

ABC du Magnétoscope

Le magnétoscope n'est pas encore un instrument démocratique mais il le devient. Alors qu'il y a quelques années seulement un ensemble magnétoscopique coûtait plusieurs dizaines de milliers de francs, certains d'entre eux coûtent maintenant moins de sept mille francs. Leur volume et leur poids diminue, même pour les modèles professionnels et il existe aujourd'hui des modèles réellement portables qui permettent d'opérer n'importe où sur batterie. Un jour ou l'autre, il aurait bien fallu expliquer « comment ça marche ». C'est chose faite avec ces premières pages qui se prolongeront dans le prochain numéro.

Les premiers enregistrements d'images sur bande magnétique ont été effectués il y a une vingtaine d'années. Pendant un certain laps de temps, au demeurant très court car la découverte était d'importance, cette technique ne fut utilisée que par les ingénieurs de la télévision. Mais dans les années qui suivirent, le développement du magnétoscope fut tel, qu'il est actuellement possible de dire que la technique vidéo est en passe de supplanter certaines techniques actuelles d'enregistrement des images. La plus importante parmi ces dernières, le film cinématographique, a déjà dû laisser l'impression d'images sur bande magnétique s'implanter dans certains de ses domaines réservés, comme par exemple celui de l'information. Dans ce dernier cas en effet, où la rapidité et la simplicité des moyens employés sont primordiales, les magnétoscopes sont les instruments idéaux.

De nouvelles techniques d'enregistrement des images apparaissent aujourd'hui : les enregistrements sur disque vidéo, par faisceau électronique ou faisceau laser. Mais quoique très intéres-

sant pour la reproduction des images, ce système est difficilement utilisable pour un non professionnel au niveau de l'enregistrement ; de plus le support (disque souple) n'est ni effaçable ni réutilisable ce qui n'est pas le cas du support magnétique des magnétoscopes qui est, lui, (presque indéfiniment) réutilisable ; en outre, lorsqu'ils sont employés avec une caméra et un téléviseur, ces appareils constituent un ensemble « circuit fermé » permettant à l'amateur de mettre en scène et de réaliser un programme télévisé.

Les magnétoscopes actuels tendent de plus en plus à utiliser le support magnétique sous une forme évitant tout problème de manipulation : la cassette. Dès lors, il n'est pas étonnant d'assister à l'accroissement constant de la popularité de ces appareils.

L'enregistrement des images sur bande magnétique

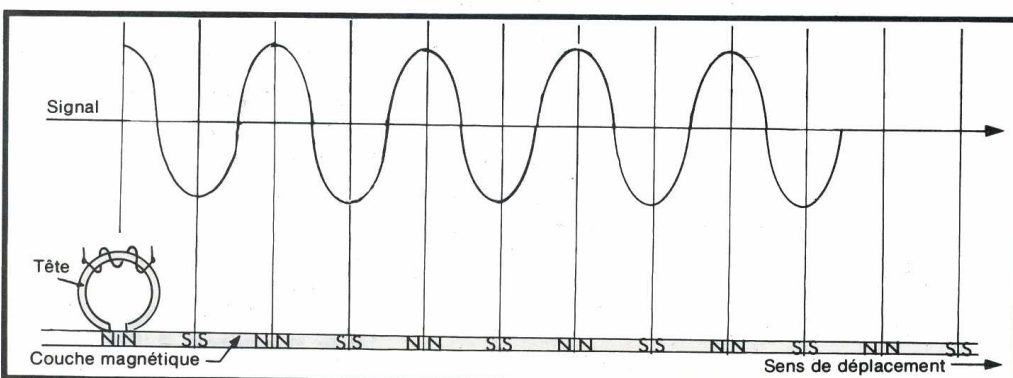
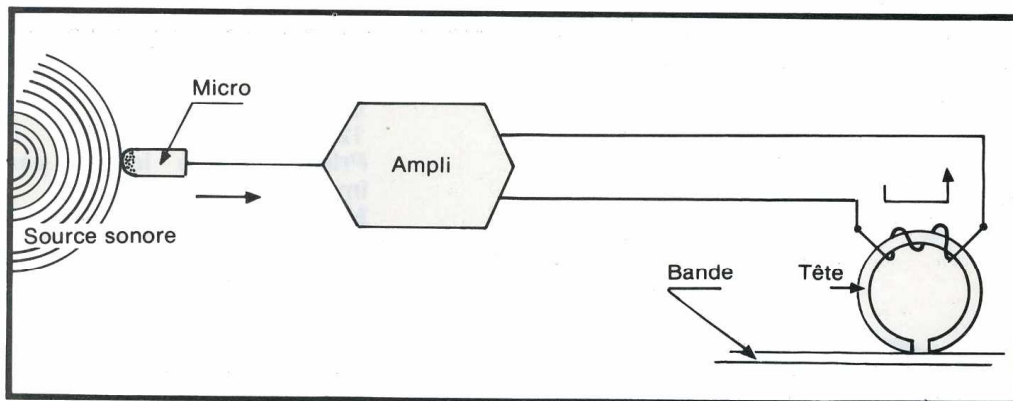
Sur les magnétoscopes, la technique d'enregistrement des signaux provenant soit d'une caméra électronique soit d'un téléviseur, dérive directement de celle utilisée pour l'enregistrement sonore sur magnétophone.

Toutefois, alors que le support magnétique dans les magnétophones ne contient qu'un seul signal : le son, dans les magnétoscopes interviennent, en plus du signal son, le signal de l'image elle-même et les signaux de synchronisation. Ils sont en effet tous trois indispensables à la reconstitution complète du signal initial de la caméra ou du téléviseur.

Rappel de la technique générale de l'enregistrement sur bande magnétique.

Considérons le schéma simple d'un enregistrement sonore :

L'onde acoustique crée en un point déterminé une succession de variations de la pression de l'air. L'onde parvient au microphone : l'air appuie sur la membrane qui en se déformant engendre un courant électrique. Ce courant traverse un amplificateur, passe dans une tête enregistreuse et y développe un champ



ABC du Magnétoscope

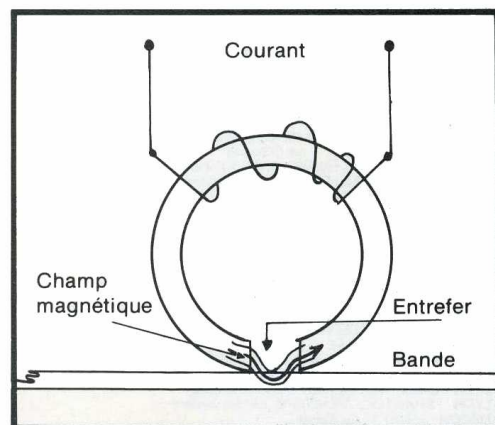
magnétique. Une partie du champ passe à l'extérieur de la tête, s'enfonce dans la bande magnétique et y crée une zone aimantée. Lorsque la membrane du microphone se détend, le sens du courant s'inverse : le champ magnétique s'inverse.

Pendant ce temps la bande s'est déplacée, donc cette nouvelle zone aimantée se trouve derrière la précédente (processus qui se répète à chaque nouvelle onde acoustique).

La bande est alors constituée d'une suite de dipôles Nord-Sud dont la longueur est proportionnelle à celle de l'onde acoustique :

Tête magnétique :

La tête est constituée d'une bobine entourant un circuit magnétique muni d'une fente ou entrefer constitué d'un métal diamagnétique qui a pour rôle de pousser le champ magnétique vers la bande. La largeur de l'entrefer est d'une extrême importance, car c'est d'elle que dépend la reproduction des fréquences



élevées. (Plus l'entrefer est étroit, mieux ces fréquences seront reproduites.)

Bande magnétique

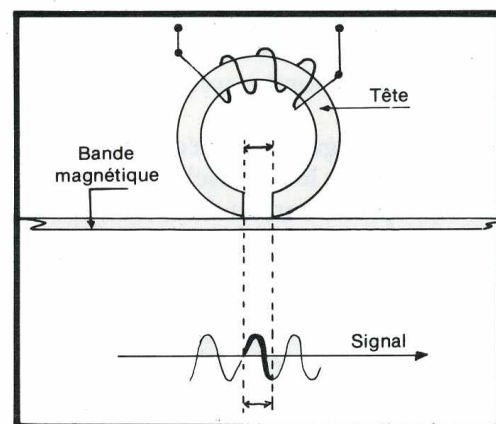
Elle est constituée par un support de matière plastique comportant à sa surface une couche d'oxyde de fer. Ces particules d'oxyde de fer (de l'ordre du micron) sont de minuscules aimants. Si la bande est vierge, leurs pôles sont dirigés dans tous les sens. Lorsque la bande passe sous la tête d'enregistre-

ment le champ magnétique leur fait prendre une magnétisation dirigée dans le sens du courant initial.

Mais pour plus de simplicité il suffit de retenir que lors d'un enregistrement magnétique, le son est matérialisé par des variations de l'état magnétique d'une couche d'oxyde de fer déposé sur un ruban en matière plastique.

Technique de l'enregistrement des images sur bande magnétique (technique du magnétoscope)

La bande passante est de très loin plus importante en vidéo qu'en BF (son). En effet, alors que les signaux sonores en BF s'échelonnent entre 20 Hz et 20 kHz, les signaux en vidéo s'échelonnent entre le continu et 6 MHz approximativement (et jusqu'à 10 MHz en 819 lignes). Or la fréquence maximale qu'il est possible d'enregistrer sur support magnétique dépend de 2 facteurs : d'une part la vitesse relative de défilement de la bande par rapport aux têtes d'enregistrement, et d'autre part la largeur de l'entrefer de ces dernières. En un mot : la longueur d'onde des signaux enregistrés doit toujours être supérieure à la largeur des entrefers des têtes utilisées.



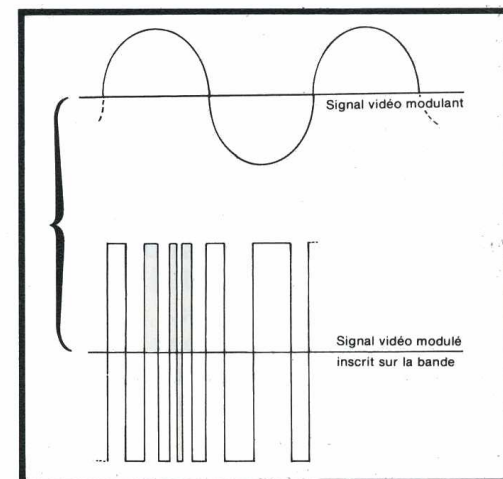
La lecture ou l'enregistrement de signaux sur bande magnétique est impossible lorsque leur longueur d'onde est égale ou inférieure à la largeur λ de l'entrefer.

Or on sait que plus la fréquence augmente plus la longueur d'onde diminue (pour une vitesse donnée et constante). Il faudra donc réduire la largeur de l'entrefer. Mais cette solution pose des problèmes de réalisation et se révèle limitée.

Technique de l'enregistrement et de la reproduction des signaux vidéo

Les techniques habituelles d'enregistrement magnétique ne sont pas utilisables pour l'enregistrement des signaux vidéo parce que les signaux vidéo ont une bande passante extrêmement étendue.

On utilisera pour enregistrer des signaux vidéo une porteuse HF modulée par les signaux vidéo. Cette modulation se fait en fréquence et non en amplitude, sur tous les magnétoscopes actuels : les signaux enregistrés sur les bandes des magnétoscopes se présen-



teront sous forme d'une suite de créneaux modulés en fréquence (de largeur variable) par l'amplitude du signal vidéo.

Lors de la lecture de la bande, les signaux ne pourront pas être utilisés tels quels ; il faudra les retarder, puis les démoduler afin de retrouver des impulsions de largeur inversement proportionnelle à l'amplitude du signal modulant enregistré. Ainsi, on retrouvera le signal vidéo d'origine.