit Rate:DVCPRO HD: 100 Mbps
DVCPRO 50: 50Mbps
DVCPRO/DV: 25Mbps

•Digital Audio

Sampling Frequency: 48 kHz (sync. with video)
Quantizing : 16 bits
Frequency Response: 20 Hz to 20 kHz, ± 1.0 dB (reference level)
Dynamic Range: More than 85 dB (1 kHz, AWTD)
Distortion: Within 0.1% (1 kHz, reference level)
Headroom : 18 dB

•Input and Output

GENLOCK IN: BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ω (switchable to VIDEO IN or Return Video)
MONITOR OUT: BNC x 1, 1.0Vp-p, 75 Ω Composite
VIDEO OUT: BNC x 1, 1.0Vp-p, 75 Ω Composite
(switchable to HD-SDI/SD-SDI)
HD-SDI: 0.8Vp-p, 75 Ω , (SMPTE292M/296M/299M)
SD-SDI: 0.8Vp-p, 75 Ω , (ITU-R,BT656-4/SMPTE259M-C/272M-A)
TC IN: BNC x 1, 0.5 to 8Vp-p, 10k Ω
TC OUT: BNC x 1, low-impedance, 2.0 \pm 0.5Vp-p
DVCPRO/DV: 6pin (Input and Output),
Transfer Speed: 400/200/100 Mbps (selectable)
Data: IEEE 1394-1995/1394a-2000,
IEC61883-1,2, SMPTE396M standards
Control Command: AV/C Command Set
SDI-IN (option): BNC x 1, 0.8Vp-p, 75 Ω (AJ-YA350G)
HD: SMPTE292M/296M/299M
SD: ITU-R.BT656-4/SMPTE259M-C/272M-A
AUDIO IN : XLR-3pin x 2, LINE/MIC/MIC+48Vswitchable
(CH1/CH2) LINE:-3/0/+4dBu selectable
MIC :-60/-50dBu selectable
MIC+48V: Phantom +48 V, -60/-50 dBu selectable
MIC IN: XLR-5pin x 1, -50/-40dBu selectable, Phantom +48 V ON/OFF
WIRELESS IN: D-sub 25-pin, -40 dBu
AUDIO OUT (CH1/CH2) : XLR 5-pin, balanced, low-impedance, -3/0/+4 dBu selectable
PHONES OUT: Stereo Mini Jack x 2
DC IN: XLR-4-pin x 1, DC12V (11 to 17V)
DC OUT: 4 pin, DC12V (11 to 17V), Max.1.5A

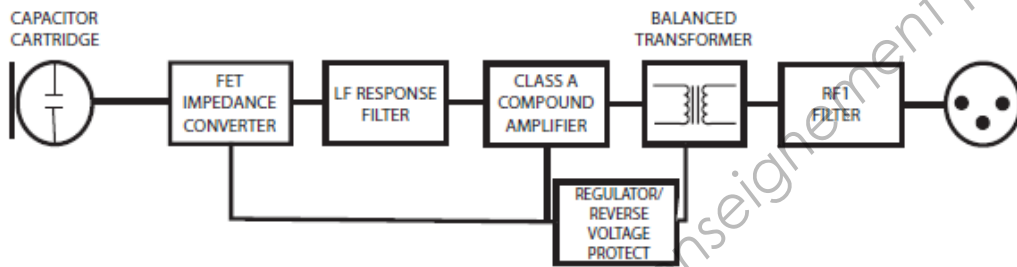
SP-HPX2100E1

DOCUMENT B1 : spécification microphone Shure SM89

CONDENSER SHOTGUN MICROPHONE



Powering the SM89



BLOCK DIAGRAM

SPECIFICATIONS

Type

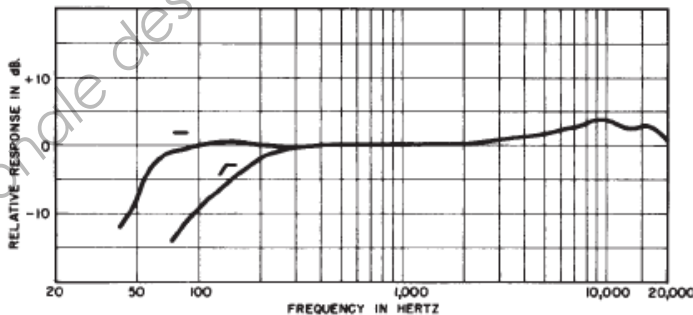
Pressure gradient/line combination

Transducer

Condenser

Frequency Response

60 to 20,000 Hz*

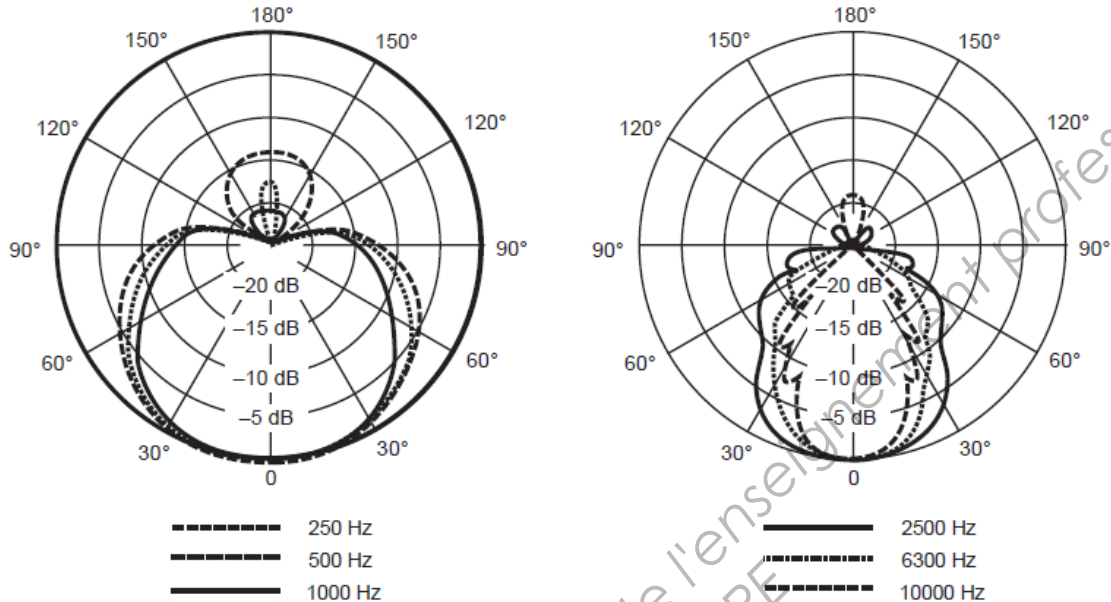


*Curves shown at 1.8m (6 ft)

TYPICAL ON-AXIS FREQUENCY RESPONSE

Polar Pattern

Hypercardioid at low frequencies, lobar at frequencies above 1 kHz, symmetrical about axis.



Output Impedance

Rated at 150 Ω (100 Ω actual)

Recommended minimum load: 800 Ω (May be used with loads low as 150 Ω with reduced clipping level)

Sensitivity: (at 1,000 Hz)

Open Circuit Voltage: ... -33 dBV/Pa (22.2 mV)

1 Pascal = 94 dB SPL

Output Clipping Level (at 1,000 Hz, under 0.5% THD)

800 Ω load: -1 dBV (0.89 V)

150 Ω load: -12 dBV (0.25 V)

Maximum SPL (at 1,000 Hz, under 0.5% THD)

800 Ω load: 127 dB SPL

150 Ω load: 119 dB SPL

Hum Pickup

Under 3 dB equivalent SPL in 1 mOe field (60 Hz)

Output Noise

16 dB SPL typical, A-weighted

Signal-to-Noise Ratio

79 dB re 94 dB SPL

Dynamic Range

111 dB

DOCUMENT B2 : spécification du Nagra VI

Recording

Data storage medium	120 GB internal hard disk
Removable media	Compact Flash type I/II (hot swappable)
Disk format	FAT 16/32
Recording method	Linear digital PCM
File type	16/24-bit Broadcast Wave File BWF (WAV) with iXML, AES 31 compatible
A/D & D/A conversion	24-bit Sigma-Delta
Tracks	6 individual
Sampling rate	44.1, 48 kHz, 88.2 and 96 kHz (with 0.1% pull up/down)
Recording capacity	20 min of 6 track per GB of disk/memory @ 24-bit 48 kHz
Mono/polyphonic	Selectable
Pre-recording buffer	Up to 20 seconds @ 48 kHz 24-bit on 6 tracks
Display	3½" colour LCD TFT anti reflection/sunlight-readable
Level meters	On colour display and by LED for microphone inputs

Inputs

Inputs	Digital inputs 2 XLR AES-3 shared with analogue inputs 5+6
Analogue inputs	4 symmetrical XLR microphone (dynamic, +48 V phantom)/line
Microphone input sensitivity	2.8 and 10 mV/Pa selectable
Limiters	Selectable on microphone inputs, individual or in pairs. Active at -8 dBFS, max +36 dB for -2 dBFS
Line input sensitivity	Adjustable from -6 up to +24 dBu for 0 dBFS recording
THD at 1 kHz	<0.1% microphone, <0.01% line (measured on AES out)
Frequency response	Microphone 20Hz - 43 kHz +0.5/-1 dB, line ±0.2 dB (measured on AES out)
Input noise (condenser mic)	0.9 µV (-119 dBu)
Input noise (dynamic mic)	4 dB measured ASA «A» loaded 200 Ω
Signal-to-noise ratio	>114 dB
Input level adj. range	Microphone 60 dBu, line from -6 to +24 dBu
Input filters	LFA (with vortex filtering)
Slate microphone	Electret behind the front panel

Outputs

Analogue line output	2 XLR 4.4 V max (+15 dBu)
Digital output	XLR AES-3 (24-bit or 16-bit dithered)
Headphones	2 stereo 6.3 mm (¼"), jack 50 Ω
Internal speaker	1W

Other

USB host	USB 2.0 connector type "A"
USB device	USB 2.0 connector type "B"
Time code IN/OUT	5 pin LEMO (SMPTE/EBU)
M/S decoder	Two menu selectable
Word clock	9-pole "D" type connector
Dither	Menu selectable 24/16-bits on inputs and/or outputs

General

Dimensions	320 x 74 x 285 mm (W x H x D), including battery box
Weight	3 kg (6.6 lbs), without battery box
Power supply	Main supply 100 - 240 V, 50 - 60 Hz or 4.6 Ah Lithium-Ion battery box or external 9-16V (XLR 4 pole)
Power consumption	Approximately 10W
Charge time	3 hours (with supplied Lithium-Ion pack)
External power out	2 Hirose 12V (max 1A)

AJ-HPM200

Advanced P2 Mobile with Versatile Functions Such as Networking, AVCHD Compatibility (Optional) and eSATA Interface.

It Supports 24 bit Audio.

- Three HD codecs supported: AVC-Intra100 for high-quality 10 bit 4:2:2 images, AVC-Intra50, and DVCPRO HD.
- 1080i and 720p recording and playback. 59.94 Hz/50 Hz switchable for any HD system worldwide.
- 1080/24PsF input/output, native 1080/24p recording (AVC-Intra).
- SD (480/59.94i and 576/50i) codec supports DVCPRO 50, DVCPRO, and DV.
- Allows up-/down-conversion between HD and SD as well as cross-conversion between 720 and 1080 during playback, and up-conversion during recording.
- Hot-swap, loop rec and VANC recording.*1 It supports high-quality 24 bit audio (AVC-Intra100/50).*2
- Equipped with six P2 card slots and one SD card slot.
- Play-list function includes advanced GUI and new functions such as independent AV tracks, insert/overwrite modes.
- It newly supports VDCP command via RS422 for supplying clip list to the controller.*2
- Recognize newly inserted P2 card during playback mode for emergency program change.*2
- Direct capture from an external VTR source onto the editing time-line via an RS-422A interface.
- Supports simplified waveform monitor and vectorscope display.
- Gigabit-Ethernet-compatible server/client function enables direct file transfer via internet. It supports reading and writing on P2 cards from an external server and PC.*2
- eSATA and USB 2.0 interfaces enable max. 4x (AVC-Intra100 or DVCPRO HD) high-speed copying to an external HDD and playback.*3
- AVCHD compatibility: playback, recording and cross-conversion between P2HD/AVCHD (with the optional AJ-YCX250G board).

The use of DCF Technologies is under license from Multi-Format, Inc.

- HD/SD SDI input/output provided to allow line recording.
Enables REC Start/Stop in sync with camera recorder.
- IEEE 1394a (AVC) interface enables DVCPRO HD/SD stream in/out.

*1: VANC recording is only possible at 59.94Hz and 50Hz.

*2: You may need to update its firmware. Please refer to the "service and support" on the Panasonic Website (<http://pro-av.panasonic.net/>).

*3: Playback is based on disk drive performance, including spindle speed. Panasonic cannot guarantee smooth playback without dropped frames.

DOCUMENT B3 (suite)

AUDIO INPUT

Analog input (CH1, CH2, CH3, CH4):

XLR × 4, 600 Ω /high impedance selectable
(factory setting: high impedance)
+4/0/-3/-20 dBu selectable
Only CH2 input can be switched between
LINE/MIC/MIC +48 V

MIC:

-60 dBu

MIC+48V:

Phantom +48V supported, -60 dBu

Digital input:

BNC × 2 (CH1/2, CH3/4)
AES/EBU format SMPTE276M

SDI input:

BNC × 1, complies with SMPTE 292M/296M/
299M during HD SDI input, complies with
SMPTE 259M-C/272M-A (480/59.94i), ITU-R
BT.656-4 (576/50i) during SD SDI input



DOCUMENT C1 : présentation du Mojo DX

Avid NewsCutter Mojo DX

Speed High-performance news-focused editing, without compromised creativity

Newsroom integration Tight linkage with newsroom computer systems for a more efficient workflow and improved newscast accuracy.

Open integration Interface and interconnect with third-party systems and servers, including support for new acquisition formats.

Collaborative power Support for the Avid HD News production environment means the smoothest end-to-end workflow in the business—and total workgroup connectivity with access to media anywhere, from anywhere.

Format flexibility AMA support for XDCAM EX/HD, P2/AVC-Intra, AVCHD, Canon XF, and GFCAM formats, and MXF and QuickTime-wrapped files, for the ultimate in fast and easy acquisition-to-editing workflow—on the laptop and on the scene.

Mojo DX hardware: portable connectivity NewsCutter Mojo DX provides you with full SD and HD-SDI connectivity for rapid capture and high-quality real-time monitoring in mobile environments.

HARDWARE

- Avid Mojo® DX—High-performance digital I/O interface
 - SD and HD SDI I/O with 16 channels of embedded audio
 - 8 channels ADAT, 2 channels Optical S/PDIF, 2 channels balanced
 - Sync (BB or Tri-level)
 - HDMI Monitoring
 - PCIe interface to host
- Cable accessory kit

DOCUMENT E1 : spécification du groupe électrogène Francepower LC6500

■ LC 6500 5.5 KW 6.9 KVA



réf. 00340

Moteur	Loncin
Puissance	11 hp
Cylindrée	389 cm ³
Démarrage	Lanceur rétractable
Réservoir	25 litres
Sécurité huile	oui
Autonomie	9 heures
Poids	86 kg
Dimensions	680 x 540 x 550
Descriptif	Régulation électronique(AVR), 12 volts, 3 prises monophasés 16 ampères, voltmètre, disjoncteur différentiel,30mA
Niveau sonore CEE(LWA)	76 dBA
Tension	220 volts