

seront de bons supports amovibles de lecture et d'écriture de données. Comme le coût de stockage sur des DVD enregistrables pourrait descendre à un centime par mégaoctet, les nouveaux lecteurs-enregistreurs pourront s'imposer comme le format universel de distribution de l'information. Un unique lecteur-enregistreur de DVD-RAM pourrait alors accueillir de nombreuses applications actuelles et futures des ordinateurs personnels, notamment les programmes de traitement de texte, la PAO (publication assistée par ordinateur), le transfert de données, l'archivage et la sauvegarde de données.

Les concepteurs du format DVD ont prévu les progrès futurs. Par exemple, des lasers de plus courtes longueurs d'onde (émettant dans le vert ou le bleu) permettront peut-être de doubler encore la densité des données (voir *Les lasers bleus*, par Robert Gunshor et Arto Nurmikko, page 60). Ainsi des dérivés de la technique de base du DVD pourront nous servir 50 gigaoctets sur un plateau de 1,2 millimètre d'épaisseur, soit une petite bibliothèque sur un seul disque.

De nombreux spécialistes parachèvent les spécifications de la famille unifiée des formats DVD. Ils s'efforcent de faire les choix techniques qui offriront la base la plus fonctionnelle aux applications futures, dont beaucoup ne sont mêmes pas conçues. De la même façon que la télévision a rapidement évolué pour devenir bien plus qu'une radio avec des images, les applications issues du nouveau format devraient évoluer de façon surprenante et imprévisible dans les années à venir.

Alan BELL, ingénieur de la Société IBM, était président du groupe d'experts qui spécifia les caractéristiques des DVD.

Ken C. POHLMANN, *The Compact Disc Handbook*, in *The Computer Music and Digital Audio Series*, vol. 5, A-R Editions, Madison, Wisconsin, 1992.

Des informations sur les DVD :

- <http://www.sel.sony.com/SEL/consumer/dvd/index.html>
- <http://www.toshiba.com/tacp/SD/>
- <http://www.philips.com/pkm/laseroptics/dvd/>

Chers lecteurs,

■ POUR LA

SCIENCE

a le plaisir de vous annoncer
pour répondre à vos attentes,
le lancement, dès son édition
d'octobre 1996, d'une nouvelle section :

«CARRIÈRE,
EMPLOI,
CONFÉRENCE
ET FORMATION»

L'objectif de cette section d'annonces classées est de vous proposer, chaque mois, des offres d'emploi, des formations, de vous informer sur les prochains événements en relation avec vos divers domaines d'activités.

Alors n'oubliez pas de nous consulter, dès le 1^{er} octobre prochain. Si vous avez des postes à pourvoir, des conférences à annoncer, des formations à présenter, n'hésitez pas à contacter :

FABIEN SAVENAY

POUR LA SCIENCE / nature

3-5, RUE JOSEPH SANSEBŒUF 75008 PARIS

TÉL : 43 87 42 17 / FAX : 43 87 42 15

Afin d'obtenir un complément d'informations
et bénéficier de notre offre exceptionnelle !

*Date limite de réservation,
pour le numéro spécial lancement,
le 6 septembre 1996

carrière formation

Les lasers bleus

ROBERT GUNSHOR • ARTO NURMIKKO

De nouveaux semi-conducteurs permettent de fabriquer des lasers miniatures qui émettent de la lumière bleue. Ces laser bleus liront des disques compacts contenant bien plus d'informations qu'aujourd'hui.

L'élément essentiel des lecteurs de disques compacts est un laser minuscule, mais puissant, qui émet un faisceau lumineux très fin. Celui-ci, tel le diamant de nos vieux tourne-disques, parcourt la surface du disque et lit des informations gravées sous la forme de minuscules cavités, dont la taille minimale est de l'ordre de la longueur d'onde de la lumière émise par le laser ; plus la longueur d'onde est courte, plus les cavités peuvent être petites et plus la quantité d'informations enregistrables sur un seul disque est importante.

Aujourd'hui, les lasers des lecteurs de disques compacts sont fabriqués à partir d'arséniure de gallium et d'autres semi-conducteurs qui, lorsqu'ils sont excités, émettent un rayonnement infrarouge d'environ 0,82 micromètre de longueur d'onde. Ce rayonnement permet de détecter des cavités dont la taille est d'environ un micromètre (un cinquième de l'épaisseur d'un cheveu). Comme le décrit l'article précédent (voir *La prochaine génération de disques compacts*, par Alan Bell, page 54), des améliorations des lasers semi-conducteurs rouges augmentent déjà cette densité d'informations, mais des diodes laser qui émettraient une lumière bleue de 0,46 micromètre de longueur d'onde détecteraient des cavités bien plus petites que les meilleurs lasers rouges. Gravé avec ces cavités plus petites, un disque compact contiendrait les neuf symphonies de Beethoven, au lieu d'une seule aujourd'hui. Les applications multimédias, qui nécessitent la numérisation de grandes quantités de données audiovisuelles, se développeraient plus facilement.

Pourquoi l'industrie ne dispose-t-elle pas encore de lecteurs de disques compacts à laser bleu ? L'examen du fonctionnement des lasers à semi-

conducteurs le révèle. Ces systèmes sont de petits cristaux de grande pureté et de grande perfection cristalline, séparés en deux régions principales dont les caractéristiques électriques sont différentes. Dans la zone de type *n*, le courant électrique est transporté par des électrons surnuméraires. Dans la zone de type *p*, ce sont des trous, des défauts électroniques analogues à des particules chargées positivement, qui assurent la conduction. Lorsqu'une tension électrique positive est imposée entre la zone de type *p* et la zone de type *n*, les électrons et les trous circulent en sens inverse, en direction de l'interface des deux zones.

Cette interface est une couche très mince nommée « puits quantique » : les électrons et les trous qui y entrent y restent piégés, se combinent deux à deux et disparaissent. Dans certaines conditions favorables, leur combinaison s'accompagne de l'émission d'un photon, ou particule de lumière. Quand l'émission de photons est couplée à un mécanisme de réinjection, assuré par une paire de miroirs très réfléchissants placés de chaque côté du dispositif, une émission laser se produit : tous les photons sont émis à la même longueur d'onde et avec la même phase, selon la même direction.

L'énergie des photons produits, inversement proportionnelle à la longueur d'onde de la lumière, dépend d'une grandeur électronique intrinsèque au semi-conducteur : sa largeur de bande interdite, c'est-à-dire l'énergie minimale qu'il faut fournir au matériau pour créer simultanément un électron et un trou. La largeur de la bande interdite de l'arséniure de gallium est de 1,45 électron-volt. Pour obtenir une lumière bleue, la bande interdite doit être presque deux fois plus large : on doit utiliser d'autres semi-conducteurs, des matériaux à large

bande interdite, tels le sélénium de zinc et le nitrure de gallium. Ces matériaux de types respectifs II-VI et III-V (les éléments qui les constituent sont repérés d'après leur position dans le Tableau périodique de Mendeleiev) devraient être nommés « semi-isolants » plutôt que semi-conducteurs : leur résis-

1. LES LASERS BLEUS permettront d'enregistrer et de lire beaucoup plus d'informations qu'aujourd'hui sur les disques compacts. Pour évaluer leur potentiel, on utilise des cristaux qui transforment le rayonnement d'un laser infrarouge en lumière bleue. À l'avenir, de minuscules cristaux de semi-conducteur produiront directement un faisceau laser bleu.