

Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Кафедра иностранных языков №2

О.В.Пинчук, И.Н.Ревтович, Н.С.Кучинская

**Методическое пособие
по обучению чтению научно-технической
литературы на французском языке
для студентов 2-го курса
дневной формы обучения**

**Méthode de français pour un apprentissage
de la lecture des textes techniques aux étudiants de la deuxième année**

МИНСК 2003

УДК 804.0 (075.8)
ББК 81.471.1 я 73
П 32

Пинчук О.В.

Методическое пособие по обучению чтению научно-технической литературы на французском языке для студентов 2-го курса дневной формы обучения / О.В.Пинчук, И.Н. Ревтович, Н.С.Кучинская. – Мн.: БГУИР, 2003.-48 с.

ISBN 985-444-511-9

Методическое пособие предназначено для студентов 1-2-го этапов обучения. Содержит оригинальные тексты по вычислительной технике.

Цель пособия — развить навыки чтения, понимания и реферирования текстов, увеличить лексический словарь, а также развить навыки профессионально-ориентированной устной речи.

УДК 804.0 (075.8)
ББК 81.471.1 я 73

ISBN 985-444-511-9

© Пинчук О.В., Кучинская Н.С.,
Ревтович И.Н., 2003

© Б

Содержание

- TEXTE 1 Internet et la bourse
- TEXTE 2 La bourse en temps réel
- TEXTE 3 L'accès à l'information boursière se démocratise
- TEXTE 4 De nouveaux métiers apparaissent
- TEXTE 5 Des câbles dans le vent
- TEXTE 6 C-mouse, une souris sans fil
- TEXTE 7 Un logiciel de dissection
- TEXTE 8 Origines de la terminologie
- TEXTE 9 Les nouvelles technologies de l'information
- TEXTE 10 Internet et les entreprises
- TEXTE 11 Protocoles TCP/IP d'Internet
- TEXTE 12 La visioconférence
- TEXTE 13 Les services d'Internet
- TEXTE 14 La messagerie électronique (E-mail)
- TEXTE 15 Les News (Usenet)
- TEXTE 16 *La connexion à distance en utilisant FTP et Telnet*
- TEXTE 17 Le Gopher (<<fouineur>>)
- TEXTE 18 Le WAIS (Wide Area Information Service)
- TEXTE 19 W3 (World Wide Web)
- TEXTE 20 Le stockage magnétique et optique de l'information
- TEXTE 21 Jean-Paul Castera, Jean-Claude Lehureau et Christian Maillot
- TEXTE 22 Des disques lus avec un laser
- TEXTE 23 Les promesses de la bande magnétique
- TEXTE 24 Vers le stockage massivement parallèle
- TEXTE 25 Subvention à la constitution d'une infrastructure de réseaux
- TEXTE 26 G-WIN, le sésame des hauts débits allemands
- TEXTE 27 Rôle et mission de la DEN-Verein
- TEXTE 28 G-WiN: la solution hauts débits
- TEXTE 29 Des tests grandeur nature
- TEXTE 30 Les évolutions du réseau G-WiN
- TEXTE 31 G-WiN: les technologies mises en œuvre
- TEXTE 32 La structure de G-WiN
- TEXTE 33 D'autres exemples de réseaux de type Gigabit
- TEXTE 34 Les implications stratégiques de l'internet
- TEXTE 35 L'utilisation de l'internet en temps de paix
- TEXTE 36 Internet et conflits de basse intensité
- TEXTE 37 *Les attaques virtuelles entre la Chine et Taiwan*
- TEXTE 38 *Le tournant du Kosovo*
- TEXTE 39 Le cyber-affrontement substitue à l'affrontement réel
- TEXTE 40 La prise en compte par la doctrine stratégique
- TEXTE 41 L'actualisation de la stratégie indirecte
- TEXTE 42 L'intelligence des réseaux

TEXTE 43 La signature électronique, entre droit et réalités
TEXTE 44 La clef du future commerce
TEXTE 45 Bientôt une connexion rapide pour tous les Suédois
TEXTE 46 Les hauts débits comme moteur social économique
TEXTE 47 Un cahier des charges exigeant
TEXTE 48 Vers un réseau optique national
TEXTE 49 Difficultés politiques et financières
TEXTE 50 L'enjeu de la boucle locale
TEXTE 51 Le projet national d'UTFORS
TEXTE 52 L'exemple d'un projet régional dans la région de Gavleborg

TEXTE 1

Internet et la bourse

L'utilisation de l'internet permet aux petits porteurs de "rentrer dans la cour des grands" en faisant sentir leur influence : d'une part grâce aux volumes d'achat ou de vente engendrés par l'accès généralisé aux réseaux électroniques, d'autre part en étant aussi réactifs que les professionnels, suite aux informations disponibles sur internet. Internet et plus généralement les réseaux informatiques, sert ainsi à la fois de support d'information financière et de moyen d'action direct auprès de sa banque, de son courtier ou de la bourse elle-même.

La chute de l'action Alcatel en septembre dernier a révélé l'influence que les petits porteurs peuvent avoir sur les grands groupes privés. Elle s'est accrue ces derniers temps grâce à l'utilisation de l'Internet, tant pour obtenir des informations ou des rumeurs, que pour agir en temps réel –ordres d'achat ou de vente- par l'intermédiaire des réseaux électroniques. Aussi les grands groupes privés, comme Alcatel, découvrent depuis peu l'importance de leur communication financière institutionnelle sur Internet, mais surtout la versatilité de leur actionnariat, sensible à toute information, fondée ou non, diffusée sur ce média. Cela les oblige à repenser l'utilisation de ce support. Ainsi Internet n'est plus seulement une base de données figée mais un véritable outil d'information qui se caractérise par un contenu varié – informations sur les sociétés, sur les marchés, sur les cours de la bourse...-et par la possibilité d'interagir en temps réel avec une multitude d'acteurs.

D'un autre côté les analystes financiers traditionnels, s'ils souhaitent garder un intérêt aux yeux de leurs clients face à l'irruption de ce nouveau concurrent, doivent se différencier clairement en terme de valeur ajoutée. Une des voies possibles de l'extension du métier est, par exemple, la fourniture de garanties de moyens sur l'accès aux informations sur une société.

Ex. Etudiez les mots et les combinaisons de mots nouveaux. Déterminez le sujet du texte sans le lire

Lisez le titre et dites de quoi il s'agit dans le texte.

Lisez les premières phrases des alinéas et dégagerez les problèmes du texte.

TEXTE 2

La bourse en temps réel

8h00 – La séance de la bourse de Paris n'est pas encore ouverte, Alfred est déjà devant son ordinateur pour préparer ses ordres d'opération. Il consulte sur Internet le cours de son portefeuille d'actions : « Voyons... cotation de l'action de Chrysler à Wall Street: -12%, inquiétant... ». Il clique sur l'icône lui permettant d'accéder à la rubrique « Automobile » de son journal automatique* pour obtenir un début d'explication du recul de cette valeur. « Chrysler annual results are about to be announced, experts say that it could be a negative one digit » (1). « D'après mon logiciel de gestion boursière, cette action a réalisé une plus-value de 30%, c'est

décidé, je vends mes actions dès l'ouverture de la séance, pour assurer mes bénéfices... ». Le cas d'Alfred n'est pas isolé : plus de 5 000 petits porteurs français utilisent les informations ou les outils électronique disponibles sur les réseaux informatiques –journaux spécialisés en ligne. Minitel, bases de données, etc. Avec une comparaison rendue plus immédiate grâce à l'adoption de l'Euro comme monnaie unique sur les places financières européennes depuis le début de l'année, il ne fait pas de doute que les particuliers adeptes de la bourse, et plus sûrement les intermédiaires professionnels, vont interagir de plus en plus avec les traders habituels. L'accès à des informations qualifiées, quelle que soit la nationalité ou le secteur de l'entreprise, n'est plus réservé aux spécialistes. En effet, Internet, de par sa structure et son contenu, offre le même accès aux informations, que l'on soit petit porteur ou prestataire de service.

Ex. Lisez les premières phrases des alinéas et dégagnez le problèmes du texte.
Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 3

L'accès a l'information boursiere se democratise

Ainsi chacun peut maintenant obtenir, grâce à la grande quantité d'informations disponible sur l'Internet, tout type de données, de l'actualité du secteur à la fiche de renseignement complète de l'entreprise –ou de ses dirigeants- en passant par les rapports d'analyses en ligne. L'accès aux informations peut aller jusqu'à permettre les contacts directs avec les experts ou les employés des entreprises via le courrier électronique ou les forums de discussion.

La courbe d'apprentissage des déterminantes principales d'un secteur ou d'une entreprise a non seulement été raccourcie mais elle est surtout devenue accessible au "non-initié".

De ce fait, ce n'est plus seulement l'accès à une grande quantité d'informations qui est un facteur de différenciation dans les choix d'investissements, mais le type et la qualité des informations obtenues.

Ex. Lisez les premières phrases des alinéas et dégagnez le problèmes du texte.
Notes les phrases contenant l'information complémentaire.

TEXTE 4

De nouveaux métiers apparaissent

Pour apporter cette réelle valeur ajoutée, on observe ainsi l'émergence de nouvelles professions à même de fournir les facteurs de différenciation à quiconque, du particulier aux structures les plus performantes. Cette valeur ajoutée peut prendre différentes formes. La première, qui commence à être maîtrisée par un petit nombre d'industriels, consiste en l'utilisation d'outils de visualisation de grandes masses de données (voir Technologies Internationales n 45). Il est alors possible de détecter les

signes avant-coureurs d'un mouvement financier –rapports d'experts ou visites d'entreprises précédant un rachat.

Une autre forme de valeur ajoutée consiste en une plateforme opérationnelle de veille. Celle-ci permet au décideur financier d'avoir une lecture évolutive d'un secteur, et de mieux anticiper ainsi sur le futur. Nous en ferons état dans un prochain article. Enfin, pour les particuliers, l'utilisation d'outils d'aide à la décision, comme Sampler ou Infoscan, est devenue simple. Jusqu'ici l'apanage de quelques privilégiés seulement, ces logiciels se démocratisent aujourd'hui. Internet est ainsi devenu une ressource non négligeable pour les investisseurs mondiaux, grands et petits. Ce vecteur offre la possibilité de s'affranchir des intermédiaires financiers classiques, les porteurs étant alors seuls responsables des risques financiers. Ces risques sont encore fortement présents puisque beaucoup d'ordres d'achat et de vente sont soumis aux aléas informationnels présents en ligne. En effet, l'accès aux informations est souvent limité pour les petits porteurs aux données présentés sur Internet et déjà véhiculées par les médias traditionnels (journaux, télévision, radio). En revanche, les professionnels bénéficient de toute une panoplie de services, souvent très coûteux, qui leur donne accès non seulement à des informations boîtes mais aussi à toutes sortes d'analyses et de rapports d'experts sectoriels qui leur facilitent le fastidieux travail de sélection des informations à valeur ajoutée. Le réseau n'est alors, pour ces derniers, qu'un outil parmi d'autres.

Même s'ils augmentent leur capacité d'information et d'action sur les marchés boursiers grâce à Internet, les petits porteurs restent néanmoins souvent seuls décideurs au moment de passer les ordres d'opération. Le marché est en mutation, la maturité de l'utilisation d'Internet pour la finance est en cours, mais elle n'est pas encore optimale, tant au niveau des outils que des méthodes d'approche.

Ex. Lisez le titre et dites de quoi il s'agit dans le texte.
Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 5

Des cables dant le vent

Largement enterrés par les analystes financiers aux plus beauxjours de la téléphonie cellulaire, les cables sont de nouveau dans le vent. Aux Etats-Unis par exemple, 42 millions de kilomètres de cables seront installés cette année. Ces incontoumables spaghettis numériques séduisent toujours les opérateurs de télécommunications par leurs petits prix. En effet, les fibres optiques nécessitant des lasers et des détecteurs à leurs extrémités sont coûteuses et ne supplantent les cables que sur les liaisons à haut débit et sur de grandes distances. L'avantage du prix s'est traduit entre 1998 et 1999, pour les cables, par un total des ventes mondiales vers les télécommunications de 8-mil-liards de dollars alors que les fibres n'atteignaient que 6,1 milliards. Les connexions à haut debit pour les particuliers –du type Digital Subscriber Line- constituent l'un des marches les plus prometteurs de ces technologies utilisant les cables.

- Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.
Dites quelles thèses du texte vous semblent discutables.

TEXTE 6

C-mouse, une souris sans fil

Une souris optique appelée C-Mouse, communicant sans fil, a été mise au point par la société C-Technologies située à Lund (Suède). Cette souris utilise la technologie de liaison par ondes radio Bluetooth et a la forme d'un gros stylo présentant deux modes de fonctionnement. Le premier est le mode crayon C Pen qui photographie le texte grâce à une caméra incorporée et le convertit en données au format ASCII, que l'on peut ensuite transférer et retravailler sur son ordinateur. Le second est le mode souris permettant de déplacer le marqueur et de cliquer sur un écran d'ordinateur.

C-Mouse est optique et fonctionne sur n'importe quel tapis. Le changement de mode peut se faire manuellement, mais il existe aussi un spécial qui lui permet de reconnaître automatiquement s'il s'agit de scanner un texte ou de fonctionner comme une souris d'ordinateur.

- Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.
Lisez le titre et dites de quoi il s'agit dans le texte.

TEXTE 7

Un logiciel de dissection

Digital Frog International Inc., une petite entreprise de développement de logiciels basée à Puslinch (Ontario) offre une solution alternative et non sanglante aux étudiants en biologie qui, par peur ou pour des raisons d'éthique, refusent de disséquer des batraciens: la grenouille digitale. Ce logiciel permet aux étudiants de simuler la dissection d'une grenouille. Initialement développé en 1995, la dernière version commercialisée sur support CD-Rom présente une souris, et le narrateur explique au fur et à mesure les fonctions des organes du batracien. Une animation 3D permet à l'utilisateur d'ajouter du cartilage et des muscles au squelette de la grenouille et d'avoir une vue écorchée pour observer la réalisation des mouvements du batracien.

TEXTE 8

Origines de la terminologie

Comme dans les années 50 (cela concernait alors le secteur du transport de personnes et des marchandises), on parle à nouveau, aujourd'hui, des autoroutes. Mais cette fois-ci, il s'agit d'un type bien particulier d'autoroute dont le nom évolue selon les progrès rapides de la technologie, en particulier ceux de la technologie de l'information.

L'expression "autoroute de l'information" est apparue, en Europe, au milieu des années 80, sous le nom d'autoroute électronique. L'accueil qui lui fut réservé n'a pas été des plus enthousiastes, et elle fut vite reléguée au rayon des oubliettes. Cette expression est réapparue lors de la campagne présidentielle américaine de 1992 sous le nom de "super-autoroute" de l'information. La formule est du co-listier de Bill Clinton, Al Gore, alors sénateur, qui a travaillé sur ce sujet pendant de longues années.

Soulignons qu'on parle aussi d'autoroute de données. L'expression "autoroute électronique" est réductrice, inadéquate et obsolète, pour la simple raison que l'autoroute n'est pas seulement formée de modules électroniques: elle est en effet beaucoup plus complexe. Nous utiliserons l'expression "autoroutes de l'information" qui semble mieux cerner la vraie nature du concept d'autoroute dont les pays industrialisés ont besoin pour affronter les défis croissants imposés par une concurrence internationale accrue.

Depuis 1992, la formule a connu un franc succès aux Etats-Unis et a eu un large écho dans les autres pays industriels. Ainsi, par exemple, l'Union Européenne l'a adoptée dans son *Livre Blanc de la Commission sur le croissance et l'emploi*, publié en décembre 1993.

Les autoroutes de l'information semblent, aujourd'hui, promues au rang de mythe fondateur de la *Société de l'information* (cf. Chapitre 8) sur fond de mondialisation des échanges. Le complexe technico-industriel est en effet entré dans l'âge de l'information et de la communication. Cette transition s'accompagne d'enjeux industriels, économiques et sociaux dont il a bien fallu mesurer la portée avant d'en entreprendre le développement.

Selon un rapport de la Commission, le multimédia représentera en 2010 un marché de 651 millions de francs. Le directeur de l'institut Nomura estime que chaque foyer dépensera 3 millions de yens pour s'équiper et contribuera ainsi à créer un marché télématique grand public. Le rapport de la Commission estime aussi qu'il faudrait, au siècle prochain, reconnaître le libre accès, la libre circulation ainsi que la libre création des informations et des connaissances. Pour les entreprises, le multimédia est un très bon moyen d'atteindre cet objectif.

Le ministère des Postes et Télécommunications va créer une direction des autoroutes de l'information avec un double but: assurer la promotion des nouvelles technologies de l'information et conserver la maîtrise de l'important programme d'investissements décidé récemment. Ce programme consiste à mettre en place un réseau de fibres optiques qui devrait relier tous les foyers japonais d'ici à quinze ans.

Deux divisions doivent être créées, l'une chargée de la promotion des applications liées aux autoroutes de l'information, et l'autre devant superviser le projet lui-même. Le ministère des Postes et Télécommunications et le MITI ont tous deux demandé, sur le projet de budget de 1995, des crédits pour promouvoir le câblage des collectivités locales.

Ex. Dites, quels renseignements étaient les plus intéressants pour vous et pourquoi.
Dites quelles thèses du texte vous semblent discutables.

TEXTE 9

Les nouvelles technologies de l'information

L'autoroute de l'information idéale est un super-réseau de fibres optiques, relié à des ordinateurs ultra-rapides combinant les avantages de la télévision, de l'ordinateur et du téléphone, sur lequel circulent des signaux numériques (sons, images, textes et données informatiques). Dans la pratique, ce réseau restera composite pendant de longues années: lignes téléphoniques terrestres, lignes hertziennes (téléphone sans fil), liaisons satellites, câble, lignes spécialisées dans le transfert de données et fibres optiques.

Ce type d'autoroute pour la transmission de l'information sera construit à échéances variables selon les pays. Ainsi, elle devrait être réalisée aux USA, d'ici la fin du siècle, les pays de l'Union européenne devraient l'avoir quelques années plus tard et le Japon, en être doté vers 2010. Nous avons donc, parmi ses éléments, un réseau composé de liens (pour l'essentiel, de fibre optique) et de noeuds (des ordinateurs ultra-rapides), qui servira de support à la transmission des informations, de manière interactive ou non, et dont le contenu sera aussi composite (données, son, image, vidéo). Cela veut dire qu'à terme, la planète sera couverte par un immense réseau qui permettra de la relier, par fil ou par satellite, n'importe quel point à n'importe quel autre point.

L'autoroute devrait livrer un ensemble de nouveaux services interactifs: téléenseignement, consultation de banques de données, téléachat, télévision à la demande, médecine assistée à distance, messagerie, visiophonie, etc. Les acteurs de ces services se divisent en cablo-opérateurs, exploitants de télécommunications, studios de production, constructeurs informatiques, éditeurs de logiciels et fabricants de jeux vidéo.

Cette évolution technique aura un impact certain sur nos comportements et notre manière de travailler et de vivre, aussi bien à l'échelle locale qu'à une échelle beaucoup plus large. C'est pour cela que certains se représentent un tel monde comme un village planétaire. Dans ce contexte, il n'est pas hasardeux de dire que va surgir une conscience planétaire, car les autoroutes de l'information seront disponibles pour tous les hommes aussi bien en émission qu'en réception.

Dans ce cadre, il est fort probable que des pays peu industrialisés (notamment ceux du tiers-monde) soient gagnants car le système global dépasse les frontières et inclut les communautés rurales et dispersées, totalement privées de télécommunications. C'est ce qui explique, par exemple, que le Madras (en Inde) se prépare à devenir un grand centre de développement client-serveur et de méthodologies orientées objet: les mainframes, en effet, y sont quasiment inexistantes.

TEXTE 10

Internet et les entreprises

Le comportement des entreprises vis-à-vis d'Internet est un indicateur très important de sa réussite. Ce comportement va du simple intérêt pour le réseau à l'exploitation des possibilités offertes (lancement des produits télématiques, par

exemple) et à la création des produits pour avoir accès au réseau. Ainsi, les entreprises utilisent de plus en plus Internet, comme c'est le cas de General Electric, IBM, JP Morgan, Merrill Lynch, Motorola, Schlumberger et Xerox.. Les entreprises veulent que Internet leur fournisse des informations prêtes. Pour les entreprises, Internet est le meilleur exemple de la façon dont on gèrera les affaires dorénavant. Dans le futur, l'information et la communication par réseau seront la norme.

Certains géants, comme IBM et Microsoft n'ont pas attendu le feu vert de la Maison Blanche pour parier sur Internet, tout en participant aux expériences américaines de TV interactive. Ils se livrent une rude bataille pour imposer un système d'exploitation qui transformera les micro-ordinateurs en une machine nouvelle, un média hybride dont on n'a pas encore imaginé la majorité des possibilités d'utilisation. Ces nouveaux micros devraient permettre de se connecter à Internet, de manière presque naturelle, de recevoir la TV et de traiter des images vidéo, des photos et de sons.

L'an dernier le trafic sur Internet se répartissait de la manière suivante: plus de 50% pour le commerce, 27% pour la recherche, 9% pour l'administration et 5% pour l'éducation. Les entreprises se ruent vers Internet pour vendre des millions de produits à des millions de clients et à des millions de prix différents: c'est un marketing de précision qui remplace le marketing de masse. Les applications de type banque à domicile ; généreront des milliards de dollars dans quelques années : Les utilisateurs d'applications commerciales sur Internet (environ 10 millions) seront dix fois plus nombreux en 1997 (102 millions) selon IDC.

Un nombre croissant de petites entreprises à domicile offrent maintenant aux professionnels et aux particuliers, l'accès à Internet par téléphone, et facturent le service sur une base mensuelle ou horaire. Même les concurrents d'Internet dans le domaine d'information en ligne et du courrier électronique (CompuServe, Prodigy America Online ou France Télécom via Transspac) offrent des accès à Internet. Pendant des années, les réseaux de messagerie électronique ont cherché à créer un système de messagerie international mais ses divers composants restaient isolés.

Chaque serveur permettait à ses abonnés un échange simple et rapide de messages et de fichiers mais, pour la communication à un abonné d'un autre système, on devait recourir aux moyens classiques (télécopie ou télex) ou bien créer des passerelles spécifiques entre les systèmes. Cette fragmentation écartait de nombreux utilisateurs potentiels. Internet a donc répondu à cette attente.

Les entreprises utilisent essentiellement les services courrier électronique: pouvoir envoyer des messages à un ordinateur situé à l'autre bout du monde. Lorsqu'IBM fait du développement avec d'autres sociétés, ses ingénieurs communiquent souvent avec leurs homologues via Internet au lieu d'utiliser leur réseau interne avec, bien sûr des précautions de sécurité (Internet étant ouvert à tous). Cela garantit, par exemple, qu'une personne extérieure ayant une autorisation d'accès à un ordinateur, ne pourra ni fouiner partout, ni installer un logiciel permettant d'enregistrer des données confidentielles, comme les mots de passe de l'employé. Par exemple, chez IBM, chaque salarié en déplacement reçoit une carte à puce qui permet au système de sécurité de l'identifier. IBM commercialise ses propres services de communication par l'intermédiaire de Prodigy et d'Advanis. Cela rend Internet

beaucoup plus intéressant parce qu'il leur permet de se connecter par l'intermédiaire de passerelles électroniques. Grâce à ces systèmes, les utilisateurs d'Internet peuvent joindre gratuitement les abonnés des services payants alors que l'inverse n'est pas vrai.

Le courrier électronique permet aussi une gestion commerciale à moindre coût. Poster une lettre pour le Canada à partir des Etats-Unis coûte 50 cents, un fax, deux dollars, mais le même texte diffusé par E-Mail sur Internet coûte seulement 10 cents au maximum, soit 20 fois moins cher que la fax. Mais cet avantage économique se mesure aussi en qualité de service. Avec un logiciel approprié, les informations transmises par courrier électronique sont réutilisables en internet pour des analyses de flux (heures d'arrivée, du départ, etc.) contrairement à la classique télécopie.

La vente de logiciels se fait aussi par Internet. Prenons l'exemple d'un logiciel type Web, qui permet d'effectuer des commandes électroniques: il suffit de cliquer sur l'icône portant le nom du logiciel pour visualiser le contenu, puis sur un bouton pour commander le produit qui est alors téléchargé. Cela est fait par la société Internet Shopping Network (ISN) avec un tel succès qu'elle a été rachetée par Home Shopping Network, numéro un du téléachat aux Etats-Unis.

Mais à quoi ressemble la technologie d'Internet? Pour répondre à cette question, les sections qui suivent sont destinées à présenter certains aspects plus techniques de ce réseau.

Ex. En vous servant du schéma logique du texte, parlez de

Déterminez le sens des articulateurs logiques. Groupez-les selon les rapports suivants :

- comparaison, juxtaposition ;
- données complémentaires ;
- explication, illustration ;
- cause, conséquence ;
- conséquence de temps ;
- autorisation (d'une pensée, d'un jugement) ;
- contradiction.

TEXTE 11

Protocoles TCP/IP d'Internet

Le premier problème abordé est celui des deux principaux protocoles qui organisent Internet: TCP (Transport Control Protocol) et IP (Internetworks Protocol). La technique adoptée par TCP est la commutation par paquets. Nous savons que cette technique consiste à découper le message à transmettre en paquets (appelés aussi datagrammes), de longueur fixe, qui seront acheminés sur les voies de transit les uns

après les autres, une fois marqués par les informations concernant l'expéditeur, le destinataire, le numéro de paquet dans la séquence (Dav, 88).

Nous savons que X25, utilisé par Transpac en France, est fondé sur le même principe. Mais il existe une différence importante: TCP n'induit pas la création des chemins virtuels, les adresses source et destination sont présentées dans tous les paquets indépendamment les uns des autres (protocole de bout en bout). X25 est un protocole de point à point (les contrôles s'effectuent à chaque noeud du réseau).

Les services de TCP peuvent être identifiés et analysés selon la classification du modèle OSI (cf.6.2) de l'OSI décrit les fonctions fournies par le système en termes de couches. TCP fournit des services au niveau de la couche transport du modèle OSI, tandis que IP fournit des services au niveau de la couche réseau. TCP considère tous les réseaux comme équivalents (LAN ou WAN, exemple). Dans le cas d'une liaison point à point, chaque machine compte pour un réseau. Le protocole IP peut être implémenté sur plusieurs types de réseaux physiques: Arpanet, Ethernet, X25 PDN (Public Data Network), IEEE 802.3 CSMA/CD, IEEE 802.4 Token Bus, IEEE 802.5 Token Ring.

TEXTE 12

La visioconférence

Lorsque la visioconférence arrive sur les PC, l'ère du travail coopératif est ouverte. Les fournisseurs traditionnels (Picture Tel, Compression Labs inc. ATT Datapoint) comprennent alors l'importance de cette technologie et complètent leur offre sur PC et Mac. Cependant, ils sont concurrencés par les constructeurs de microordinateurs et aussi par les opérateurs de télécommunications. La visioconférence devient alors un enjeu technologique et commercial de taille.

Pour s'insérer au sein de l'existant, les solutions pour ordinateurs personnels essaient de respecter la normalisation reconnue H320. Cette norme permet à des matériels d'ordres diverses, de se reconnaître et de communiquer entre eux.

H320, établie par l'UIT-T (ex CCITT), définit les bases d'un dialogue entre stations de visioconférence d'origines différentes. En fait, elle regroupe plusieurs normes, parmi lesquelles H261 qui s'applique à la compression de l'image animée. En format CIF (Common Intermediate Format), la définition de l'affichage est de 176 x 144 points, qui est une résolution suffisante pour une petite fenêtre de quelques centimètres. En format FullCif, elle atteint 352 x 288 points. Les G711, G721 et G722 gèrent la compression du son. Selon le niveau choisi, on obtiendra une bande passante minimale de 3 kHz ou de 7 kHz, pour une écoute de bonne qualité. H242 gère la négociation entre les postes. Les matériels en présence se calent sur les possibilités communes.

Mais cet héritage de normes ne satisfait pas tout le monde, en particulier Intel qui, tout en s'étant rallié à la norme H320, développe activement une autre spécification, appelée PCS (Personal Conferencing Specification) au sein d'un groupe fort de plusieurs dizaines de membres, le PCW (Personal Conferencing Working Group). En effet, H320 ne gère pas tous les aspects coopératifs de la visioconférence (échanges de fichiers, partage d'application, etc.), que ce groupe

cherche à définir. On retrouve ici Compaq, Lotus, Novell, SPC ou Wordperfect aux côtés de Ericsson ou Northern Telecom et fournisseurs (ATT, CLI...). Les liaisons audio/vidéo multipoints, entre PC et matériels de vidéoconférence traditionnels, se feront sur une architecture qui se veut ouverte et qui fonctionne sur des lignes à la fois numériques (RNIS) et analogiques.

Ex. Dites quelles thèses du texte vous semblent discutables.
Lisez le texte par alinéas et trouvez-y les phrases-clés.

TEXTE 13

Les services d'Internet

O. Andrieu donne la classification des services Internet suivante (AND,94): la messagerie, la recherche de documents en client-serveur, les connexions à distance et les conversations en temps différé. Pour produire ces services, Internet dispose d'un certain nombre d'outils, dont l'une des caractéristiques principales est d'avoir une compatibilité descendante. Le plus perfectionné de ces outils est le W3 (World Wide Web) qui permet de faire des requêtes.

TEXTE 14

La messagerie électronique (E-mail)

C'est le service le plus utilisé par les connectés à Internet. Il permet les échanges entre la plupart des plate-formes de messageries existantes. Le E-mail a les fonctionnalités de la messagerie (connues en France grâce au Télétel): envoi et réception de messages, transmission vers un autre destinataire, impression, sauvegarde, archivage, listes de diffusion (lorsque l'on desire envoyer un message à un ensemble d'abonnés de cette liste)... Chaque abonné est identifié par une adresse qui est composée de trois parties: zone (lieu géographique), domaine (endroit où l'on se trouve) et nom (propriétaire d'une boîte aux lettres). Un message reçu peut être supprimé/ imprimé, sauvegardé, archivé, etc.

Parmi les problèmes rencontrés, on peut signaler: les délais d'acheminement qui peuvent varier, ou la réception d'un message incompréhensible. Mais comme l'information numérisée circule plus vite, les entreprises possèdent un atout important pour disposer de celle-ci plus tôt, et d'accroître ainsi leurs performances.

Ex. Présentez le texte en forme de télégramme.

TEXTE 15

Les News (Usenet)

Ce sont les forums regroupés sous le nom de Usenet entre personnes intéressées par un même sujet de réflexion. Dans ce cas, l'information est affichée

dans un endroit unique que les abonnés doivent venir consulter s'ils le souhaitent et ils y peuvent faire des copies de ce qui les intéresse ou donner leur propre message à afficher. Les News ont donc une différence de mode de diffusion avec la messagerie. Les News sont gérées par des sites informatiques qui s'échangent plusieurs fois par jour les informations (mises à jour). Mais, à la différence de la messagerie où l'on dispose soi-même du message reçu, les News sont stockées plusieurs jours.

Les News sont organisées en groupes d'intérêt (Newsgroups) qui traitent d'un sujet déterminé. Chaque groupe a un nom qui désigne d'abord la catégorie du sujet (exemple, sciences par sci), puis un domaine et, finalement un thème (division la plus fine). Le format de données est l'ASCII comme dans le cas de la messagerie.

Ex. Dites quelles thèses du texte vous semblent discutables.

TEXTE 16

La connexion à distance en utilisant FTP et Telnet

Les logiciels FTP (File Transfer Protocol) et Telnet permettent d'accéder à distance à des ordinateurs de taille plus ou moins importante. Le service Telnet permet d'accéder à sa propre machine (depuis un endroit distant) ou à une machine sur laquelle on a un compte, moyennant un mot de passe et un accès confidentiel. FTP permet de se connecter à n'importe quelle machine du réseau Internet, à condition qu'elle accepte cette connexion par l'intermédiaire d'un login anonyme. Avec FTP, on peut réaliser des transferts de fichiers depuis un serveur distant jusqu'à son disque.

Le service FTP existe sur Internet depuis 1971. Pour faire le transfert, on doit indiquer à FTP le nom de l'ordinateur distant que l'on désire atteindre, chercher l'endroit où se trouve le document (répertoire) et le télécharger.

Jusqu'à récemment, Internet était un outil peu convivial lié à un groupe très fermé d'utilisateurs, essentiellement des chercheurs et des informaticiens. Mais l'arrivée de Gopher, Wais et W3 ont permis à Internet d'être utilisé par un très grand nombre de personnes n'ayant pas nécessairement la compétence d'un informaticien chevronné. Avec ces nouveaux outils, on peut maintenant réaliser des recherches efficaces et conviviales.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 17

Le Gopher (<<fouineur>>)

Avec le Gopher, la recherche de documents et la navigation se font en choisissant des options dans un menu déroulant. On trouve ainsi des dossiers ou des documents que l'on peut visualiser, imprimer ou bien <<rapatrier>> dans sa machine. En effet, lorsque l'on a un document affiché à l'écran, on peut demander une copie par E-mail ou un transfert de fichiers par FTP.

L'avantage principal du Gopher est qu'il apporte la transparence sur l'origine du document. En effet, on n'a pas besoin du nom ou du numéro d'ordinateur, de la commande Unix ou de Login: c'est par l'intermédiaire des manus que tout se fait. Autrement dit, l'utilisateur peut se dispenser des outils réservés aux informaticiens. Comme il existe des centaines de serveurs Gopher dans la monde, il a fallu créer un outil afin de pouvoir naviguer à travers eux. Cet outil s'appelle <<Veronica>> (accessible généralement à travers Gopher). Veronica permet de saisir les critères de recherche composés d'un ou plusieurs mots-clés pour les documents souhaités.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 18 **Le WAIS (Wide Area Information Service)**

Cet outil permet la recherche sur des critères saisis qui correspondent au contenu du document et non pas sur des titres ou mots-clés. On parle alors de recherche <<en texte intégral>>. Le WAIS définit aussi un classement des documents trouvés par ordre de pertinence de l'information, ce qui contribue à faciliter la recherche dans un ensemble composé de plusieurs documents.

Le Gopher donne accès à des documents existant sur des ordinateurs sans indexation structurée (c'est comme un premier tri!). Mais la WAIS gère des bases de documents dont le texte est indexé.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 19 **W3 (World Wide Web)**

Il est créé en 1989 pour être utilisé par le CERN à Geneve. Il s'agit d'un outil encore plus convivial que les précédents et traite essentiellement du document hypermédia. W3 semble aujourd'hui un outil idéal pour naviguer au sein du réseau Internet en donnant accès à d'autres outils de recherche. Le W3 permet de naviguer au sein d'un document informatique réparti en plusieurs modules informationnels, reliés entre eux par des liens dynamiques. Cette notion de lien s'applique aussi bien aux textes qu'aux images et aux sons.

La grande innovation pour naviguer plus facilement sur Internet, c'est le programme Mosaic, développé par le *National Center for Supercomputing Applications* (NCSA) à Champaign-Urbana, dans l'Illinois. Distribué gratuitement à tout usager qui en fait la demande, il aide à choisir l'information voulue à partir d'une interface graphique via le W3. Comme une encyclopédie multimédia, ce logiciel,

développé par des chercheurs de Genève, est constitué de fichiers et répertoires disséminés dans tout Internet, et connectés entre eux par des liens <<hypertexte>> (interactifs). Ainsi, en cliquant sur <<koala>> dans un document électronique, un utilisateur de Mosaic peut se connecter à un ordinateur disposant de plus d'information localisée, par exemple, à Port Sidney. L'utilisateur pourra alors consulter les fichiers et les photos (enregistrées sous forme numérique) dans une machine.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 20

Le stockage magnétique et optique de l'information

Disque dur, bande magnétique et disque optique sont aujourd'hui les principaux supports matériels que les ordinateurs utilisent pour stocker des quantités considérables de données. Mais le support n'est pas tout: on oublie souvent que les performances de ces mémoires dites périphériques dépendent aussi du dispositif d'enregistrement et de lecture. Dans ce domaine, des progrès techniques constants mais également des concepts nouveaux permettront bientôt de stocker ou de transférer de l'information avec des densités et débits inimaginables il y a seulement quelques années.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 21

Jean-Paul Castera, Jean-Claude Lehureau et Christian Maillot

De tous temps, l'homme a cherché à consigner ou à immortaliser tel ou tel aspect de son vécu. Les peintures rupestres, les hieroglyphes, l'écriture en general, les cassettes où les disques témoignent de ce besoin de matérialiser des souvenirs et de les rendre disponibles en permanence. Comme l'invention de l'imprimerie il y a quelques siècles, la venue des ordinateurs révolutionné de nos jours la capacité de l'humanité à emmagasiner des informations, que celles-ci soient véhiculées par une image, du son ou du langage. Les ordinateurs sont des machines capables de traiter un très grand nombre d'informations avec une rapidité et une fiabilité généralement très supérieures à celles des humains. Ces données sont stockées, avant ou après traitement par l'unité centrale, dans de véritables registres: les mémoires dites périphériques, supports sur lesquels l'information est codée sous forme magnétique ou optique. Les performances de ces <<périphériques de stockage>>, en particulier la quantité d'informations que l'on peut enregistrer dans un volume donné, ont évolué de façon spectaculaire au cours des dernières décennies. Dans le cas du stockage magnétique, ces progrès sont beaucoup plus le fruit d'améliorations successives (propriétés des matériaux, précision mécanique, intégration de l'électronique, etc.) que d'inventions révolutionnaires. Mais l'avènement du disque optique et de nouvelles approches de stockage massivement parallèle sur bande magnétique

risquent de modifier sensiblement ce paysage, avec d'importants enjeux commerciaux, scientifiques ou technologiques.

Avant de passer en revue ces mémoires artificielles et leurs perspectives de développement, il nous faut préciser brièvement sous quelle forme l'information est représentée pour les besoins des ordinateurs. Ceux-ci utilisent un code binaire; autrement dit, l'information est codée à l'aide de deux symboles, désignés par 0 et 1. De façon similaire au code Morse, les lettres de l'alphabet ou les chiffres sont ainsi représentés par certaines séquences de 0 et 1; on peut de même coder des couleurs, des instructions, des sons, etc. Les ordinateurs sont donc des machines qui manipulent des suites de 0 et 1. L'unité d'information est le bit (de *binary digit*) et correspond à la donnée d'un symbole binaire (0 ou 1). En fait, les ordinateurs opèrent généralement sur des séquences de huit bits, appelées *octets*. Aussi, les débits d'information, les densités de stockage sont souvent exprimés à l'aide de cette unité. Pour donner une idée, le texte de l'article que vous êtes en train de lire correspond à environ cinquante mille octets.

La façon dont est codée l'information ayant été définie, comment les bits sont-ils matérialisés? Dans les mémoires périphériques, objets de cet article, les bits sont des entités magnétiques ou optiques. Dans le cas magnétique, un bit correspond à un petit élément de surface (d'une bande ou d'un disque) dont l'aimantation peut prendre deux orientations opposées. Plus précisément, on convient que 1 correspond à la présence d'une transition magnétique (entre deux domaines aimantés différemment), tandis que 0 correspond à l'absence d'une telle transition. Dans le cas du disque compact audionumérique, exemple de stockage optique, l'information est matérialisée par une succession de microcuvettes de longueurs variables, gravées sur le disque et luës à l'aide d'un faisceau laser.

Un paramètre important qui caractérise les performances d'une mémoire est le temps d'accès nécessaire à la lecture d'une information inscrite sur le support. Ce temps d'accès aux informations permet de classer les périphériques de stockage en trois grandes familles. Les systèmes à bande magnétique, qui étaient dans les décennies 1950-1970 le principal support d'enregistrement, sont relativement lents; le temps d'accès est de quelques secondes. Cette lenteur est compensée par une grande capacité de stockage, jusqu'à 100 gigaoctets (1 Go=10⁹ octets) par cassette. Il y a ensuite les systèmes à disques durs magnétiques, qui ont connu un développement rapide à partir de 1963, et surtout après l'avènement du micro-ordinateur au début des années 1980. Ils représentent aujourd'hui les deux tiers environ de l'ensemble du marché des périphériques de stockage. Il s'agit de mémoires non amovibles, dont le temps d'accès est de quelques millisecondes dans les systèmes les plus modernes. Leur capacité dépasse la dizaine de gigaoctets dans les plus gros systèmes. Quant aux disquettes magnétiques ou aux disques optiques apparus respectivement vers 1970 et 1980, ils représentent une classe intermédiaire. Des temps d'accès de quelques dizaines à quelques centaines de millisecondes caractérisent ces supports, qui sont amovibles. Leur capacité reste limitée à quelques dizaines de mégaoctets pour la disquette et quelques gigaoctets pour le disque optique.

Examinons d'abord le cas des systèmes à disques durs magnétiques, nés à la fin des années 1950 dans les laboratoires d'IBM. Leurs performances ont évolué

considérablement. Le premier système à disque dur était un système mécanique très imposant, composé de cent disques individuels de soixante centimètres de diamètre. La longueur minimale d'un bit était alors de 250 micromètres (μm) et sa surface, de $300\,000\ \mu\text{m}^2$. La rusticité du système de suivi de piste n'autorisait pas une largeur de piste inférieure à 1,25 millimètre. Un long chemin a été depuis parcouru. La surface occupée par un bit a été réduite d'un facteur cent mille en trent-cinq années de recherches et d'innovations, progrès qui s'est répercuté sur la capacité de stockage, le débit d'information, le temps d'accès, l'encombrement ou le coût des systèmes.

La course à la miniaturisation n'est d'ailleurs pas terminée. C'est ainsi qu'en 1990-1991, les équipes de T. Yogi, chez IBM, et de M. Futamoto, chez Hitachi au Japon, ont réalisé deux prototypes de systèmes à disques durs, écrivant et lisant des bits magnétiques dont la surface est nettement inférieure au micromètre carré: $0,6\ \mu\text{m}^2$ et $0,3\ \mu\text{m}^2$ respectivement. Ce qui permettrait de stocker sur un carré de $50\ \mu\text{m}$ de côté l'ensemble des informations inscrites sur les $28\ \mu\text{m}^2$ des disques IBM des années 1950... Et les chercheurs travaillent aujourd'hui activement sur des systèmes (matériaux, têtes de lecture, etc.) capables de stocker plus de vingt bits par micromètre carré, ce qui correspond à vingt fois la densité du disque compact actuel. Les premiers prototypes sont attendus pour la fin du millénaire.

Dans un système à disque dur, la hauteur de vol des têtes de lecture/écriture au dessus de la surface des disques s'avère l'un des paramètres les plus déterminants pour les performances. En effet, le signal détecté par la tête décroît exponentiellement quand l'altitude augmente; une faible et stable hauteur de vol assure donc une lecture sensible et fiable. Dans les tout premiers disques, la tête magnétique, montée sur un bras, était maintenue à $20\ \mu\text{m}$ au-dessus du disque en rotation, en insufflant de l'air par l'intermédiaire de buses placées autour de la tête.

Cette solution statique a été abandonnée dès le début des années 1960 au profit de la solution aérodynamique: la tête est fixée sur un patin profilé et vole sur le coussin d'air créé par la rotation du disque. Au début, l'altitude des têtes était de 6 m. Aujourd'hui, grâce aux progrès portant sur la mécanique de vol, la rugosité des disques et la miniaturisation, les têtes planent à $0,05\ \mu\text{m}$ au dessus du disque, ce qui correspond à une réduction de l'espacement tête-disque d'un facteur cent en trente ans.

Passons maintenant au disque lui-même. Jusqu'au début des années 1980, les disques durs étaient fabriqués en incorporant des particules d'oxyde de fer à un polymère. Puis les couches minces magnétiques, beaucoup plus flexibles quant à leurs propriétés magnétiques, ont progressivement pris le pas. Les systèmes prototypes réalisés par IBM et Hitachi font appel à cette technique: les disques comportent une couche de vingt nanomètres d'épaisseur d'un alliage de cobalt, platine et chrome.

La technique des couches minces magnétiques demande cependant à être mieux maîtrisée. Durant ces cinq dernières années, l'attention s'est portée sur les fluctuations magnétiques que l'on constate entre deux bits d'aimantations opposées; elles donnent lieu à un bruit magnétique qui est aujourd'hui l'une des principales limitations des performances des systèmes à disques durs. En 1988, l'équipe de H.N. Bertram au CMRR (Center for Magnetic Recording Research) de San Diego a montré

que ce <<bruit de transition>> a pour origine le couplage magnétique entre les minuscules grains cristallins qui composent les couches minces d'enregistrement. Pour réduire le bruit magnétique, l'une des solutions consiste à isoler (un écart d'un nanomètre est théoriquement suffisant) les grains les uns des autres. Des alliages métalliques tels que CoPtCr ou CoNiCr sont activement étudiés de ce point de vue. Le dépôt de matériau sandwich (superposition de plusieurs couches métalliques différentes) est une autre voie explorée. Le couplage magnétique est alors plus facilement contrôlable, au prix toutefois d'une plus grande complexité de fabrication des disques en grandes séries.

Un autre élément clé d'un système à disque dur est la tête de lecture/écriture. Depuis les premières têtes des années 1960 jusqu'aux composants à couches minces des années 1980, la conception générale des têtes magnétiques des périphériques à disques durs est restée identique. La solution retenue était inductive: la variation du flux magnétique est détectée par un tout petit entrefer, ce qui produit une différence de potentiel dans un bobinage électrique. En mode écriture, c'est l'inverse: un courant circule dans la bobine et induit un champ magnétique dans l'entrefer pour orienter un domaine magnétique sur la disque. Les concepteurs de ces têtes traditionnelles se sont heurtés depuis toujours à l'énorme différence de taille entre la partie sensible (l'entrefer), qui est microscopique, et la partie bobinée, qui est macroscopique. La tête est ainsi gigantesque par rapport à sa partie active, ce qui pose des problèmes d'encombrement et de dégradation des performances aux hauts débits ou densités. Pour résoudre ces problèmes, les laboratoires d'IBM commencèrent à travailler au début des années 1970 sur une conception nouvelle de tête magnétique, entièrement réalisée en couches minces; en d'autres termes, les fils alimentant les têtes sont remplacés par des couches minces conductrices. Après dix années d'efforts sont apparus les premiers dispositifs commerciaux, d'abord produits par IBM, suivi d'autres fabricants comme Séagate, Hitachi, Read Rite ou, en France, la société Silmag qui propose des têtes dont le substrat est en silicium. Aujourd'hui, les têtes à couches minces s'imposent de plus en plus.

L'induction d'un champ magnétique par un courant est une méthode qui ne sera vraisemblablement pas remise en cause pour l'écriture des bits magnétiques. Pour la lecture, en revanche, se fait jour une autre option dont les performances aux très fortes densités sont meilleures: l'utilisation de l'effet magnétorésistif. Il s'agit de la variation de la résistivité électrique de certains alliages métalliques (comme le permalloy) en fonction de leur aimantation. L'idée est donc de traduire les variations de flux magnétique en variations de résistance, lesquelles sont détectées en faisant passer un courant. Depuis une vingtaine d'années, des prototypes de têtes intégrant des couches magnétorésistives étaient à l'essai dans les laboratoires d'IBM ou de Hewlett-Packard. Plusieurs fabricants (dont IBM) commercialisent désormais de telles têtes, d'où tout bobinage est éliminé. Même s'il subsiste, pour les films magnétorésistifs, des problèmes de stabilisation des domaines magnétiques, on s'attend à ce que l'utilisation des têtes de lecture magnétorésistives se généralisent progressivement. L'attrait qu'elles exercent et d'ailleurs renforcent depuis la découverte, en 1988, par les équipes de A. Fert et A. Friederich (université de Paris-Sud et LCR de Thomson-CSF, à Orsay), d'un effet magnétorésistif <<géant>> dans

les multicouches métalliques (voir <<Les super-réseaux magnétiques>> dans *La Recherche* de décembre 1990). La technologie à couches minces, inductive à l'écriture et magnétorésistive à la lecture, représente sans doute la voie technologique royale pour les années 2000.

Le deuxième type de stockage d'information sur lequel nous allons maintenant nous pencher est le disque optique. L'idée de stockage optique sur disque remonte à l'invention du laser dans les années 1961-1962. L'université Stanford, sous l'impulsion de la société RCA, amorça dès cette époque des travaux sur le sujet. Le besoin d'un moyen de diffusion de programmes vidéo intensifia l'effort de recherche au début des années 1970. Philips, Thomson en Europe, MCA, Zenith aux Etats-Unis contribuèrent à définir les fondements des lecteurs optiques modernes et des moyens de production de disques à lecture seule (ni effaçables, ni enregistrables). Le succès de cette approche fut compromis par l'apparition vers 1975 de magnétoscopes à faible coût (Betamax, VHS), mais le concept fit une percée peu après avec le disque compact audionumérique.

Le stockage optique de l'information a été utilisé pour la première fois à la fin des années 1960. La société américaine Unicon proposait alors un enregistreur employant un laser à argon pour vaporiser point par point une couche mince de rhodium déposée sur un ruban de Mylar (un polyester transparent). Puis, début 1980, des lasers à semi-conducteur, compacts et capables de délivrer plusieurs dizaines de milliwatts, sont apparus; ce qui a permis d'envisager des enregistreurs à disques offrant une capacité, considérable à l'époque, d'un milliard d'octets.

- Ex. Lisez le texte par alinéas et trouvez-y les phrases-clés.
Formulez l'idée principale de chaque alinéa.
Dites, quels renseignements étaient les plus intéressants pour vous et pourquoi.
Dites quelles thèses du texte vous semblent discutables.

TEXTE 22

Des disques lus avec un laser

Les produits de première génération, avec un disque de diamètre trente centimètres, sont encore largement utilisés; mais ils laissent la place à des produits de plus petite taille: douze centimètres de diamètre pour les disques enregistrables une fois. Par ailleurs, on trouve de plus en plus de disques reenregistrables à loisir, fondés sur un principe magnéto-optique, analogues au Mini-Disc audionumérique de Sony.

La lecture optique s'effectue en focalisant un faisceau laser sur le disque et en détectant la lumière réfléchi. La focalisation est soumise aux lois de l'optique usuelle, et notamment à la diffraction qui donne une limite inférieure à la taille de la tâche focale. On est capable de focaliser un faisceau de longueur d'onde 0,8 μ m (très proche infrarouge) en une tâche de diamètre 2 μ m. La profondeur de champ est alors d'environ 4m. Or ces valeurs sont petites par rapport aux tolérances mécaniques d'un système à bas coût; d'où la nécessité d'un système d'asservissement qui détecte l'erreur de position du spot par rapport à la piste et agit sur ce spot pour qu'il revienne sur la piste. La recherche d'une information précise sur le disque se fait

d'abord par positionnement mécanique grossier (à 0,1 millimètre près) au voisinage de la piste désirée, puis par lecture du numéro de piste et saut de piste à piste jusqu'à la position exacte. Cela explique la relative lenteur des périphériques optiques par rapport aux disques durs magnétiques, dont la mécanique précise (possible grâce à la légèreté des têtes) permet d'accéder directement à la piste. Le signal réfléchi par le disque peut être détecté selon deux principes. Pour la lecture de CD-ROM par exemple, c'est l'amplitude du signal lumineux qui est <<lue>>. Dans le cas de disques magnéto-optiques, qui sont re-enregistrables, la polarisation lumineuse du faisceau réfléchi est modifiée par la magnétisation du milieu enregistré; le lecteur détecte le changement de polarisation. Mais l'angle de rotation de la polarisation est faible (0,5 degré), d'où la difficulté de réaliser des lecteurs pour disques magnéto-optiques.

Quant à la fabrication des disques optiques, le procédé est de type photolithographique et comporte de nombreuses étapes. Pour un disque à lecture seule, la première consiste à graver un sillon constitué d'une succession de microtrous de longueurs différentes, selon l'information enregistrée. Pour cela, le disque primaire est enduit d'une résine photosensible, est illuminé par un faisceau laser puis est développé. Les étapes suivantes permettent d'obtenir un disque de nickel de même relief, à partir duquel s'enclenche une procédure de fabrication en grande échelle.

Quel peut être l'avenir du disque optique? Bien que considérable par rapport au besoin exprimé il y a dix ans, la densité du disque optique n'est plus aujourd'hui très supérieure à celle des disques magnétiques non amovibles. Mais le stockage optique présente deux grands avantages: une grande hauteur de vol de la tête de lecture/écriture et l'insensibilité aux poussières; c'est d'ailleurs pour cela que ces supports sont amovibles. Par ailleurs, la croissance rapide de la capacité des mémoires centrales, la parfaite extensibilité des logiciels commerciaux à la taille de cette mémoire, les nouvelles applications du type multimédia ou réalité virtuelle font du disque optique le successeur désigné de la disquette (disque magnétique souple). Car en effet, bien que les systèmes à disquettes les plus modernes (le système Floptical, par exemple, fabriqué par Matsushita) permettent de stocker quelques dizaines de mégaoctets, cette technologie évolue aujourd'hui très lentement, en comparaison avec les autres types de stockage.

La course éffrénée à la densité de stockage que l'on observe en magnétisme n'est pas de mise en optique. Mais il est raisonnable de croire que le marché est tel, que de nombreux efforts seront déployés pour augmenter la densité enregistrée. Cependant, il ne faut pas trop espérer: diverses considérations (absence de matériaux adéquats, notamment) montrent qu'on ne pourra qu'utiliser une longueur d'onde lumineuse plus petite que 0,2 μm . De ce fait, la densité théorique limitée du stockage optique se situe dans la gamme des 100bit/ m^2 . Or, aussi grande que soit cette valeur, elle semble être à la portée de l'enregistrement magnétique d'ici quelques années. Après le disque dur magnétique et le disque optique, abordons à présent le troisième type de mémoire périphérique: la bande magnétique. Dans les années 1960, ce support constituait la principale mémoire de masse des systèmes informatiques, mais a été détronée au début des années 1980 par le disque dur. Il faut dire que dernier

présente un temps d'accès aux informations près de mille fois plus court. Cependant, les enregistreurs à bandes sont toujours présents dans les systèmes informatiques modernes où la bande est enfermée dans une cassette amovible, comme c'est le cas dans les magnétoscopes. Ces mémoires ont pour tâches principales de sauvegarder et d'archiver des données, ainsi que de transférer des informations de site à site. Cette dernière fonction disparaît peu à peu avec le développement de lignes de transfert à haut débit. Mais pour le reste, la bande magnétique présente deux avantages décisifs.

Ex. Lisez chaque alinéa et essayez de les comprendre sans faire attention aux mots inconnus.

TEXTE 23

Les promesses de la bande magnétique

Le premier est une capacité de stockage inégalable. Sur une cassette de type vidéo 8 mm, qui représente une superficie d'enregistrement de 1m^2 , on stocke aujourd'hui plus de dix gigaoctets. A la fin de la décennie, la capacité d'un tel support sera multipliée par dix. La densité d'information sera alors la même que celle du disque optique actuel, 1m^2 par bit, mais avec des superficies au moins cent fois supérieures. Le second avantage de la bande magnétique est son faible coût, dû en partie aux développements considérables dont a bénéficié le marché du son et de l'image dans les secteurs grand public et professionnel.

Venons-en à la technologie de l'enregistrement sur bande magnétique. A l'inverse des systèmes à disques durs qui utilisent tous la même technique, les enregistreurs à bandes magnétiques voient s'affronter des solutions diverses et mutuellement incompatibles. Les enregistreurs des années 1970 étaient des systèmes multipistes à têtes fixes, les pistes étant écrites parallèlement au bord de la bande. IBM a fait progressivement évoluer ces systèmes à <<enregistrement longitudinal>> en augmentant le nombre de pistes écrites ou relues en parallèle. Ainsi, le standard 3490 utilise des têtes de lecture-écriture à 32 pistes, la lecture étant assurée par une tête magnétorésistive. Mais les capacités atteintes par de tels systèmes ne dépassent guère le gigaoctet par cartouche; elles sont limitées par les perturbations magnétiques entre têtes trop voisines, par l'impossibilité d'intégrer des bobinages sur de faibles dimensions et par le problème posé par les connexions d'un grand nombre de têtes. Derivés des applications grand public (cassette audionumérique DAT et vidéo 8 mm), avec la réduction considérable des coûts que cela implique, les enregistreurs hélicoïdaux ont pris en quelques années une part de marché significative en mini et micro-informatique, pour la sauvegarde de données. Cette technique d'enregistrement, mise au point chez Toshiba, utilise deux têtes montées sur un tambour en rotation, tambour autour duquel defile diagonalement la bande magnétique. Les pistes magnétiques sont ainsi diagonales et sont inscrites ou lues alternativement par chaque tête. Grâce à l'orientation différente donnée aux domaines magnétiques enregistrés sur des pistes adjacentes, les perturbations induites entre pistes voisines sont éliminées. Cela permet de réduire la largeur de piste à environ 10 μm dans les systèmes les plus avancés, comme celui issu du DAT (*Digital Audio*

Tape). Il subsiste cependant des inquiétudes concernant l'usure des têtes et des bandes dans les systèmes hélicoidaux pour de hauts débits, supérieurs à dix mégaoctets par seconde.

Sur le marché actuellement en explosion des stations de travail, des mini-ordinateurs et des micro-ordinateurs haut de gamme, le concurrent principal des systèmes hélicoidaux s'est développé autour d'un système longitudinal en serpentín utilisant des bandes magnétiques de largeur 6,35 mm, soit quart de pouce. Dans ce système QIC (*Quarter Inch Cartridge*), une tête individuelle écrit une piste d'un bout à l'autre de la bande. Après translation de la tête, une nouvelle piste est écrite parallèlement à la première, dans l'autre sens, en assurant un espace minimal entre pistes. Ce procédé est d'un coût réduit, mais n'autorise pas des débits élevés.

Le format QIC assure la compatibilité – c'est-à-dire la possibilité de lire, avec les systèmes les plus récents, les bandes enregistrées avec des appareils de génération antérieure – pour des capacités de cassette variant de quelques centaines de kilooctets à la dizaine de gigaoctets. La clef du succès d'une telle technique est la fiabilité; celle-ci tient d'une part à une mécanique simple et robuste de balayage en serpentín de la bande magnétique, d'autre part à la vérification de la qualité des informations écrites. En effet, les bits sont relus immédiatement après leur écriture (par une deuxième tête) et réécrits si le moindre défaut est détecté. Pour réduire la largeur de piste, passage obligé pour augmenter les densités, l'élaboration d'un système de suivi de piste est nécessaire. Les dernières annonces QIC, comme celle du fabricant norvégien Tandberg Data Storage en 1993, intègrent des pistes d'asservissement: la largeur de piste est alors de 30 μm , ce qui permet d'atteindre des capacités de 13 Go par cassette.

Dans les dix années à venir, on estime que les besoins en capacité de stockage seront multipliés par cent, ce qui correspond à une croissance de 60% chaque année. Aussi, le combat entre les solutions techniques qui viennent d'être présentées est engagé. Des outsiders pourraient remettre en cause les positions acquises par les technologies actuelles. Ainsi, la société américaine Conner peripheral annonça il y a plus d'un an la mise au point d'un nouveau système non hélicoidal à tête tournante (l'axe de rotation étant perpendiculaire au plan de la bande), appelé Arcus-Scan. Potentiellement compact et de bas coût, ce système est cependant toujours attendu. Par ailleurs, dans le cadre de travaux ayant bénéficié du soutien des ministères de la Recherche et de l'Industrie, notre équipe au laboratoire central de recherches de Thomson-CSF a proposé dès 1992 une technique multi-piste très innovante fondée sur des têtes fixes, à écriture inductive et lecture magnéto-optique. Il s'agit d'un procédé d'enregistrement massivement parallèle. Pour l'écriture, un grand nombre de têtes élémentaires sont disposées en matrice, c'est-à-dire en rangées et colonnes, les rangées étant légèrement inclinées par rapport à la direction de défilement de la bande. Chaque tête d'écriture, constituée d'un substrat de ferrite et de couches minces magnétiques gravées de manière à constituer les entrefers et les pôles, est connectée à deux fils conducteurs (correspondant à la rangée et la colonne associées à la tête). Cette configuration permet d'éliminer l'écart entre pistes. Potentiellement, des largeurs de piste de 1 μm sont possibles. Les pistes ainsi enregistrées sont lues par une tête magnéto-optique exploitant l'effet Kerr (rotation de

la polarisation lumineuse sous l'influence du champ magnétique). A l'aide d'une diode laser, on crée une ligne lumineuse sur toute la largeur de la bande. Cette ligne est réfléchi, par un composant en contact avec la bande, vers une barrette d'éléments photosensibles (barrette CCD). Celle-ci détecte la rotation de la polarisation lumineuse pour les différentes pistes lues en parallèle.

Ce principe d'enregistrement et de lecture comporte plusieurs avantages: le parallélisme massif autorise des débits élevés avec de faibles vitesses de défilement de la bande (10 Go/s pour une vitesse de 5 cm/s); le système est fiable, car la vitesse relative tête-bande est de deux à trois ordres de grandeur inférieure à celle des systèmes à têtes tournantes; par rapport à ces derniers, le volume et le poids sont réduits; le coût, enfin, est potentiellement bas car les composants d'écriture-lecture utilisent au maximum les moyens de traitement collectif de la microélectronique. Cette technique permettra d'atteindre les densités extrêmes de 10 bits/m² autorisées par les prochaines générations de bandes magnétiques. Quant au débit, plusieurs gigabits/sont envisageables. Nous avons démontré le bien-fondé de ce mode d'enregistrement avec des cassettes vidéo numériques. Notre premier prototype permet d'enregistrer et de relire neuf programmes vidéo simultanément. Son débit est de 1,5 Mo/s pour une vitesse de défilement de la bande de 2,6 cm/s. Cette technique représente, selon nous, l'avenir de l'enregistrement longitudinal.

Quelles évolutions peut-on entrevoir pour les différentes technologies de stockage numérique de l'information? Tout d'abord, il faut remarquer que la thermodynamique impose une limite à l'accroissement des densités en enregistrement magnétique: l'agitation thermique dégrade la stabilité des bits enregistrés. Mais cette limite ne devrait pas intervenir avant une densité supérieure à environ cent bits par m². L'augmentation des densités et débits actuels découlera de l'apparition de nouvelles techniques ou de l'évolution de techniques connues.

TEXTE 24

Vers le stockage massivement parallèle

Ainsi, la lecture magnétorésistive pour le disque dur, le stockage massivement parallèle pour la bande magnétique, l'utilisation de longueurs d'onde lumineuses plus courtes pour le disque optique sont quelques voies qu'il faut aujourd'hui considérer. Mais il faut suivre avec beaucoup d'attention des idées très différentes et plus futuristes; par exemple celle qu'étudie l'équipe de E. Betzig aux laboratoires AT&T, aux Etats-Unis, et qui consiste à utiliser un microscope optique à champ proche pour le stockage optique. Encore loin de tout développement industriel, cette technique permettrait potentiellement d'atteindre la barre des mille bits par μm^2 , ce qui correspond à stocker un téraoctet (10^{12} octets) sur un disque de type CD.

Par ailleurs, les systèmes à disques durs devenant plus petits et leur coût chutant spectaculairement, il est aujourd'hui possible d'en intégrer un grand nombre dans des ensembles modulaires destinés à satisfaire des besoins en très hauts bits et très hautes capacités. La redondance dans ce type de configuration permet d'augmenter la fiabilité globale du système, sa souplesse d'utilisation et la tolérance

aux erreurs. Dans ce domaine, un secteur se développe considérablement: les librairies, énormes armoires de cassettes magnétiques dans lesquelles un nombre limité de lecteurs sont alimentés en cassettes par un robot programmé. Ces librairies, comme celle commercialisée par la société américaine StorageTek, peuvent stocker jusqu'à dix milleteraoctets de données!

Enfin, un autre moteur de l'évolution des systèmes de stockage est l'avènement des multimédias qui fait converger les métiers du grand public (télévision, vidéo, audio) et de l'informatique. Les applications correspondantes, qui incorporent de façon interactive de l'image, du son, des données et logiciel, ont été rendues possibles par l'arrivée de la technologie numérique dans le marché grand public. Du point de vue économique, cette révolution entraînera des combats de titans entre les principaux acteurs des deux métiers et sera certainement une source d'innovations.

Ex. Formulez l'idée principale de chaque alinéa.

TEXTE 25

Subvention à la constitution d'une infrastructure de réseaux

Le Comité scientifique de L'OTAN a mis en place un nouveau mécanisme de financement la subvention à la constitution d'une infrastructure de réseaux, destiné à faciliter l'accès des scientifiques des pays d'Europe centrale et orientale et d'Asie centrale (partenaires de la coopération de l'OTAN) aux installations de réseaux. Ces subventions s'adressent à des chercheurs qui participent à un projet en coopération associant un ou plusieurs établissements de pays partenaires d'acquérir du matériel ou d'avoir recours à des services en rapport avec l'utilisation de réseaux. Les subventions à la constitution d'une infrastructure de réseaux seront octroyées de préférence, mais sans exclusive, à des chercheurs travaillant dans les domaines prioritaires mentionnés ci-dessous.

Le programme scientifique de l'OTAN soutient la collaboration entre les scientifiques des pays de l'OTAN et ceux des pays partenaires dans les domaines prioritaires suivants:

Technologies du désarmement

Environnement

Haute technologie

Ressources humaines/politique

Scientifique et technologie.

Aux subventions à la constitution d'une infrastructure de réseaux s'ajoutent d'autres mécanismes de soutien financier des activités menées dans les domaines prioritaires, qui sont les subventions à la recherche en coopération, les subventions de jumelage, les cours d'été, les séminaires de recherche avancée et les missions à experts.

Ex. Dites, quels nouveaux renseignements vous avez puisés dans le texte.

TEXTE 26

G-WiN, le sésame des hauts débits allemands

Les nouvelles applications multimédias nécessitant des ressources toujours plus gourmandes, les besoins en termes de débits sur les réseaux informatiques de recherche sont de plus en plus importants. L'Allemagne, à l'image des autres pays développés, a opté pour une évolution de son réseau actuel, le B-WiN, vers une infrastructure de transfert de données à venir, les technologies qui le caractérisent sont actuellement en phase de validation.

En Allemagne, le BMBF (*Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie*, Ministère Fédéral de l'Enseignement, de la Recherche et de la Technologie) est à l'origine des premiers réseaux de communication destinés à la recherche. Initiés en 1974-il ne s'agit alors que de relier entre eux quelques gros calculateurs- ces réseaux ont d'abord eu une portée régionale, notamment dans les régions de Berlin, de Rhénanie du Nord-Westphalie, Bade-Wurtemberg et de la Hesse. En 1981, une infrastructure reliant entre eux les nombreux réseaux universitaires et régionaux fut créé, préfigurant le futur réseau de la recherche allemand. Le DEN-Verein (voir encadré) est créé en 1984. Elle a pour mission d'offrir à la communauté scientifique les outils et services de communication nécessaires à son développement.

Le DEN-Verein est à l'origine de premier réseau de la recherche en Allemagne, le X.25-Wissenschaftsnetz, plus connu sous l'appellation WiN. Mis en place en 1989, il offrait des débits allant de 9,6 kbit/s à 1,92 Mbit/s. Les nouveaux Länder (ceux de l'ex-Allemagne de l'Est) ont rejoint la structure WiN à partir de 1992. L'accroissement des besoins en bande passante, en volume de données et l'émergence d'applications dans le domaine de la communication multimédia entraînent au printemps 1996 la migration de WiN vers B-WiN (*Breitband-Wissenschaftsnetz*, Réseau de la Recherche large bande), capable d'assurer des débits jusqu'à 155 Mbit/s.

B-WiN est le réseau actuel de la recherche en Allemagne. Il est constitué de 10 noeuds principaux desquels parlent les liaisons vers les organismes utilisateurs. A ces noeuds sont situés les switches ATM de la DEN-Verein. Afin d'offrir un accès global, B-WiN est interconnecté aux réseaux de recherche européens (TEN) et internationaux (liaison transatlantique avec les Etats-Unis et le réseau chinois CERNET).

Le réseau européen de la recherche, TEN, est né en 1997 des besoins de communication entre chercheurs européens. Il est géré par le consortium à but non lucratif DANTE (Delivery of Advanced Networking Technology to Europe Ltd.) à l'université de Cambridge. Il dispose de liaisons internationales vers les réseaux de la recherche des Etats-Unis, du Japon, de Chypre et d'Israël.

La liaison transatlantique de B-WiN avec les Etats-Unis a été mise en place à partir de novembre 1996 par DeTeSystem (filiale de Deutsche Telekom AG) à la suite d'un appel d'offre de la DEN-Verein. Cette liaison, dont le noeud américain se situe à New-York, peut faire transiter actuellement 622 Mbit/s.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 27

Rôle et mission de la DEN-Verein

La Verein zur Forderung eines Deutschen Forschungsnetzes (DEN-Verein, Association du Réseau de Recherche allemand) a été créé en 1984 à l'initiative du BMBF. Sa mission se concrétise par deux activités: d'une part l'exploitation du réseau allemand de la recherche (*Deutsche Forschungsnetz*, DFN), d'autre part le soutien apporté à des programmes de recherche.

Dans le cadre de l'exploitation du réseau DFN, la DFN-Verein peut être considérée comme un fournisseur de services de réseau à l'usage des institutions, organismes et entreprises dont les orientations recoupent ses objectifs. L'accès au réseau aux services liés se fait moyennant une redevance calculée en fonction du débit désiré et du volume de données utilisé. La DFN-Verein étant une association à but non lucratif, le revenu issu de cette activité doit permettre de couvrir les frais d'exploitation, de maintenance et d'amélioration du réseau. Le réseau DFN est autofinancé à hauteur d'environ 100 millions de DM (51 M) par an.

La DFN-Verein assure également le soutien de programmes de recherche, qui se traduit aussi bien par la mise à disposition de ressources spécifiques dans le cadre de l'utilisation du réseau que par un soutien financier. En particulier, l'association propose à 6 000 écoles un accès gratuit au réseau (hors coût des communications téléphoniques). Cette activité est financée par le BMBF à hauteur d'environ 20 millions de DM (10 M) par an.

Ex. Lisez le texte par alinéas et trouvez-y les phrases-clés.

Formulez l'idée principale de chaque alinéa.

Trouvez le titre à chaque alinéa. Utilisez les combinaisons de mots du texte.

TEXTE 28

G-WiN: la solution hauts débits

L'accès aux données internationales se fait également par la connexion de B-WiN avec l'axe commercial. Le réseau de chercheurs allemands est ainsi au DE-CiX de Francfort-su-Main, noeud central de l'internet Allemagne, auquel sont reliés principaux fournisseurs d'axes commerciaux.

Le volume global transféré par réseau est multiplié par 2,2 chaque année, soit un volume 50 fois supérieur au volume de transfert à dans cinq ans. Cette augmentation du flux de données provient à bien du trafic national qu'international. Les nouvelles applications multimédias utilisées dans le cas de la recherche et de l'enseignement (vidéoconférence, vidéo à la demande etc.) vont entraîner dans les années à venir une augmentation encore plus marquée du trafic sur les réseaux (estimée à 5% par mois). Par exemple alors qu'une vidéoconférence peut actuellement se contenter de 2 canaux de type Numeris (soit 128 kbit/s télévision numérique nécessite débit de l'ordre de la dizaine Mbit/s).

En plus de cette demande en termes de débit, les utilisateurs expriment également des besoins en termes qualité de service (disponibilité, fiabilité et flexibilité de réseau), caractéristiques que le réseau actuel B-WiN ne peut offrir. En effet, les technologies employées ont atteint leurs limites, d'autant que depuis la libéralisation du marché des télécommunications en Allemagne, les évolutions technologiques conduisent à leur rapide obsolescence. C'est en 1997 que la DFN-Verein lance les premiers projets d'un réseau de type Gigabit, appelé Gigabit Wissenschaftsnetz (G-WiN), en vue d'un réseau toujours plus rapide afin de remplacer son réseau vieillissant. Le G-WiN atteint ainsi dans un premier temps des débits de 2,5 Gbit/s (voir encadrés).

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 29

Des tests grandeur nature

Afin de tester et de valider les techniques à mettre en oeuvre dans ce futur réseau, la DFN-Verein a conduit deux projets test (Testbeds), l'un entre Jülich et St-Augustin, l'autre entre Minich et Erlangen. Ils avaient pour objectif d'une part de tester les possibilités d'un réseau ATM dans des gammes de capacité de 622 Mbit/s à 2,5 Gbit/s et d'autre part de valider les capacités de plusieurs technologies comme WDM, SDH ou ATM (voir encadré) et leur mise en oeuvre. Ces liaisons testées ont par exemple été utilisées dans le cadre de simulation et de visualisation réparties entre calculateurs (algorithmes pour encéphalographie magnétique, calcul de modèles climatiques, interaction d'outils de visualisation complexes) où encore ont permis de tester des applications de calcul distribuées entre plusieurs supercalculateurs. Ces Testbeds ont en particulier permis de mieux comprendre les techniques WDM et SDH et ont surtout conduit à l'abandon du protocole ATM pour le noyau du réseau.

Le Test bed entre Munich et Erlangen a été validé en janvier 2000, constituant ainsi la première pierre du futur G-WiN (voir encadré).

Le financement de la réalisation de G-WiN provient d'une part des fonds propres de la DFN-Verein, issus de son activité de fournisseur de services réseaux, et d'autre part du BMBF qui a débouqué 85 millions de DM (environ 44 MC) sur 3 ans pour la subvention globale des activités de la DFN-Verein. Le coût de la mise en place de G-WiN est estimé à 6 millions de DM (3 MC) par an. La migration de B-WiN vers G-WiN a commencé en avril 2000 et devrait se terminer à la fin de l'année.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 30

Les évolutions du réseau G-WiN

Les évolutions du réseau G-WiN vont dans le sens d'une augmentation des débits, en particulier grâce à l'utilisation de la technologie WDM. Il est ainsi prévu pour 2003 des débits de plusieurs dizaines de Gbit/ sur le noyau central. Les recherches sont essentiellement orientées vers les techniques et protocoles permettant des débits de plus en plus élevés tout en offrant une qualité de service optimale. Il s'agit notamment de la technologie IP over WDM-protocole IP sur canaux WDM-, du GigaEther over WDM –évolution haut débit du protocole Ethernet utilisée en réseau d'entreprise, où encore des outils de management et de monitoring pour le réseau DFN et les clients. Il est de plus envisagé à terme de remplacer les routeurs, *switches* et multiplexeurs électroniques par leurs versions optiques afin d'augmenter les débits et temps de réponse. Les besoins devraient ainsi être satisfaits pour les prochaines années.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 31

G-WiN: les technologies mises en oeuvre

Le futur réseau G-WiN utilisera deux principales technologies:

- ***Wavelength Division Multiplexing (WDM), Multiplexage par division de longueurs d'onde***

Les réseaux large bande actuels sont réalisés à l'aide de fibres optiques où l'information transite sous forme d'un signal lumineux. Jusqu'à présent, la technologie employée ne permettait de transmettre qu'un seul signal lumineux par fibre optique, entraînant une limitation du débit à 2,5 Gbit/s. Le principe du multiplexage par longueurs d'onde revient à transmettre simultanément sur une même fibre plusieurs signaux lumineux de longueurs d'onde différentes, multipliant ainsi le nombre de canaux de transmission. Les systèmes actuels permettant d'utiliser

jusqu'à 32 longueurs d'onde différentes, pour un débit maximal d'environ 80 Gbit/s (résultats en laboratoire).

Un avantage indéniable de cette technologie est de ne pas nécessiter de modification des canaux de communication actuels (fibres optiques). Il suffit en effet de changer les routeurs et multiplexeurs, ce qui représente un gain financier appréciable.

- ***Synchronous Digital Hierarchy (SDH), Hierarchie numérique synchrone***

La norme internationale SDH (dont l'équivalent américain est la norme Sonet) est un protocole défini pour les liaisons en fibres optiques, en particulier pour le trafic longues distances. Il définit la hiérarchie de multiplexage des différents canaux. Ses avantages principaux par rapport au protocole PDH (Plésiochronous Digital Hierarchy), qu'il remplace, sont la flexibilité dans le multiplexage et le brassage des canaux de transmission et les possibilités de gestion et de supervision des flux.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 32

La structure de G-WiN

Comme le réseau de la recherche large bande B-WiN, G-WiN est composé d'un noyau central comportant plusieurs noeuds desquels partent les liaisons vers les organismes connectés. Les noeuds du noyau se décomposent en deux catégories. D'une part des noeuds centraux de niveau 1, dont 10 sont planifiés dans la première phase de réalisation. Ces noeuds sont reliés par des liaisons à 2,5 Gbit/s, capacité qui devrait évoluer vers plusieurs dizaines de Gbit/s vers 2003. Le nombre de ces noeuds et la topologie des liaisons sont flexibles et seront adaptés en fonction des besoins des utilisateurs et des études menées sur le trafic du réseau. Cette optimisation est effectuée en collaboration avec le ZIB (Konrad Zuse Zentrum für Informationstechnik, Institut de recherche dans la domaine des technologies de l'information) de Berlin.

D'autre part des noeuds régionaux de niveau 2, reliés aux noeuds de niveau 1 par des liaisons de capacité inférieure (initialement de 155 Mbit/s à 2,5 Gbit/s). Dans la première phase de réalisation, 18 noeuds de niveau 2 sont prévus.

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 33

D'autres exemples de réseaux de type Gigabit

Aux Etats-Unis

Les premières études pour des réseaux Gigabit ont commencé au début des années 90 aux Etats-Unis. Le gouvernement américain a pris position dès 1995 pour une modernisation des infrastructures de communication du pays. Actuellement, la

communauté scientifique américaine dispose de deux réseaux Gigabit, qui diffèrent à la fois par leur philosophie et leur approche technique: le réseau vBNS (very high performance Backbone Network Service) et le réseau Abilene. Ces deux réseaux, reliés entre eux, sont connectés aux autres réseaux de la recherche américaine et internationale.

Le réseau vBNS est financé en majeure partie par la NSF (National Science Foundation). Il s'agit d'un noyau réseau utilisant les protocoles ATM et Sonet (équivalent américain de SDH), avec des liaisons entre les nœuds à 2 fois 622 Mbit/s. En raison d'une politique d'utilisation très restrictive de la part de la NSF, qui n'accepte que les organismes proposant des projets d'applications concrètes nécessitant de hauts débits, seulement 98 organismes y étaient reliés le 1^{er} juin 1999. Depuis avril dernier, le vBNS évolué progressivement vers le vBNS+, ce dernier devant à terme disposer d'un noyau à 2,5 Gbit/s. La politique d'utilisation devrait être moins restrictive et offrirait l'accès à l'internet, dont l'absence était critiquée par les utilisateurs de vBNS.

Le réseau de la recherche Abilene est le fruit de l'UCAID (University Corporation for Advanced Internet Development), une organisation fondée en 1997 par les principaux centres de recherche et universités. Cet organisme a pour but le développement d'une nouvelle génération d'internet (<<Internet 2>>). Il est financé par les cotisations de ses membres et par des subventions du secteur privé. Abilene est composé de 35 nœuds reliés à 8 Gbit/s. La technologie employée consiste en l'implémentation du protocole IP directement sur la couche réseau Sonet, à l'image de G-WiN. Quelque 150 organismes y sont connectés, les universités et plaques régionales les plus importantes étant reliées à 2,5 G-bit/s.

En France

Les premières études d'un réseau de la recherche français ont commencé en 1989, les premières liaisons à 2 Mbit/s datant de 1992. Mais ce n'est qu'en 1993 que le CNRS, le CEA, le CNES, EDF, l'INRIA et les universités décident de la création du GIP Renater, Groupement d'Intérêt Public destiné à gérer le réseau de la recherche français, qui permet des connexions jusqu'à 34 Mbit/s. C'est en juin 1999 que débute la mise à jour de Renater vers Renater 2, un réseau ATM utilisant les protocoles PDH (Plesiochronous Digitaal Hierarchy) pour les liaisons jusqu'à 34 Mbit/s et le protocole SDH pour les liaisons 155 Mbit/s.

TEXTE 34

Les implications stratégiques de l'internet

L'internet joue désormais un rôle à tous les niveaux stratégiques: paix, crises et guerres. S'il a permis à de nouveaux acteurs d'émerger, il reste toutefois particulièrement marqué par ses origines militaires.

La genèse de l'internet est marquée par la chose militaire. Il a été conçu par des militaires, afin de permettre aux réseaux de communication américains d'être encore opérationnels après d'éventuelles frappes nucléaires soviétiques. Il n'est donc

pas surprenant que l'internet soit aujourd'hui au coeur des relations internationales au point d'être à l'origine de prises en compte stratégiques sensibles.

Des analogies avec la Guerre-Froide?

Si les changements stratégiques générés par l'internet ne sont en rien comparables à la violente rupture stratégique introduite par l'arme nucléaire, on remarquera que certaines postures et certains débats autour des réseaux de l'information rappellent, bien qu'atténués, ceux de la Guerre froide et des débuts de la bombe atomique. On y retrouve par exemple les mêmes interrogations sur la doctrine d'emploi.

La réaction de l'opinion publique face à l'utilisation du réseau comme une arme soulève des incertitudes et justifie le besoin de convaincre la population de la nécessité d'être préparée comme on l'avait fait pour l'arme ultime. Les efforts d'acquisition de compétences, d'outils de protection, ou encore la création d'agences spécialisées pour contrer la menace nouvelle, rappellent certains épisodes qui ont jalonné les années de Guerre froide. On pense ici par exemple au *Brain drain*, ou encore à la création d'agences de sécurité contre la criminalité informatique, à l'instar de la création de la CIA en 1947 pour contrer la menace russe.

La manière dont la Russie tente de faire réglementer l'utilisation militaire de ces nouvelles technologies par l'ONU évoque les tentatives soviétiques de conclure des traités censés empêcher les Etats-Unis de tirer avantage de leur avance nucléaire. L'opposition naissante dans le domaine de la guerre de l'information entre la Chine et les Etats-Unis est très évocatrice, et rappelle par ses excès actuels certains traits de la période historique que l'on a qualifié de course aux armements. De la pratique diplomatique à la chose militaire, c'est donc tout le spectre de la stratégie qui est modifié par ce paramètre nouveau qu'est l'internet.

Ex. Lisez le titre et dites de quoi il s'agit dans ce texte.

TEXTE 35

L'utilisation de l'internet en temps de paix

Remarquons d'abord que l'utilisation stratégique de l'internet ne se limite pas aux périodes de conflits, pas plus que la stratégie elle-même. Les Etats les plus puissants utilisent depuis plusieurs années le réseau à des fins de représentation. Cependant, les relations diplomatiques de haut niveau se traitent rarement sur l'internet, même s'il existe des précédents. Ainsi, au mois de février 1994, le Premier ministre suédois Carl Bildt adressa un e-mail au président Clinton en guise de félicitations pour la levée d l'embargo sur le Vietnam. Aux Etats-Unis, un courant favorable à un rôle diplomatique plus actif du réseau semble se dessiner, notamment au travers de Think Tanks qui insistent sur l'importance d'une bonne utilisation des moyens de communications dans le domaine des relations internationales.

A côté de ces balbutiements que l'on peut détecter au sein des pays technologiquement les plus avancés, l'approche des Etats autoritaires offre un contraste révélateur. Les reflexes de censure y sont encore très pesants et les

reticences nombreuses. Cependant, ces Etats s'infligent la violence – à leurs yeux nécessaire- qu'est l'accession au réseau. Des mollahs du régime iranien s'intéressent ainsi de près aux possibilités du réseau dans l'espoir d'accroître la communication de pôles religieux. En réalité, le rôle qu'on lui attribue dans les pays autoritaires est souvent ingrat. Il s'agit davantage pour ces gouvernements de détourner le réseau à leur profit que d'en faire une fenêtre sur le monde. Pour ces Etats, l'internet est à la fois perçu comme un enjeu de développement économique et comme une menace contre le régime en place. Lorsqu'ils favorisent l'émergence d'infrastructures nouvelles, ils s'efforcent dans le même temps de contrôler le réseau qui constitue un nouveau champ d'expression pour leurs opposants, émanant souvent de la diaspora.

En retour, l'internet a aussi modifié le jeu classique des relations entre Etats en permettant à d'autres acteurs d'émerger comme les groupes de pirates informatiques. Ces derniers sont tentés de participer au combat contre les Etats dictatoriaux, en particulier l'Irak et la Chine, dont ils attanquent les réseaux.

TEXTE 36

Internet et conflits de basse intensité

L'internet est un instrument incontournable des conflits, qu'ils soient infra-étatiques ou interétatiques. Les groupes armés non étatiques (terroristes, guerilleros, groupes mafieux...) ont très tôt compris l'importance du réseau comme compensateur d'inégalités face aux Etats. Les groupes armés ont utilisé l'internet comme une arme de guerre au service de la propagande, du financement et de la synchronisation des coups d'éclats.

Les zapatistes du sous-commandant Marcos au Mexique ont compris les premiers les possibilités de l'internet. Ils s'en sont si bien servi pour diffuser leur propagande qu'ils ont ouvert la boîte de Pandore dans laquelle se sont engouffrés les groupes armés les plus connus. Ils sont aujourd'hui tous diffusés sur le réseau. Les Etats sont alors obligés de se déplacer là où les guérillas les entraînent, comme l'illustre l'exemple de l'Inde dont la situation conflictuelle sur l'internet reproduit la situation réelle: le gouvernement indien y est attaqué sur plusieurs fronts. D'une part, ce sont les pirates pro-indépendantistes du Cachemire qui attaquent les sites gouvernementaux indiens. D'autre part, Delhi doit aussi faire face à la propagande du nord-est du pays et réfléchit à des formules pour contrer la propagande du plus important mouvement indépendantiste de l'Assam: l'ULFA (United Liberation Front of Assam).

Ex. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.

TEXTE 37

Les attaques virtuelles entre la Chine et Taiwan

En 1999, la déclaration du président taiwanais, qui envisageait des relations d'Etat à Etat entre la Chine et l'île, a provoqué les attaques de pirates informatiques chinois. Ceux ci ont ciblé des sites web taiwanais, insérant le message suivant: <<Il

n'existe qu'une seule Chine et nous n'avons besoin que d'une seule Chine>>. Les pirates taiwanais ont répliqué en insérant des messages pro-taiwanais dans les sites gouvernementaux de la Chine communiste, ainsi que des drapeaux de l'île.

TEXTE 38

Le tournant du Kosovo

Plusieurs raisons permettent d'expliquer pourquoi le conflit du Kosovo a marqué un tournant dans la relation entre la guerre et le réseau. D'abord, la médiatisation de l'internet a atteint un niveau suffisant pour que les belligérants comprennent les avantages liés à son utilisation. L'explication est ici simplement chronologique. Mais une des raisons essentielles qui expliquent l'ampleur de ce phénomène est la guerre des mots sur le réseau, qui avait commencé bien avant l'intervention aérienne de l'OTAN. La conquête de l'internet était déjà un enjeu entre les partisans de l'UCK (Armée de Liberation du Kosovo) et les Serbes depuis longtemps. La guerre du Kosovo fut aussi la première confrontation internationale dans laquelle tous les acteurs désormais classiques des conflits réels se sont trouvés présents sur le réseau de manière significative: les belligérants (l'OTAN et les Serbes), les médias internationaux, les ONG (Organisations Non Gouvernementales) et l'option publique internationale, qu'il s'agisse de sympathisants ou d'opposants.

TEXTE 39

Le cyber-affrontement substitut à l'affrontement réel

En revanche, dans le cadre d'un affrontement entre Etats, la cyber-guerre peut être perçue comme un substitut à l'affrontement réel/ Lorsque la guerre réelle est impossible, les Etats se livrent désormais bataille sur le réseau. L'affrontement entre la Chine populaire et Taiwan a été transposé sur l'internet/ L'enjeu: prendre l'ascendant psychologique sur l'adversaire (voir encadré). En réalité, les affrontements entre la Chine et Taiwan –qui prennent souvent la forme de piratages– sont constants, même s'ils sont régulièrement accélérés par les périodes de crises plus aiguës entre les deux Etats. Le réseau autorise l'affrontement qui dans la réalité ne serait possible pour aucun des deux rivaux. En effet, Taiwan ne peut évidemment pas espérer l'emporter dans une confrontation avec la République Populaire de Chine. Cet Etat à d'autre part pour lui la protection américain, qui reste suffisamment dissuasive pour interdire à la Chine quelque intervention.

Outre ces affrontements virtuels, l'internet joue aussi un rôle systématique dans les grandes crises internationales. L'explosion de ce phénomène date de la crise du Kosovo (voir encadré). La transposition de la guerre du Kosovo sur l'internet a certes fait parler du conflit, mais a surtout fait couler beaucoup d'encre sur son utilisation à l'occasion de la crise. Cependant, cette exploitation du réseau lors d'une

crise internationale n'est pas un phénomène nouveau, même s'il n'avait jusqu'alors jamais connu une telle ampleur. Les crises irakiennes ou l'affaire Pinochet plus récente ont été l'occasion, pour des internautes passionnés, de prendre le réseau d'assaut afin d'y créer des sites de soutien ou exprimer leur mécontentement dans différents forums.

TEXTE 40

La prise en compte par la doctrine stratégique

Ces multiples emplois stratégiques de l'internet ont suscité des réactions de la sphère militaire, notamment aux Etats-Unis, qui ont la conviction d'être le pays le plus avancé. Cet atout se transforme en faiblesse face au cyberterrorisme. Plus le réseau informatique est développé, plus les risques de failles dans le système de sécurité sont importants. Aux yeux des américains, leur supériorité militaire n'est plus la panacée dans le monde de l'après Guerre Froide. Ces changements se traduisent par l'apparition de nouveaux concepts stratégiques. Les Américains ont ainsi intégré les *Information Operations* dans leur doctrine. L'intervention aérienne de l'Otan en ex-Yougoslavie leur a permis de dépasser la champ théorique et de tester de nouveaux concepts liés à la guerre de l'information: utilisation de la bombe électromagnétique ou bombardement des locaux de la télévision serbe.

Les opérations menées contre le régime de Milosevic ne semblent pas avoir levé toutes les interrogations de la sphère militaire. Celle-ci continue à s'interroger sur l'impact de l'emploi de ces nouvelles techniques. La doctrine est donc appelée à évoluer. Mais un processus est engagé. Les Etats-Unis ont créé et réorganisé certaines agences gouvernementales afin de s'adapter à la menace informatique. L'utilisation offensive de l'internet se marie parfaitement avec le concept de non-létalité nécessaire dans l'optique d'une politique américaine interventionniste. Cette préparation est justifiée dans le discours des responsables américains par la menace chinoise. Celle-ci permet de justifier l'augmentation des crédits militaires.

Ex. Etudiez les mots et les combinaisons de mots nouveaux.

TEXTE 41

L'actualisation de la stratégie indirecte

En effet, convaincues d'être isolées et de la guerre classique, les troupes chinoises accordent une place particulière à la guerre de l'information. La propagande chinoise évoque déjà la nécessaire formation d'Internet Warriors rompus aux méthodes de subversion informatique, alors que d'anciens officiers américains insistent sur les opportunités que la guerre de l'information peut représenter contre la puissance conventionnelle des Etats-Unis. Les méthodes de la guerre de l'information s'accordent parfaitement avec la tradition stratégique asiatique. La cyberguerre est une des formes modernes de la stratégie indirecte puisqu'elle rend l'affrontement possible par le refus de l'opposition directe. En ce sens, la Chine procède à une adaptation de la stratégie indirecte.

Ainsi, c'est tout le champ stratégique qui est couvert par l'apparition de l'internet. Comme par le passé, les acteurs des relations internationales s'adapteront à cette innovation stratégique. Le renseignement, délibérément exclu de cette anaux des pôles les plus concernés, autant pour la récolte d'informations que pour la limitation des fuites. Cette dernière idée illustre bien la nature profonde de l'internet, lequel est probablement un outil complexe à manipuler et sans aucun doute une arme à double tranchant.

TEXTE 42

L'intelligence des réseaux

Mais il faut ajouter à cela, quelques considérations sur l'intelligence du réseau. Il existe plusieurs manières d'aborder cette question. L'une d'entre elles est donnée par l'UIT-T (ex CCITT), qui consiste essentiellement à séparer la signalisation du réseau du reste. C'est ainsi que les phénomènes de contraction et de dilatation (du temps et de l'espace) sont portés, essentiellement, par la technologie issue de composants. Or, ces mouvements s'accompagnent d'une <<montée en puissance de l'intelligence>> dans les réseaux de communications et des services.

L'évolution des réseaux se fait par le remplacement progressif des fonctions programmées localement, par de véritables réseaux de données parallèles, aptes à gérer les communications et à assurer progressivement la maintenance des équipements. La séparation créée entre acheminement physique d'une communication et informations de signalisation créées par le client, permet l'apparition de nouvelles idées autour du concept de réseaux intelligents.

Les principes nouveaux permettent d'élaborer le concept de communication universelle et permanente, associée directement à la fonction de mobilité de personnes. Groupes de clients, formules de facturation particulières, capacité de travail (groupware), numéros particuliers, numéro universel vont, alors, trouver un nouveau développement (X2A, 1994).

Les progrès de l'intelligence dans les réseaux sont rendues possibles grâce aux progrès dans le domaine des logiciels, qui entrent progressivement dans l'ère de la production industrielle: une découpe fonctionnelle claire, des interfaces permettant le réemploi de bases existantes, des modes de spécification et de maintenance moins personnalisés en amont pour pouvoir offrir des solutions sur mesure en aval.

Le progrès de la recherche fondamentale dans certains domaines ouvre des pistes et des portes nouvelles pour l'intelligence de l'accès à l'information. La recherche sur la reconnaissance de la voix (qui débute au CNET en 1965 avec l'invention du Vocoder) en est un exemple, qui permet d'envisager la constitution de dictionnaires de 1000 mots, ce qui est suffisant pour la maîtrise d'une langue. Mais derrière cette recherche se profile une véritable révolution ergonomique, car elle supprime le clavier et crée ainsi une nouvelle relation homme-machine par le biais de nouveaux réseaux en langage parlé. Cela passe aussi par l'interprétation sémantique de la commande fonctionnelle.

Actuellement, des expériences sont menées au Japon, aux Etats-Unis et en Allemagne, pour la traduction simultanée en trois langues (a, j, a) en se fondant sur

un lexique de 500 mots. Cet exemple permet, en combinant communications et intelligence du réseau, de surmonter un des obstacles à la communication internationale: l'existence de langues différentes.

Les Télécommunications sont la première industrie lourde écologique car elles s'accompagnent d'économie d'énergie et de transport, et autorisent une bonne utilisation du territoire (on peut tirer parti de tout l'espace, même des lieux les plus inaccessibles) et de nouveaux modes de gestion des entreprises.

Comme prototype de super-autoroute de l'information, on propose Internet. Internet est l'héritier d'Arpanet, un réseau informatique mis en place en 1969 par l'Agence des projets de recherche avancée (DARPA), pour permettre aux chercheurs qui travaillaient pour le secteur de la défense, d'échanger des fichiers. Mais Internet essaie actuellement de pénétrer le monde de l'industrie.

Le réseau Internet, qui fonctionne sur la couche de transport SMTP (elle-même fondée sur TCP/IP), offre une grande variété de services: courrier électronique, forum, transfert de fichiers, serveurs d'information généraux ou vidéoconférence. Internet apparaît aujourd'hui comme une norme de fait utilisée par 50 millions d'utilisateurs à travers le monde. Sa croissance est actuellement supérieure à celle de tout autre système de télécommunications, et il devrait toucher autour de 100 millions d'utilisateurs vers la fin de la décennie. Le gouvernement américain soutient Internet par l'intermédiaire de la Fondation nationale des sciences (NSF) qui est une sorte de colonne vertébrale. Sa transformation en entité commerciale permettrait de mieux représenter ce qu'est une super-autoroute de l'information.

Cette évolution se fait progressivement, par l'implantation, d'abord, d'infrastructures lourdes dans l'environnement, puis de tours hertziennes, de circuits terrestres, de câbles sous-marins, de satellites, et de centres de communication. Les informations naturelles telles que la voix et les images, seront transmises sous une forme entièrement numérisée, dans un avenir proche.

Pour clore ce chapitre, nous pourrions établir une comparaison entre l'autoroute de l'information et l'autoroute de transport, lorsque celle-ci est entièrement automatique. Ainsi l'autoroute automatique est une autoroute de transport entièrement gouvernée par des mécanismes électroniques qui la rendent autonome. Cela implique que les mobiles (automobiles, motocycle et camions etc.) et que l'infrastructure soient munis des devises électroniques de mesure de vitesse, de visualisation, etc. et qu'il existe une complète synchronisation entre tous les composants fixes ou mobiles.

Ce type d'autoroute automatique comprend: les communications véhicule-sol, de nouveaux automatismes pour la sécurité ou la conduite, des possibilités de consultation et de traitement de données pour qu'elles soient stockées au sol ou à bord du véhicule, des possibilités de communications câblées, sans décodage intermédiaire par le conducteur et donnant accès à une masse importante d'informations, les processeurs numériques et la gestion des commandes électroniques et des régulations par un seul ensemble, le multiplexage, le système d'aide à la navigation, tous couplés avec l'information routière, ainsi que le GPS (Global Positioning System, utilisant le satellite Inmarsat) qui permettra d'améliorer la fiabilité de ces systèmes.

Ex. Lisez chaque alinéa et essayez de les comprendre sans faire attention aux mots inconnus.

TEXTE 43

La signature électronique, entre droit et réalités

Combien de temps nous sépare encore de l'utilisation courante de la signature électronique dans le cadre de nos achats? Si l'on en croit les autorités nationales ou européennes, l'heure serait proche. Mais la signature électronique n'est pas qu'une avancée technologique, c'est aussi une évolution comportementale dans la manière de commercer.

La signature électronique fait l'actualité, non pas du fait des innovations technologiques dans ce domaine, mais plutôt du fait des considérations juridiques autour du concept. Les prestataires et utilisateurs de la signature électronique attendent visiblement les initiatives en la matière de la part des autorités. Cette problématique a été d'autant plus remarquée que le Premier Ministre a lancé une consultation publique via l'internet (voir Pour en savoir plus) à propos du projet de décret "signature électronique" qui vise à transposer, en droit français, un texte européen en la matière. Cette "e-consultation" est une première qui s'est déroulée du 25 juillet au 15 septembre 2000, et près de 20000 visiteurs ont à ce jour consulté le dossier en ligne. Toutefois seulement 120 contributions ont été postées. Cette initiative doit aboutir à la publication du décret d'ici la fin 2000.

TEXTE 44

La clef du future commerce

Apposée par une personne au bas d'un document, la signature est un acte qui entraîne *defacto* des effets juridiques, alors que les innovations jusqu'alors développées sur internet n'avaient des incidences juridiques que sur des concepts, comme les droits d'auteur ou le contrat de vente. Aussi est-il compréhensible que peu de sociétés se soient lancées dans l'aventure de la signature électronique. Laquelle va sûrement devenir l'eldorado des pionniers, mais son marché dépendra d'abord des politiques et non des informaticiens. Toutefois il serait faux de croire que les solutions techniques sont absentes et que tout reste à faire. Des solutions sont prêtes, mais la volonté de leur diffusion est encore faible. De manière simpliste il est considéré que la signature électronique, conjointe aux paiements sécurisés, est la condition nécessaire à l'envolée du commerce électronique dans les prochaines années. La confiance a toujours été la clé du succès du commerce. Or pour le moment cette confiance est le plus souvent créée par l'engagement formel de deux personnes au travers d'un graffiti au bas d'une feuille de papier. L'objectif est donc que l'on ne fasse plus la distinction entre un écrit sur support physique (chèque, lettre, acte notarie) et un écrit sur support électronique (message e-mail, document textuel de type Word,...). Pour cela, les autorités gouvernementales et intergouvernementales ont décidé de promouvoir un cadre juridique adéquat, car il est préférable de définir en amont les obligations et les normes juridiques, sous peine de voir des règles

imposées par des industriels à travers de normes techniques, qui pourraient nuire au consommateur, aux citoyens et en définitive aux Etats. La signature électronique est encadrée en Europe par une double réglementation, l'une d'origine nationale et l'autre d'origine communautaire. En effet, une loi française en date du 13 mars 2000 définit d'un point de vue général la signature électronique, et une directive européenne du 19 décembre 2000 régit quant à elle, au niveau communautaire, la notion de signature et de certification électronique. La Commission Européenne s'est inquiétée en 1998 des actions menées par les gouvernements européens en vue de légaliser la signature électronique, et s'est empressée d'obtenir du Parlement un vote sur un texte de principe afin d'encadrer les futures lois nationales et garantir une cohérence de la signature électronique dans un marché commun où se pratiquera le commerce électronique.

Les textes prévoient qu'une signature électronique ne peut être écartée légalement pour l'unique raison de sa forme (électronique). Sous certaines conditions techniques, la signature électronique sera automatiquement réputée de même valeur qu'une signature manuscrite et acquerra force de preuve dans les procédures judiciaires. Le juge pourra toutefois l'écarter, mais l'existence d'une présomption forte quant à l'authenticité d'une telle signature est un point d'importance. Ce principe est accompagné d'autres principes d'applications qui ont été définis par l'Union Européenne et qui seront transposés en France par décret, prévu pour la fin de l'année. Ainsi tout produit et service lié aux signatures électroniques pourra circuler librement et les autorités gouvernementales de chaque pays ne pourront pas soumettre la prestation de services liés aux signatures électroniques à un régime d'autorisation obligatoire. Les législateurs ont par ailleurs souhaité rester neutres et libéraux sur la partie technologique du concept de la signature électronique. Compte tenu de la rapidité des innovations, la directive prévoit donc la reconnaissance des signatures électroniques quelle que soit la technologie utilisée. Ainsi elles pourront s'appuyer sur divers systèmes techniques comme la cryptographie asymétrique ou biométrique. L'Union Européenne a de la sorte adopté un texte plus proche de la doctrine que des réalités, en apportant un socle de mesures consensuelles mais sans spécifications pratiques. Concrètement les mécanismes de signature électronique utilisent conjointement deux techniques issues de la cryptologie: le chiffrement à clé publique et l'empreinte électronique d'un document. Ainsi, pour signer électroniquement un message, le logiciel de messagerie calcule d'abord l'empreinte électronique du message, puis chiffre celle-ci avec la clé privée de l'utilisateur. La signature électronique est le résultat de cette opération. Il rajoute l'empreinte chiffrée et un certificat à la suite du message envoyé au destinataire. Chez ce dernier, le logiciel de messagerie récupère la fin du message, le certificat de l'émetteur, vérifie son authenticité, puis extrait du certificat la clé publique de l'émetteur; il récupère ensuite l'empreinte chiffrée du message et la déchiffre avec cette clé publique, calcule l'empreinte du message et vérifie que les deux dernières étapes aboutissent à un calcul identique et que de plus, l'adresse incluse dans le certificat de l'émetteur est la même que celle qui apparaît dans l'en-tête du message. Si c'est le cas, on peut en déduire que le message provient bien de l'émetteur et que le document n'a pas été altéré. Le certificat de chaque utilisateur contient donc, en plus des données

administratives (nom, prénom, adresse, etc.), la clé publique de l'émetteur et la signature électronique de l'autorité de certification qui l'a émis. La fiabilité du système repose donc sur le fait que le destinataire peut vérifier l'authenticité du certificat que lui présente l'émetteur (voir encadrés).

Ex. Lisez le texte, partagez-le en parties intégrantes. Donnez le titre à chaque partie.

TEXTE 45

Bientôt une connexion rapide pour tous les Suédois

La Suède souhaite un développement rapide des accès hauts débits à l'internet pour tous et sur tout le territoire. L'Etat, les régions et les compagnies privées vont financer le projet, les solutions techniques retenues étant essentiellement la fibre optique et l'ADSL (Asymétrical Digital Subscriber Line). Ce programme ambitieux cherche à maintenir le pays parmi les plus avancés en matière de technologies de l'information.

En Suède, les taux de pénétration des technologies de l'information figurent parmi les meilleurs au monde: fin 1999, plus de 55% des foyers étaient connectés à l'internet et plus de 40% de la population possédait un téléphone mobile. La politique suédoise dans ce domaine devrait encore faire croître ces chiffres, notamment avec l'apparition des technologies hauts débits. L'objectif affiché est de permettre l'accès à l'internet pour tous les Suédois, sur tout le territoire. Ces grands chantiers sont comparables au développement de l'électricité ou du téléphone au cours du XX^e siècle. La Suède a adopté une politique nationale particulière sur le sujet. Alors que la plupart des autres pays laisse ce développement aux mains du marché privé –c'est le cas notamment aux États-Unis, au Japon, en Allemagne et en France-, l'Etat suédois souhaite clairement coordonner lui-même la mise en place de ces nouveaux réseaux. Il participera financièrement aux projets avec pour objectif l'internet à hauts débits accessible à tous les Suédois d'ici à quatre ans, y compris la population rurale.

TEXTE 46

Les hauts débits comme moteur social économique

Le réseau actuel est le fruit de l'expansion et de la modernisation des réseaux de télécommunication, du câble et des réseaux de fibre optique. Très diversifié, il présente aujourd'hui un certain nombre de défauts. Tout d'abord, il a été conçu pour la téléphonie vocale, ce qui ne le rend pas très performant en transmission des données. Les débits sont fortement limités. Ensuite, il n'y a pas de réelle coordination entre les différents acteurs du marché, chacun y allant de ses choix technologiques et de sa politique tarifaire. Enfin, le développement du réseau ne s'effectue pas de façon homogène sur tout le territoire, le marché donnant la priorité aux régions à forte densité de population. Le sud du pays, qui regroupe 70% de la population, est ainsi favorisé, car les investissements y sont amortis plus rapidement.

Les infrastructures actuelles ne pouvant pas satisfaire les besoins futurs, la construction d'un réseau hauts débits s'est avéré nécessaire. Dans ce but, une Commission pour les Technologies de l'Information (CTI) a été créée fin juillet 1998. Elle a pour mission d'évaluer et d'étudier la construction de la future infrastructure, ainsi que de proposer des solutions techniques. Elle envisagera la participation et la collaboration des différents acteurs comme l'État, les régions, les entreprises publiques et privées, ainsi que les opérateurs.

L'enjeu du projet se situe aussi bien au niveau social qu'au niveau économique ou éducatif. Sur le plan social, l'objectif est de fournir à tous un accès rapide à l'internet pour un coût le plus bas possible et homogène sur l'ensemble du territoire. La compétition entre les différents acteurs des télécommunications, couplée à une meilleure accessibilité au réseau pour les opérateurs, devrait permettre d'atteindre des prix accessibles aux utilisateurs. Sur le plan économique, la nouvelle infrastructure permettra le développement des PME-PMI et assurera l'essor économique des différentes régions, le gouvernement souhaitant lutter contre l'exode rural. En ce qui concerne l'éducation, ce projet apportera de nouvelles méthodes pédagogiques, notamment l'enseignement interactif et l'enseignement à distance. Par exemple, le programme Itis (National Action Programme for ICT in schools), en cours de réalisation, vise à ce que 40% des enseignants aient un ordinateur et que toutes les écoles soient connectées à l'internet d'ici à 2002. Les réseaux hauts débits permettront la collaboration accrue au niveau des laboratoires de recherche.

TEXTE 47

Un cahier des charges exigeant

Le cahier des charges imposé par le gouvernement est très exigeant. Le réseau doit d'une part offrir des débits très élevés-jusqu'à 2 Gigabits/s au niveau national- et d'autre part permettre des échanges d'information sur de grandes distances. Le pays est en effet très vaste, pour une population assez faible. Pour répondre à cette attente, la CTI avait retenu principalement deux solutions pour relier tous les Suédois. La première, l'ADSL porterait sur l'utilisation de l'infrastructure existante-en l'occurrence le réseau téléphonique classique- et la seconde serait basée sur des technologies totalement optiques, mais qu'il faudrait construire de toutes pièces. Selon la CTI, le développement d'un réseau national ADSL coûterait 15 milliards de francs (2,3 milliards d'euros) alors que la construction d'un réseau de fibre optique est estimée à 46 milliards de francs (7 milliards d'euros). Dans les deux cas, environ 70% du coût total de l'opération servirait à équiper les zones rurales qui ne représentent que 30% de la population total.

Dans un premier temps, c'est la solution d'un réseau tout optique qui avait été adoptée. Néanmoins, au vu des coûts très lourds, le gouvernement a ordonné une seconde enquête. Un compromis entre les deux technologies –ADSL et fibre optique- semble finalement être la solution la plus adaptée. Sur le papier, le futur réseau hauts débits qui se dessine sera constitué <<d'autoroutes nationales>> de l'information – c'est-à-dire l'ossature principale- qui traverseront tout le pays. S'y connecteront les régions et les communes, auxquelles viendront se rattacher les entreprises et les

particuliers –ce dernier maillon étant communément appelé <<boucle local>>-. La fibre optique sera la technologie employée aux niveaux national, régional et communal, alors que des solutions moins onéreuses comme l'ADSL seront adoptées pour la boucle local.

Ex. Formulez l'idée principale de chaque alinéa.

TEXTE 48

Vers un réseau optique national

L'architecture du projet hauts débits se base sur une épine dorsale, ossature qui constituera le point central de la communication entre les différentes régions qui viendront s'y connecter et les pays étrangers. Les projets régionaux relieront les chefs-lieux des communes. Le système adopté sera entièrement optique et s'appuiera sur le travail déjà réalisé jusqu'à présent. Téliá, issue en 1992 de l'ancien opérateur national de télécommunication Téliverket, possède un réseau de fibre optique de 50000 km qui relie 3000 localités. Plus de 80% de la population et 95% des entreprises ont la possibilité de s'y connecter. C'est en 1993 que le marché des télécommunications a été ouvert à la concurrence. Depuis, deux tendances sont apparues. La première se situe au niveau national, où un certain nombre d'entreprises viennent directement concurrencer Téliá. C'est notamment le cas de la compagnie des chemins de fer Banverket (10000 km de fibre optique le long des voies ferrées), de l'entreprise publique d'électricité Svenska Kraftnat en collaboration avec la société de télécommunication Tele2 (4000 km), ou encore l'entreprise privée Utfors (3 500 km, voir encadré).

La seconde se situe au niveau régional (voir encadré): citons notamment les cas des communes qui généralement ont leurs propres réseau-infrastructures accessibles uniquement aux services publics-, des écoles d'enseignement supérieur et des universités qui sont interconnectées, ou encore celui de la compagnie Stokab qui possède dans la région de Stockholm le tiers des 6000 km de fibre optique existante.

TEXTE 49

Difficultés politiques et financières

Une fois déterminé le plan de l'épine dorsale, il faudra définir les points de raccordement. Afin de garantir de bonnes performances, les greffes des différents réseaux locaux sur l'ossature principale devront être étudiées au cas par cas. Cependant, la coordination entre les projets nationaux et régionaux représente le premier point délicat à surmonter. Les réseaux régionaux sont en effet très nombreux et leurs traces sont souvent mal connus du gouvernement. La collaboration entre l'État, les régions et les municipalités est donc essentielle.

Une autre interrogation concerne les financements publics et privés: l'État doit-il être le propriétaire du réseau national en fibre optique? Certaines études montrent qu'au final la participation de l'État serait plutôt faible en comparaison du coût total de l'opération. De plus, des divergences apparaissent au sein même du

gouvernement concernant les aides financières: alors que le ministre de l'industrie souhaite que l'Etat apporte une aide plus conséquente que celle prévue jusqu'ici, le ministre des finances ne voit pas d'un bon oeil la privatisation de Téliá qui aurait permis de débloquer les fonds nécessaires. L'idée de la constitution d'une entreprise nationale-appelée SweNet AB- avait été annoncée, faisant collaborer plusieurs entreprises afin de diminuer le coût total des opérations. Elle a reçu l'accord du gouvernement pour utiliser les canalisations d'entreprises nationales (Svenska Kraftnat, Banverket, Vattenfall). Néanmoins, les différentes municipalités et régions s'opposent à la création de SweNet AB, car elle aurait le monopole de l'utilisation des canalisations.

TEXTE 50

L'enjeu de la boucle locale

De leur côté, les entreprises et les particuliers se connecteront au réseau hauts débits par des technologies moins onéreuses que la fibre optique. En fonction des besoins des utilisateurs, deux options sont envisagées: d'un côté l'ADSL et le VDSL (Very high Digital Subscriber Line) et de l'autre le MMDS (Multipoint Multichannel Distribution System).

L'ADSL utilise les infrastructures téléphoniques existantes, essentiellement des lignes en cuivre. La technique exploite des fréquences non utilisées lors d'une conversation téléphonique vocale qui permettent de transmettre des données numériques. Les débits théoriques atteignent 8 Mbits/s en voie descendante –c'est-à-dire du réseau vers l'abonné- sur des distances de 3 à 5 km. Ces valeurs sont nettement plus élevées que celles des modems analogiques classiques qui plafonnent au mieux à 56 kbits/s. Le VDSL repose sur le même principe que l'ADSL, offrant des débits supérieurs mais sur des distances plus courtes. Très performants, l'ADSL et le VDSL souffrent de deux défauts. D'une part, des limitations techniques liées aux phénomènes de dissipation d'énergie et de diaphonie, le signal se dégradant rapidement au bout de quelques kilomètres seulement. D'autre part, le matériel est encore assez onéreux, ce qui peut aujourd'hui être un frein pour sa généralisation dans les entreprises et chez les particuliers

Deuxième option technologique, le MMDS est un réseau de radiocommunications terrestres large bande sans fil. Le principe utilise des signaux émis par une antenne multidirectionnelle. Ces signaux sont reçus chez l'utilisateur par une petite borne d'environ 10 cm de diamètre reliée à son ordinateur. Les débits vont de 2 à 8 Mbits/s pour des rayons d'action pouvant atteindre 30 km, voire 100 km dans certains cas. Le principal avantage de la solution MMDS est son large déploiement à peu de frais, puisqu'il ne nécessite pas de travaux de génie civil lourds comme pour la fibre optique. Ces caractéristiques en font donc un outil privilégié

d'accès hauts débits pour les particuliers des zones rurales à faible densité de population.

Par contre, il impose une connexion téléphonique classique à l'utilisateur pour envoyer les données et les commandes depuis son poste. En effet, le MMDS ne fonctionne que dans un sens, de l'antenne émettrice vers la borne. Le LMDS (Local Multipoint Distribution System), dérivé du MMDS, comble cette lacune en proposant une connexion dans les deux sens, mais la limite de portée de l'antenne tombe alors à moins de 15 km. Le rayon d'action étant plus faible, il faut alors installer plus d'antennes pour couvrir la même zone géographique, ce qui augmente nettement les coûts d'infrastructure. Le LMDS, qui propose des débits jusqu'à 30 Mbits/s, est ainsi particulièrement adapté aux entreprises. Avec ces multiples solutions, et grâce à la volonté de l'Etat, l'avenir des télécommunications suédoises est à la rapidité.

Ex. Notez les phrases contenant l'information complémentaire.

TEXTE 51

Le projet national d'UTFORS

Possédant actuellement un réseau de 3500 km, la société a prévu d'accroître sa capacité de 900 km. De nombreux chantiers sont en cours et la mise en service est prévue dans les deux prochaines années. Le projet couvrira le tiers du sud de la Suède; le développement des infrastructures dans le nord est également envisagé, mais il ne représente pas aujourd'hui une priorité. Pour rentabiliser son investissement de 1,5 milliard de francs (235 mC), Utfors revendra ou louera à d'autres compagnies 9 des 12 canaux construits, gardant les trois derniers pour sa propre exploitation.

Dans cette lutte, la rapidité du développement du réseau est essentielle. Actuellement, 4 km de câble par jour peuvent être posés dans les régions du sud contre seulement 2 km pour le nord du pays. Cette différence est due à la nature du câble optique, qui, au nord, nécessite des infrastructures adaptées pour résister à un climat très rude. De plus, les canalisations exploitables sont moins nombreuses que dans les régions plus peuplées du sud.

TEXTE 52

L'exemple d'un projet régional dans la région de Gavleborg

La population de la région de Gavleborg est très dispersée –comme dans beaucoup d'autres régions de la Suède- et présente alors peu d'internet pour les opérateurs. La région a alors décidé de financer l'expansion des infrastructures des technologies de l'information. Cette volonté s'est notamment matérialisée par la création de RegNet, une organisation dont le but est d'offrir aux Suédois des prix très compétitifs aussi bien pour les communications téléphoniques que pour la transmission des données. La région coordonnera les travaux avec des entreprises comme Téliá et les compagnies locales d'électricité autoriseront l'utilisation de leurs réseaux existants pour installer des fibres optiques. Le projet Regnet devra desservir

dans un premier temps une trentaine de communes de la région. Il s'étendra sur 450 km et sera disponible au courant de l'année 2002. Il intégrera les différents développements nationaux impliquant la région.

SYSTEME D'EXERCICES

1. Etudiez les mots et les combinaisons de mots nouveaux. Déterminez le sujet du texte sans le lire
2. Lisez le titre et dites de quoi il s'agit dans le texte.
3. Lisez les premières phrases des alinéas et dégagez le problèmes du texte.
4. Lisez le dernier alinéa et dites sur quoi cette conclusion peut être basée.
5. Lisez chaque alinéa et essayez de les comprendre sans faire attention aux mots inconnus.
6. Lisez le texte, trouvez les mots inconnus, devinez leur sens d'après le contexte. Citez les mots et les expressions qui vous aident à le faire.
7. Déterminez le sens des mots selon leur ressemblance phonétique et graphique avec les mots russes correspondants.
8. Déterminez le sens des mots dérivés.
9. Trouvez dans le texte l'information sur
10. Lisez à haute voix les phrases où il s'agit de
11. Répondez aux questions:
12. Nommez les problèmes mentionnés dans le texte.
13. Lisez le texte par alinéas et trouvez-y les phrases-clés.
14. Formulez l'idée principale de chaque alinéa.
15. Trouvez le titre à chaque alinéa. Utilisez les combinaisons de mots du texte.
16. Lisez le texte, partagez-le en parties intégrantes. Donnez le titre à chaque partie.
17. Notez les phrases contenant l'information complémentaire.

18. Faites le modèle de la structure du texte. Marquez les alinéas par des rectangles et les phrases qui portent l'information principale par des rectangles plus petits. Notez-y les mots et les combinaisons de mots clés de la phrase-clé de chaque alinéa.
19. A la base des indices formelles dégagez le groupe du sujet et du prédicat.
20. Soulignez les mots qui peuvent être omis sans nuire au sens des phrases. Lisez à haute voix les phrases complètes et puis les phrases réduites. Dites si le sens n'est pas abîmé.
21. Lisez le texte et faites la liste des mots clés qui constituent la base thématique du texte.
22. Faites la chaîne des mots clés liés par le sens, distribuez-les en ordre logique.
23. Déterminez le sens des articulateurs logiques. Groupez-les selon les rapports suivants :
 - comparaison, juxtaposition ;
 - données complémentaires ;
 - explication, illustration ;
 - cause, conséquence ;
 - conséquence de temps ;
 - autorisation (d'une pensée, d'un jugement) ;
 - contradiction.
24. Notez les articulateurs logiques.
25. Présentez le texte en forme de télégramme.
26. Rédigez l'annotation du texte. Finissez les phrases:
 - a) Dans ce texte il s'agit de... . Le lecteur y trouvera des renseignements sur... . L'attention est fixée sur... . A la fin du texte on parle de... .
 - b) Ce texte est intitulé... . On parle en bref (en détail) de Les idées principales sont groupées autour de On peut y trouver des renseignements sur
 - c) Ce texte porte sur Le lecteur y trouvera des renseignements sur Le texte est organisé de la manière suivante: dans la première partie il s'agit de La seconde partie est consacrée à A la fin du texte on parle de
27. Faites le schéma logique du texte avec les mots et les combinaisons de mots clés, les articulateurs logiques et des moyens graphiques qui expriment les rapports entre les composants.

28. Faites un aperçu du texte en 10-15 phrases compte tenu des questions suivantes:
29. En vous servant du schéma logique du texte, parlez de
30. Faites le résumé du texte en vous servant du schéma logique.
31. Dites, quels renseignements étaient les plus intéressants pour vous et pourquoi.
32. Dites, quels nouveaux renseignements vous avez puisés dans le texte.
33. Dites quelles thèses du texte vous semblent discutables.
34. Dites, quels renseignements du texte vous ont été déjà connus.
35. Dites, quels autres articles concernant ce sujet vous avez déjà lus.
36. Faites la liste des questions auxquelles vous voudriez bien recevoir les réponses en lisant la littérature technique en français.

Учебное издание

Пинчук Ольга Владимировна,
Ревтович Ирина Николаевна,
Кучинская Наталья Сергеевна

Методическое пособие
по обучению чтению научно-технической
литературы на французском языке
для студентов 2-го курса
дневной формы обучения

Корректор Е.Н. Батурчик
Компьютерная верстка О.А. Калечиц

Подписано в печать 23.04.2003.

Формат 60x84 1/16.

Бумага

Печать

Гарнитура «Таймс».

Усл.печ.л.

Уч. – изд. л. 2,7.

Тираж 250 экз.

Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования

“Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”

Лицензия ЛП № 156 от 30.12.2002.

Лицензия ЛВ № 509 от 03.08.2001.

220013, Минск, П.Бровки, 6.