

Министерство образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники»

О.В. Соболевская

**ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ:
тексты для чтения и перевода**

**Учебно-методическое пособие
для практической работы**

Томск
ТУСУР
2018

Французский язык для студентов технических специальностей: тексты для чтения и перевода: Учебно-методическое пособие для практической работы / Соболевская О. В. - 2018. 57 с.

Настоящее учебно-методическое пособие рекомендовано для студентов бакалавриата и специалитета всех направлений подготовки технического профиля, изучающих иностранный язык в рамках дисциплины «Иностранный язык (французский)». Пособие содержит профессионально-ориентированные тексты для чтения и перевода. В приложении даны практические рекомендации по работе с текстами. Цель пособия – совершенствование навыков и умений чтения научно-технической литературы, расширение словарного запаса по соответствующим тематикам.

Содержание

Unité1. L'ORDINATEUR.....	5
Texte A. Le matériel informatique	5
Texte B. Le logiciel	6
Unité 2. LES RÉSEAUX INFORMATIQUES.....	7
Texte A. La typologie et la topologie des réseaux.....	8
Texte B. Les composants d'un réseau informatique et les moyens de connexion.....	9
Unité 3. LA TRANSMISSION DES DONNÉES.....	11
Texte A. La transmission d'un message	11
Texte B. Les protocoles.....	13
Unité 4. LES SYSTÈMES D'EXPLOITATION	14
Texte A. Un système d'exploitation	14
Texte B. Linux.....	15
Unité 5. LES LANGUAGES DE PROGRAMMATION	17
Texte A. Types de langages de programmation	17
Texte B. Les langages de programmation	19
Unité 6. LES MENACES ET LA PROTECTION	21
Texte A. Les virus et les antivirus	21
Texte B. Un Cheval de Troie.....	22
Unité 7. LES SYSTÈMES D'INFORMATION	24
Texte A. Un système d'information	24
Texte B. Une base de données.....	26
Unité 8. LA SÉCURITÉ INFORMATIQUE	28
Texte A. Introduction à la sécurité.....	28
Texte B. La cryptographie	30
Unité 9. LES TÉLÉCOMMUNICATIONS.....	32
Texte A. Les télécommunications	32
Texte B. Les applications des télécommunications.....	33
Unité 10. LES TECHNOLOGIES AUDIOVISUELLES	35
Texte A. L'histoire de la télévision	35
Texte B. Le microphone	37
Unité 11. L'ÉLECTRONIQUE	39
Texte A. Le transistor	39
Texte B. Sur la voie de la miniaturisation : le circuit imprimé.....	40

Unité 12. LA MICRO-ÉLECTRONIQUE.....	42
Texte A. Le semiconducteur	42
Texte B. Les nanotechnologies	44
Unité 13. LA PHOTONIQUE.....	47
Texte A. La Led.....	47
Texte B. Le Laser	49
Unité 14. L’AUTOMATISATION	51
Texte A. Les micro-contrôleurs	51
Texte B. La robotique.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ	56
Методические рекомендации по работе с текстом.....	56
Список использованных источников.....	57

Unité1. L'ORDINATEUR

Texte A. Le matériel informatique

Le matériel informatique est l'ensemble des composants formant la partie matérielle (physique) d'un ordinateur, contrairement au logiciel qui concerne les composants logiques (intangibles). Toutefois, le concept est entendu d'une manière plus ample et est utilisé pour désigner tous les composants physiques d'une technologie.

Dans le cas de l'informatique et des ordinateurs personnels, le terme matériel désigne non seulement les composants physiques internes (disque dure, carte mère, microprocesseur, circuits, câbles, etc.), mais aussi **les périphériques** (scanners, imprimantes).



Le matériel informatique peut être soit basique (les dispositifs nécessaires pour faire marcher l'ordinateur) soit complémentaire (pour réaliser des fonctions spécifiques).

Concernant les types de matériel informatique, nous retiendrons **les dispositifs d'entrée** (ceux qui permettent de saisir des informations dans le système, comme le

clavier et la souris, **les dispositifs de sortie** (ceux qui montrent à l'utilisateur le résultat de tout en ensemble d'opérations réalisées dans l'ordinateur. Exemple: écran, imprimante), les dispositifs d'entrée et de sortie (modem, cartes réseau, mémoires USB), l'unité centrale de traitement ou CPU (les composants qui interprètent les instructions et qui traitent les données) et la mémoire vive ou RAM (qui est utilisée pour stocker provisoirement l'information).

L'histoire du développement du matériel informatique, d'autre part, est marquée par plusieurs évènements marquants ainsi que par plusieurs étapes. On parle d'une première génération (avec des tubes de verre qui logeaient des circuits électriques), d'une deuxième génération (avec des transistors), d'une troisième génération (qui a permis d'entasser, pour ainsi dire, des centaines de transistors dans un circuit intégré d'une puce de silicium) et d'une quatrième génération (avec l'avènement du microprocesseur). Les progrès des études sur la nanotechnologie permettent de prévoir l'apparition d'un matériel informatique plus avancé dans les années à venir.

Source du texte: <http://lesdefinitions.fr/materiel-informatique>

Source de l'image : <http://www.docteur-pc33.fr/acheter-votre-materiel-informatique-bordeaux-liste-des-marques/>

Texte B. Le logiciel

Le mot **logiciel** est la traduction officielle et recommandée en langue français de **software** (mot anglais). Il s'agit de l'ensemble des programmes, procédés et règles relatifs au fonctionnement d'un ensemble de traitement de données, permettant de travailler en informatique (sur un ordinateur).

Il s'agit donc de l'équipement logique et intangible d'un ordinateur. Autrement dit, le concept de software englobe toutes les applications informatiques, telles que les logiciels de traitement de texte, les feuilles de calcul (tableurs) et les logiciels de présentation (pour éditer les images, par exemple).

Le logiciel est développé par le biais de plusieurs langages de programmation, qui permettent de contrôler le comportement d'une machine. Ces langages consistent en un ensemble de symboles et de règles syntactiques et sémantiques, qui définissent la signification de leurs éléments et expressions. Un langage de programmation permet aux programmeurs du logiciel de spécifier, avec précision, sur quelles données l'ordinateur doit opérer.

Parmi les logiciels les plus importants nous retiendrons **le logiciel système** (ou logiciel de base), qui permet à l'utilisateur d'avoir le contrôle sur le matériel

informatique (composants physiques) et qui sert de support à d'autres programmes informatiques. Les systèmes d'exploitation, dont le fonctionnement démarre lorsque l'on branche l'ordinateur, sont des logiciels de base.

Le marché de conception et de développement des logiciels, qui brasse des millions de dollars par an, est devenu un protagoniste important dans l'économie globale. La plus grosse entreprise et la plus populaire du monde est **Microsoft**, fondée en 1975 par Bill Gates et Paul Allen. Cette entreprise a réussi à aboutir grâce à son système d'exploitation Windows et à sa suite bureautique **Office**.

Apache OpenOffice est une suite bureautique libre ayant pour objectif de se substituer aux suites payantes du marché. Il s'agit d'une suite bureautique assurant des fonctions proches de celles de Microsoft Office (tableur, traitement de texte, logiciel de présentation, etc.).



 Apache OpenOffice™ 4

Apache OpenOffice 4.0.1

AOO401m5(Build:9714) - Rev: 1124958
2013-09-20 11:40:29 (fr: 20 Sep 2013)

Copyright © 2013 The Apache Software Foundation.

Ce logiciel a été créé par la Communauté OpenOffice.

La communauté OpenOffice remercie tous les membres y ayant contribué et en particulier ceux mentionnés sur le site

L'outil de traitement de texte appelé "Writer" est par exemple capable d'afficher simultanément plusieurs pages. Il peut également créer ou éditer des diagrammes. On a aussi constaté une amélioration au niveau des illustrations. De même, le tableur d'Apache OpenOffice supporte plus de 1000 colonnes et ce, par feuille. Bien entendu, d'autres outils comme celui de la présentation, ou encore la base de données sont également présents. Une différence par rapport à Microsoft Office est aussi constatée au niveau de l'interface.

Apache OpenOffice propose une nouvelle interface plus conviviale avec de nouvelles icônes, un contrôle de zoom situé dans la barre des tâches, ou encore un système d'annotation des textes. Outre l'interface, il est aussi compatible avec toutes les versions de Microsoft Office dans le cas où il y a des travaux sur ce dernier qui nécessitent d'être exportés dans la suite OpenOffice.

Sources: <http://lesdefinitions.fr/logiciel>

<https://www.commentcamarche.net/download/telecharger-92-openoffice>

Unité 2. LES RÉSEAUX INFORMATIQUES

Dans notre vie quotidienne on utilise souvent le terme réseau (réseau téléphonique, réseau routier). Donc on parle du réseau chaque fois qu'on a une liaison entre plusieurs éléments. En informatique le terme réseau désigne un ensemble d'ordinateurs reliés entre eux (deux ordinateurs et plus), et qui vont pouvoir échanger

des informations et partager des ressources (imprimantes, fichiers, etc.). Deux ordinateurs reliés entre eux par un câble forment déjà un réseau informatique.

Les réseaux informatiques offrent à leurs utilisateurs plusieurs avantages surtout dans le cas du travail en groupe. Parmi ces avantages on trouve :

1 Le partage : Les utilisateurs d'un réseau informatique peuvent partager des fichiers, des applications ou des ressources (fichiers, imprimantes, disque dur, scanner, connexion à internet, etc.), ce qui rend le travail en groupe plus facile et moins coûteux.

2 La communication : Un réseau permet la communication de plusieurs ordinateurs entre eux (ou de plusieurs personnes entre elles). Cette communication permet de synchroniser le travail en groupe et le rendre plus interactive.

Texte A. La typologie et la topologie des réseaux

Typologie des réseaux

Les réseaux informatiques peuvent être classés selon leur taille (zone géographique du réseau) en trois types :

1 Les réseaux locaux ou LAN : (Local Area Network) : Il s'agit d'un ensemble d'ordinateurs appartenant à un même établissement et reliés entre eux par un réseau dans une petite aire géographique (exemple : réseau d'une société ou d'une école).



La taille d'un réseau local peut atteindre jusqu'à 100 voire 1000 utilisateurs, à condition que ces utilisateurs soient situés à un même emplacement.

2 Les réseaux métropolitains ou MAN : (Metropolitan Area Network) : Permettent l'interconnexion de plusieurs LAN au niveau d'une ville. Un MAN permet ainsi à deux LAN distants de communiquer comme si ils faisaient partie d'un même réseau local.

3 Les réseaux longues distances ou WAN (Wide Area Network) : utilisés lorsque les distances deviennent trop importantes pour arriver à relier des réseaux locaux à leur vitesse de transfert. Les WAN fonctionnent grâce à des routeurs qui permettent de "choisir" le trajet le plus approprié pour atteindre un noeud du réseau. Les débits disponibles sur un WAN résultent d'un arbitrage avec le coût des liaisons (qui augmente avec la distance) et peuvent être faibles.

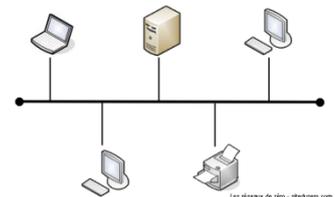
Topologie des réseaux

La façon avec laquelle sont organisés les composants d'un réseau (câbles, cartes réseau, autres équipements, etc.) est appelée topologie du réseau. Il en existe trois :

1 La topologie en bus :

Une topologie en bus est l'organisation la plus simple d'un réseau. En effet dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble. Le mot "bus" désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau.

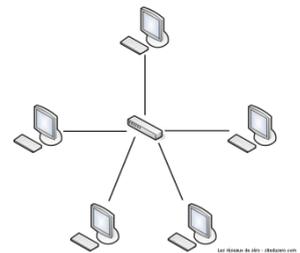
Cette topologie a pour avantages d'être facile à mettre en oeuvre et de fonctionner facilement, par contre si le câble subit une rupture, c'est l'ensemble du réseau qui est affecté.



2 La topologie en étoile :

Dans une topologie en étoile, les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel appelé hub. Il s'agit d'une boîte à laquelle on peut connecter les câbles en provenance des ordinateurs. Celui-ci a pour rôle d'assurer la communication entre les différentes jonctions.

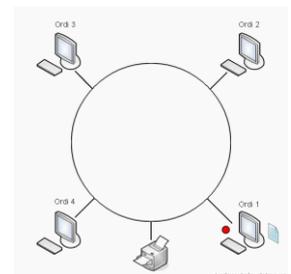
Ici la coupure d'un câble n'affecte pas tout le réseau mais si le hub tombe en panne tout le réseau va s'arrêter.



3 La topologie en anneau :

Dans un réseau en topologie en anneau, les ordinateurs communiquent chacun à leur tour, on a donc une boucle d'ordinateurs sur laquelle chacun d'entre-eux va "avoir la parole" (de transmettre ou de recevoir de l'information) successivement.

Dans cette topologie si le câble subit une rupture c'est le réseau qui va tomber en panne.



Source du texte et des images : <https://www.9alami.info/cours-informatique/liste-des-modules/lecon-1-les-reseaux-informatiques/>

Texte B. Les composants d'un réseau informatique et les moyens de connexion.

Pour pouvoir se servir du matériel informatique du réseau, il faut en comprendre son architecture et son fonctionnement.

Le serveur : c'est un ordinateur qui est choisi pour organiser l'ensemble du réseau. Il gère l'accès aux ressources et aux périphériques et les connexions des différents utilisateurs.

Le post client : c'est un ordinateur connecté au réseau par l'intermédiaire d'une carte réseau (avec ou sans fils) qui utilise les moyens informatiques partagés.

Un Environnement Numérique de Travail : c'est un espace numérique de travail personnalisable.

Les structures des réseaux

a) Le réseau client/serveur

De nombreuses applications fonctionnent selon un environnement client/serveur, cela signifie que des machines clientes (des machines faisant partie du réseau) contactent un serveur, une machine généralement très puissante en terme de capacités d'entrée-sortie, qui leur fournit des services. Ces services sont des programmes fournissant des données telles que l'heure, des fichiers, une authentification via un annuaire, des bases de données, des applications, etc.

b) Le réseau poste à poste

Dans une architecture d'égal à égal (appelée aussi « poste à poste », en anglais peer to peer, notée P2P), contrairement à une architecture de réseau de type client/serveur, il n'y a pas de serveur dédié. Ainsi chaque ordinateur dans un tel réseau joue à la fois le rôle de serveur et de client. Cela signifie notamment que chacun des ordinateurs du réseau est libre de partager ses ressources. Un ordinateur relié à une imprimante pourra donc éventuellement la partager afin que tous les autres ordinateurs puissent y accéder via le réseau. L'application célèbre de ce type de réseau est celle du partage des fichiers (musiques ou films) entre une communauté d'utilisateurs reliés par internet .

Moyens de connexion d'un réseau informatique.

Pour que les composants du réseau communiquent entre eux, il faut des moyens de connexion. De nombreux moyens matériels (câbles, fibre optique) et immatériels (transmissions sans fil) permettent de réaliser ces connexions.

Le câble Ethernet est le type de câble le plus utilisé pour connecter des ordinateurs entre eux dans un réseau local (RJ45). Il relie généralement un ordinateur personnel à un routeur avec des prises RJ45.

Un fibre optique est un fil en verre ou en plastique très fin qui a la propriété d'être un conducteur de la lumière et sert dans la transmission de données et de lumière.

Elle est utilisée pour connecter les serveurs et le Hub pour sa rapidité de transmission du signal.

Le Wi-Fi est le moyen de transmission de données sans fil par ondes radios le plus utilisé. Sa portée ne peut pas dépasser les 200 mètres en espace ouvert et sa vitesse de débit théorique est de plus de 100 mégabits par seconde.

L'infrarouge est un autre moyen de transmission des données sans fil, qui exploite la lumière (très utilisé pour les télécommandes).

Le Bluetooth utilise la diffusion d'ondes radio entre les équipements électroniques. Sa portée est de 20 mètres.

Le Li-fi utilise le spectre optique à l'aide d'une LED capable de transmettre des données numériques par la lumière.

Sources:

http://cluster010.ovh.net/~profalve/portail/ressources_portail/fiches_de_connaissances/FICHES_CONNAISSANCES_CYCLE_04/IP/IP.1.1.1.html ;
http://pedagogie.ac-limoges.fr/eco-gest/IMG/pdf/communication_reseau.pdf

Unité 3. LA TRANSMISSION DES DONNÉES

Texte A. La transmission d'un message

Tout comme la communication humaine, la communication entre systèmes s'effectue à travers une chaîne d'éléments .

Bus : Il s'agit d'une série de fils électriques par lesquels sont véhiculées, sous forme numérique (des mots binaires), les informations à transmettre.

Codage de l'information : La transmission de données consiste à coder des informations de façon à pouvoir être véhiculées sur un support adapté. Dans le cas des transmissions numériques, le codage se fait par des bits (0 ou 1 logique). Chaque niveau logique correspondant à un niveau de tension ou courant. Les différentes normes spécifient les niveaux du 0 et du 1 logique (niveau de tension, de courant, de fréquence, de front).

La transmission des bits de données peut être véhiculée de deux façons différentes : **en parallèle** ou **en série** .

Transmission parallèle

Les données en sortie des organes de traitement de l'information sont présentées généralement sous forme de mots de n bits.

La transmission parallèle consiste à émettre simultanément ces n bits d'information et nécessite par conséquent une ligne de transmission de n fils appelée bus, associée à des fils de contrôle et de commande . Ce type de liaison est utilisé pour transmettre des données sur de courtes distances (quelques mètres).

Transmission série asynchrone

En environnement industriel on préfère utiliser la transmission série asynchrone plus simple à mettre en oeuvre et moins coûteuse. La ligne ne comporte qu'un fil; les éléments binaires d'informations (bits) d'un mot ou caractère sont alors envoyés successivement les uns après les autres (sérialisation) au rythme d'un signal d'horloge. Le récepteur effectue l'opération inverse: transformation série/parallèle à partir de son horloge ayant la même fréquence que celle de l'émetteur.

Le mode de transmission des données

Le mode de transmission permet de définir si la communication se fait entre deux (liaison point à point) ou plusieurs interlocuteurs (>2 : liaison multipoint) et sous quelle forme.

SIMPLEX : Dans ce mode, l'émetteur émet des ordres, le récepteur les exécute uniquement. Le récepteur ne peut pas renvoyer un message .

HALF DUPLEX : Dans ce mode, émetteur et récepteur peuvent recevoir et envoyer des messages. Cependant, chaque partie ne peut pas émettre et recevoir en même temps. L'être humain communique majoritairement sous cette forme car c'est elle qui permet de comprendre au mieux le message.

FULL DUPLEX : Dans ce mode, chaque partie peut émettre et recevoir en même temps . Cette forme de communication permet aux organes de traitement d'émettre en même temps (donc de recevoir en même temps aussi). Cela nécessite dans ce cas 2 voies de communication. L'être humain ne communique pas sous cette forme (car nous ne pouvons parler et écouter en même temps).

LIAISON MULTIPOINT : La liaison MULTIPOINT implique la présence de plusieurs interlocuteurs (au moins 3).Ce type de liaison comporte généralement un central pouvant émettre des messages simultanément à tous les récepteurs. Par contre, chaque récepteur, autre que le central, ne peut émettre simultanément avec d'autres

récepteurs. Pour pouvoir émettre, il doit attendre que la ligne de transmission soit libre pour émettre un message

Source: <http://slideplayer.fr/slide/1771191/> **Publié par :** [Lianne Charlier](#)

Texte B. Les protocoles

Un **protocole** est une méthode standard qui permet la communication entre des processus (s'exécutant éventuellement sur différentes machines), c'est-à-dire un ensemble de règles et de procédures à respecter pour émettre et recevoir des données sur un réseau.

Un protocole définit uniquement la façon par laquelle les machines doivent communiquer, c'est-à-dire la forme et la séquence des données à échanger. Un protocole ne définit par contre pas la manière de programmer un logiciel de telle manière à ce qu'il soit compatible avec le protocole. On appelle ainsi **implémentation** la traduction d'un protocole en langage informatique.

Il existe plusieurs de protocoles selon ce que l'on attend de la communication. Certains protocoles seront par exemple spécialisés dans l'échange de fichiers (le FTP), d'autres pourront servir à gérer simplement l'état de la transmission et des erreurs (c'est le cas du protocole ICMP).

Des réseaux hétérogènes (de natures différentes) se sont développés aux quatre coins du globe; des personnes décidèrent donc de relier ces réseaux entre eux (des universités par exemple, ou l'armée). Les protocoles ont donc évolué pour permettre la communication de tous ces réseaux pour former le réseau des réseaux, formant petit à petit une gigantesque toile d'araignée (en anglais « web ») - le réseau le plus vaste, puisque contenant tous les réseaux, que l'on appelle **Internet**.

Sur Internet il existe différents protocoles (langages entre les ordinateurs) qui permettent de faire différentes choses :

- IRC: discuter en direct
- HTTP: regarder des pages web
- FTP: transférer des fichiers
- et bien d'autres choses

Sur Internet, les protocoles utilisés font partie d'une suite de protocoles, c'est-à-dire un ensemble de protocoles reliés entre-eux. Cette suite de protocole s'appelle TCP/IP.

Les spécifications des protocoles ne sont jamais exhaustives, aussi il est courant que les implémentations soient l'objet d'une certaine interprétation des spécifications, ce qui conduit parfois à des spécificités de certaines implémentations ou pire à des incompatibilités ou des failles de sécurité !

Source: <https://www.commentcamarche.com/contents/531-protocoles>

Unité 4. LES SYSTÈMES D'EXPLOITATION

Texte A. Un système d'exploitation

En informatique, un système d'exploitation (souvent appelé OS — de l'anglais Operating System) est un ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des ressources d'un ordinateur par des logiciels applicatifs. Il reçoit des demandes d'utilisation des ressources de l'ordinateur — ressources de stockage des mémoires (par exemple des accès à la mémoire vive, aux disques durs), ressources de calcul du processeur central, ressources de communication vers des périphériques (pour parfois demander des ressources de calcul au GPU par exemple ou tout autre carte d'extension) ou via le réseau — de la part des logiciels applicatifs. Le système d'exploitation gère les demandes ainsi que les ressources nécessaires, évitant les interférences entre les logiciels.

Le système d'exploitation est un logiciel, le deuxième et le principal programme exécuté lors de la mise en marche de l'ordinateur, le premier étant le programme d'amorçage (appelé également bootloader). Il offre une suite de services généraux facilitant la création de logiciels applicatifs et sert d'intermédiaire entre ces logiciels et le matériel informatique. Un système d'exploitation apporte commodité, efficacité et capacité d'évolution, permettant d'introduire de nouvelles fonctions et du nouveau matériel sans remettre en cause les logiciels.

Il existe sur le marché des dizaines de systèmes d'exploitation différents, très souvent livrés avec l'appareil informatique. C'est le cas de Windows, Mac OS, Irix, Symbian OS, GNU/Linux (pour ce dernier il existe de nombreuses distributions), ou Android. Les fonctionnalités offertes diffèrent d'un système à l'autre et sont typiquement en rapport avec l'exécution des programmes, l'utilisation de la mémoire centrale ou des périphériques, la manipulation des systèmes de fichiers, la communication, ou la détection et la gestion d'erreurs.

La définition des systèmes d'exploitation est rendue floue par le fait que les vendeurs de ces produits considèrent le système d'exploitation comme étant la totalité du

contenu de leur produit, y compris les vidéos, les images et les logiciels applicatifs l'accompagnant, sans compter les modifications des constructeurs informatiques (dans les cas de licences OEM).

En 2012, les deux familles de systèmes d'exploitation les plus populaires étaient Unix (dont macOS, GNU/Linux, iOS et Android) et Windows. Cette dernière détient un quasi-monopole sur les ordinateurs personnels avec près de 90 % de part de marché depuis 15 ans.

Source: https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27exploitation

Texte B. Linux

Historique et génèse de Linux

Linus B.Torvalds est à l'origine de ce système d'exploitation entièrement libre. Au début des années 90, il voulait mettre au point son propre système d'exploitation pour son projet de fin d'étude. Linus Torvalds avait pour intention de développer une version d'UNIX pouvant être utilisé sur une architecture de type 80386. Le premier clone d'UNIX fonctionnant sur PC a été Minix, écrit par Andrew Tanenbaum, un système d'exploitation minimal pouvant être utilisé sur PC. Linus Torvalds décida donc d'étendre les possibilités de Minix, en créant ce qui allait devenir Linux. Amusées par cette initiative, de nombreuses personnes ont contribué à aider Linus Torvalds à réaliser ce système, si bien qu'en 1991 une première version du système a vu le jour. C'est en mars 1992 qu'a été diffusée la première version ne comportant quasiment aucun bug.

L'originalité de ce système réside dans le fait que Linux n'a pas été développé dans un but commercial. En effet aucune ligne de code n'a été copiée des systèmes UNIX originaux (en effet Linux s'inspire de nombreuses versions d'UNIX commerciales: UNIX, System V.). Ainsi, tout le monde, depuis sa création, est libre de l'utiliser mais aussi de l'améliorer.

Notions de noyau et de distribution

Linux est architecturé autour d'un **noyau** (en anglais **kernel**) chargé de prendre en charge le matériel. On appelle **distribution** l'assemblage d'un ensemble de logiciels autour d'un noyau Linux afin de fournir un système clé en main. Le noyau d'une distribution peut-être mis à jour afin de permettre la prise en compte de matériels récents, toutefois cette manipulation consistant à recompiler le noyau est délicate car elle nécessite un certain niveau de connaissance du système et du matériel. La

recompilation du noyau est à réserver aux spécialistes ou bien aux utilisateurs prêts à rendre inutilisable leur système dans le but d'apprendre.

La licence GPL de GNU

Le code source du noyau de Linux est accessible gratuitement, ce qui fait que ce système peut être compilé sur d'autres plates-formes que le PC. Afin de permettre la distribution de programmes exempts de droits, la fondation FSF (*Free Software Foundation*, traduité *Fondation pour les logiciels libres*) a développé un projet nommé GNU (pour la petite histoire, GNU est un acronyme récursif signifiant «GNU is Not Unix»). Les utilitaires GNU sont soumis aux termes de la licence d'utilisation **GPL** (*General Public License*) décrivant les conditions légales de l'utilisation, de la distribution ou la modification du code source.

Cette licence est parfois appelée *copyleft*, par analogie avec *copyright*, un mot anglais qui signifie "droits d'auteur" (*right* signifie *droite* ou *droit* au sens permission d'exploitation tandis que *left* signifie *gauche* ou *laissé*, c'est-à-dire qu'on laisse de larges droits - de modification notamment - au futur utilisateur).

Les caractéristiques du système

Linux est un système d'exploitation proche des systèmes UNIX pouvant être exécuté sur différentes plates-formes matérielles : x86 (c'est-à-dire des plates-formes à base de processeurs Intel, AMD, etc.), Sparc, PowerPC, Alpha, ARM, etc. Ainsi le système Linux peut fonctionner aussi bien sur des ordinateurs personnels que des consoles de jeu ou des assistants personnels.

Linux est ainsi un système **multi plate-forme**. Il est également **multi-utilisateurs** (plusieurs personnes peuvent en même temps travailler sur le même ordinateur), mais aussi **multi-tâches** (plusieurs applications peuvent être lancées en même temps sans qu'aucune n'affecte les autres) et **multi-processeurs**. Linux est considéré comme un système fiable, robuste et puissant. Il est d'ailleurs capable de fonctionner avec très peu de ressources sur des ordinateurs bas de gamme très peu puissants.

Le système Linux possède notamment les avantages suivants :

- Le support des standards de l'internet, c'est-à-dire des protocoles TCP/IP, la famille de protocoles utilisée sur Internet. Linux est donc un moyen gratuit de créer un réseau local, de se connecter à Internet et de mettre en place un serveur.
- Une sécurité accrue dûe à la transparence de son code source et de la réactivité de la communauté lors des annonces de vulnérabilités.

- Un cloisonnement des espaces mémoire et de l'espace disque couplé à une gestion pointue des droits permettant de gérer un grand nombre d'utilisateurs avec un niveau de risque minimal.
- Un noyau entièrement configurable en fonction du matériel de la machine sur laquelle le système est installé afin de maximiser les performances.

Source : <https://www.commentcamarche.com/contents/643-introduction-a-linux>

Unité 5. LES LANGUAGES DE PROGRAMMATION

Texte A. Types de langages de programmation

On distingue six générations de langages de programmation. Les langages des générations 1 et 2 sont appelés langages de bas niveau (orienté machine) alors que les langages des générations 3 à 6 sont appelés langages de haut niveau (orienté problème). Les langages de haut niveau sont indépendants du processeur ce qui n'est pas le cas des langages de bas niveau.

Le terme « langage de haut niveau » n'implique pas que ce type de langage soit supérieur à un langage de bas niveau. La notion de profondeur désigne la distance du langage par rapport au travail de la machine. Le langage de haut niveau a un plus haut niveau d'abstraction que les langages machines.

Le langage machine et le langage d'assemblage sont les archétypes de langages de bas niveau, puisqu'ils permettent de manipuler explicitement des registres, des adresses mémoires, des instructions machines.

Les langages de bas niveau sont utilisés dans : l'informatique embarquée, industrielle, la création de pilotes, de systèmes d'exploitation, voire le développement de jeux vidéo. Dans tous les autres domaines, l'utilisation des langages de bas niveau est contre-productive, parce qu'elle demande au programmeur de consacrer beaucoup plus d'attention, de temps de programmation, et entraîne donc des coûts de production plus élevés, pour réaliser un code équivalent.

En programmation informatique, un langage de haut niveau est un langage de programmation orienté autour du problème à résoudre, qui permet d'écrire des programmes en utilisant des mots usuels des langues naturelles (très souvent de l'anglais), ce qui facilite et vulgarise l'écriture des programmes, et des symboles mathématiques familiers. Ils sont généralement indépendants de la machine : le même programme pourra être utilisé tel quel sur plusieurs types d'ordinateurs — quoique les programmes puissent également être conçus pour un système d'exploitation en particulier. Les langages de haut niveau sont apparus dans la

seconde moitié des années 50 (Fortran en 1954, Lisp et Algol en 1958, COBOL en 1959).

Bas niveau

Génération 1

- Langage machine dépendant du processeur
- Suite d'instructions binaires directement introduites (programmation directe) dans la mémoire du processeur
- Les instructions du processeur sont appelées code opérationnel

Code opérationnel- Intel pentium- Motorola 6800

Génération 2

- Même jeu d'instructions que le langage machine, mais sous forme symbolique (mnémoniques) plus compréhensible pour l'homme
- Les instructions sont converties (programmation indirecte) en langage machine par un programme (assembleur)

Haut niveau

Génération 3

- Langages indépendants du processeur
- Proches des langues parlées (anglais)
- Langages procéduraux, descriptions des opérations à effectuer pour résoudre un problème

Langages : C, Pascal, Fortran (**Formula Translation**), Cobol (**Common Business Oriented Language**), Basic

Génération 4

- Langages descriptifs
- Description de ce que l'on désire faire mais pas de la manière de le faire
- Très fortement lié à un domaine (base de données, tables de calcul)

Langages : Uniface, Informix, Oracle, Lotus

Génération 5

- Langages descriptifs pour la programmation de systèmes experts

Langages : Prolog

Génération 6

- Orienté objet
- Toutes les informations nécessaires à la résolution d'un problème sont réunies dans un objet

Langages : Ada, C++, C#, Delphi, Eiffel, Java, Object Pascal, PHP, Python, Smalltalk

Texte B. Les langages de programmation

C++ est bien adapté pour les grands projets, car il a une structure orientée objet. Les gens peuvent collaborer sur un programme en le divisant en plusieurs parties et ayant un petit groupe ou même un travail individuel sur chaque partie. La structure orientée objet permet également de code pour être réutilisé beaucoup, ce qui peut réduire le temps de développement. C++ est aussi un langage assez efficace - bien que de nombreux programmeurs C seront en désaccord.

C est un langage populaire, en particulier dans la programmation de jeux, car il n'a pas l'emballage supplémentaire de l'orienté objet C++. Les programmeurs utilisent C, car il rend les programmes un peu plus rapide et plus petit que les programmes écrits en C++. Vous pourriez vous demander, cependant, si cela vaut la peine de renoncer à la réutilisation de C++ pour obtenir la faible augmentation des performances avec C, surtout quand C++ peuvent, le cas échéant, être rédigé dans un style de programmation C.

Pascal est d'abord une langue d'enseignement. Peu de programmes industriels sont écrits en Pascal. Pascal a tendance à utiliser des mots clés au lieu d'accolades de type C et des symboles, il est donc un peu plus facile pour les débutants à comprendre que des langages comme C++. Pourtant, tout le monde ne pense Pascal est juste pour les écoles. Borland, l'énorme entreprise de logiciels de compilation, a poussé Delphi comme un langage de programmation de qualité industrielle. Delphi est une version orientée objet de Pascal.

Fortran est un programme à coup de chiffres, et il est encore utilisé par les scientifiques parce que la langue permet variables de n'importe quelle taille jusqu'à la limite de mémoire de la machine. Fortran est particulièrement pratique pour les ingénieurs, qui ont à modéliser mathématiquement et calculer des valeurs de haute précision. Fortran, cependant, n'est pas aussi souple que C ou C++. Programmation en Fortran est rigide, avec des règles strictes sur les espaces et la mise en forme, ce qui rend parfois la lecture de programmes Fortran difficile.

Java est un langage multi-plate-forme qui est particulièrement utile dans les réseaux. Bien sûr, le plus célèbre utilisation de Java est sur le web, avec les applets Java, mais Java est également utilisé pour construire des programmes multi-plateforme qui se retrouvent seuls. Comme il ressemble à C++ dans la syntaxe et de la structure, de l'apprentissage Java est généralement assez facile pour la plupart des programmeurs C++. Java offre les avantages offerts par la programmation orientée objet, comme la réutilisation et, d'autre part, il peut être difficile d'écrire du code très efficace en Java et Swing, son interface utilisateur principale, est notoirement lent.

Perl était à l'origine un langage de gestion de fichiers pour Unix, mais il est devenu bien connu pour son utilisation dans la programmation CGI. CGI (Common Gateway Interface) est un terme pour les programmes que les serveurs Web peuvent exécuter pour permettre aux pages Web des fonctionnalités supplémentaires. Perl est grand avec une expression régulière pattern matching, qui est une méthode de recherche de texte. Perl peut être utilisé pour les bases de données et d'autres fonctions de serveur utiles, et il est facile de ramasser les bases si vous avez de l'expérience dans un langage impératif. Services d'hébergement Web préfèrent Perl sur C + + comme langage CGI parce que les hébergeurs peuvent inspecter les fichiers de script Perl, car ils sont juste des fichiers texte, tandis que C + + est compilé, de sorte qu'il ne peut pas être inspecté pour code potentiellement dangereux.

PHP est un langage commun pour la conception web qui est parfois utilisé comme un langage de script * nix. PHP est conçu pour le développement rapide de sites Web, et par conséquent contient des fonctionnalités qui font qu'il est facile de relier les bases de données, de générer des en-têtes HTTP, etc. Comme un langage de script, il contient un ensemble relativement simple de composants de base qui permettent au programmeur d'obtenir rapidement de la vitesse, même si elle ne possède plus de fonctionnalités sophistiquées orientées objet.

LISP est un langage fonctionnel utilisé principalement dans la recherche informatique. LISP est inhabituel en ce qu'il magazine (presque) toutes les données dans des listes, qui sont comme des tableaux, mais sans les numéros d'index. La syntaxe des listes est très simple, le rendant facile pour les programmeurs de mettre en œuvre des structures complexes.

Bien sûr, il y a encore beaucoup, beaucoup de langues qui ne sont pas abordées, quelques principaux sont Scheme Une, Prolog, Tcl, Python, COBOL, Smalltalk et C#. Les différents langages de programmation ont leurs avantages et leurs inconvénients, et de choisir le langage approprié pour la tâche est souvent une étape importante dans le processus de développement d'une application ou d'un programme.

Sources: <https://www.formationgratuit.com/en/cours-programmation-gratuit-pdf>

https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation/Langages_de_programmation

https://fr.wikipedia.org/wiki/Langage_de_programmation_de_bas_niveau

https://fr.wikipedia.org/wiki/Langage_de_haut_niveau

Unité 6. LES MENACES ET LA PROTECTION

Texte A. Les virus et les antivirus

Définition

Un **virus** est un petit programme informatique situé dans le corps d'un autre, qui, lorsqu'on l'exécute, se charge en mémoire et exécute les instructions que son auteur a programmé. La définition d'un virus pourrait être la suivante : «tout programme d'ordinateur capable d'infecter un autre programme d'ordinateur en le modifiant de façon à ce qu'il puisse à son tour se reproduire».

Le champ d'application des virus va de la simple balle de ping-pong qui traverse l'écran au virus destructeur de données, ce dernier étant la forme de virus la plus dangereuse. Ainsi, étant donné qu'il existe une vaste gamme de virus ayant des actions aussi diverses que variées, les virus ne sont pas classés selon leurs dégâts mais selon leur mode de propagation et d'infection.

On distingue ainsi différents types de virus :

- Les vers sont des virus capables de se propager à travers un réseau.
- Les chevaux de Troie (troyens) sont des virus permettant de créer une faille dans un système (généralement pour permettre à son concepteur de s'introduire dans le système infecté afin d'en prendre le contrôle).
- Les bombes logiques sont des virus capables de se déclencher suite à un événement particulier (date système, activation distante, etc.)

Antivirus

Un **antivirus** est un programme capable de détecter la présence de virus sur un ordinateur et, dans la mesure du possible, de désinfecter ce dernier. On parle ainsi d'**éradication** de virus pour désigner la procédure de nettoyage de l'ordinateur.

Il existe plusieurs méthodes d'éradication :

- La suppression du code correspondant au virus dans le fichier infecté ;
- La suppression du fichier infecté ;
- La mise en quarantaine du fichier infecté, consistant à le déplacer dans un emplacement où il ne pourra pas être exécuté.

Détection des virus

Les virus se reproduisent en infectant des « *applications hôtes* », c'est-à-dire en copiant une portion de code exécutable au sein d'un programme existant. Or, afin de ne pas avoir un fonctionnement chaotique, les virus sont programmés pour ne pas infecter plusieurs fois un même fichier. Ils intègrent ainsi dans l'application infectée une suite d'octets leur permettant de vérifier si le programme a préalablement été infecté : il s'agit de la **signature virale**.

Les antivirus s'appuient ainsi sur cette signature propre à chaque virus pour les détecter. Il s'agit de la méthode de **recherche de signature** (*scanning*), la plus ancienne méthode utilisée par les antivirus.

Cette méthode n'est fiable que si l'antivirus possède une base virale à jour, c'est-à-dire comportant les signatures de tous les virus connus. Toutefois cette méthode ne permet pas la détection des virus n'ayant pas encore été répertoriés par les éditeurs d'antivirus. De plus, les programmeurs de virus les ont désormais dotés de capacités de camouflage, de manière à rendre leur signature difficile à détecter, voire indétectable : il s'agit de "**virus polymorphes**".

Certains antivirus utilisent un **contrôleur d'intégrité** pour vérifier si les fichiers ont été modifiés. Ainsi le contrôleur d'intégrité construit une base de données contenant des informations sur les fichiers exécutables du système (date de modification, taille et éventuellement une somme de contrôle). Ainsi, lorsqu'un fichier exécutable change de caractéristiques, l'antivirus prévient l'utilisateur de la machine.

La méthode heuristique consiste à analyser le comportement des applications afin de détecter une activité proche de celle d'un virus connu. Ce type d'antivirus peut ainsi détecter des virus même lorsque la base antivirale n'a pas été mise à jour. En contrepartie, ils sont susceptibles de déclencher de fausses alertes.

Source: <https://www.commentcamarche.com/contents/1235-virus-informatique>

Texte B. Un Cheval de Troie

Définition

On appelle «**Cheval de Troie**» (en anglais *trojan horse*) un programme informatique effectuant des opérations malicieuses à l'insu de l'utilisateur.

Le nom « Cheval de Troie » provient d'une légende narrée dans *Illiade*. La légende veut que les Grecs, n'arrivant pas à pénétrer dans les fortifications de la ville, eurent

l'idée de donner en cadeau un énorme cheval de bois en offrande à la ville en abandonnant le siège.

Les troyens (peuple de la ville de Troie), apprécièrent cette offrande à priori inoffensive et la ramenèrent dans les murs de la ville. Cependant le cheval était rempli de soldats cachés qui s'empressèrent d'en sortir à la tombée de la nuit, alors que la ville entière était endormie, pour ouvrir les portes de la cité et en donner l'accès au reste de l'armée ...

Un cheval de Troie (informatique) est donc un programme caché dans un autre qui exécute des commandes sournoises, et qui généralement donne un accès à l'ordinateur sur lequel il est exécuté en ouvrant une **porte dérobée** (en anglais *backdoor*).

Un cheval de Troie peut par exemple voler des mots de passe ; copier des données sensibles ; exécuter tout autre action nuisible, etc.

Pire, un tel programme peut créer, de l'intérieur de votre réseau, une brèche volontaire dans la sécurité pour autoriser des accès à des parties protégées du réseau à des personnes se connectant de l'extérieur.

Détecter un tel programme est difficile car il faut arriver à détecter si l'action du programme (le cheval de Troie) est voulue ou non par l'utilisateur.

Une infection par un cheval de Troie fait généralement suite à l'ouverture d'un fichier contaminé contenant le cheval de Troie et se traduit par les symptômes suivants :

- activité anormale du modem, de la carte réseau ou du disque: des données sont chargées en l'absence d'activité de la part de l'utilisateur ;
- des réactions curieuses de la souris ;
- des ouvertures impromptues de programmes ;
- des plantages à répétition.

Se protéger contre les troyens

Pour se protéger de ce genre d'intrusion, il suffit d'installer un firewall, c'est-à-dire un programme filtrant les communications entrant et sortant de votre machine. Un firewall (littéralement *pare-feu*) permet ainsi d'une part de voir les communications sortant de votre machines (donc normalement initiées par des programmes que vous utilisez) ou bien les communications entrant.

En cas d'infection

Si un programme dont l'origine vous est inconnue essaye d'ouvrir une connexion, le firewall vous demandera une confirmation pour initier la connexion. Il est essentiel de ne pas autoriser la connexion aux programmes que vous ne connaissez pas, car il peut très bien s'agir d'un cheval de Troie.

En cas de récurrence, il peut être utile de vérifier que votre ordinateur n'est pas infecté par un troyen en utilisant un programme permettant de les détecter et de les éliminer (appelé *bouffe-troyen*).

Source: <https://www.commentcamarche.com/contents/1234-chevaux-de-troie-informatique>

Unité 7. LES SYSTÈMES D'INFORMATION

Texte A. Un système d'information

L'information

L'information est une donnée ayant été traitée de manière à être exploitable directement. Elle peut être formelle ou informelle, explicite ou implicite.

On juge de la qualité d'une information selon plusieurs paramètres :

- Pertinence (son utilité)
- Actualité (elle doit être à jour)
- Disponibilité (elle doit être utilisable au bon moment par la bonne personne)
- Exactitude (ce paramètre s'apprécie en parallèle de son objectivité et de sa précision)
- Clarté (elle doit être limpide et intelligible pour le destinataire)

Une information de qualité peut générer des coûts supplémentaires (au niveau économique ou au niveau du temps), mais ces coûts sont à mettre en perspective avec le risque d'erreur. Par ailleurs, une information obtenue rapidement mais qui est fautive ou incomplète n'entraînera pas un gain de temps mais une perte de temps (temps passé pour générer cette information, temps utilisé pour constater qu'elle est fautive ou incomplète, temps consacré à générer la bonne information).

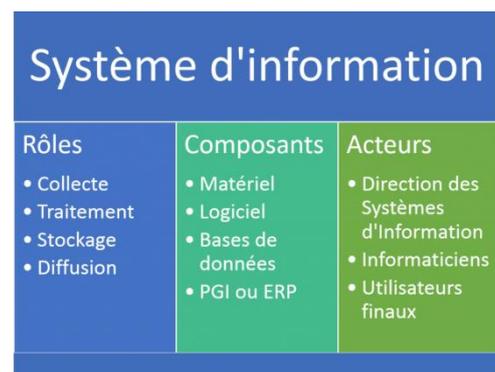
L'information peut être échangée entre un émetteur et un récepteur. On parle de transmission de données. L'analyse de ces flux au sein de l'organisation ou entre l'organisation et son environnement constitue un point de départ pour analyser le système d'information.

Le système d'information

Le système d'information est constitué des informations circulant dans l'entreprise (les données) et des ressources (humaines, organisationnelles et technologiques) mises en œuvre pour les gérer. **Les ressources humaines** se décomposent entre le personnel informaticien et les utilisateurs du système d'information. Les procédures (collecte, traitement, stockage, acheminement) et les normes (sécurité, accès, etc) constituent **les ressources organisationnelles** du système d'information. **Les ressources technologiques** correspondent aux infrastructures informatiques composées du matériel en lui-même (hardware) et des logiciels (software), des bases de données, des PGI (progiciels de gestion intégrés), des infrastructures réseau, des serveurs de stockage, d'application, de données, etc.

Le système d'information a 4 **fonctions** principales :

- La collecte des données (de manière automatique ou manuelle, les données formalisées sont collectées dans le système d'information)
- L'exploitation des données (calcul, mise à jour, suppression)
- Le stockage des données (pour les conserver)
- La diffusion des données (à l'attention des destinataires)



Les acteurs du système d'information

Les acteurs du système d'information peuvent être répartis en 3 groupes :

La direction des systèmes d'information

La direction des systèmes d'information (DSI) a pour rôle de veiller au bon fonctionnement du système d'information au quotidien (maintenance), plus particulièrement celui du système informatique (composant support du système d'information). Elle a également pour rôle d'anticiper les mutations technologiques afin de veiller à ce que le système d'information évolue de pair avec l'environnement technologique. Enfin, elle doit veiller à ce que la stratégie du système d'information soit en adéquation avec la stratégie de l'entreprise : on parle dans ce cas d'alignement stratégique.

Les informaticiens

Les informaticiens sont en charge d'assurer la maintenance des systèmes desquels dépend le système d'information, que ce soit au niveau software ou hardware ou au niveau de la sécurité.

Les utilisateurs

Les utilisateurs sont ceux qui exécutent les applications du système d'information. Ils contribuent à la collecte et à l'exploitation des informations. Le système d'information est conçu à leur attention.

Source du texte et de l'image: <https://www.droit-compta-gestion.fr/systemes-information-gestion/le-systeme-dinformation/le-systeme-information-si/>

Texte B. Une base de données

Une **base de données** (*database* en anglais), permet de stocker et de retrouver l'intégralité de données brutes ou d'informations en rapport avec un thème ou une activité ; celles-ci peuvent être de natures différentes et plus ou moins reliées entre elles. Dans la très grande majorité des cas, ces informations sont très structurées, et la base est localisée dans un même lieu et sur un même support. Ce dernier est généralement informatisé.

La base de données est au centre des dispositifs informatiques de collecte, mise en forme, stockage et utilisation d'informations. Le dispositif comporte un système de gestion de base de données (abréviation : SGBD) : un logiciel moteur qui manipule la base de données et dirige l'accès à son contenu. De tels dispositifs — souvent appelés base de données — comportent également des logiciels applicatifs, et un ensemble de règles relatives à l'accès et l'utilisation des informations.

La manipulation de données est une des utilisations les plus courantes des ordinateurs. Les bases de données sont par exemple utilisées dans les secteurs de la finance, des assurances, des écoles, de l'épidémiologie, de l'administration publique (notamment les statistiques) et des médias.

Lorsque plusieurs choses appelées bases de données sont constituées sous forme de collection, on parle alors d'une **banque de données**.

L'organisation interne d'une base de données — son modèle de données physique — comporte **des enregistrements** correspondant au modèle de données logique, **des pointeurs** et **des balises** utilisées par le SGBD pour retrouver et manipuler les données. Les enregistrements sont stockés dans des fichiers, et chaque fichier contient typiquement un lot d'enregistrements similaires. L'organisation interne utilise diverses techniques visant à obtenir une vitesse adéquate de manipulation de données, tout en garantissant l'intégrité des données.

L'organisation logique des données est indépendante de leur organisation physique. Ce qui signifie que la position des données dans les fichiers peut être entièrement modifiée sans que leur organisation sous forme d'enregistrements dans des tables ne soit touchée. Le SGBD organise les fichiers d'une manière qui accélère les opérations et qui diffère selon le matériel et le système d'exploitation pour lequel le système de gestion de base de données est conçu. Les enregistrements sont typiquement regroupés en **grappes** (anglais *cluster*), dont la taille est alignée sur une taille optimale pour le matériel (disques durs).

Les principales techniques utilisées dans le modèle de données physique sont **les index, les vues matérialisées et le partitionnement**.

Un système de gestion de base de données est un ensemble de logiciels qui manipulent le contenu des bases de données. Il sert à effectuer les opérations ordinaires telles que rechercher, ajouter ou supprimer des enregistrements (Create, Read, Update, Delete abrégé CRUD), manipuler les index, créer ou copier des bases de données.

Les mécanismes du système de gestion de base de données visent à assurer la cohérence, la confidentialité et la pérennité du contenu des bases de données. Le logiciel refusera qu'un usager modifie ou supprime une information s'il n'y a pas été préalablement autorisé ; il refusera qu'un usager ajoute une information si celle-ci existe dans la base de données et fait l'objet d'une règle d'unicité ; il refusera également de stocker une information qui n'est pas conforme aux règles de cohérence telles que les règles d'intégrité référentielle dans les bases de données relationnelles.

Le système de gestion de base de données adapte automatiquement les index lors de chaque changement effectué sur une base de données et chaque opération est inscrite dans un journal contenu dans la base de données, ce qui permet d'annuler ou de terminer l'opération même en cas de crash informatique et ainsi garantir la cohérence du contenu de la base de données. IBM DB2, Oracle Database, MySQL, PostgreSQL et Microsoft SQL Server sont les exemples des principaux systèmes de gestion de base de données sur le marché.

Source: https://fr.wikipedia.org/wiki/Base_de_donn%C3%A9es

Unité 8. LA SÉCURITÉ INFORMATIQUE

Texte A. Introduction à la sécurité

Avec le développement de l'utilisation d'internet, de plus en plus d'entreprises ouvrent leur système d'information à leurs partenaires ou leurs fournisseurs. Il est donc essentiel de connaître les ressources de l'entreprise à protéger et de maîtriser le contrôle d'accès et les droits des utilisateurs du système d'information. Donc, la sécurité des systèmes d'information (SSI) est l'ensemble des moyens techniques, organisationnels, juridiques et humains nécessaire et mis en place pour conserver, rétablir, et garantir la sécurité de l'information et du système d'information.

Introduction à la sécurité

Le **risque** en terme de sécurité est généralement caractérisé par l'équation suivante :

$$\text{Risque} = \frac{\text{Menace} \times \text{Vulnérabilité}}{\text{Contre-mesure}}$$

La **menace** (en anglais «*threat*») représente le type d'action susceptible de nuire dans l'absolu, tandis que la **vulnérabilité** (en anglais «*vulnerability*»), appelée parfois *faille* ou *brèche*) représente le niveau d'exposition face à la menace dans un contexte particulier. Enfin la **contre-mesure** est l'ensemble des actions mises en oeuvre en prévention de la menace.

Les contre-mesures à mettre en oeuvre ne sont pas uniquement des solutions techniques mais également des mesures de formation et de sensibilisation à l'intention des utilisateurs, ainsi qu'un ensemble de règles clairement définies.

Afin de pouvoir sécuriser un système, il est nécessaire d'identifier les menaces potentielles, et donc de connaître et de prévoir la façon de procéder de l'ennemi, c'est-à-dire avoir une idée des motivations éventuelles des pirates, catégoriser ces derniers pour mieux comprendre comment il est possible de limiter les risques d'intrusions.

Objectifs de la sécurité informatique

Le système d'information est généralement défini par l'ensemble des données et des ressources matérielles et logicielles de l'entreprise permettant de les stocker ou de les faire circuler. Le système d'information représente un patrimoine essentiel de l'entreprise, qu'il convient de protéger. La sécurité informatique, d'une manière générale, consiste à assurer que les ressources matérielles ou logicielles d'une organisation sont uniquement utilisées dans le cadre prévu.

La sécurité informatique vise généralement cinq principaux objectifs :

- L'**intégrité**, c'est-à-dire garantir que les données sont bien celles que l'on croit être (déterminer si les données n'ont pas été altérées durant la communication de manière fortuite ou intentionnelle).
- La **confidentialité**, consistant à assurer que seules les personnes autorisées aient accès aux ressources échangées et rendre l'information inintelligible à d'autres personnes que les seuls acteurs de la transaction.
- La **disponibilité**, permettant de maintenir le bon fonctionnement du système d'information; l'objectif de la disponibilité est de garantir l'accès à un service ou à des ressources.
- La **non répudiation** de l'information, permettant de garantir qu'une transaction ne peut être niée par aucun des correspondants.
- L'**authentification**, consistant à assurer l'identité d'un utilisateur, c'est-à-dire de garantir à chacun des correspondants que son partenaire est bien celui qu'il croit être. Un contrôle d'accès peut permettre (par exemple, par le moyen d'un mot de passe qui devra être crypté) l'accès à des ressources uniquement aux personnes autorisées.

Nécessité d'une approche globale

La sécurité d'un système informatique fait souvent l'objet de métaphores. En effet, on la compare régulièrement à une chaîne en expliquant que le niveau de sécurité d'un système est caractérisé par le niveau de sécurité du maillon le plus faible. Ainsi, une porte blindée est inutile dans un bâtiment si les fenêtres sont ouvertes sur la rue.

Cela signifie que la sécurité doit être abordée dans un contexte global et notamment prendre en compte les aspects suivants :

- **La sensibilisation des utilisateurs aux problèmes de sécurité.**
- **La sécurité logique**, c'est-à-dire la sécurité au niveau des données, notamment les données de l'entreprise, les applications ou encore les systèmes d'exploitation.
- **La sécurité des télécommunications : technologies réseau, serveurs de l'entreprise, réseaux d'accès, etc.**
- **La sécurité physique**, soit la sécurité au niveau des infrastructures matérielles: salles sécurisées, lieux ouverts au public, espaces communs de l'entreprise, postes de travail des personnels, etc.

Sources: <https://www.commentcamarche.com/contents/1033-introduction-a-la-securite-informatique#q=cryptographie+informatique&cur=4&url=%2F>
<http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/1524057>

Texte B. La cryptographie

L'homme a toujours senti le besoin de dissimuler des informations, bien avant même l'apparition des premiers ordinateurs et de machines à calculer.

Depuis sa création, le réseau Internet a tellement évolué qu'il est devenu un outil essentiel de communication. Cependant, cette communication met de plus en plus en jeu des problèmes stratégiques liés à l'activité des entreprises sur le Web. Les transactions faites à travers le réseau peuvent être interceptées, d'autant plus que les lois ont du mal à se mettre en place sur Internet, il faut donc garantir la sécurité de ces informations, c'est la cryptographie qui s'en charge.

Qu'est-ce que la cryptographie?

Le mot **cryptographie** est un terme générique désignant l'ensemble des techniques permettant de **chiffrer** des messages, c'est-à-dire permettant de les rendre inintelligibles sans une action spécifique. Le verbe **crypter** est parfois utilisé mais on lui préfèrera le verbe *chiffrer*.

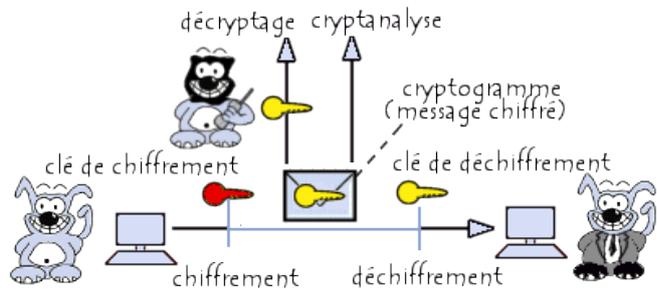
La cryptologie est essentiellement basée sur l'arithmétique. Il s'agit dans le cas d'un texte de transformer les lettres qui composent le message en une succession de chiffres (sous forme de bits dans le cas de l'informatique car le fonctionnement des ordinateurs est basé sur le binaire), puis ensuite de faire des calculs sur ces chiffres pour :

- d'une part les modifier de telle façon à les rendre incompréhensibles. Le résultat de cette modification (le message chiffré) est appelé **cryptogramme** (en anglais *ciphertext*) par opposition au message initial, appelé *message en clair* (en anglais *plaintext*) ;
- faire en sorte que le destinataire saura les déchiffrer.

Le fait de coder un message de telle façon à le rendre secret s'appelle *chiffrement*. La méthode inverse, consistant à retrouver le message original, est appelée *déchiffrement*.

Le chiffrement se fait généralement à l'aide d'une *clef de chiffrement*, le déchiffrement nécessite quant à lui une *clef de déchiffrement*. On distingue généralement deux types de clefs :

- *Les clés symétriques*: il s'agit de clés utilisées pour le chiffrement ainsi que pour le déchiffrement. On parle alors de chiffrement symétrique ou de chiffrement à clé secrète.



- *Les clés asymétriques*: il s'agit de clés utilisées dans le cas du chiffrement asymétrique (aussi appelé *chiffrement à clé publique*). Dans ce cas, une clé différente est utilisée pour le chiffrement et pour le déchiffrement.

On appelle *décryptement* (le terme de *décryptage* peut éventuellement être utilisé également) le fait d'essayer de *déchiffrer illégitimement* le message (que la clé de déchiffrement soit connue ou non de l'*attaquant*).

Lorsque la clef de déchiffrement n'est pas connue de l'attaquant on parle alors de **cryptanalyse** ou **cryptoanalyse** (on entend souvent aussi le terme plus familier de *cassage*).

La **cryptologie** est la science qui étudie les aspects scientifiques de ces techniques, c'est-à-dire qu'elle englobe la cryptographie et la cryptanalyse.

Les fonctions de la cryptographie

La cryptographie est traditionnellement utilisée pour dissimuler des messages aux yeux de certains utilisateurs. Cette utilisation a aujourd'hui un intérêt d'autant plus grand que les communications via internet circulent dans des infrastructures dont on ne peut garantir la fiabilité et la confidentialité. Désormais, la cryptographie sert non seulement à préserver la confidentialité des données mais aussi à garantir leur intégrité et leur authenticité.

La cryptanalyse

On appelle **cryptanalyse** la reconstruction d'un message chiffré en clair à l'aide de méthodes mathématiques. Ainsi, tout cryptosystème doit nécessairement être résistant aux méthodes de cryptanalyse. Lorsqu'une méthode de cryptanalyse permet de déchiffrer un message chiffré à l'aide d'un cryptosystème, on dit alors que l'algorithme de chiffrement a été «cassé».

Source: <https://www.commentcamarche.com/contents/203-cryptographie>

Unité 9. LES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Texte A. Les télécommunications

Les télécommunications sont aujourd'hui définies comme la transmission à distance d'information avec des moyens électroniques. Le mot télécommunication a été utilisé pour la première fois en 1904 par Édouard Estaunié, ingénieur aux Postes et Télégraphes dans son Traité pratique de télécommunication électrique.

Définition

Les télécommunications (abrév. fam. télécoms), ne sont pas considérées comme une science, mais comme des technologies et techniques appliquées.

On entend par télécommunications toute transmission, émission et réception à distance, de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toutes natures, par fil électrique, radioélectricité, optique ou autres systèmes électromagnétiques.

Techniques des télécommunications

Une liaison de télécommunications comporte trois éléments principaux :

Un émetteur qui prends l'information et la convertit en signal électrique , optique ou radioélectrique.

Une ligne de transmission, une fibre optique ou l'espace radioélectrique, qui relie émetteur et récepteur.

Un récepteur qui reçoit le signal et le convertit en information utilisable.

Par exemple, en radiodiffusion, l'émetteur de radiodiffusion émet grâce à son antenne la voix ou la musique qui passe dans l'espace sous forme d'onde électromagnétique jusqu'à un récepteur AM ou FM qui la restitue.

Les liaisons de télécommunications peuvent être monodirectionnelles , comme en radiodiffusion ou télévision, ou bidirectionnelles, utilisant alors un émetteur-récepteur. Quand plusieurs liaisons sont interconnectées entre plusieurs utilisateurs, on obtient un réseau, comme par exemple le réseau téléphonique ou internet.

Radioélectricité

La radioélectricité étudie la transmission hertzienne, la propagation des ondes, les interfaces avec l'émetteur et le récepteur par l'intermédiaire des antennes. Dans un canal de transmission hertzien, le signal porté par l'onde radioélectrique est atténué par la perte d'espace, les absorptions atmosphériques, dégradé par les diffractions et réflexions. L'analyse du bilan de liaison inclue tous ces facteurs.

Canaux de transmission

Un canal de transmission est une division d'un support de transmission affectée à une liaison. Ainsi dans le cas de radiodiffusion en FM, une station émet à 96,1Mhz, une autre à 94,5Mhz : l'espace hertzien est répartie en fréquence et chaque canal est affecté à un émetteur, dans un multiplexage en fréquence. En communications numériques, le multiplexage peut également être temporel ou par codes orthogonaux.

Traitement du signal

Les signaux à transmettre peuvent être **analogiques**, comme la musique, la voix ou l'image, ou **numériques**, comme les fichiers ou les textes . Un signal analogique peut également être converti en numérique. Un signal analogique varie continûment alors qu'un signal numérique est une succession d'états discrets, binaires dans le cas le plus simple, se succédant en séquence.

Le traitement du signal pour l'adapter au moyen de transmission et le restituer après réception, comprends les techniques de codage, de modulation, de compression, et leur inverse à la restitution. Ces traitements sont de plus en plus numérisés, à l'exception de la modulation elle-même.

Le signal après passage dans le média de transmission est entaché de bruit, qui dégradent la qualité. Il doit être filtré en analogique, ou subir des algorithmes de correction en numérique. Un avantage des transmissions numériques est la correction totale du bruit au dessus d'un seuil.

Réseaux

Un ensemble d'émetteurs et de récepteurs qui communiquent entre eux est un réseau. Un réseau numérique comme internet, comporte des routeurs qui aiguillent l'information vers l'utilisateur désigné dans l'adresse électronique. Un réseau analogique, comme le téléphone classique, comporte des centraux pour établir un lien physique entre deux abonnés. Des répéteurs sont nécessaires pour amplifier et corriger les signaux .

Source: <https://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=3982>

Texte B. Les applications des télécommunications

Voici quelques applications des télécommunications sauf le téléphone , la télévision, Internet et la téléphonie mobile :

La radio

La radio peut être définie comme toute communications par l'intermédiaire de l'espace hertzien. C'est donc un domaine varié, incluant la radiodiffusion de programmes, les services de communications en radiotéléphonie, de point à point ou en réseaux, les loisirs radio comme le radioamateurisme, les liaisons avec satellite de télécommunication ou par faisceau hertzien.

Le radar

Quoique le radar ne soit pas à proprement parler un système de communication, mais de télédétection, ses techniques combinent radio en micro-onde, traitement du signal, radioélectricité, et peuvent être rattachées au monde des télécommunications.

Initialement développé pour la détection des raid aériens, le radar fut très vite installé sur les navires, puis les avions. D'abord militaire puis civil, le contrôle aérien et maritime utilisent intensivement le radar pour la sécurité. Enfin le radar météorologique permet de cartographier les pluies et nuages, y compris depuis les satellite d'observation.

La navigation

La radionavigation a permis dès les débuts de la radio, d'aider à la navigation maritime puis aérienne, grâce à la radiogoniométrie et aux radiophares, puis aux systèmes hyperboliques comme le LORAN. Aujourd'hui, les systèmes de navigation par satellite comme le GPS sont devenu un équipement courant des véhicules, en attendant le développement du futur Galileo, les systèmes d'identification automatique comme l'AIS et de détection d'obstacle améliorent la sécurité de la navigation.

Les applications militaires

Outre les télécommunications proprement dites, qui utilisent des méthodes de discrétion comme l'évasion de fréquence, et de cryptage, les gouvernements utilisent les techniques radioélectriques dans un but de renseignement électromagnétique, comme le système echelon d'écoute satellitaire, ou des systèmes de brouillage et de contre-mesures.

Télécommunications et société

Les télécommunications sont un élément crucial de la société moderne. En 2006, l'industrie des télécommunications représentait un revenu de 1200 milliards de dollars, soit 3% du revenu mondial.

Source: <https://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=3982>

Unité 10. LES TECHNOLOGIES AUDIOVISUELLES

Texte A. L'histoire de la télévision

Bien que ce média semble faire partie de notre quotidien depuis toujours, l'invention de la télévision remonte seulement aux années 1920. C'est à un inventeur écossais, John Baird, que l'on doit le premier téléviseur mécanique ainsi que la première technologie de télé couleur.

Le nom de **télévision** désigne l'ensemble des technologies, techniques et métiers permettant de produire, diffuser, recevoir des émissions ou films et , par abus de langage, le poste récepteur des images (**téléviseur**).

Les progrès techniques qui ont permis l'avènement de ce nouveau média datent de la fin du XIX^{ème} siècle et du début du XX^{ème}.

La naissance de la télévision

En 1923, **Vladimir Zworykin**, un Russe émigré aux Etats-Unis, est le premier à déposer un brevet de télévision "tout électronique". Il devra attendre 15 ans avant d'en obtenir l'agrément, faute d'avoir démontré l'utilisation pratique de son invention. Il a également contribué à de grands progrès de la télévision cathodique en mettant au point un tube de prise de vue appelé **iconoscope**, en 1933.

Un autre pionnier de cette technologie est l'ingénieur écossais **John Logie Baird**, qui réussit dès 1924 à reproduire sur un écran des formes géométriques simples. Il a également été le premier à produire une image télévisée d'objets en mouvement. Le **27 janvier 1926**, il fait la démonstration de son invention, qu'il baptise "téléviseur", devant la Royal Institution de Londres. En **1930**, il commercialise le premier récepteur de télé grand public. C'est à John Baird, l'inventeur du téléviseur mécanique, que l'on doit aussi l'invention de **la télévision couleur**. Il en fit une démonstration expérimentale le **17 février 1938** au Dominion Theatre de Londres.

Le tube cathodique

En ce qui concerne le récepteur de télévision, l'afficheur a longtemps été un **tube cathodique** ou technologie **CRT** (pour Cathode Ray Tube en anglais). Le **tube cathodique** a été inventé en 1897 par le physicien allemand **Karl Ferdinand Braun**, en modifiant une invention précédente appelée "tube de Crookes". La première version de ce dispositif, parfois désignée sous le nom de "tube de Braun", était une diode à cathode froide. Le premier tube utilisant une cathode chaude a été construit par **J. B. Johnson** et **H. W. Weinhart** de la société *Western Electric*. Il a été commercialisé à partir de **1922**.

Le tube cathodique se compose d'un filament chauffé et de cathodes et d'anodes qui sont soumises à une différence de tension. Cette différence de tension crée un champ électrique très fort qui arrache les électrons de la cathode et les projette à très grande vitesse vers l'écran du téléviseur en un faisceau très fin. C'est pourquoi ce dispositif est aussi appelé **canon à électrons**. Entre le canon à électrons et l'écran, il n'y a que du vide pour que les électrons aillent frapper l'écran sans être arrêtés par l'air.

La création de l'image

À l'origine de tout programme télévisé, il y a une antenne émettant des **ondes radios**. Ces ondes sont captées par l'antenne de votre télévision et créent un léger courant électrique à l'intérieur de votre téléviseur. Une fois amplifié, ce signal électrique provoque un flux d'électrons dans le tube cathodique. Ce sont les électrons venant frapper l'écran qui permettent de créer une image. En effet, l'écran de ce type de téléviseurs est recouvert d'une **matière phosphorescente** qui réagit au choc des électrons en créant un point lumineux. Ce point lumineux est appelé le **spot**.

Dans une télévision couleur à tube cathodique, chaque point de l'écran ou **pixel** est constitué de trois matières, qui produisent chacune une couleur différente (rouge, vert ou bleu) quand elles sont soumises à un flux d'électrons.

Le faisceau d'électrons passe successivement par tous les pixels de l'écran, en un balayage très rapide (environ 26 fois par seconde).

Les successeurs du tube cathodique

Le tube cathodique, longtemps utilisé dans la plupart des écrans d'ordinateurs, télévisions et oscilloscopes, est moins employé dans les téléviseurs depuis les années 2000. De nouvelles technologies comme les écrans **plasma et LCD**, ou encore d'une nouvelle technologie appelée **SED** (acronyme de *Surface-conduction Electron-emitter Display*) et **UHDTV** (Télévision *Ultra High Definition*), le remplacent progressivement.

Ces évolutions technologiques permettent de réduire le volume d'encombrement de l'appareil et de développer des téléviseurs miniaturisés sur des montres, des téléphones ou en voiture.

Source : <https://www.gralon.net/articles/photo-et-video/tele/article-la-television--histoire-et-evolutions-technologiques-772.htm>

<https://www.gralon.net/articles/photo-et-video/tele/article-le-tube-cathodique---presentation-et-fonctionnement-900.htm>

Texte B. Le microphone

L'enregistrement sonore comporte trois phases fondamentales :

1. captation : un ou plusieurs transducteurs, installés sur la scène sonore, transforment les ondes sonores en signal ;
2. traitement : un dispositif de traitement du signal adapte et prépare le signal ;
3. enregistrement : un ou plusieurs transducteurs transforment le signal en une forme matérielle, stable.

Une phase de reproduction de cette forme matérielle peut s'y ajouter afin de permettre la diffusion sans autres phases intermédiaires.

Aujourd'hui, la captation s'effectue universellement au moyen de microphones, qui transforment les ondes sonores en signal électrique analogique.

Le traitement du signal peut le convertir en un flux de données numériques. Il comprend au moins la fixation du début et de la fin de l'enregistrement, et le plus souvent l'amplification avec réglage du niveau et le réglage de la tonalité (égaliseur), de la dynamique (compresseur), le mélange de différents signaux (mixage). Il s'adapte au support retenu pour l'enregistrement.

Le signal peut être enregistré sous forme mécanique, magnétique, optique, électronique. À ce stade, il pourrait être analogique ou numérique .

Le microphone est un transducteur qui transforme l'énergie acoustique en énergie électrique. La transformation de l'énergie acoustique en énergie électrique et réciproquement ne s'effectue pas directement. Il y'a un passage par instant intermédiaire, celui où l'énergie est emmagasinée par un solide qui se meut.

Le microphone transforme une information acoustique présente dans un milieu ambiant en une information électrique présente aux connexions électriques de sa sortie.

Différents types de microphone

Microphone à charbon

Le fonctionnement repose sur les contacts imparfaits, sur les molécules de charbon entre elles. Les granules de charbons remplissent un volume fermé de membrane. Le déplacement de celle-ci entraîne une variation de résistance qui est transmise par le transformateur, c'est le plus vieux système de microphone. Il a été utilisé par tous les appareils électroniques jusqu'aujourd'hui. Il a été inventé par M. Hughes.

Les microphones électriques

La piézo-électricité désigne la propriété qu'ont certains matériaux de fournir des charges électriques quand ils sont contraints mécaniquement et réciproquement de se déformer sous l'action des charges électriques.

Ce sont les ondes de pression provenant de la bouche de l'opérateur qui déforment le cristal qui est à l'intérieur du microphone. Ces microphones présentent de bonnes caractéristiques donc des tensions élevées. Leur haute impédance obligeait les câbles courts. Ces microphones sont très peu répandus.

Microphone à condensateur

Ce microphone est avant tout formé d'un condensateur d'où son nom. Pour fonctionner, le condensateur doit être polarisé par une tension électrique de l'ordre de 50 à 60V. Les déplacements de la membrane entraînent une variation de capacité qui est traduite par une variation de tension aux bornes de sa résistance de charge. D'une qualité exceptionnelle ce sont les microphones essentiellement utilisés en studio.

Principales caractéristiques des microphones

Diagramme de directivité

Le diagramme de directivité illustre les directions pour lesquelles le microphone favorise la quantité de son reçue.

Il est possible d'atténuer les sons en provenance de l'arrière par rapport aux sons en provenance de la droite. C'est le cas des microphones unidirectionnels.

La sensibilité

La sensibilité d'un microphone représente sa tension de sortie en fonction de la pression acoustique ambiante. La pression s'exprime en N/m^2 ou en Pascal (P_a).

La courbe de réponse

Pour un microphone la courbe de réponse est utile pour connaître la linéarité ainsi que la plage de fréquence qui veut transiter.

Adaptation d'impédance

L'impédance d'un microphone est la valeur de la résistance de transductance. Plus la valeur de la résistance de charge est grande, plus la tension de sortie du microphone V_C se rapproche de la force électromotrice ou tension à vide. Dans ce cas la puissance transmise est maximale. L'impédance du microphone est importante pour la longueur des câbles.

La synchronisation des impulsions avec les réseaux réside dans le fait qu'à la fin des autres alternances, le condensateur est complètement déchargé. Ainsi d'une alternance à la suivante, la première impulsion (impulsion utile) arrive toujours avec le même angle de retour.

Source : <http://mongosukulu.com/index.php/en/contenu/genie-electrique4/electronique-de-puissance/554-le-microphone>

Unité 11. L'ÉLECTRONIQUE

Texte A. Le transistor

Le transistor, qui est un composant fondamental en électronique, a joué un rôle déterminant dans le développement de l'électronique et de l'informatique telles que nous les connaissons aujourd'hui.

Un **transistor**, dont le nom vient de l'anglais *transconductance varistor* ("résistance variable de transconductance"), est un composant électronique principalement utilisé comme interrupteur commandé ou pour l'amplification du courant.

Il s'agit d'un dispositif semi-conducteur à trois électrodes actives qui permet le contrôle d'un courant ou d'une tension sur l'une des électrodes de sorties. Il permet également de stabiliser une tension ou de moduler un signal.

On distingue généralement deux grandes familles de transistors :

- les **transistors bipolaires**, qui sont des amplificateurs de courant utilisés en analogique et en électronique de puissance.
- les **transistors à effet de champ** qui représentent la quasi-totalité des transistors des circuits complexes (comme ceux des microprocesseurs).

L'invention du transistor

Le transistor a été inventé en **1947** par trois ingénieurs américains des laboratoires Bell : **John Bardeen**, **Walter Brattain** et **William Shockley**. L'invention de ce dispositif qui permet de détecter et d'amplifier les courants électriques leur a valu le **prix Nobel de physique en 1956**.

En effet, les transistors représentaient **un énorme progrès face aux tubes électroniques** : ils étaient à la fois beaucoup plus petits, plus légers et plus robustes et fonctionnaient instantanément avec des tensions faibles.

Ils pouvaient donc être alimentés par des piles contrairement aux tubes électroniques qui nécessitaient une tension élevée de l'ordre de plusieurs centaines de volts.

Evolution des transistors

Le transistor fait partie de ces inventions qui ont permis le développement de l'informatique et de l'électronique actuelles.

Les premiers transistors utilisaient comme matériau le germanium, qui a vite été remplacé par du silicium plus résistant et plus facile à utiliser.

Au fil des évolutions technologiques, les transistors se sont diversifiés et ont été associés avec d'autres composants au sein de **circuits intégrés**.

A titre d'exemple, le nombre de transistors dans les microprocesseurs **Intel** est passé de 2300 transistors en 1971 à 1,7 milliards de transistors en 2007 dans le **Microprocesseur Dual-Core Itanium 2**.

Ce minuscule composant constitué de transistors traite en effet les données contenues dans les programmes (c'est-à-dire la partie logicielle de l'ordinateur) et exécute les instructions stockées en mémoire.

L'invention du microprocesseur

Le microprocesseur a été inventé en 1971 par Marcian Hoff, surnommé "Ted Hoff" alors ingénieur chez Intel. Le 15 novembre 1971, la marque Intel lance la commercialisation d'"un Ordinateur programmable dans une puce" (a microprogrammable computer on a chip). Ce premier modèle appelé Intel 4004 avait une taille de 3,2 mm et pouvait effectuer jusqu'à 60.000 opérations par seconde, ce qui constituait une véritable révolution pour l'époque. Il a été suivi par le processeur Intel 8008, précurseur des Intel 8080 et de la famille des Intel x86.

Cette invention a révolutionné le monde de l'informatique : la miniaturisation du processeur a en effet permis de fabriquer des ordinateurs bien moins encombrants que leurs prédécesseurs (qui occupaient des salles entières).

Source : <https://www.gralon.net/articles/materiel-et-consommables/materiels-industriels/article-le-transistor---une-invention-majeure-1465.htm>

Texte B. Sur la voie de la miniaturisation : le circuit imprimé

Le circuit imprimé est utilisé dans presque tous les appareils électroniques, de la calculatrice aux appareils électroménagers, en passant par les micro-ordinateurs. Ce support, qui se présente sous la forme d'une plaque en matière isolante, assure la

liaison électrique entre différents composants électroniques soudés sur des pistes conductrices en cuivre.

Un circuit imprimé est une plaque d'environ un millimètre d'épaisseur destinée à regrouper des composants électroniques en vue de réaliser un système plus complexe. Cette plaque fabriquée en matériaux composites (bakélite, puis résine époxy) est doublée d'une fine couche de cuivre permettant de réaliser des circuits électriques à la demande. Différents composants électroniques (diodes, résistances, condensateurs, transistors) peuvent y être implantés par **brasure** (soudure à l'étain). Ce type de circuit imprimé est dit **monocouche**.

Avant l'invention du circuit imprimé, les appareils électroniques étaient essentiellement constitués de lampes reliées entre elles par des fils. Ce système était très volumineux et nécessitait un travail manuel important.

L'invention du **circuit imprimé** est attribuée à au Français **Robert Kapp** (1894-1965), un précurseur dans le domaine de l'électronique. Robert Kapp est à l'origine d'une quarantaine de brevets très en avance sur son temps : en **1928**, il déposa le brevet d'un système qui est l'ancêtre des circuits imprimés actuels. Il s'agissait de circuits appliqués des deux côtés d'un panneau isolant et destinés à établir des connexions dans les postes de TSF (Télégraphie sans fil). Cependant, l'invention de Kapp n'a été utilisée qu'une vingtaine d'années plus tard, avec l'apparition des premiers circuits imprimés monocouches.

Les composants électroniques ont commencé à être miniaturisés **dans les années 1940**, notamment avec l'invention du transistor en 1948. Dès lors, les liaisons par fils ont été progressivement remplacées par des circuits imprimés.

Les circuits imprimés ont ensuite permis l'invention du **circuit intégré** ou "puce électronique" par Jack Kilby, un ingénieur de la société Texas Instruments, en **1959**. Cette invention a valu à Kilby le prix Nobel de physique en 2000.

Evolution des circuits imprimés

Avec la miniaturisation toujours plus importante des appareils, les circuits monocouches se sont révélés insuffisants et le nombre de couches s'est multiplié.

Dans ce type de circuits, les liaisons entre les différentes couches sont assurées par de minuscules rivets conducteurs appelés **vias**. Dans une **carte mère** d'ordinateur, les couches sont au nombre de six, voire plus.

Aujourd'hui, un circuit imprimé peut comporter jusqu'à quatorze couches pour des applications spécifiques. Parallèlement, le support isolant a évolué et un support flexible remplace parfois la plaque rigide pour certaines applications.

Source: <https://www.gralon.net/articles/materiel-et-consommables/materiels-industriels/article-le-circuit-imprime---histoire-d-une-invention-1453.htm>

Unité 12. LA MICRO-ÉLECTRONIQUE

La micro-électronique est une spécialité du domaine de l'électronique. Tel que son nom le suggère, la micro-électronique s'intéresse à l'étude et à la fabrication de composants électroniques à l'échelle micrométrique.

Ces composants sont fabriqués à partir de matériaux semi-conducteurs (comme le Silicium) au moyen de diverses technologies dont la photolithographie. Cette technologie permet l'intégration de nombreuses fonctions électroniques sur un même morceau de Silicium (ou autre semi-conducteur) et donc à un prix plus bas. Les circuits ainsi réalisés sont appelés puces ou circuits intégrés. Ils peuvent être standards ou spécifiques à une application (ils sont alors nommés "ASIC" : Application Specific Integrated Circuit). Tous les composants électroniques discrets : les transistors, les condensateurs, les inductances, les résistances, les diodes et, bien sûr, les isolants et les conducteurs ont leur équivalent en micro-électronique.

Source : <http://droitfrancais.lawlegal.eu/micro-electronique/>

Texte A. Le semiconducteur

Les semi-conducteurs sont à la base de **toute l'informatique moderne**. Un semi-conducteur, comme **le silicium**, c'est un matériau qui n'est ni tout à fait un conducteur d'électricité, ni tout à fait un isolant. Il peut être soit l'un, soit l'autre selon diverses conditions.

Le comportement des semi-conducteurs, comme celui des métaux et des isolants est décrit via **la théorie des bandes**. Le caractère conducteur ou isolant prend sa source dans la structure même des atomes : chaque élément du tableau périodique possède un certain nombre d'électrons qui sont agencés autour d'un noyau. C'est cet agencement sous la forme de couches d'électrons, différent selon les éléments, qui est responsable de la conductivité électrique. Les électrons d'un atome peuvent avoir plusieurs rôles au sein d'une structure d'atomes :

- électrons de cœur : ceux-ci sont proches du noyau et n'interagissent pas vraiment avec les autres atomes ;

- électrons de valence : ceux-ci sont sur les couches externes de l'atome et permettent de créer des liaisons interatomiques et de former les molécules ;
- électrons de conduction : ceux-ci sont responsables de la circulation du courant électrique.

Dans un métal, certains électrons sont à la fois dans la bande de valence et dans la bande de conduction. Cela signifie qu'un métal peut conduire le courant sans autre forme de traitement physico-chimique.

Dans un isolant, par contre, les deux bandes sont séparées par un espace appelé « **bande interdite** » : cela signifie que les électrons ne peuvent pas s'y trouver. Dans le cas des isolants, les électrons externes sont tous dans la bande de valence et aucun ne se trouve dans la bande de conduction : ces matériaux ne peuvent donc pas conduire l'électricité.

Enfin, dans le cas des semi-conducteurs, au milieu, il existe une **bande interdite** aussi, mais cette dernière est **très fine**. Il suffit d'un petit quelque chose pour que les électrons de valence puissent passer dans la bande de conduction et ainsi rendre le semi-conducteur un conducteur. On parvient à faire ça en donnant de l'énergie aux électrons, en les excitant. Un semi-conducteur est donc **un isolant** mais qui peut devenir **un conducteur** très facilement en excitant les électrons de valence : on fait ça **en chauffant** le matériau, ou **en l'éclairant**, ou en le **soumettant à une tension électrique** bien définie. Par exemple, si on éclaire une plaque photovoltaïque, la plaque devient conductrice et on crée un courant électrique : c'est l'effet photoélectrique.

Le dopage

Le dopage, c'est une technique qui vise à modifier l'énergie nécessaire pour rendre le semi-conducteur plus ou moins conducteur. Il consiste à injecter dans les cristaux de silicium des atomes bien choisis pour le rendre soit un peu plus conducteurs, soit un peu moins en produisant un excès d'électrons ou un déficit.

Pour ça, on utilise souvent un atome ayant cinq électrons de valence, comme ceux de la colonne V (VA) de la table périodique : le phosphore (P), l'arsenic (As) ou l'antimoine (Sb). Ce type de modification apporte un électron en plus dans le cristal. Dans ce cas on parle de dopage négatif, ou **dopage N** (le cristal dans son ensemble reste neutre, car le phosphore contient un proton en plus aussi ; c'est juste la bande de conduction qui est négative). Grâce au dopage N, le silicium devient un peu plus conducteur.

Une autre solution est d'utiliser un dopage au bore (symbole B), qui n'a que 3 électrons de valence. Le bore sera là aussi bien pris dans un cristal avec 4 liaisons,

mais une des liaisons manquera un électron : il sera donc comme « positif » (car il manque comme une charge négative), d'où le nom de **dopage P**. Grâce au dopage P, le silicium devient également un peu plus conducteur.

Des semi-conducteurs dopés différemment peuvent être mis en contact afin de créer des jonctions, permettant de contrôler la direction et la quantité de courant qui traverse l'ensemble. Cette propriété est à la base du fonctionnement des composants de l'électronique moderne : diodes, transistors, etc.

Une **jonction P-N** est créée par la mise en contact d'un semi-conducteur dopé N et d'un semi-conducteur dopé P. Si l'on applique une tension positive du côté de la région P, **les porteurs majoritaires positifs (les trous)** sont repoussés vers la jonction. Dans le même temps, **les porteurs majoritaires négatifs** du côté N (**les électrons**) sont attirés vers la jonction. Arrivés à la jonction, soit les porteurs se recombinent (un électron tombe dans un trou) en émettant un photon éventuellement visible (Led), soit ces porteurs continuent leur course au travers de l'autre semi-conducteur jusqu'à atteindre l'électrode opposée : le courant circule, son intensité varie en exponentielle de la tension. Si la différence de potentiel est inversée, les porteurs majoritaires des deux côtés s'éloignent de la jonction, bloquant ainsi le passage du courant à son niveau. Ce comportement asymétrique est utilisé notamment pour redresser le courant alternatif.

Le silicium n'est pas le seul semi-conducteur existant. Avant lui, les propriétés semi-conductrices du germanium (symbole Ge) étaient déjà utilisées dans les tout premiers transistors. Depuis, d'autres composés ont aussi été découverts. Les plus connus d'entre eux sont l'arséniure de gallium (GaAs) et le nitrure d'indium (InN), bien qu'il en existe beaucoup d'autres.

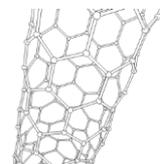
Le silicium est aujourd'hui massivement utilisé principalement parce qu'il est très abondant sur terre : il représente 25% de la croûte terrestre, et est simple à extraire et à utiliser.

Sources : <https://couleur-science.eu/?d=2015/10/28/18/55/14-cest-quoi-un-semi-conducteur>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Semi-conducteur>

Texte B. Les nanotechnologies

Les nanosciences et nanotechnologies (NST) sont l'étude, la fabrication et la manipulation de structures, de dispositifs et de



systèmes matériels à l'échelle de moins d'une quarantaine de nanomètres (nm).

Les nanosciences et nanotechnologies sont transversales à plusieurs disciplines scientifique, telles que l'optique, la biologie, l'électronique, la mécanique et la chimie qui manipulent des objets d'une taille de l'ordre du nanomètre. Le terme est parfois utilisé par extension pour les microtechnologies.

Historique

1953: Discours de Richard Feynman

En 1959, *Richard Feynman* a établi les bases de ce qui allait devenir 20 ans plus tard la **nanotechnologie moléculaire**.

Il avait suggéré qu'il était possible d'utiliser les atomes comme des briques de Lego, pour les assembler entre eux. Ce qui était à l'époque très original, d'autant plus que la découverte des atomes était encore récente.

Il montre aussi que à cette échelle il y a tellement de place qu'il serait possible d'imprimer toutes les pages de *l'encyclopedia Britannica* sur la tête d'une épingle.

De même il serait possible d'imprimer tout ce que l'humanité a écrit jusqu'à présent dans un cube de la taille d'une poussière.

De nos jours

Les nanotechnologies purent se développer avec l'avènement d'outils tels que le microscope à effet tunnel et le microscope à force atomique. Ces instruments combinés avec la lithographie permettent d'observer, de manipuler et de créer des nanostructures.

Électroniques

Les structures des puces électroniques ou des circuits intégrés sont déjà à l'échelle du nanomètre et utilisent intensivement les nanotechnologies. Les avancées sont constantes dans les domaines des communications, du stockage d'information et du calcul.

Il n'y a guère longtemps, on considérait qu'intégrer des composants de 2 microns serait le seuil de miniaturisation absolu pour des dispositifs à semi-conducteurs. En 2004, des puces gravées était gravées avec des sections de 90 nanomètres. En 2006, les processeurs sont produits en masse avec une finesse de 65 nanomètres. Enfin, en 2008, des puces sortiront et seront gravées en 45 nanomètres. Et prochainement il y a aura le 32 nanomètres.

Mais il y a une limite, surtout avec les technologies actuelles. Les nanotechnologies suggèrent une nouvelle approche plus radicale lorsque les voies classiques auront atteint leurs limites.

Énergétiques

On peut voir des avancées dans le domaine du stockage, de la conversion, et de la production d'énergie ainsi que dans celui des économies d'énergie.

- Des structures empilées de semi-conducteurs permettent d'atteindre de plus grands rendements pour les cellules photovoltaïques.
- Des réductions de la consommation d'énergie sont rendues possibles par des systèmes d'isolation thermique, une amélioration des matériaux conducteurs.
- Dans le domaine de la production de lumière, l'utilisation de matériaux issus des nanotechnologies tels que les LEDs permettent d'obtenir un rendement intéressant.
- Les piles à combustible, peuvent gagner en efficacité par l'utilisation de matériaux nano-poreux pour le stockage de l'hydrogène.
- Les nanomoteurs, regroupés par milliers (chaînage), peuvent développer une force motrice collaborative bien supérieure (à consommation d'énergie égale) à celle d'un moteur unique.
- À titre de comparaison, il suffit d'observer la force d'une fourmi capable de soulever et transporter environ 50 fois son poids. On sait qu'une fourmi de 100 kilos n'arriverait probablement pas à se soulever elle-même.
- Mais l'idée du nanomoteur est justement de contourner l'obstacle de "l'effet d'échelle", en remplaçant un moteur unique par un réseau de millions de nanomoteurs.

Médicales

Point positif

Les communautés biologiques et médicales exploitent les propriétés des nanomatériaux pour des applications variées. Il est envisagé de construire de minuscules nanorobots, capables de se déplacer à l'intérieur du corps humain, à la recherche d'agents infectieux, de cellules cancéreuses, par exemple pour les détruire.

Point négatif

Des chercheurs américains ont mis en évidence les dangers des nanoparticules (présentes notamment dans des crèmes solaires) pour les voies respiratoires. Leurs

effets seraient comparables à ceux de l'amiante. Malgré les accidents, les technologies (même hautement dangereuses) ont prouvé leur efficacité sur le long terme ainsi que leurs limites. Elles sauvent plus de monde qu'elles n'en tuent.

Les risques sanitaires inhérent à ces technologies seront donc naturellement pris en compte par les applications médicales.

Source : <http://www.elektronique.fr/article/7-les-nanotechnologies/>

Unité 13. LA PHOTONIQUE

La photonique est la branche de la physique concernant l'étude et la fabrication de composants permettant la génération, la transmission, le traitement (modulation, amplification) ou la conversion de signaux optiques. Elle étudie les photons indifféremment comme onde ou comme corpuscule, dans une approche classique ou quantique.

Les composants étudiés dans le cadre de la photonique sont notamment les lasers, les diodes électroluminescentes, les fibres optiques, les modulateurs optiques, les amplificateurs optiques ou encore les cristaux photoniques, les lentilles, les prismes, et les réseaux.

Texte A. La Led

Une diode électroluminescente, plus connue sous l'appellation Del ou Led (light-emitting diode), désigne un composant optoélectronique qui permet l'émission de lumière monochromatique. La Led a été inventée par O. V. Lósev en 1927, 20 ans après la première émission de lumière par un semi-conducteur découverte par Henry Joseph Round.



Principe de la Led

 La diode électroluminescente est un semi-conducteur qui émet de la lumière lorsqu'on lui applique une tension. Le procédé repose sur l'émission d'un photon produit grâce à la recombinaison d'un électron et d'un trou dans un semi-conducteur. Tout comme une diode classique, la Led a deux contacts – une anode et une cathode. Schématiquement, l'anode est marquée d'un “+” et la cathode d'un “-”.

On peut distinguer différents types de diodes électroluminescentes en fonction de leur puissance (inférieure ou supérieure à 1 W), ou de leur spectre d'émission (diodes chromatiques, blanches ou à infrarouges). La première couleur obtenue a été le rouge

en 1962 (par Nick Holonyak Jr et S. Bevacqua). Il faudra attendre les années 1990 pour voir apparaître d'autres couleurs.

Domaines d'utilisation des Led

Aujourd'hui, la diode électroluminescente est un composant de plus en plus utilisé dans différents domaines tels que l'éclairage, les écrans de téléviseurs, les écrans d'ordinateurs ou la décoration. Certains estiment que cette technologie représentera plus de 75 % de l'éclairage en 2020.

Avantages et inconvénients de la Led

- Petite taille : on peut par exemple construire des Led de la taille d'un pixel (ce qui ouvre la possibilité d'utiliser des diodes pour construire des écrans de haute résolution).
- Facilité de montage sur un circuit imprimé, traditionnel ou CMS (Composant Monté en Surface).
- Vu leur puissance, les Led classiques 5 mm ne chauffent presque pas et ne brûlent pas les doigts.
- Consommation inférieure aux lampes à incandescence et du même ordre de grandeur que les tubes fluorescents.
- Excellente résistance mécanique (chocs, écrasement, vibrations).
- Durée de vie (20 000 à 50 000 heures environ) beaucoup plus longue qu'une lampe à incandescence classique (1 000 heures) ou qu'une lampe halogène (2 000 heures), mais du même ordre de grandeur que les lampes fluorescentes (5 000 à 70 000 heures).
- Atout non négligeable en matière de sécurité, par rapport aux systèmes lumineux classiques, leur inertie lumineuse est quasiment nulle. Elles s'allument et s'éteignent en un temps très court, ce qui permet l'utilisation en transmission de signaux à courte distance (optocoupleurs) ou longue (fibres optiques). Les Led atteignent immédiatement leur intensité lumineuse nominale.

Inconvénients

- Les Led dites blanches sont généralement des Led bleues ou émettant dans l'UV dont une partie de la lumière produite est transformée par fluorescence en lumière jaune au moyen d'un luminophore qui est souvent un grenat d'yttrium et d'aluminium dopé par des ions de terres rares (d'autres matériaux luminescents pouvant être utilisés pour produire un blanc plus chaud). Le spectre est moins régulier que celui d'une lampe halogène. Plus rarement, le

blanc est obtenu au moyen de trois diodes de couleurs différentes. L'indice de rendu de couleur (IRC) s'est amélioré depuis 2010.

- Les Led, comme tout composant électronique, ont des limites maximales de température de fonctionnement, de même que certains composants passifs constitutifs de leur circuit d'alimentation (comme les condensateurs chimiques qui s'échauffent en fonction du courant efficace), ce qui conditionne en partie la durée de vie des lampes à Led.
- Le processus de fabrication d'une Led est très coûteux en énergie (mais une production à grande échelle comme actuellement permet de réduire massivement ce coût).

Sa facilité de montage sur un circuit imprimé, sa faible consommation, sa résistance mécanique, sa petite taille, sa longue durée de vie et d'autres caractéristiques font de la diode électroluminescente un composant de plus en plus inévitable.

Les Led font partie des dispositifs d'éclairage les plus performants du point de vue énergétique, car elles convertissent très peu d'électricité en chaleur. Pour l'instant, les Led bleues demeurent les moins efficaces de la gamme et beaucoup de recherches sont en cours pour la production et l'amélioration des dispositifs de production de lumière blanche à partir de Led.

Source : <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-led-6968/>

<http://home.roboticlab.eu/fr/examples/digi/led>

Texte B. Le Laser

Un laser est une source lumineuse qui produit un rayonnement monochromatique rectiligne. Le mot laser est l'acronyme de « **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation » ce qui signifie « Amplification de lumière par émission stimulée de rayonnement ».



Le laser est une source lumineuse possédant des propriétés particulières :

- C'est une lumière monochromatique : elle est constituée de rayonnements ayant tous la même longueur d'onde. La couleur du faisceau lumineux dépend du milieu laser utilisé et des caractéristiques du pompage optique.
- C'est une lumière directive : le faisceau obtenu possède un angle d'ouverture très faible (rectiligne) et se propage dans une seule direction.

- C'est une lumière cohérente : le faisceau est constitué de photons dont les caractéristiques sont les mêmes. En particulier, les ondes lumineuses qui leurs sont associées sont en phases.

Ces caractéristiques opposent la lumière laser à celles des sources lumineuses classiques reposant sur des émissions spontanées qui se font dans toutes les directions, à des phases différentes et avec une puissance nettement inférieure.

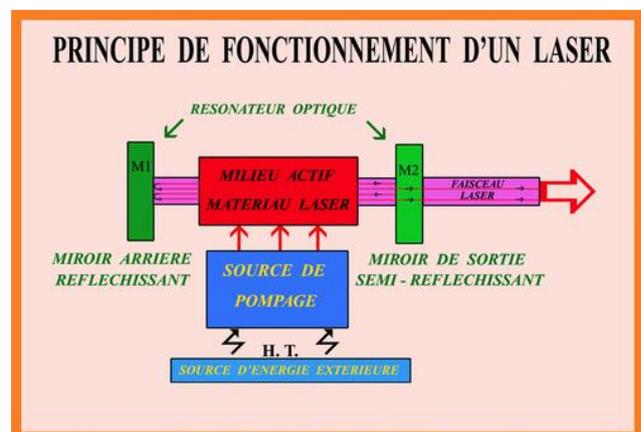
Le principe du laser

Tous les lasers se composent de trois parties principales:

- un milieu laser;
- un système de pompage (source d'énergie);
- un résonateur optique (une cavité optique).

Le milieu laser est situé dans une cavité qui permet d'amplifier la lumière et de lui donner sa directivité. Cette cavité contient deux miroirs, dont un partiellement transparent en sortie. Ce dernier ne laisse s'échapper qu'une partie de la lumière laser produite et uniquement celle qui se propage dans une direction perpendiculaire au miroir tandis que l'autre partie se réfléchit et permet d'entretenir l'émission stimulée.

Les constituants du milieu laser (en général un gaz ou un solide) doivent être continuellement maintenus dans un état d'énergie excité, même après émission de rayonnement (relaxation). Cette opération, appelée « pompage optique », est effectuée en soumettant le milieu laser à des flashes lumineux qui apportent aux atomes l'énergie nécessaire pour retrouver leur état excité après une émission (spontanée ou stimulée).



Type de laser

Il existe six familles de laser différentes, classifiées selon la nature du milieu excité.

1. Gaz : Le milieu laser est un gaz atomique ou moléculaire placé dans un tube en verre ou en quartz.

2. Cristallins : le milieu laser est solide, tels que des cristaux ou du verre. Pour que le solide devienne un milieu laser, celui-ci est dopé (ajout d'une impureté) à l'aide d'un ion.

3. A fibre : La fibre optique est dopée avec des ions de terres rares. Ce milieu laser est relativement récent et est avantageusement moins coûteux, prend peu de place et selon l'énergie produite ne nécessite pas obligatoirement de refroidissement.

4. A colorant moléculaires : Un colorant moléculaire en solution liquide est prisonnier d'une fiole en verre. C'est le choix du colorant qui détermine principalement la couleur du laser.

5. Diode laser : Il est basé sur la technologie des semi-conducteurs. C'est ce type de laser que l'on retrouve en majorité dans l'industrie.

6. Electron libre : Il utilise le rayonnement produit par l'accélération d'électrons. Ce type de laser ne peut exister qu'au contact d'un accélérateur de particules.

Les applications du laser

Les applications lasers sont extrêmement variées, en voici quelques exemples :

Transfert d'information: lecteur DVD , imprimantes, fibres optiques, lecteur de codes barres ;

Sciences de matériaux : soudures, découpe, perçage, décapage ;

Application Médicale : ophtalmologie, dermatologie, urologie, etc. ;

Application Militaire : armes anti-missile, aide à la visée, etc. ;

Loisirs : spectacles son et lumière , laser game, etc.

Toutes ces applications reposent sur les propriétés du faisceau lumineux, monochromatique et rectiligne ainsi que sur sa capacité énergétique. Un laser permet une grande précision, tout en intervenant à distance.

Source: <https://www.superprof.fr/ressources/physique-chimie/terminales/optique/laser.html>

Unité 14. L'AUTOMATISATION

Texte A. Les micro-contrôleurs

Le micro-contrôleur est fondamentalement un ordinateur qui est placé sur une simple puce de circuit intégré. Il est composé d'une mémoire, d'un processeur aussi bien que des interfaces d'entrée/sortie. Le microcontrôleur est



programmé pour exécuter certaines tâches, ce qui signifie que s'il y a un besoin de changer ou améliorer cette fonctionnalité, il suffit d'installer un nouveau programme sur la puce. Les aspects qui différencient les micro-contrôleurs d'autres ordinateurs (le PC, l'ordinateur portable, le serveur, etc) sont :

- Toutes les fonctions sont placées sur une simple puce sur une échelle plus compacte et plus petite.
- Il est programmé pour exécuter certaines tâches, afin de changer ses fonctionnalités on doit installer un nouveau programme.
- Il ne consomme que très peu d'énergie, parce que ses caractéristiques physiques sont plus petites et moins gourmande en énergie qu'un PC classique, un ordinateur portable ou un serveur. Habituellement les développeurs de micro-contrôleurs se concentrent sur la basse consommation d'énergie, ce qui permet d'utiliser plus longtemps les batteries des applications mobiles.

Les micro-contrôleurs ont des périphériques, qui établissent la connexion entre le micro-contrôleur et d'autres micro-contrôleurs ou des ordinateurs (par exemple USB, PEUT, UART), aidant à comprendre les processus dans le monde physique réel (par exemple les interrupteurs, la mesure de température, etc) et aidant à contrôler l'environnement (par exemple pour contrôler le moteur, déclencher une alerte, etc).

Les micro-contrôleurs peuvent être trouvés dans une variété d'appareils quotidiens : appareils électroménagers (par exemple four à micro-ondes, téléviseurs), jouets (Lego NXT, poupées parlantes), véhicules (voitures, engins de levage), etc. La très large utilisation des micro-contrôleurs est possible parce qu'ils sont faciles à programmer et ont un grand choix de fonctionnalités, il est donc assez facile d'ajouter de nouvelles fonctions et mettre à niveau l'intelligence afin de correspondre à l'appareil dans lequel ils sont.

Un microcontrôleur intègre sur un unique die (un **die** (de l'anglais) est un petit morceau rectangulaire résultant de la découpe d'un wafer sur lequel un circuit intégré a été fabriqué):

- 1) un processeur (CPU), avec une largeur du chemin de données allant de 4 bits pour les modèles les plus basiques à 32 ou 64 bits pour les modèles les plus évolués ;
- 2) de la mémoire vive (RAM) pour stocker les données et variables ;
- 3) de la mémoire morte (ROM) pour stocker le programme. Différentes technologies peuvent être employées : EPROM, EEPROM, mémoire flash (la plus récente) ;

4) souvent un oscillateur pour le cadencement. Il peut être réalisé avec un quartz, un circuit RC ou encore une PLL ;

5) des périphériques, capables d'effectuer des tâches spécifiques. On peut mentionner entre autres :

- les convertisseurs analogiques-numériques (CAN) (donnent un nombre binaire à partir d'une tension électrique),
- les convertisseurs numériques-analogiques (CNA) (effectuent l'opération inverse),
- les générateurs de signaux à modulation de largeur d'impulsion (MLI, ou en anglais, PWM pour Pulse Width Modulation),
- les timers/compteurs (compteurs d'impulsions d'horloge interne ou d'événements externes),
- les chiens de garde (watchdog),
- les comparateurs (comparent deux tensions électriques),
- les contrôleurs de bus de communication (UART, I2C, SSP, CAN, FlexRay, USB, etc.).

Les microcontrôleurs peuvent généralement se placer dans un état de sommeil, dans lequel ils présentent une très faible consommation électrique. Un signal envoyé par l'un de leurs périphériques (timer, broche d'entrée-sortie, watchdog, etc.) permet de les faire sortir de cet état de sommeil. Certains microcontrôleurs ont un nombre très restreint de broches, si bien qu'une broche donnée peut correspondre à plusieurs périphériques internes. La fonction choisie doit alors être sélectionnée par logiciel.

Source : <http://home.roboticlab.eu/fr/microcontrollers>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Micro-contr%C3%B4leur>

Texte B. La robotique

On nomme «robot» un dispositif mécanique accomplissant automatiquement des tâches généralement considérées dangereuses ou pénibles pour un humain.

La robotique est la science qui combine la technologie et la connaissance nécessaire à la construction des robots. C'est le domaine scientifique et technologique qui étudie les mécanismes, les capteurs, les actionneurs, les méthodes de commande et le traitement de l'information nécessaires à la conception et l'utilisation des robots y compris leurs déplacements.

En raison du développement rapide des technologies la définition du terme “robot”, telle une machine automatique qui remplace l'homme, n'est pas si clair désormais. Le robot n'est désormais plus seulement le robot humanoïde, une main robotisée sur la chaîne de montage de l'industrie automobile, le pilote automatique dans l'avion, l'intelligence artificielle construite de neurones vivants ou le simple robot de nettoyage, ce sont toutes sortes d'ordinateurs qui remplissent les tâches de l'homme.

On conçoit que les robots sont construits pour remplacer des gens pour certaines tâches. Il y a beaucoup de raisons de cela : des conditions de travail dangereuses, une production plus rentable, le travail monotone qui peut être à l'origine d'erreurs humaines, de nouveaux systèmes si complexes et le temps critique, que le système automatique prend de meilleures décisions que l'homme.

Historique

Jusque dans les années 60, la robotique était plus un thème de science-fiction qu'une réalité. Puis, après avoir été essentiellement un domaine de recherche scientifique, la robotique a fait ensuite son apparition dans l'industrie. En dépit de leur coût élevé à l'époque (faute de microprocesseurs puissants produits en masse), les robots se sont imposés très vite, dès le début des années 70, pour certaines tâches comme la peinture des carrosseries automobiles, en atmosphère de vapeurs toxiques.

Aujourd'hui, elle commence à intégrer notre quotidien. Actuellement, de plus en plus de robots sont créés dont la technicité et les compétences s'améliorent de façon exponentielle.

Composition d'un robot

Un robot est un assemblage complexe de pièces mécaniques, électro-mécanique ou pièces électroniques. L'ensemble est piloté par une unité centrale : une simple séquence d'automatisme, un logiciel informatique ou une intelligence artificielle suivant le degré de complexité des tâches à accomplir. Lorsque les robots autonomes sont mobiles, ils possèdent également une source d'énergie embarquée : généralement une batterie d'accumulateurs électriques ou un générateur électrique couplé à un moteur à essence pour les plus énergivore.

Les capteurs

Il en existe une grande variété. Par exemple :

Les sondeurs (ou télémètres) à ultrason ou Laser. Ces derniers sont à la base des scanners laser permettant à l'unité centrale du robot de prendre « conscience » de son environnement en 3D.

Les caméras sont les yeux des robots. Il en faut au moins deux pour permettre la vision en trois dimensions. Le traitement automatique des images pour y détecter les formes, les objets, voire les visages, demande en général un traitement matériel car les microprocesseurs embarqués ne sont pas assez puissants pour le réaliser.

Les roues codeuses permettent au robot se déplaçant sur roues, des mesures de déplacement précises en calculant les angles de rotation (information proprioceptive).

Les circuits électroniques

Les microprocesseurs ou les microcontrôleurs sont des éléments essentiels du système de pilotage d'un robot. Ils permettent l'exécution de séquences d'instruction ou de logiciels commandant la réalisation d'actions ou de fonctions du robot. On trouve souvent, dans les robots de petite taille, des composants à très faible consommation électrique, car ils ne peuvent emporter que des sources d'énergie limitées.

Les actionneurs

Les actionneurs les plus usuels sont :

- des moteurs électriques rotatifs, qui sont fréquemment associés à des réducteurs mécaniques à engrenages.
- des vérins pneumatiques, plus rarement hydrauliques, alimentés par une pompe et permettant des actions toniques.

Un actionneur est le constituant d'un système mécanique (exemple : bras, patte, roue motrice) réalisant une action motrice suivant un degré de liberté. Il anime les interfaces haptiques réalisant les actions de saisies d'objets dans les applications de télémanipulation.

Sources : <http://www.elektronique.fr/article/3-robotique/>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Robot>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические рекомендации по работе с текстом

Рекомендуется работать с текстами учебно-методического пособия поэтапно и придерживаться следующего алгоритма.

Первый этап (ознакомительное чтение)

1. Прочитайте заголовок текста, постарайтесь понять, о чем сообщается в тексте.
2. Бегло прочитайте текст, чтобы ознакомиться с его основным содержанием. Старайтесь понять значения слов по контексту, смысл предложений по знакомым опорным словам, интернациональной лексике.

Второй этап (изучающее чтение)

1. Внимательно прочитайте абзац текста целиком, обращая внимание на незнакомые слова.
2. Выписывая незнакомые слова, обратите внимание на устойчивые словосочетания (глагол + существительное, прилагательное + существительное, существительное + предлог + существительное). Такие словосочетания рекомендуется выписывать целиком и заучивать наизусть.
3. При переводе незнакомых слов следует учитывать многозначность и вариативность слов. Исходя из общего содержания переводимого текста, необходимо из представленного в словаре множества значений русского слова выбрать наиболее подходящее.
4. Важное место при переводе текста имеют интернациональные слова, значение которых можно раскрыть без обращения к словарю, так как они имеют общие корни во многих европейских и русском языках.
5. Обращайте внимание на «ложные друзья переводчика»: слова, которые похожи на интернациональные, но имеют другое значение. Проверяйте, соответствует ли предполагаемое значение слова контексту.
6. Обращайте внимание на грамматическое оформление слов и предложений (настоящее / прошедшее / будущее время, страдательный залог, единственное / множественное число). При необходимости используйте справочные материалы.
7. Если смысл предложения или значение слова не соответствует контексту, еще раз прочитайте весь абзац – это поможет понять / восстановить смысловые связи.

8. Прочитайте переведенный отрезок текста еще раз, убедитесь, что достигли полного понимания его содержания.
9. Постарайтесь запомнить новые слова, термины и устойчивые сочетания.

Список использованных источников

1. <http://www.elektronique.fr>
2. <http://home.roboticlab.eu>
3. <https://www.futura-sciences.com>
4. <https://www.techno-science.net>
5. <https://www.gralon.net>
6. <http://lesdefinitions.fr>
7. <https://www.commentcamarche.net>
8. <https://www.formationgratuit.com>
9. <https://www.droit-compta-gestion.fr>
10. <http://fr.academic.ru>
11. http://cluster010.ovh.net/~profalve/portail/ressources_portail/fiches_de_connaissances/FICHES_CONNAISSANCES_CYCLE_04/IP/IP.1.1.1.html
12. http://pedagogie.ac-limoges.fr/eco-gest/IMG/pdf/communcation_reseau.pdf
13. <https://www.9alami.info/cours-informatique/liste-des-modules/lecon-1-les-reseaux-informatiques/>
14. <http://slideplayer.fr>
15. <https://fr.wikipedia.org>
16. <https://fr.wikibooks.org>
17. <http://mongosukulu.com>
18. <http://droitfrancais.lawlegal.eu/micro-electronique/>
19. <https://www.superprof.fr/ressources/physique-chimie/terminales/optique/laser.html>
20. <https://couleur-science.eu>