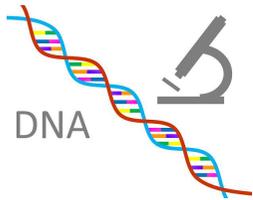


J'ai de la mémoire,  
comment stocker des informations ?

# L'activité humaine crée des richesses

L'agriculture

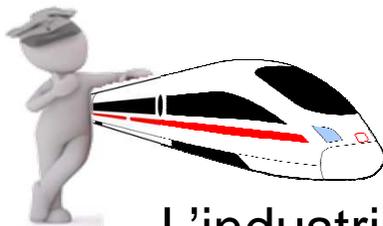


DNA

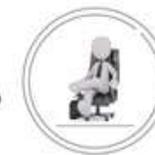
La santé



L'art



L'industrie



Le commerce

# Comment laisser une trace permanente de l'information ?

La technologie sert à répondre aux besoins fondamentaux !



Comment conserver, partager et transmettre ces informations au cours du temps ?

*Expression du besoin*



# Anecdote

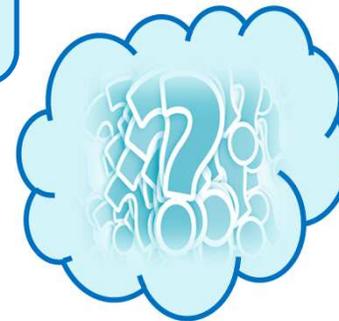
L'activité humaine crée des savoirs, des richesses, que nous souhaitons transmettre, et partager.



Moi, tout est dans mon ordinateur !



Mais les hommes préhistoriques n'avaient pas d'ordinateur !!!



# Lien avec le programme de Technologie du Cycle 4

Début de cycle

Milieu de cycle

Fin de cycle

Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société



Invention innovation



Famille



Évolution  
technologique



Lignée

## Compétences travaillées

- Se situer dans l'espace et dans le temps
  - **Regrouper des objets en familles et lignées.**
  - **L'évolution des objets.**
  - **Impacts sociétaux et environnementaux** dus aux objets.
  - **Les règles d'un usage raisonné** des objets communicants respectant la propriété intellectuelle et l'intégrité d'autrui.



**Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.**

Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique.

# Préhistoire

Tradition orale

Des représentations  
symboliques

L'art rupestre  
il y a 40000 ans



On ne pouvait pas stocker  
l'information ailleurs que dans  
la mémoire humaine ou sur  
des supports non  
transmissibles.



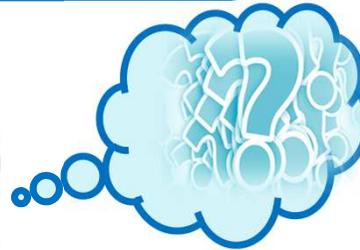
# 1<sup>ère</sup> rupture : invention de l'écriture.

## Sortie de la préhistoire et début de l'histoire

Au départ, la transmission des savoirs se faisaient uniquement par le langage oral.



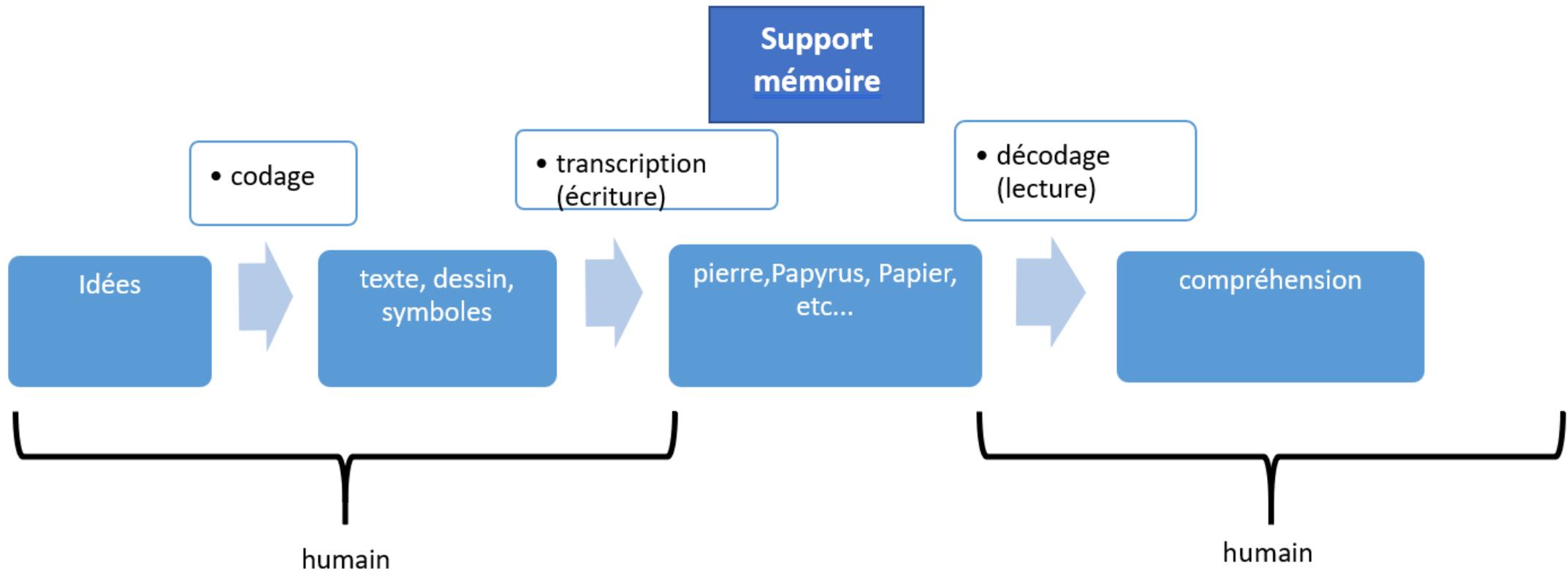
Comment laisse t'on une trace permanente de l'information ?



Vois-tu dans sa représentation de l'information, l'écriture est une forme de codage... sur différents support....



# Principe de la transcription d'informations sur un "support mémoire"



# Histoire

## Les sumériens

3400 et 3300 av. J. C

Écriture cunéiforme

Sur de l'argile

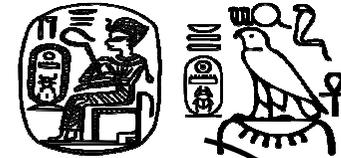
Moyen orient



Les **calculi** pour  
le commerce



Les symboles :  
les hiéroglyphes,  
les idéogrammes  
3000 av JC



En 650 avant J-C une autre écriture  
**cursive** (réservée aux scribes)

Et les 1ères partitions de musique... tu les oublies ?

Les premières traces de la partition remontent au XVI<sup>ème</sup> siècle avant J.C. sous la forme d'une tablette babylonienne. Elle est née de l'écriture elle-même ! De l'écriture cunéiforme...

**Tablette d'un chant hurrite,**  
XIII<sup>e</sup> siècle avant J.-C.  
(Musée du Louvre)



[CC BY-SA 3.0 fr](#) File : Hurrian tablet  
AO12016 mp3h8901.jpg  
Création : XIII<sup>e</sup> siècle av. J.-C. date  
QS:P,-1250-00-00T00:00:00Z/7

XIII <sup>e</sup> siècle	Equivalence
𐎧 et 𐎦	♪ ou ♪ ou ♫
𐎧 et 𐎦	♪ ou ♪ ou ♫ <small>(selon l'époque et le mode rythmique)</small>
𐎧 ou 𐎦	♪ ou ♪
𐎧 ou 𐎦	♪ ou ♪
𐎧	♪ ou ♪
𐎧 ou 𐎦	♪ ou ♪
𐎧	♪ ou ♪
𐎧	♩
𐎧	♩

**Lamentation sur  
la ruine d'Ur**



© Musée du Louvre, dist. RMN / Raphaël Chipault



Le **volumen** est un livre à base de **feuilles de papyrus** collées les unes aux autres et **qui s'enroule** sur lui-même. Il a été créé en **Égypte vers 3000 av. J.-C.**



© Bibliothèque nationale de France

### ***Cronica cronicarum***

Paris, François Regnault et Jacques Ferrebouc pour Jean I Petit, 1521.  
Rouleau imprimé, parchemin (vélin),

**Les  
supports  
écrits**



Un **codex** est un cahier formé de **pages manuscrites reliées** ensemble en forme de livre. Cet ancêtre du livre moderne (inventé à **Rome** durant le **II<sup>e</sup> siècle av. J.-C.**)



[CC](#) : Kungl. biblioteket

Le **Codex Gigas**, 13<sup>ème</sup> siècle, Bohème.

## 2<sup>ème</sup> rupture : invention de l'imprimerie

changement d'époque, du moyen âge vers la renaissance

C'est **Gutenberg** qui a inventé **l'imprimerie** au milieu du XV !

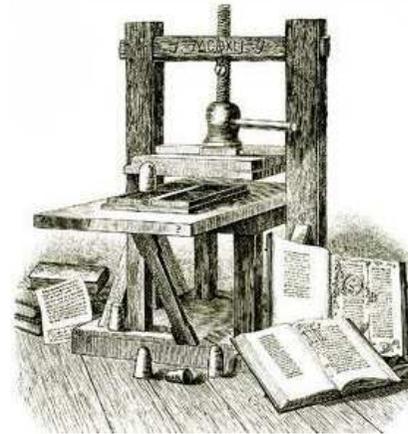
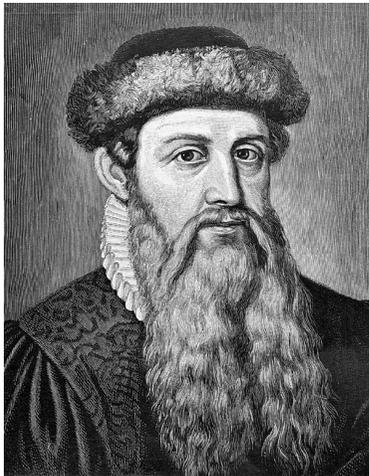
C'est une **rupture technologique**, tu peux m'en dire davantage, comment cela fonctionne t-il ?



# Invention de la machine à imprimer en 1440

- Disposition des caractères en plomb
- Installation des lames sur le presseur
- Positionnement du papier
- Mise en encre des caractères
- Pressage du tout (principe du tampon)

Johannes  
Gutenberg



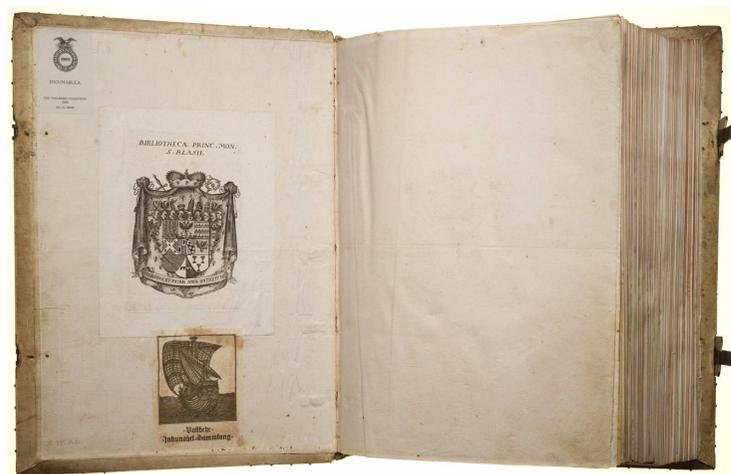
On pouvait  
faire autant de  
copies que  
l'on désirait

# Rupture sociale grâce à la machine à imprimer

## On sort du moyen âge pour rentrer dans la renaissance.

L'invention de l'imprimerie permet l'accès facilité à la connaissance et à l'éducation, conduit progressivement à l'émancipation des personnes.

Accès à l'éducation facilité.



**Il y a eu une rupture sociale et un changement d'époque.**

# Frise chronologique d'une même famille d'objet

1<sup>ère</sup> lignée

Peinture  
rupestre

Les sumériens  
et les calculi

Les hiéroglyphes  
et le volumen

La 1<sup>ère</sup>  
partition

Le codex

1<sup>ère</sup>  
Livre imprimé  
à la machine



- 40 000

- 3 400

- 3 000

13<sup>ème</sup> s. av J.-C.  
(-1200 à -1300)

2<sup>ème</sup> s. av J.-C.  
(de -100 à -199)

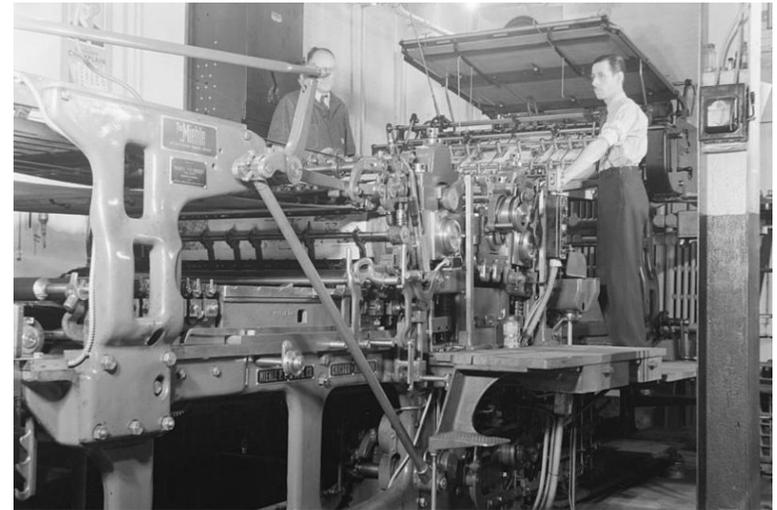
1440

R  
U  
P  
T  
U  
R  
E

# Évolution technologique : la presse rotative

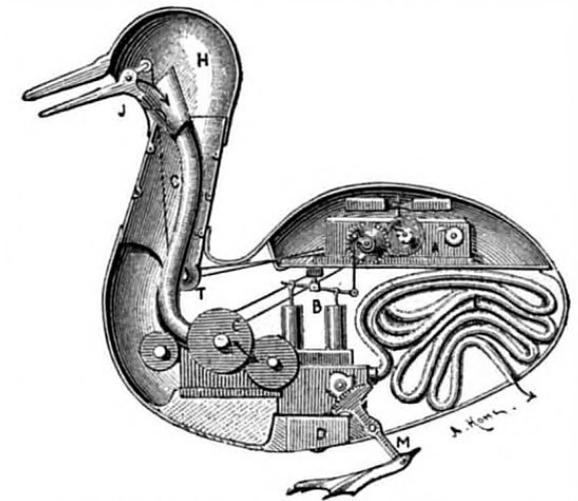
L'invention de la première véritable rotative est attribuée à l'Américain William A. Bullock en 1865.

Aujourd'hui, une imprimante « rotative » est capable de 80 000 journaux quotidiens à l'heure.



# Invention des systèmes automatiques : une machine devient capable d'exécuter des instructions

C'est une rupture technologique importante, progressivement les machines peuvent réaliser des tâches sans l'intervention de l'homme.



Canard de VAUCANSON

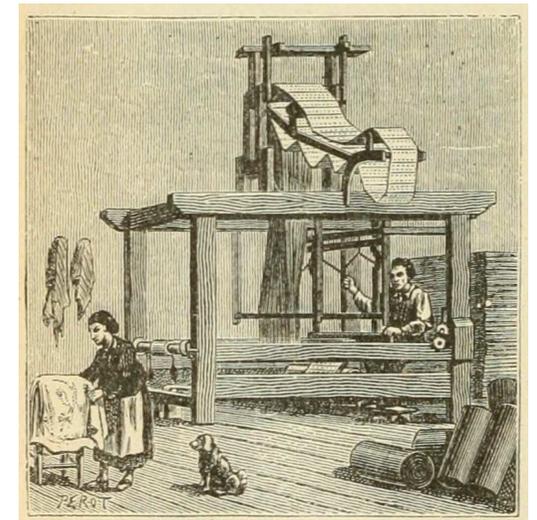
# Invention d'un nouveau support que peut « lire » une machine : la carte perforée

Un trou dans une carte permet de produire une action, par exemple pour jouer une note (orgue de Barbarie) ou actionner un mécanisme (métier à tisser Jacquard).

En 1725, invention de la carte perforée pour les orgues de barbarie.

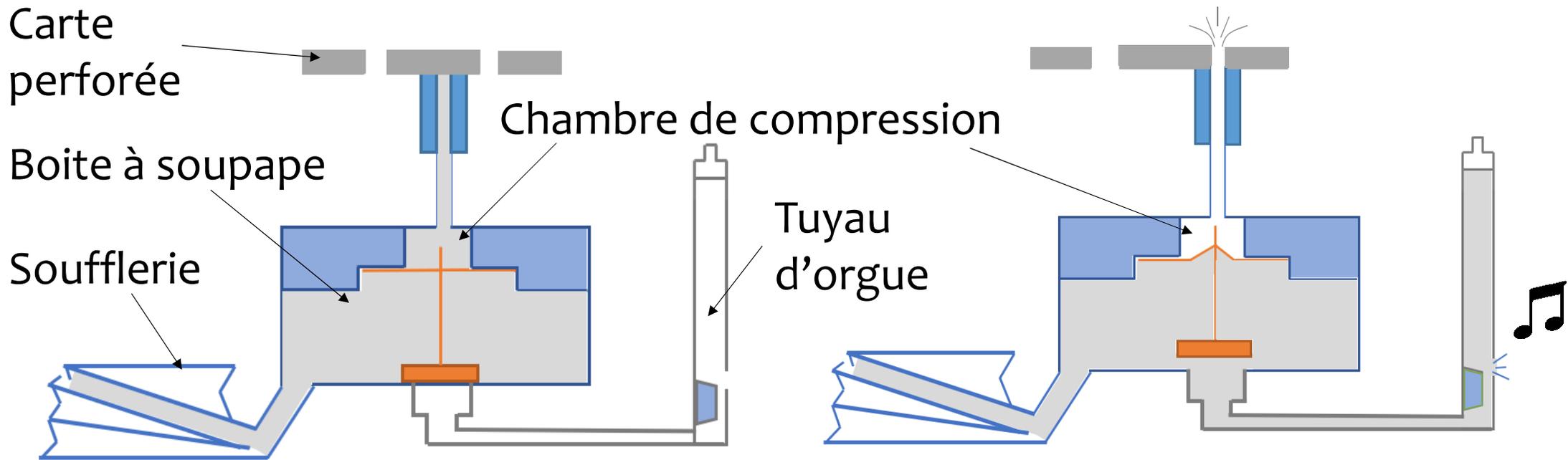
En 1728, remplacement des rubans papier par des cartes perforées reliées entre elles dans les métiers à tisser.

En 1801, Jacquard perfectionne le système



# Fonctionnement d'un orgue de barbarie avec carte perforée

Un trou dans une carte permet de jouer une note.



# Rupture technologique : invention de l'informatique et des machines électroniques

Le binaire code avec des 0 et des 1 des informations, par exemple : un nombre, un texte ou une image. **C'est la numérisation.**

C'est quoi le binaire



George BOOLE



Alan TURING

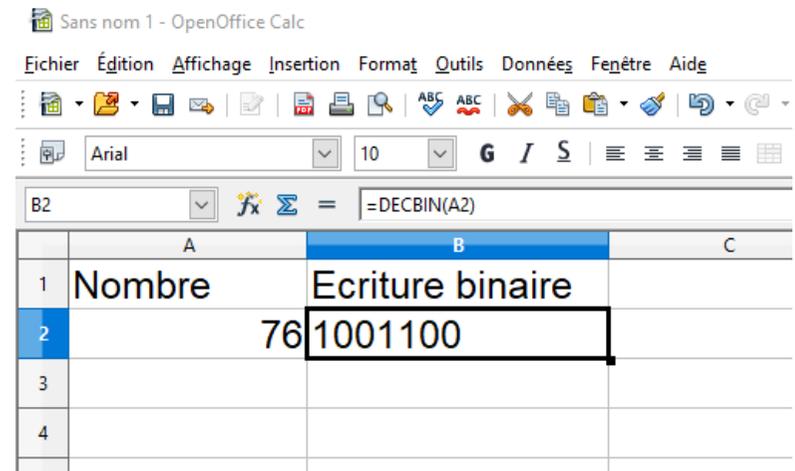
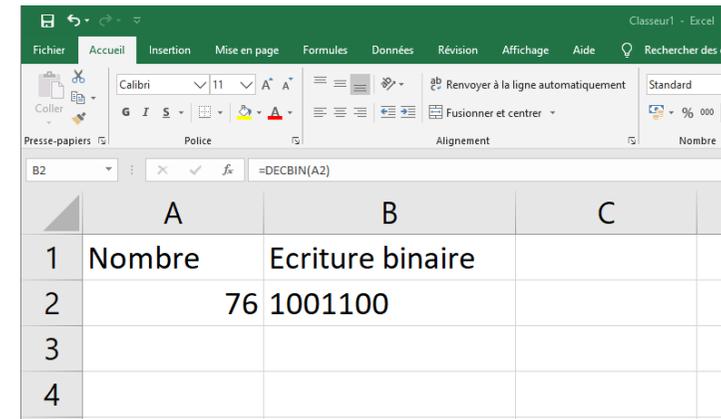


# Manipulation : à toi de jouer (codage d'un nombre)

- Ouvrir un logiciel tableur
- Dans la cellule A1, écrire Nombre
- Dans la cellule B1, écrire Ecriture binaire
- Dans la cellule A2, écrire 76
- Dans la cellule B2, écrire la formule

$f_x = \text{DECBIN}(A2)$

- Puis appuyer sur entrer,  
la valeur binaire apparaît : 1001100



# Comment coder un texte en binaire ?

Aujourd'hui nous utilisons tous la même convention qui fait correspondre à chaque caractère un code binaire que l'on appelle cela l'unicode ASCII.

Quelques exemples (sous forme de table)



Caractères	Code ASCII binaire
L	1001100
U	1010101
M	1001101
N	1001110
I	1001001

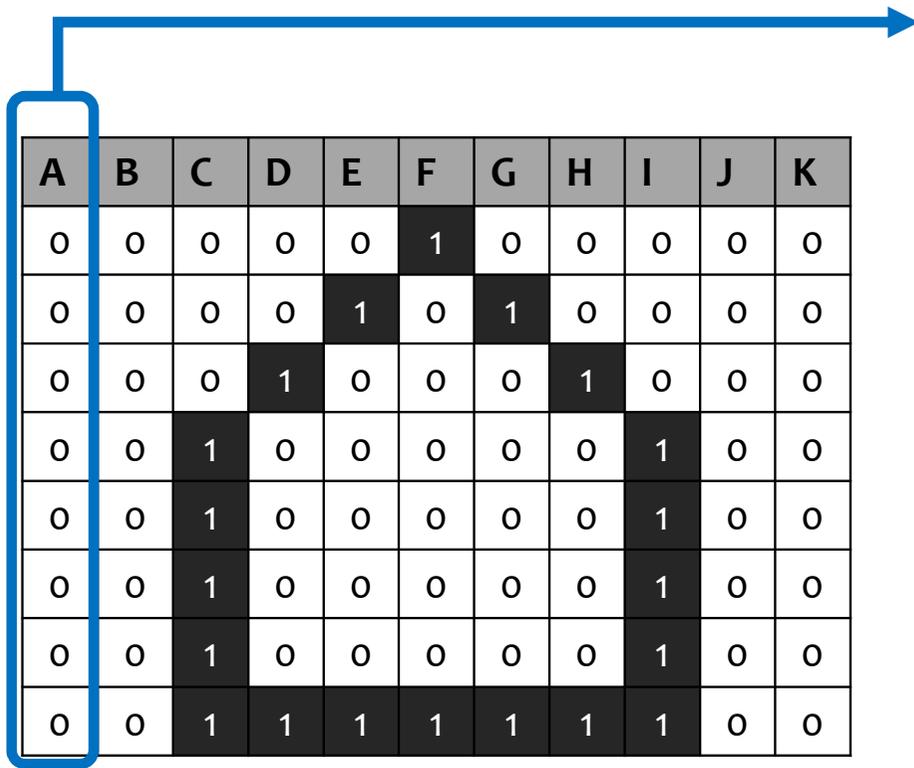
# Manipulation : à toi de jouer (codage d'un texte)

- Tape dans un moteur de recherche:  
« code ascii de la lettre C »  
Quelle réponse obtiens tu ?

Réponse : 67



# On peut aussi coder une image



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0

Image à coder

Codage :

A : 00000000

B : 00000000

C : 00011111

D : 00100001

E : 01000001

F : 10000001

G : 01000001

H : 00100001

I : 00011111

J : 00000000

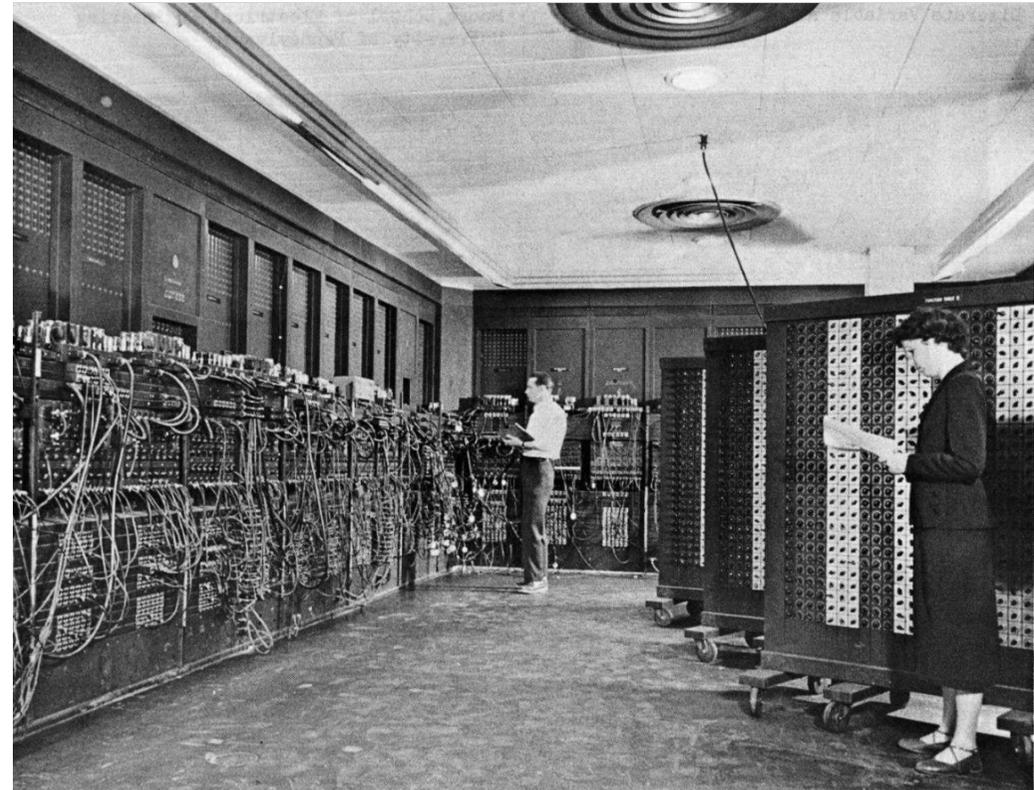
K : 00000000

Trame envoyée :

00000000 00000000 00011111  
00100001 01000001 10000001  
01000001 00100001 00011111  
00000000 00000000

## ENIAC, 1<sup>er</sup> ordinateur

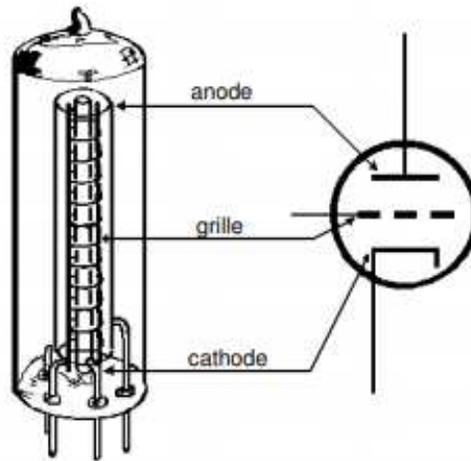
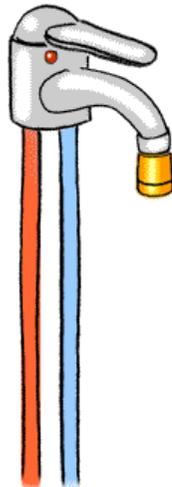
L'ENIAC est le 1<sup>er</sup> ordinateur entièrement électronique. Il pèse 30 tonnes et occupe une surface de 72 m<sup>2</sup>.



{BnF 1946, Electronic Numerical Integrator And Computer  
[http://passerelles.bnf.fr/grand/pas\\_2825.htm](http://passerelles.bnf.fr/grand/pas_2825.htm)

# Naissance de l'électronique

L'histoire de l'électronique s'appuie sur l'invention de la triode qui permet de contrôler des états binaires 0 et 1.



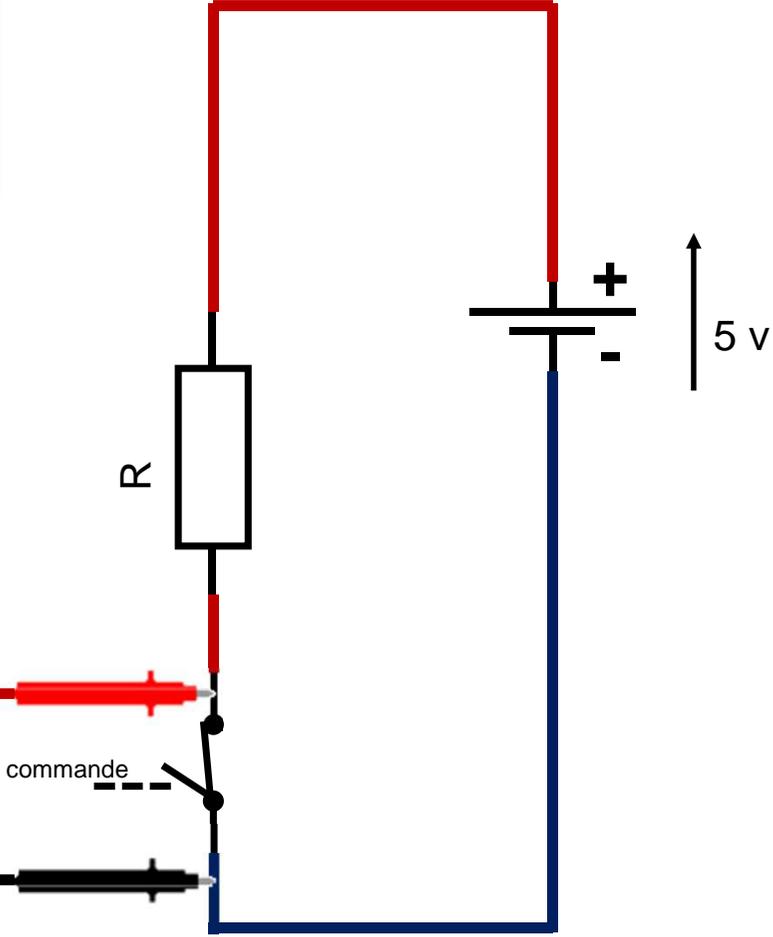
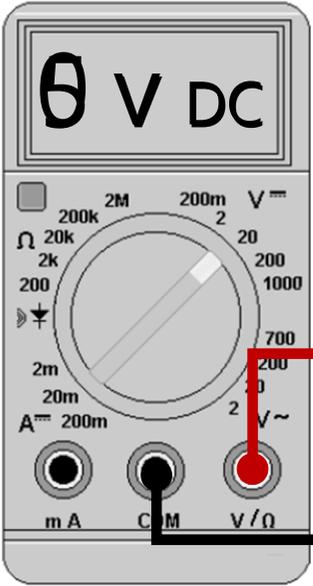
*Vintage Zenith Trans-Oceanic Multi-Band Tube Radio*

# La fonction interrupteur commandé

Lorsque l'interrupteur se commande, sa fonction est de maintenir à sa sortie une tension de 5v.



État  
du bit : 0





# Transistor

Un transistor ?



Tu en as plus de  
6 milliards dans  
la poche



# Le transistor

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

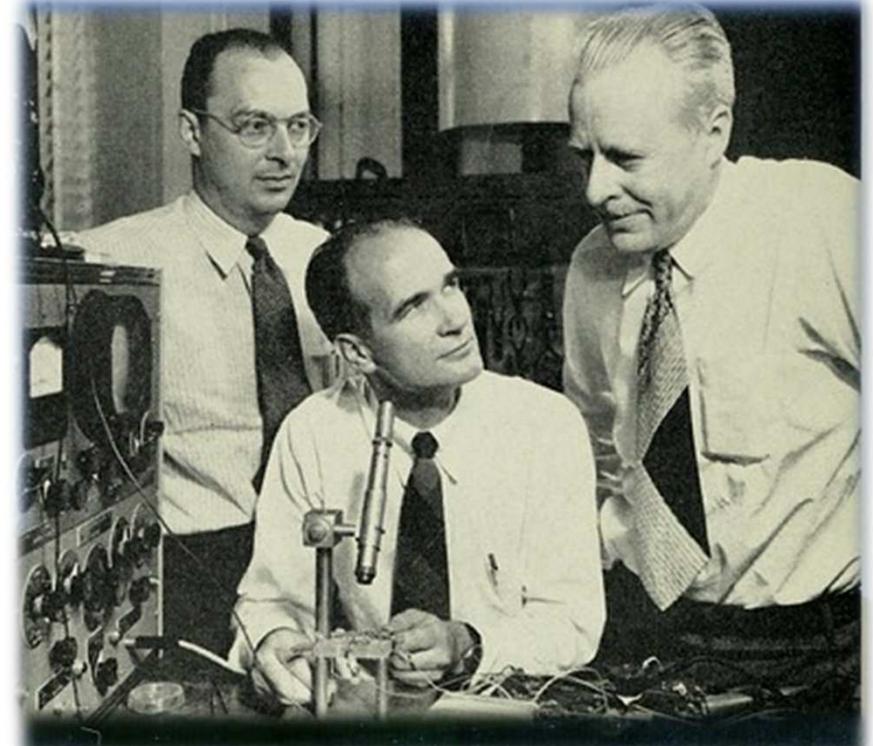
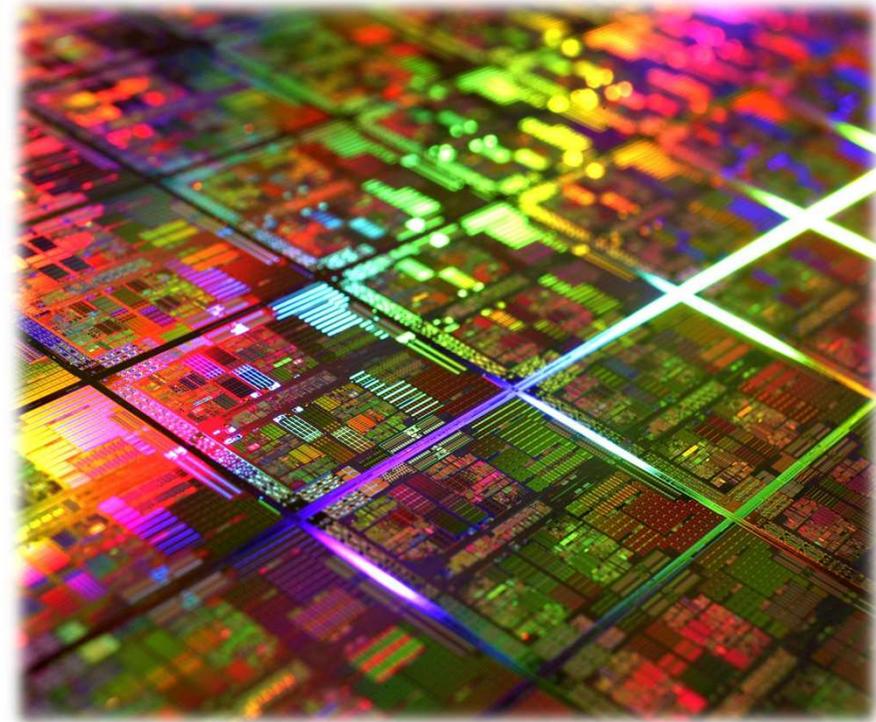


Image from page 1267 of "The Bell System technical journal" (1922)  
Réplique lors 50e anniversaire de l'invention du transistor (1997)  
<https://www.flickr.com/photos/internetarchivebookimages/14733718686>  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Replica-of-first-transistor.jpg>

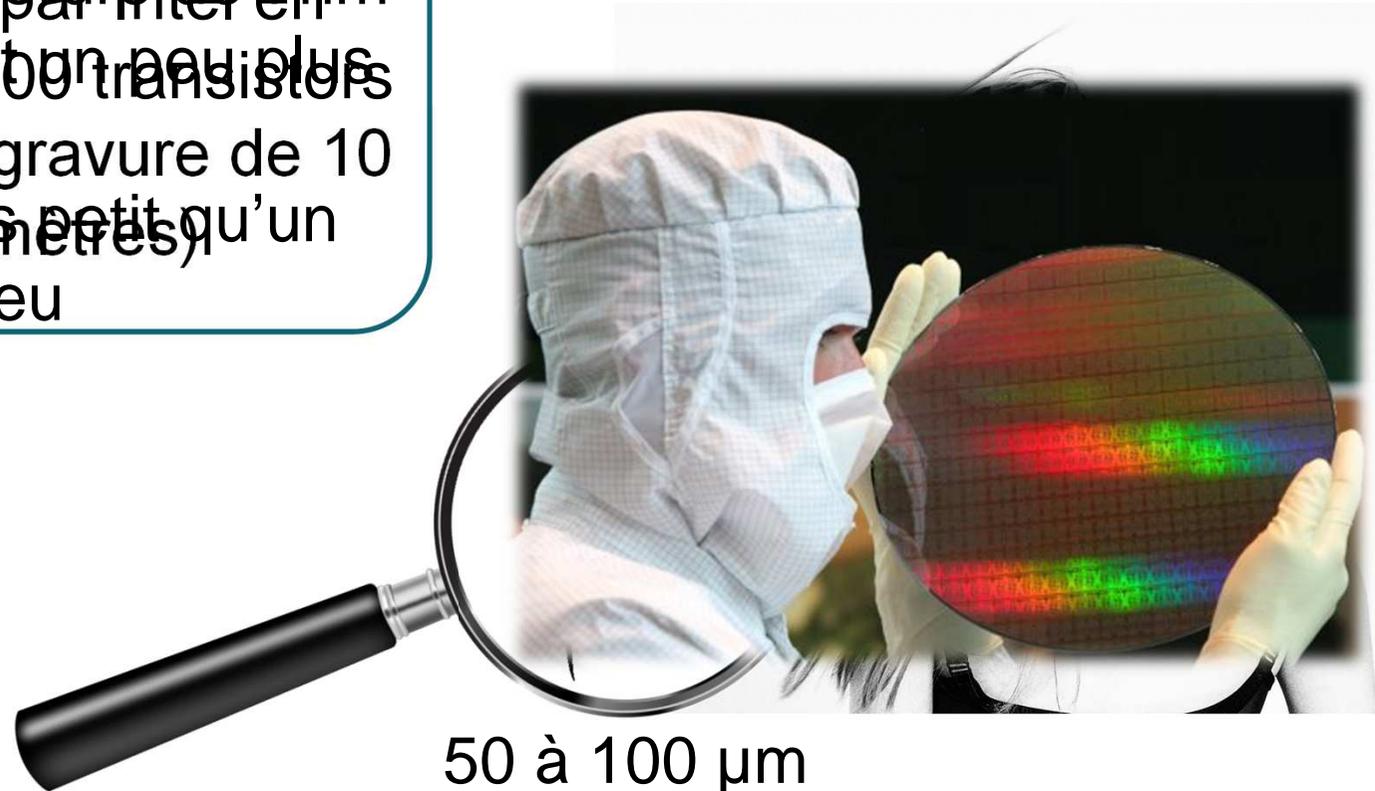
# Comment ça marche ?

Le transistor a la même fonction que la triode mais il est beaucoup plus petit. On le fabrique en gravant des puces de silicium.



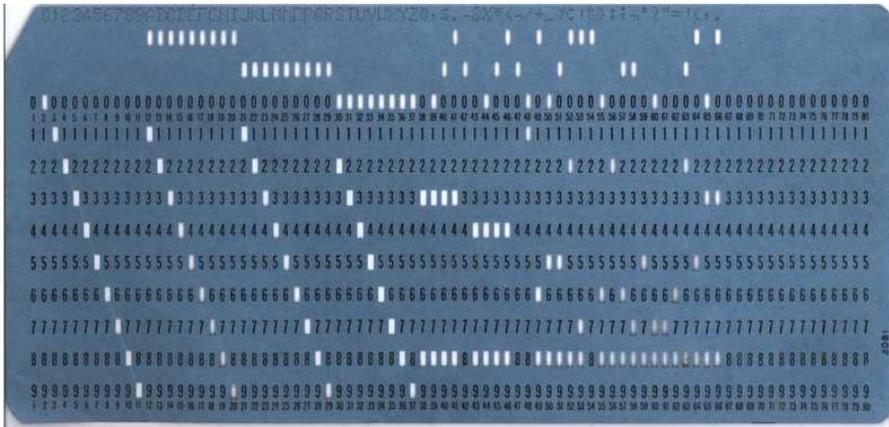
# Loi de Moore

Aujourd'hui on sait graver avec une finesse de l'ordre de 7nm (7 nanomètres) soit un peu plus d'une finesse de gravure de 14000 fois plus petit qu'un cheveu

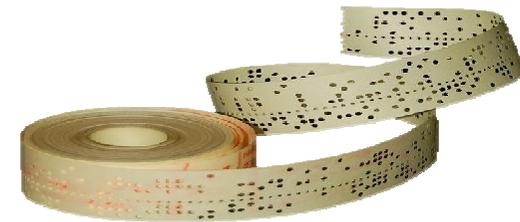


50 à 100  $\mu\text{m}$   
(micromètres)

# Le stockage informatique : principe technique de présence ou absence de matière



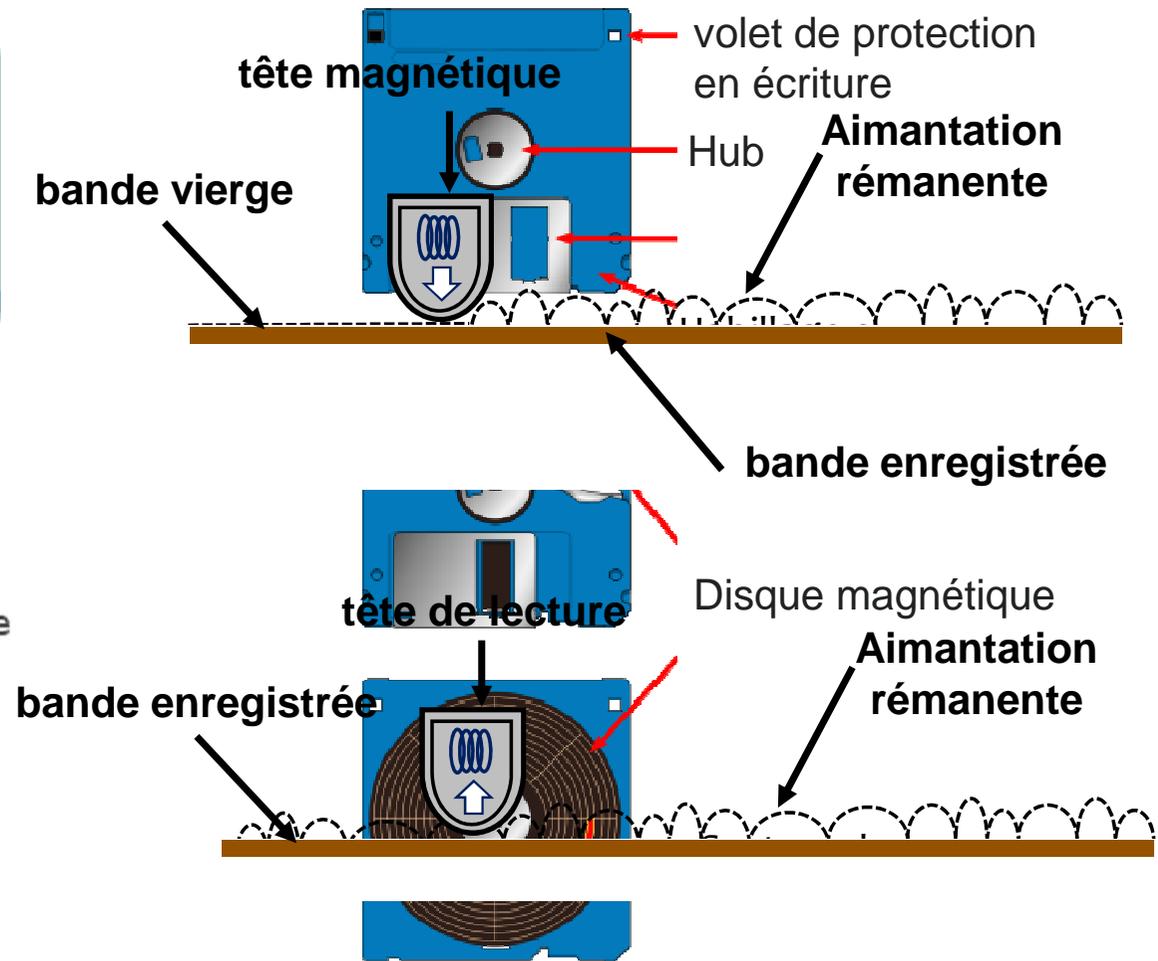
1728 : carte perforée



1880 : ruban perforé

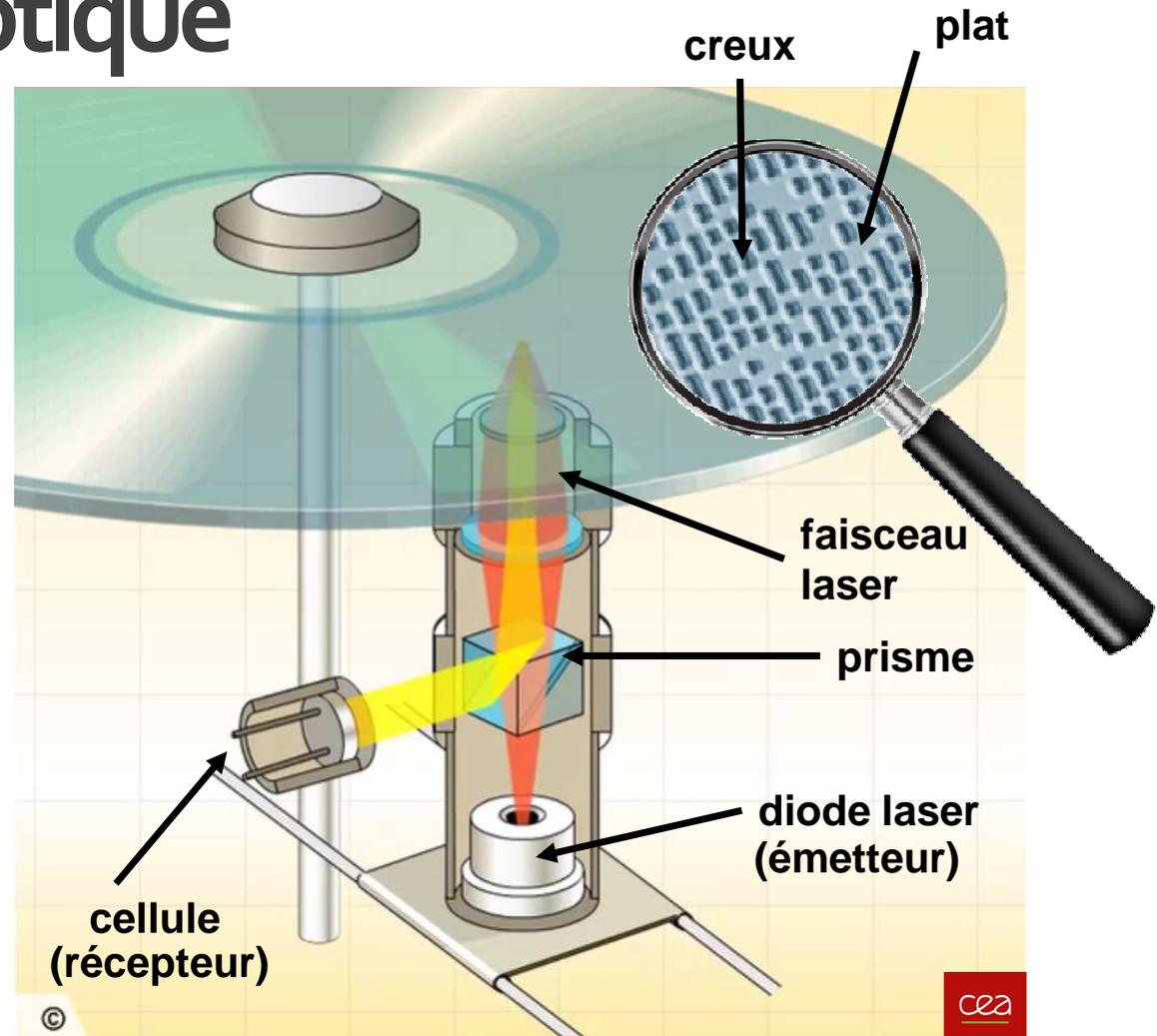
La surface est lue par un dispositif repérant la présence ou l'absence de trou à certains endroits et transmettant cette information à une unité de traitement.

# Principe du support magnétique



# Principe du support optique

Lorsque le faisceau passe d'un creux à un plat, la cellule reçoit une information.



# La datasphère mondiale

En 2018, on estime que le volume d'information créé chaque seconde est de 29 000 Giga octets

Quel est le volume d'information généré dans le monde ?

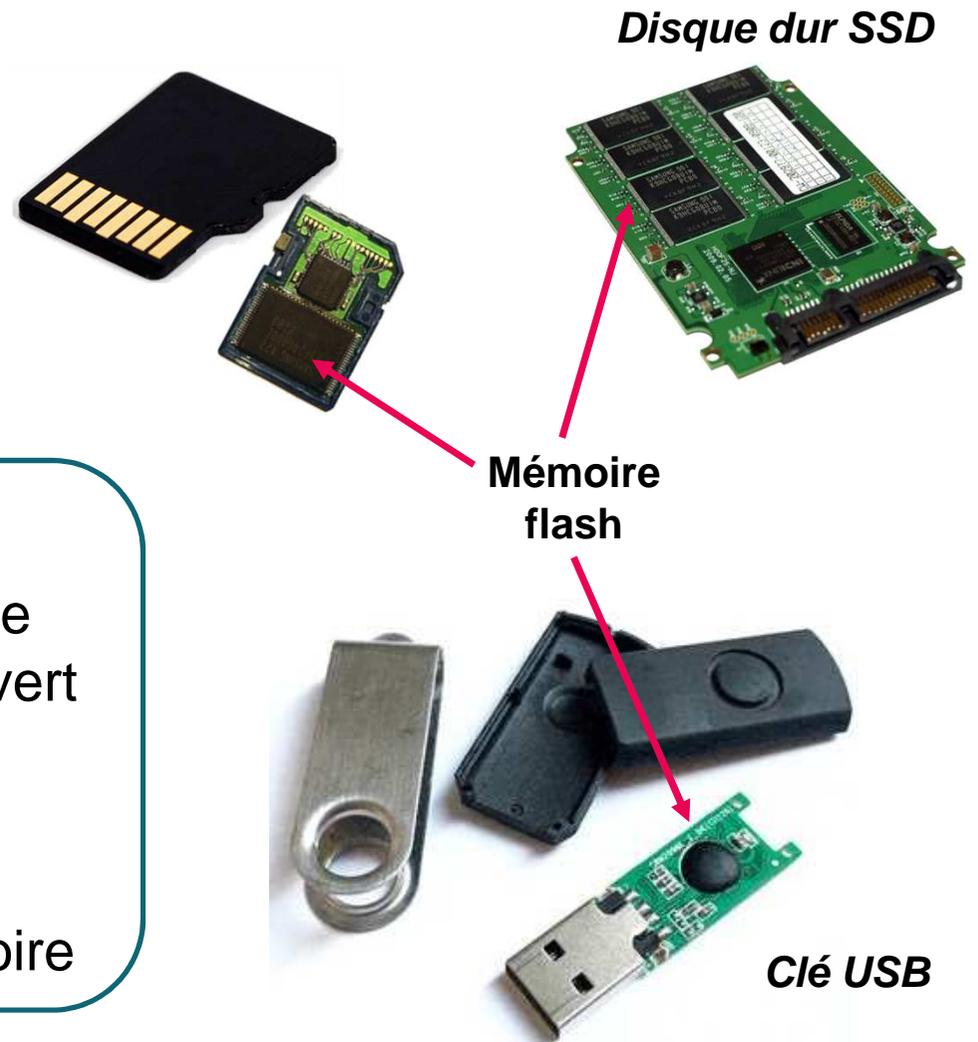
Chaque jour, sans même y penser, nous produisons et devons stocker une masse d'information toujours plus grande.



# La mémoire flash

Apparue dans les années 1980, elle a révolutionné le stockage informatique.

La mémoire flash est constituée de transistors que l'on positionne à un état ouvert ou fermé, afin de conserver l'état d'un Bit 0 ou 1. On en dispose plusieurs millions sur une puce mémoire

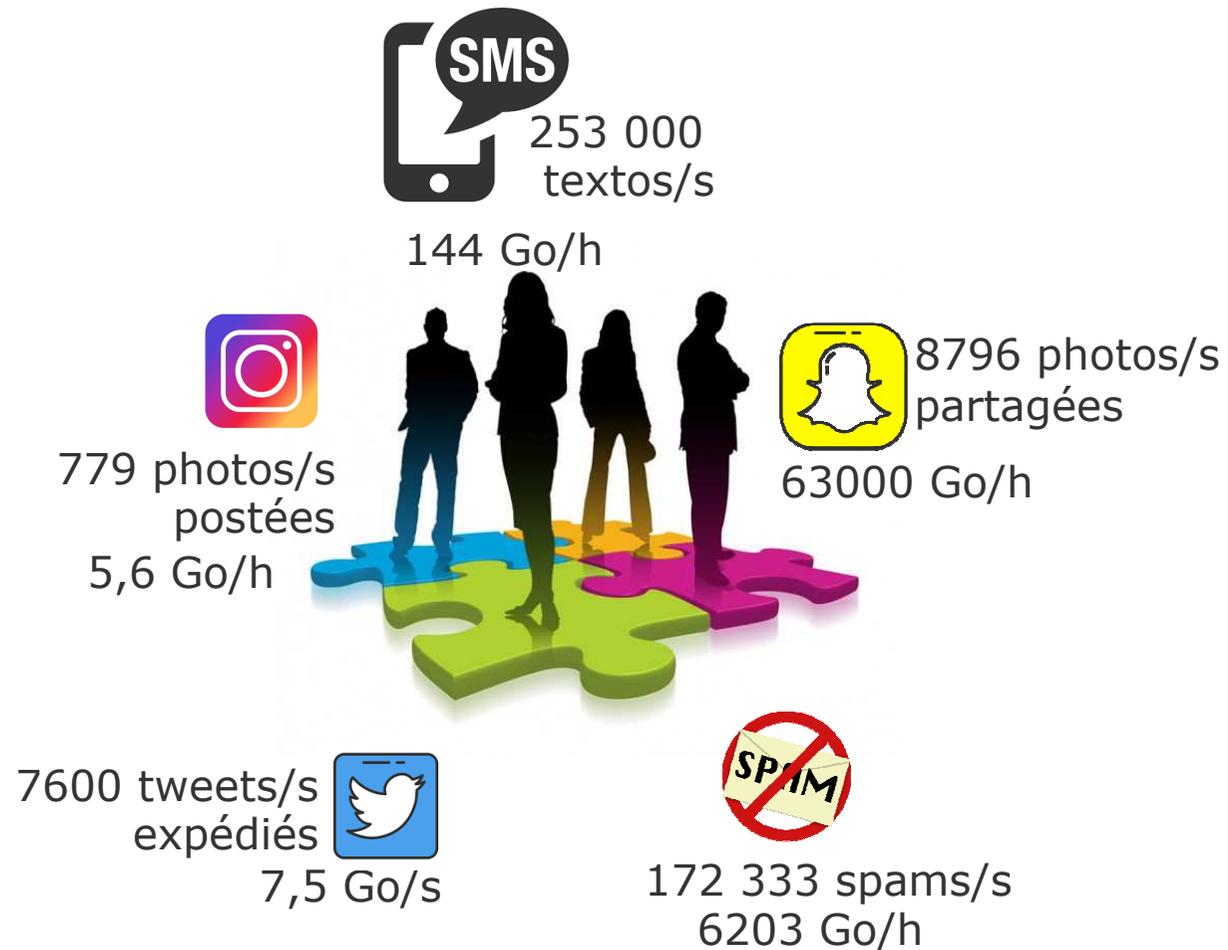


*Disque dur SSD*

**Mémoire flash**

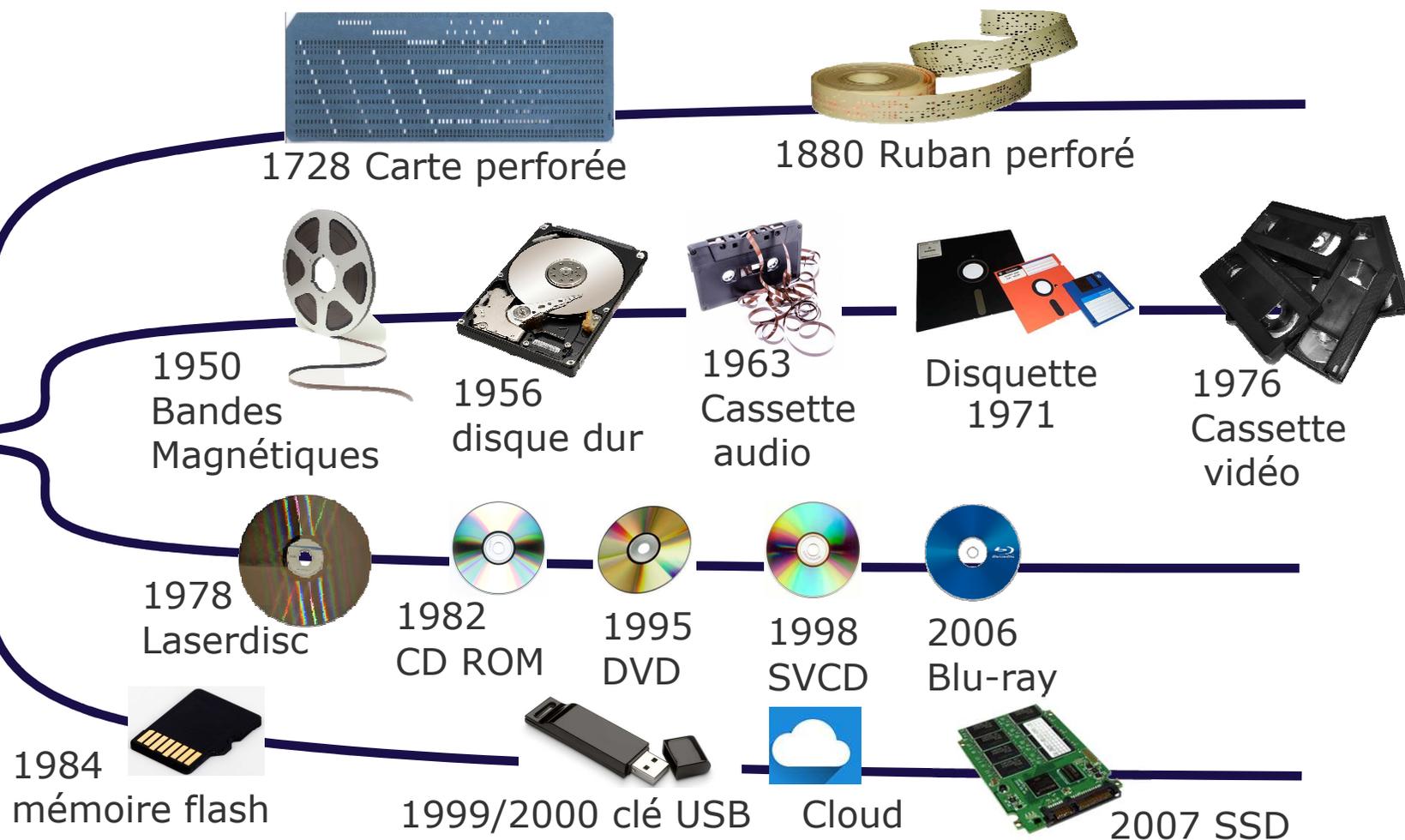
*Clé USB*

En 2017 le web représente 2,8 Zetta-octets de données soit  $10^{21}$  Octets l'équivalent plusieurs milliards de fois les 14 millions d'ouvrages de la bibliothèque nationale



# Le stockage informatique

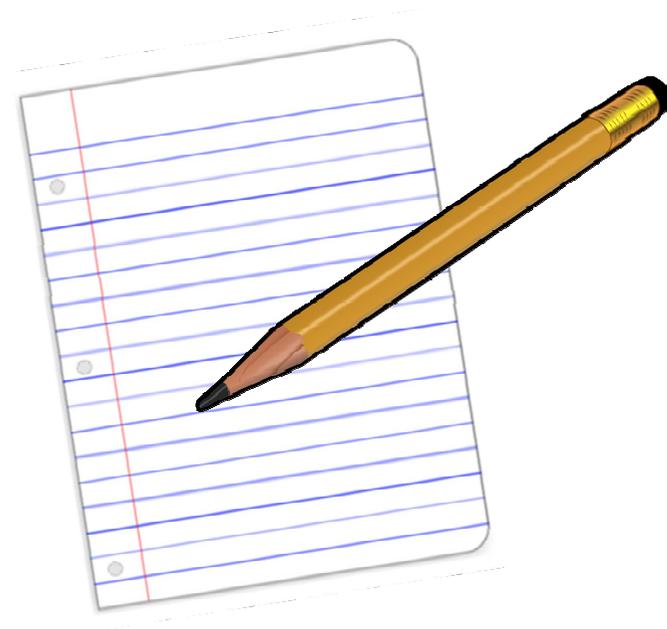
Comment  
conserver,  
partager et  
transmettre  
ces  
informations  
au cours du  
temps ?



# Synthèse

- L' évolution des objets a été possible grâce à l'évolution des technique  
Les ruptures technologiques (comme l'imprimerie de Gutenberg) ont fait apparaître de nouvelles lignées d'objet et ont entraînés des ruptures sociales (accès aux savoirs élargi pour tous)
- On peut les classier :
  - par famille d'objet : elle regroupe des objets qui assure la même fonction
  - par lignées d'objets : elles regroupes des objets d'une même famille qui fonctionne selon un même principe.
- Les découvertes, inventions donc innovations ont permis :
  - d'améliorer des performance d'un objet
  - de réduire l'encombrement des objets (le 1<sup>er</sup> disque dur par exemple...)
  - de répondre à de nouveaux besoins, donc de créer de nouveaux objets....







01



**Les clés USB sont de la même famille d'objet que les disques durs ?**

A  Vrai

B  Faux



01



**Les clés USB sont de la même famille d'objet que les disques durs ?**

A  Vrai

B  Faux



02

**La création de nouveaux objets est due ?**  
*(plusieurs réponses possibles)*

- A  à l'évolution des besoins
- B  à l'évolution des techniques
- C  au hasard





02

**La création de nouveaux objets est due ?**  
*(plusieurs réponses possibles)*

- A  à l'évolution des besoins
- B  à l'évolution des techniques
- C  au hasard





**03**

**À chaque caractère de ton clavier correspond un code binaire ASCII.**

**A  vrai**

**B  faux**



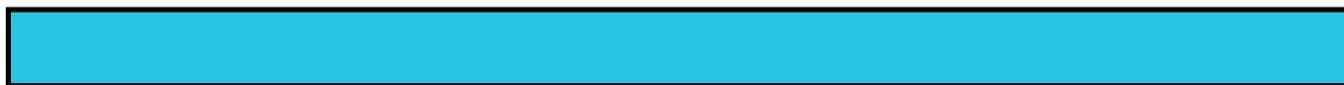
03

**À chaque caractère de ton clavier correspond un code binaire ASCII.**

A  vrai

B  faux





04

**L'évolution des objets modifie nos modes de vie ?**

A  Vrai

B  Faux



04



**L'évolution des objets modifie nos modes de vie ?**

A  Vrai

B  Faux



05

**L'évolution des objets ?**  
*(plusieurs réponses possibles)*

A  est purement économique

B  nous rend dépendant au point que certains d'entre eux deviennent indispensables

C  accélère l'accès à la culture, à l'information.





05



**L'évolution des objets ?**  
*(plusieurs réponses possibles)*

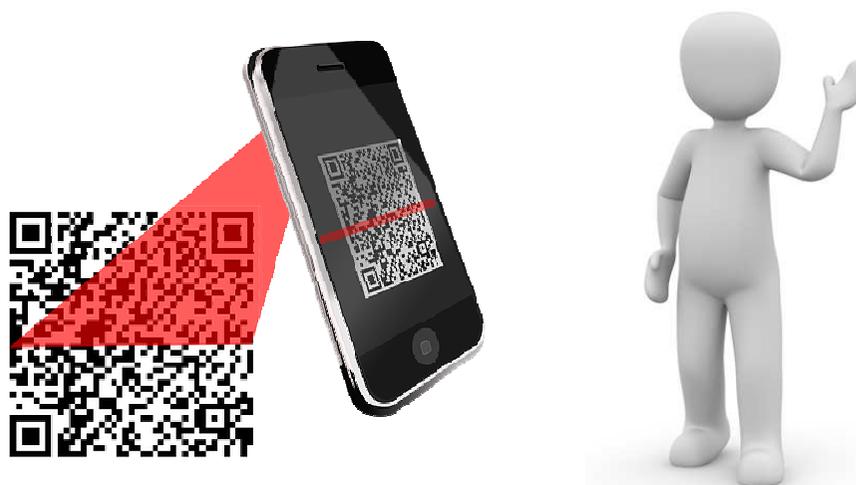
A  est purement économique

B  nous rend dépendant au point que certains d'entre eux  
deviennent indispensables

C  accélère l'accès à la culture, à l'information.

## Conclusion

Les supports de stockage de données permettent de conserver pour toujours les informations. Chacun en produit, attention à l'usage de ces informations. Il faut avoir conscience que nous avons maintenant une identité numérique et que chacun doit contrôler cette identité et respecter celle des autres. On a pas le droit de faire n'importe quoi...



# Présentation de l'équipe d'auteurs

**Annabel PONGE**, Professeure de Technologie

**LAHMIANI**, Professeur de Technologie

**Olivier INNOCENTI**, Professeur de Technologie

**Fabrice MADIGOU**

Inspecteur d'Académie - Inspecteur Pédagogique Régional

Sciences et Techniques Industrielles

**Samuel VIOLLIN**

Inspecteur Général de l'Éducation, du sport et de la recherche

Doyen du groupe Sciences et Techniques Industrielles