

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Technologie
Département d'Electronique



Cours: " Les métiers en ST "

« Génie électrique »

Dirigé par :
Dr ROUABAH Sawsen

2020/2021

2020/2021





Plan de cours:

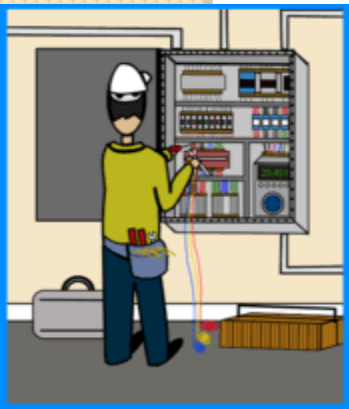
-Introduction Générale

-Chapitre 1:

Métiers de l'électronique, de l'électrotechnique, des télécommunications et du biomédical

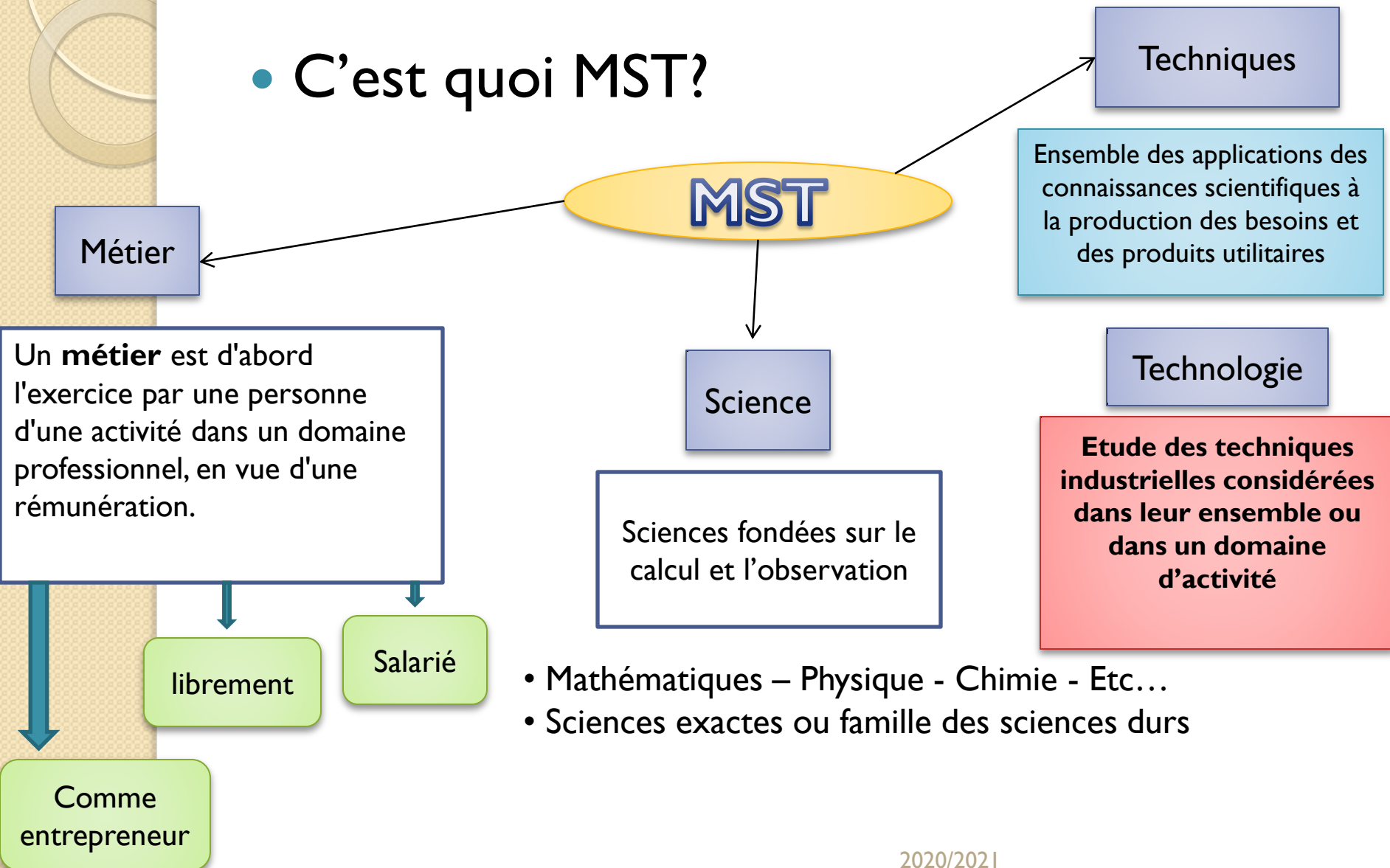
-Chapitre 2:

Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle



Introduction Générale

- C'est quoi MST?



Introduction Générale

Quelques exemples de métiers

- Professeur
- Chercheur Scientifique
- Instituteur
- Ingénieur- Architecte
- Pharmacien – Médecin
- Laborantin
- Magistrat – Militaire
- Journaliste
- Pilote – Chauffeur
- Comptable
- Traducteur
- Administrateur
- Acteur - Musicien
- Agriculteur – Pêcheur
- Hôtelier
- Boulanger - Pâtissier
- Mécanicien – Electricien
- Chauffagiste – Plombier
- Maçon – Peintre –Menuisier
- Tailleur
- Pompier
- Facteur
- Eboueur
- Sportif (Foot, Boxe, ...)

Introduction Générale

Pour choisir un métier que l'on veut faire, il faut:

- Faire une enquête sur les métiers et les secteurs d'activité.
- Faire une étude de l'environnement professionnel.

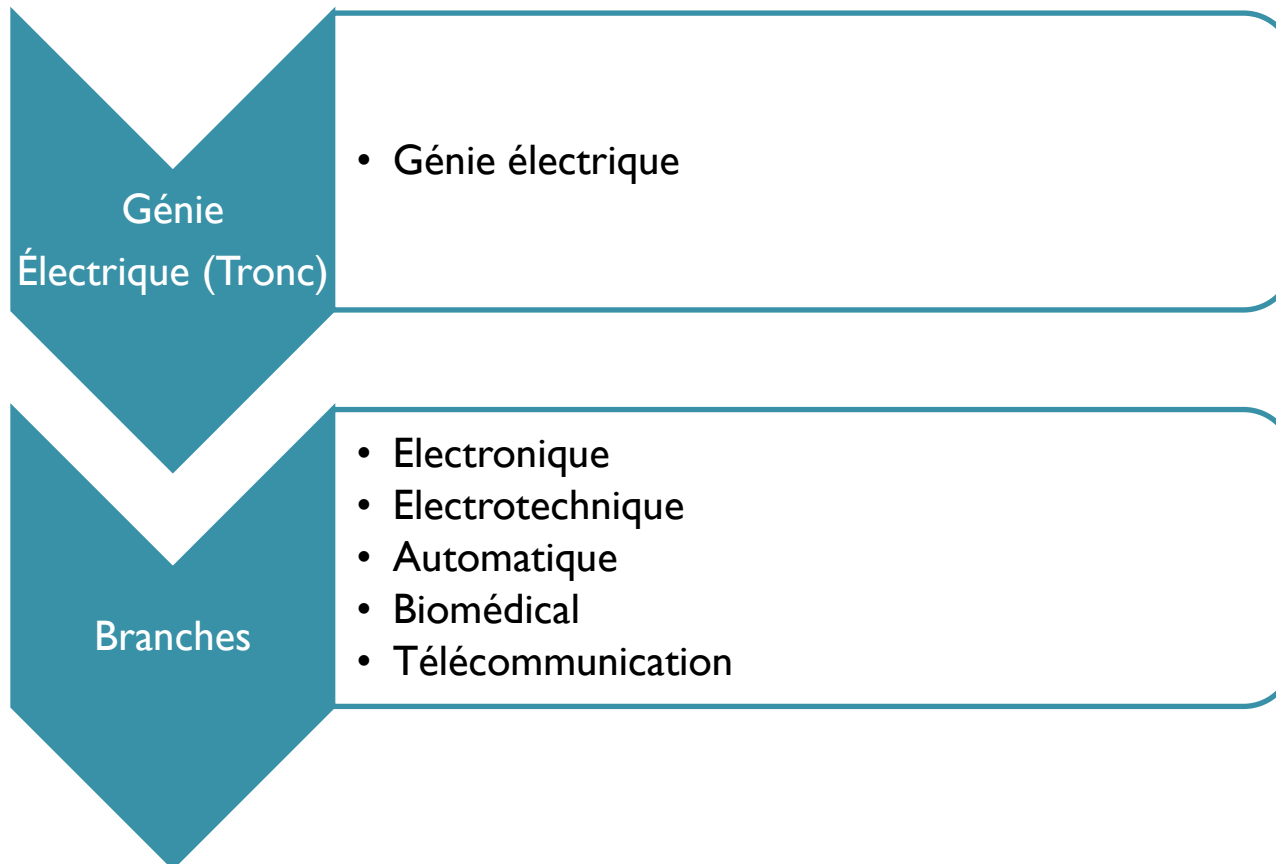
Introduction Générale

Les formations en Tronc commun ST sont du type LMD, dans le domaine des Sciences et Technologie. Il existe neufs spécialités qui sont offertes aux étudiants admis avec classement de mérite.

- Electronique
- Biomédicale
- Télécommunication
- Automatique
- Electrotechnique
- Mécanique
- Aéronautique
- Génie climatique
- Génie Civil

Introduction Générale

Exemple:



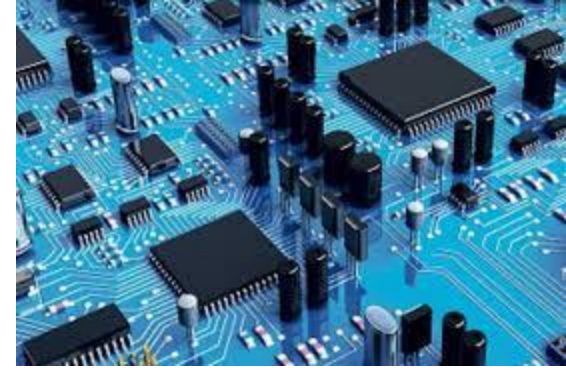
Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

L'électronique a amplement pénétré dans notre vie quotidienne:

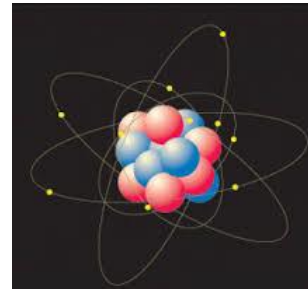
- portables,
- équipements de nos voitures,
- ordinateurs,
- lecteurs multimédias,
- appareils électroménagers que nous avons chez nous.



C'est quoi l'électronique?



- **L'électronique** est la science du contrôle des mouvements d'électrons.
- **L'électronique** est une branche de la physique appliquée, traitant entre autres de la mise en forme et de la gestion de signaux électriques, permettant par exemple de transmettre ou recevoir des informations.
- L'adjectif « **électronique** » désigne également ce qui est en rapport avec l'électron.



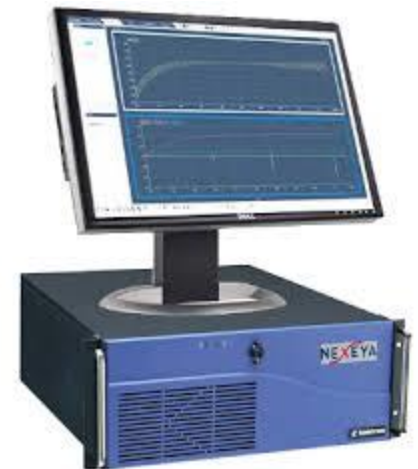
C'est quoi l'électronique?

- ***Par extension, nous pouvons dire que l'électronique est l'ensemble des techniques qui utilisent des signaux électriques pour capter, transmettre et exploiter une information.***
- ***Une exception est l'électronique de puissance utilisée pour la conversion électrique-électrique de l'énergie***

Le champ d'application des dispositifs électroniques

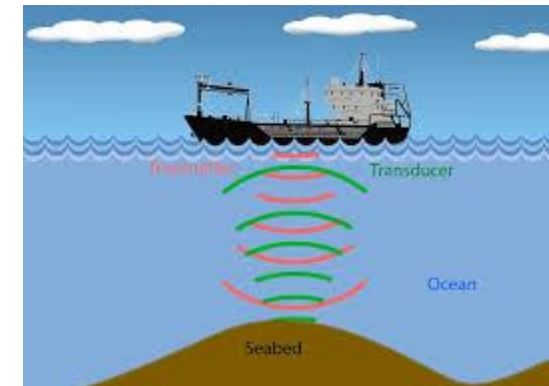
- Télécommunications

Télégraphie,
téléphonie,
Transmission de données,
Radiodiffusion,
télévision ,
Télémesure,
Télécommande.



Le champ d'application des dispositifs électroniques

- Systemes de détection:
Radar,
sonar,
télé-détection .



Le champ d'application des dispositifs électroniques

- Electroacoustique:
Enregistrement et reproduction des sons



Le champ d'application des dispositifs électroniques

- Traitement de l'information:
**Ordinateurs,
calculatrices**



Le champ d'application des dispositifs électroniques

- Electronique industrielle:
Commandes et réglages automatiques
Installations de surveillance

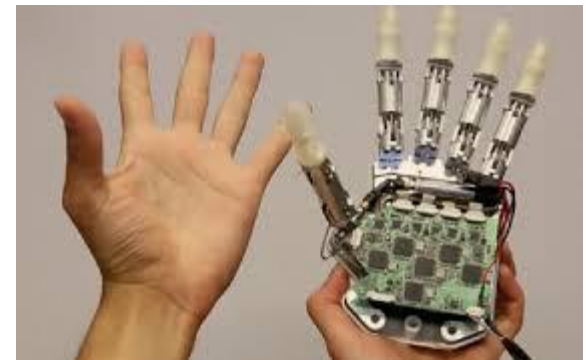
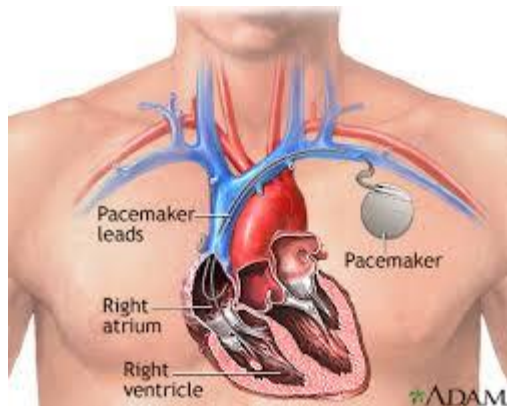


Le champ d'application des dispositifs électroniques

- Electronique biomédicale

Pace Maker (Pile cardiaque),

Prothèses, ...



Le champ d'application des dispositifs électroniques

- **Instruments de mesures**

Equipements industriels

Equipements scientifiques

- **Machines de bureau**

Ordinateur, fax, ...

- **Horlogerie électronique**

Horloge atomique, montres, ...

Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

- **C'est quoi l'électrotechnique?**

=> C'est une étude des applications techniques de l'électronique.

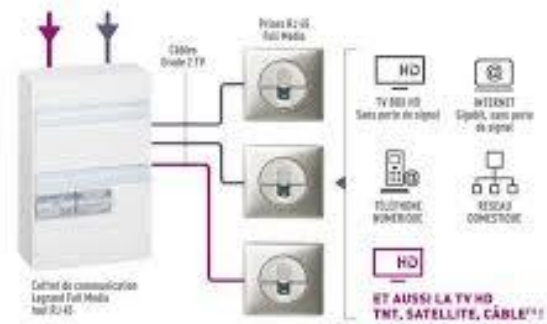
=> C'est une discipline qui étudie la production, le transport, le traitement, la transformation et l'utilisation de l'énergie électrique.



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

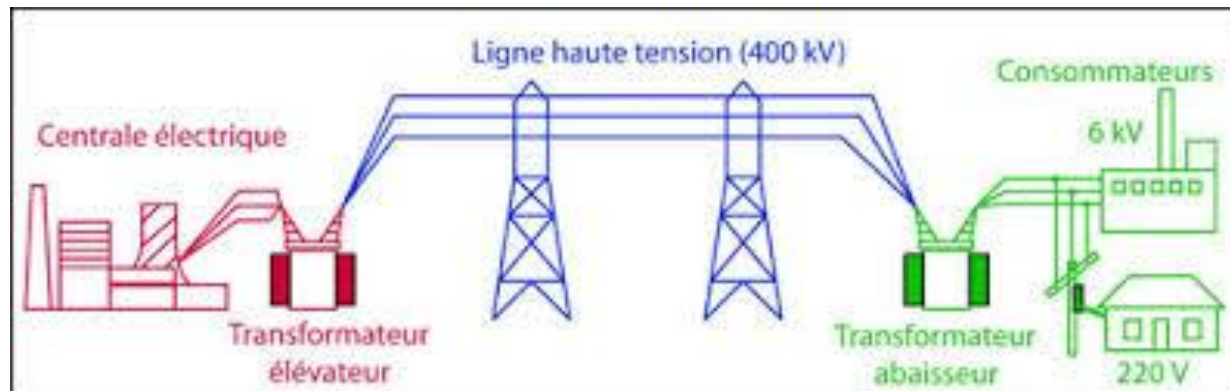
- **C'est quoi l'électrotechnique?**

Traditionnellement on associe l'électrotechnique aux "courants forts" par opposition aux "courants faibles" qui seraient du domaine exclusif de l'électronique.



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

- **Champs d'application de l'électrotechnique**
 - La production et du transport de l'énergie électrique (Centrales thermiques, centrales nucléaires, centrales solaires, champs éoliens, réseaux de transport d'électricité, station de transformation)



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologies de capteurs

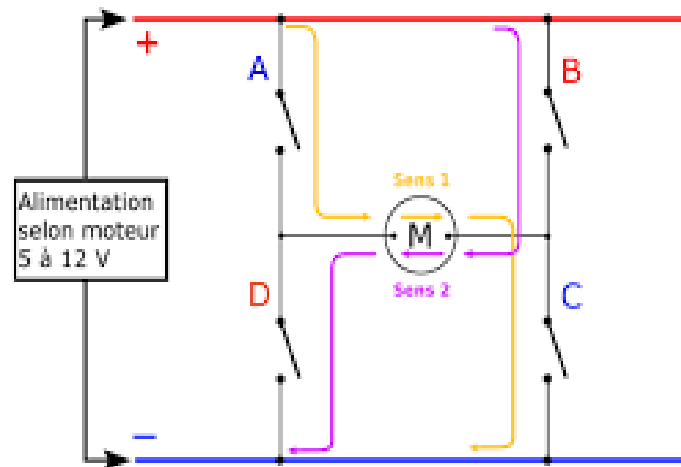
- **Champs d'application de l'électrotechnique**
 - Fabrication des équipements électriques (moteurs électriques, disjoncteurs, contacteurs, interrupteurs)



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologies de capteurs

- **Champs d'application de l'électrotechnique**

L'électrotechnique est liée étroitement à l'électronique et à l'automatique auxquelles elle a fréquemment recours, en particulier pour la commande des moteurs



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

- **Les métiers de l'électrotechnique**

Les champs professionnels qui représentent les métiers de l'électrotechnique se retrouvent dans les domaines suivants :

- Machines électriques (moteurs électriques, génératrices, alternateurs, convertisseurs...),
- Transformateurs de tension électrique,
- Réseaux électriques (BT, MT, HT)
- Stockage, (batterie, Condensateurs)
- Equipements d'installations et de sécurité électriques (compteurs, disjoncteurs, sectionneurs, câbles électriques,....)

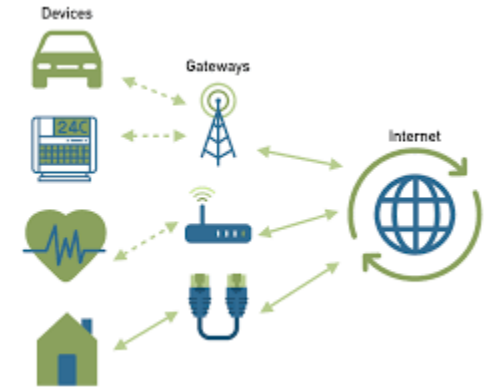
on montre les vidéos ici ???????

Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

● **Systemes de communication:**

Un système de communication a pour fonction d'assurer le transport de l'information entre un émetteur et un (ou plusieurs) récepteur(s) reliés par un canal ou milieu de communication. Cette information est transportée sous forme d'un signal.

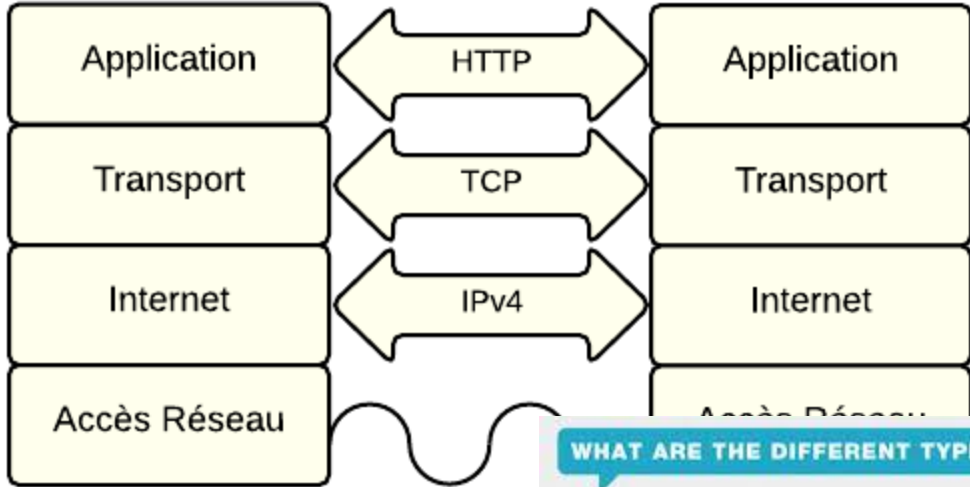
Des exemples de systèmes de communication pris hors du domaine informatique sont : le téléphone, la télévision, les appareils hifi.



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

Qu'est-ce qu'un protocole de communication ?

- Un protocole est une spécification standard qui permet la communication entre deux équipements. Ce sont des règles et des procédures qui définissent le type de codage et la vitesse utilisé pendant la communication, ainsi que la façon d'établir et de terminer la connexion.



• Il exist des protc lien dire

exemple le créer un



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

Champs d'application:

L'ingénieur en systèmes de communication imagine, conçoit, développe, gère et sécurise des réseaux de communication favorisant l'échange d'informations sous forme de signaux, d'images, de sons et de films.

Leur domaine d'activité se situe au carrefour de:

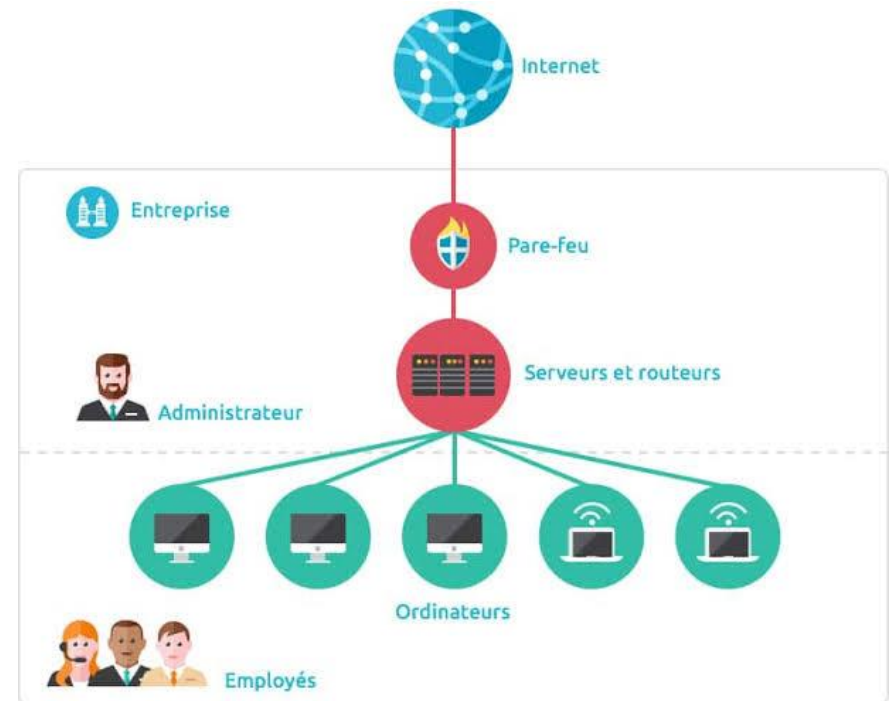
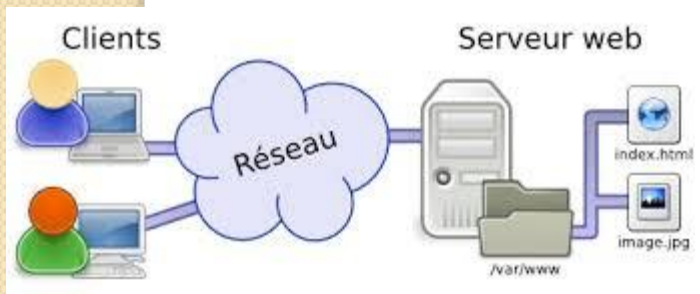
- **l'informatique, des mathématiques et des télécommunications.**



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

Leur champs d'application va de la carte à puce à la chirurgie pratiquée à distance, en passant par le téléphone mobile, l'ordinateur portable, les serveurs, l'Internet, le web et les réseaux d'entreprises.

- Le champ d'application des ingénieurs en systèmes de communication est vaste et en constante évolution.



Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologies de capteurs

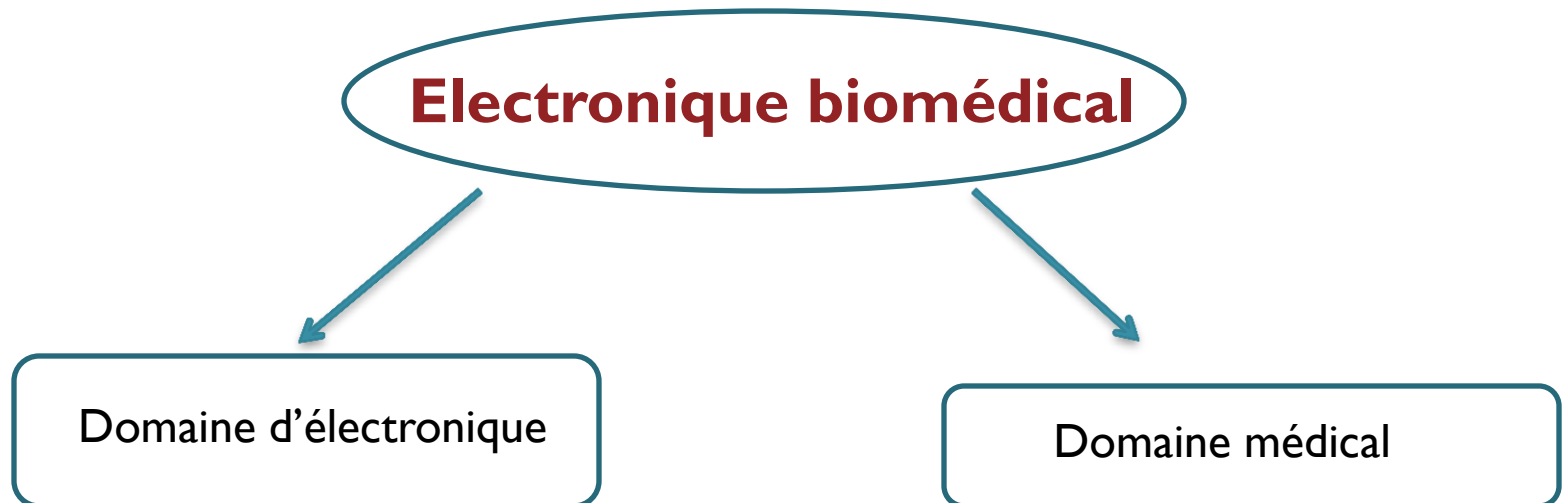
Perspectives professionnelles:

- Entreprises ou administrations qui doivent mettre en place et gérer un réseau informatique (multinationales, banques, centres hospitaliers)
- Compagnies de télécommunications
- Sociétés de services qui se développent autour de l'Internet.
- Recherche et enseignement
- Bureaux d'ingénieurs conseils

Electronique biomédicale ou médicale

C'est quoi l'électronique biomédicale ??

L'électronique biomédicale est une application des principes et des techniques de l'ingénierie de l'électronique dans le domaine médical visant au contrôle des systèmes biologiques ou au développement d'appareils servant au diagnostic et au traitement des patients.



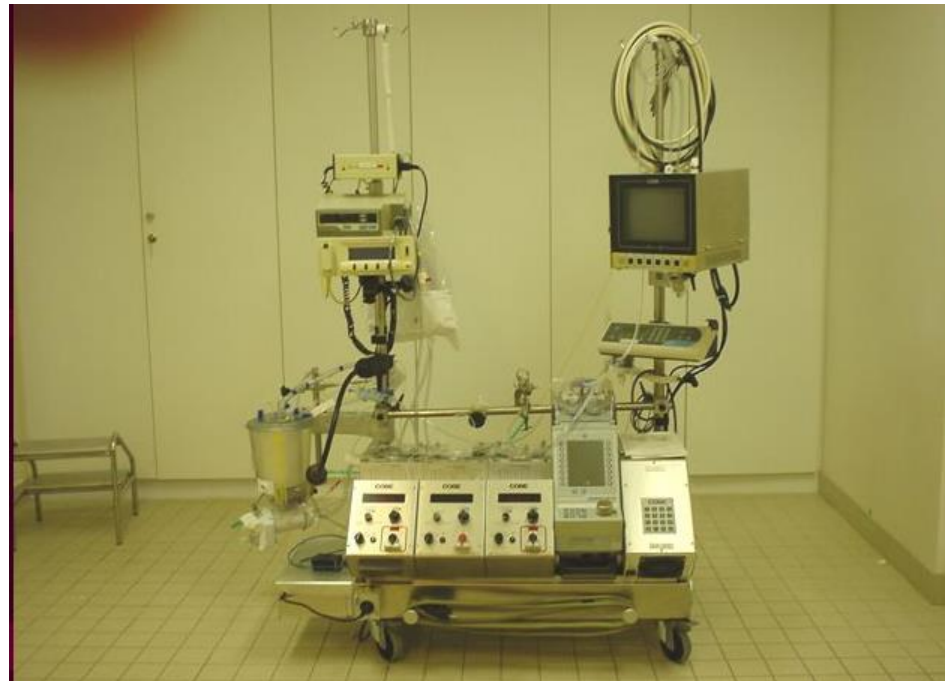
Voici quelques exemples d'appareils et équipements biomédicaux conçus pour le traitement et le diagnostic :

- Les respirateurs artificiels
- Les moniteurs cardiaques
- Les moniteurs défibrillateurs



Voici quelques exemples d'appareils et équipements biomédicaux conçus pour le traitement et le diagnostic :

- Les appareils de circulation extracorporelle pour la chirurgie cardiaque.



Voici quelques exemples d'appareils et équipements biomédicaux conçus pour le traitement et le diagnostic :

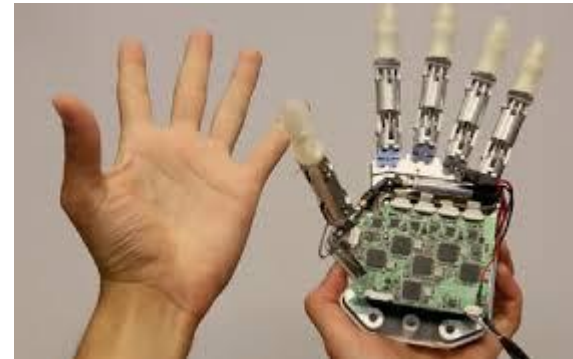
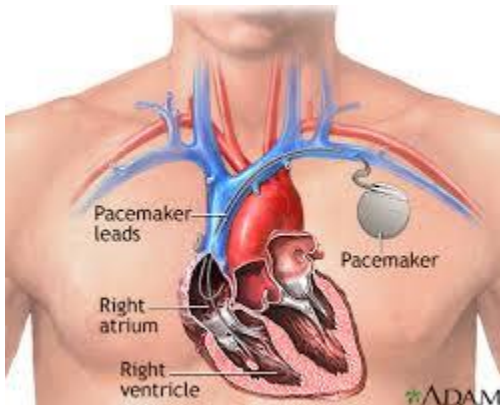
- Les systèmes d'imagerie médicale (dont les échographes, les électroencéphalographes, les scanners, l'IRM)



2020/2021

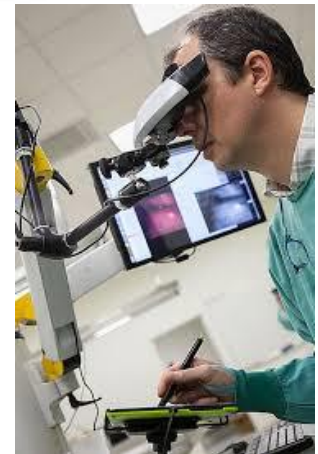
Voici quelques exemples d'appareils et équipements biomédicaux conçus pour le traitement et le diagnostic :

■ Les prothèses, les pacemakers



Voici quelques exemples d'appareils et équipements biomédicaux conçus pour le traitement et le diagnostic

▪ Les Appareils de traitement du cancer



▪ Les appareils de microchirurgie et chirurgie assistée par ordinateur



AMIS



▪ Les analyseurs de laboratoires cliniques

2020/2021

<http://www.amismed.com/>

Voici quelques exemples d'appareils et équipements biomédicaux conçus pour le traitement et le diagnostic :

- Autres appareils électroniques médicaux



Les métiers de l'électronique médicale

Ce métier consiste à assurer l'installation, la mise en service, l'étalonnage, la calibration, l'entretien, le dépannage, la vérification, le fonctionnement sécuritaire, la construction et la modification des équipements électroniques de type biomédical selon les indications et normes établies au sein d'un établissement hospitalier principalement, mais aussi au sein d'autres établissements (entreprises spécialisées en entretien d'équipements biomédicaux, manufacturiers d'équipements biomédicaux, etc....).



Plan de cours:

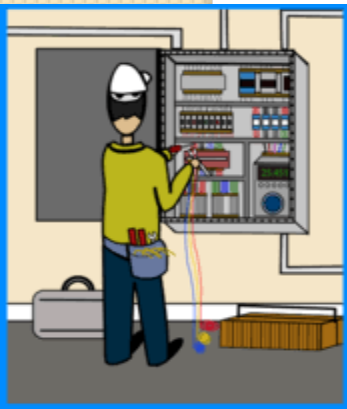
-Introduction Générale

-Chapitre 1.1:

Métiers de l'électronique, de l'électrotechnique, des télécommunications et du biomédical

-Chapitre 1.2:

Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle



I.2 Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle

- **C'est quoi l'automatique?**

L'**automatique** est l'ensemble des *méthodes scientifiques* et des moyens technologiques utilisés pour la conception de **systems pouvant fonctionner** sans **intervention humaine** lors de leur phase de fonctionnement normal.

Les professionnels en automatique se nomment automaticiens.

Les objets que l'automatique permet de concevoir pour procéder à l'automatisation d'un système (automates, régulateurs, etc.) s'appellent les automatismes ou les organes de contrôle-commande d'un système piloté

1.2 Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle

En effet, automatiser un système de production permet divers choses que l'on retrouve dans un système de production non automatisé (artisanat par exemple).

Automatiser un système de production permet :

- D'obtenir une régularité dans les produits fabriqués : chaque produit est identique au précédent.
- Améliorer la qualité grâce à la régularité des produits
- Réduire les délais : chaque étape du processus de fabrication se fait plus rapidement et avec un temps toujours identique, permettant de réduire le délai global de production.
- Réduire les coûts : notamment grâce aux économies d'échelles : on peut produire d'avantage grâce à l'automatisation.
- Réduire les risques du travail liés à certains procédés de fabrication qui sont plus ou moins dangereux pour les humains.

<https://www.youtube.com/watch?v=lkm6eguUnys>

<https://youtu.be/EP9rwp3KcYE>

<..\Downloads\Video\De quoi est composé un système automatisé -.mp4>

<..\Downloads\Video\Systeme automatisé de production.mp4>

Histoire de l'automatique

- L'histoire des systèmes automatisés peut être divisée en trois grandes périodes.
 - ➔ **Première période (de l'antiquité au milieu du XIX e siècle)**
 - ➔ **Deuxième période (du XIX siècle au XX siècle)**
 - ➔ **Troisième période (à partir des années 50)**

Histoire de l'automatique

→ Première période (de l'antiquité au milieu du XIX e siècle)

- La clepsydre (une horloge à eau) qui fut inventée par un mécanicien grec appelé Ctésibios à Alexandrie (en Égypte) au III e siècle avant J.-C

[..\Downloads\Video\Το υδραυλικό ωρολόγιο του Κτησιβίου.mp4](#)

<https://youtu.be/s9i5ny9NBOU>

- A la fin du III e siècle avant J.-C., l'ingénieur grec Philon de Byzance utilise un principe similaire que celui de la clepsydre pour concevoir une lampe à huile à niveau constant.
- Le premier siècle après J.-C a été marqué par l'invention du système de porte automatique par l'ingénieur grec Héron d'Alexandrie

<https://youtu.be/tcUxRASMIml>

[..\Downloads\Video\Αυτόματο άνοιγμα θυρών μετά από θυσία στο βωμό.mp4](#)

- Plusieurs siècles plus tard, en 1642 le physicien français Blaise Pascal invente la première machine à calculer « Pascaline ».

https://www.youtube.com/watch?v=GX4RQK__fQc

[..\Downloads\Video\Additionner avec la réplique de la Pascaline 1645.mp4](#)



Histoire de l'automatique

→ Première période (de l'antiquité au milieu du **XIX** e siècle)

- En 1788, l'ingénieur écossais **James Watt** invente un régulateur à boules qui a pour but de maintenir la vitesse de rotation d'une turbine à vapeur.

<https://youtu.be/P9sq9ADbgts>

<..\Downloads\Video\La machine à vapeur de Watt.mp4>

- En 1801, le français **Joseph-Marie Jacquard** invente son métier à tisser à cartes perforées.

https://youtu.be/HDROcn_0Zbl

<..\Downloads\Video\Métier à tisser avec mécanique jacquard, vers 1810.mp4>



Histoire de l'automatique

→ Deuxième période (du XIX^e siècle au XX^e siècle)

- Elle est caractérisée par la théorie du bouclage et par les applications de l'algèbre de Boole. Les premiers travaux sur le bouclage sont dus au physicien écossais Maxwell (en 1868), au mathématicien anglais Routh (en 1872) et au mathématicien allemand Hurwitz (en 1890), qui ont tous deux donné leur nom à un critère algébrique de stabilité.

L'étude analytique de la stabilité du régulateur de Watt fut initiée par Maxwell en 1868 et complétée en 1876 par Wichnegradsky.

Histoire de l'automatique

→ Deuxième période (du XIX e siècle au XX e siècle)

- Elle est caractérisée par la théorie du bouclage et par les applications de l'algèbre de Boole. Les premiers travaux sur le bouclage sont dus au physicien écossais Maxwell (en 1868), au mathématicien anglais Routh (en 1872) et au mathématicien allemand Hurwitz (en 1890), qui ont tous deux donné leur nom à un critère algébrique de stabilité.

L'étude analytique de la stabilité du régulateur de Watt fut initiée par Maxwell en 1868 et complétée en 1876 par Wichnegradsky.

- **Exemple:**

<https://youtu.be/GPGWGrB8luQ>

<..\Downloads\Video\Réaliser un bouclage sanitaire.mp4>

Histoire de l'automatique

→ Troisième période à partir des années 1950

- L'apparition des ordinateurs et des calculateurs numériques révolutionne le monde de l'automatique.
- **Aujourd'hui**, l'automatisation permet de remplacer l'homme, aussi bien dans les tâches opérationnelles qu'informationnelles, car les systèmes automatisés permettent d'améliorer :
 - **la sécurité** : ils réalisent des opérations trop complexes ou trop dangereuses qui ne peuvent pas être confiées à l'homme (par exemple: le contrôle des centrales nucléaires)
 - **le confort** : ils remplacent l'homme pour réaliser des opérations répétitives ou pénibles à son travail, ou dans sa vie quotidienne (électroménager, boîtes de vitesse automatiques, etc.),
 - **la qualité** : ils accroissent la précision et limitent les erreurs (gestion électronique de moteur thermique, ABS, applications militaires, etc.),
 - **la productivité** : ils permettent d'augmenter les cadences (chaîne de montage, atelier automatisé, etc.).

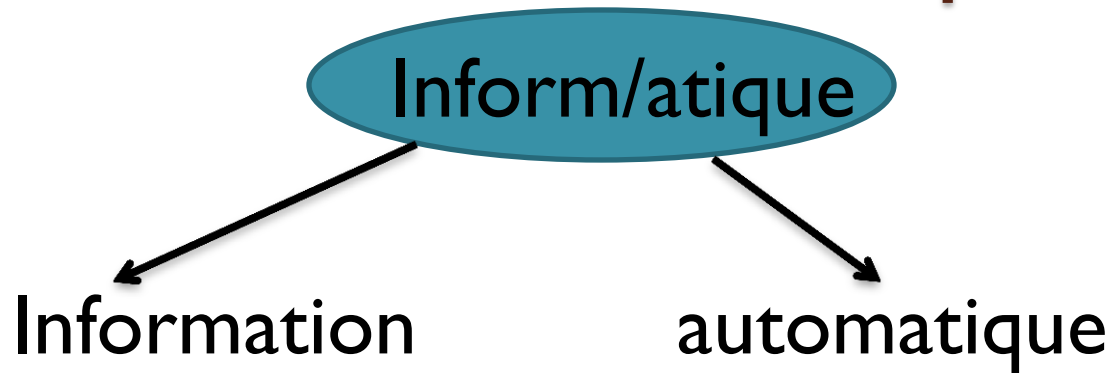
L'homme demeure indispensable pour le pilotage des opérations du système : il assure les tâches informationnelles, bien qu'il soit soulagé des tâches opérationnelles <https://www.youtube.com/watch?v=lf8udyJKqq4>

C'est quoi l'informatique?

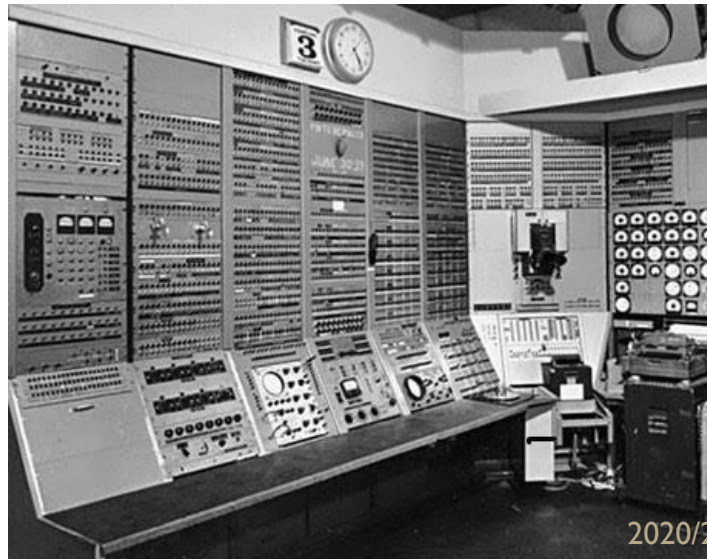
- L'informatique est un domaine d'activité **scientifique**, **technique** et **technologique** concernant le traitement automatique de l'information, via un **programme**, par des **machines**: ordinateurs; systèmes embarqués, robots, automates, etc.
- **Définition de l'informatique industrielle**
C'est une branche de l'informatique appliquée qui couvre l'ensemble des **techniques de conception** et de **programmation de systèmes informatisés** avec de l'électronique, électrotechnique, mécanique, robotique ect... à **vocation industrielle** (qui ne sont pas à base d'ordinateurs).



Histoire de l'informatique

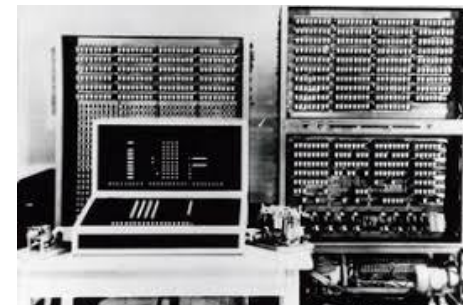


- Le premier ordinateur numérique électronique ABC (**A**tanassoff-**B**erry **C**omputer) conçu par John Vincent Atanasoff et son étudiant Clifford Berry datant de 1937.



Histoire de l'informatique

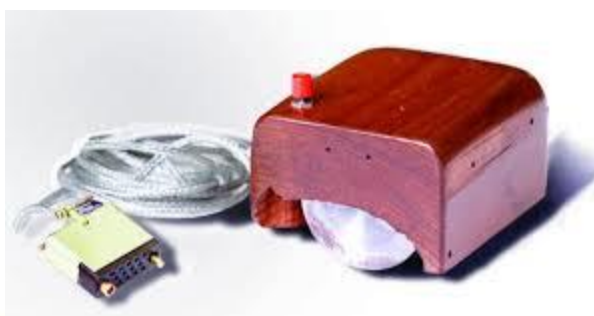
- les premières machines intégrant les concepts d'arithmétique binaire, d'horloge interne, de mémoire tampon, de lecteurs de bande, d'opérateurs booléens, de sous-programmes et d'imprimantes (1940).
- Conception d'un énorme calculateur électromécanique ASCC Mark I (Automatic Sequence-Controlled Calculator Mark I) en 1943.
- l'invention du transistor, un circuit très compact qui ne craint pas les chocs et ne chauffe pas, et qui accélère le développement des ordinateurs en 1948.
- l'ENIAC (Electronic Numerator Integrator and Computer), c'est le premier véritable ordinateur de l'histoire. Il se différencie de toutes les machines précédentes pour deux raisons : D'abord, il s'agit d'une machine électronique. Il n'y a plus de rouages mécaniques ; l'information est transportée par des électrons, des particules chargées d'électricité, qui se déplacent très vite ; De plus, c'est une machine programmable. Cela signifie qu'on peut enregistrer des instructions qui s'exécuteront sans intervention de l'homme. Cet ordinateur est très imposant : il pèse 30 tonnes et occupe une surface d'environ 100 m²



Histoire de l'informatique

- Dans les années **1950**, les premiers langages évolués apparaissent : le Cobol et le Fortran, par exemple, rendent les ordinateurs beaucoup plus faciles à programmer.
- Création de la souris par Douglas Engelbart du Stanford Research Institute en **1963**.
En 1964, les circuits intégrés (souvent appelés puces) sont à base de silicium, un matériau très abondant dans la nature et qui favorise la miniaturisation des composants électroniques. Cela permet de réduire la taille et le prix des ordinateurs.
- **Fin 1969** Début du réseau Arpanet, renommé plus tard Internet.
- **En 1971**, le premier microprocesseur (Intel 4004) apparut . Il contient 2 300 transistors et exécute 60 000 instructions par seconde. En comparaison, un microprocesseur moderne comme l'Intel Pentium 4 comprend plusieurs dizaines de millions de transistors et exécute plusieurs milliards d'instructions par seconde.
- La période après la guerre qui a vu l'informatique entrer dans l'industrie, les services, les écoles et lesfoyers.

```
1 subroutine calcul_lvolume(r,h,i,x,n)
2 implicit none
3   real, intent(in) :: r,h
4   real :: pi,nbr
5   real, dimension(n), intent(inout) :: x
6   integer, intent(in) :: i,n
7
8   nbr=-2
9   pi=acos(nbr)
10  x(i)=pi*r*r*h/3
11 end subroutine calcul_lvolume
12
13 subroutine calcul_total(volume_total,x,n)
14   real, dimension(n), intent(in) :: x
15   real, intent(inout) :: volume_total
16   integer :: i
17
18 volume_total=0
19 do i=1,n+1
20   volume_total=volume_total+x(i)
21 end do
22 end subroutine calcul_total
```



Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle



Le technicien ou ingénieur en automatisme connaît tous les robots et les automates programmables, de la conception à sa mise en service, en passant par la maintenance.



Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle

Il peut travailler dans :

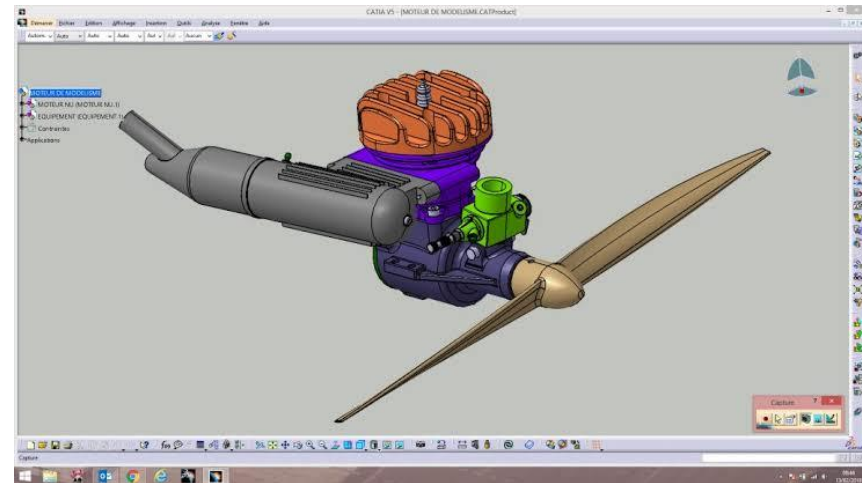
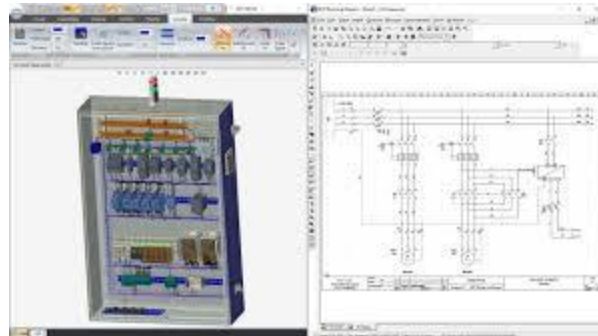
- L'industrie manufacturière,
- Les industries de transformation,
- La domotique mais aussi dans les machines spéciales.
- Les Industries de procédés comme la cimenterie, l'exploitation pétrolière ou les industries chimiques, la plupart d'entre eux occupent des fonctions d'ingénieur contrôle commande ou d'instrumentation.



2020/2021

Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle

- Les automaticiens qui se spécialisent dans la création de machines spéciales doivent maîtriser la mécanique avec les logiciels tels que **SEE Electrical**, **Autocad** ou **Catia**, la pneumatique, l'hydraulique et l'électrotechnique.



Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle

- Les automaticiens qui sont spécialistes dans l'informatique industrielle doivent connaitre sur **les réseaux industriels** ou **bus de terrains**, **les bases de données** et **les modes de communications** avec **les automates programmables**.

