



**SECTEURS DE L'ECONOMIE (4)
SECTEUR QUATERNAIRE :**

Le transistor de 20 nanomètres

Activités à partir du document « Le transistor de 20 nanomètres »

1. Mise en condition

Premier visionnage sans le son

A – identifier le type d'émission

B – formuler des hypothèses sur le sujet de l'extrait vidéo qu'on va voir sans le son,
„Qu'est-ce qu'on voit?”

2. Compréhension orale

Repérer les différentes séquences visuelles et les mettre en ordre chronologique:

- a.** transistor de 20 nanomètres vu au microscope électronique grossi 100 000 fois
- b.** laboratoire de CEA de Grenoble
- c.** salle du studio de France 2
- d.** transistor de 20 nanomètres vu au microscope électronique grossi 500 000 fois
- e.** salle de préparation hygiénique
- f.** une application : les transistors d'un téléphone portable

1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 :

Deuxième visionnage

– remue-méninges sur le vocabulaire entendu

Eclairage Média à lire

Le reportage manifeste les limites de la vulgarisation scientifique grand public. En effet, à l'occasion de la Semaine de la science qui, selon le présentateur Claude Sérillon, doit permettre de " susciter les vocations scientifiques et d'accroître l'intérêt du public pour la recherche scientifique de tous les domaines ", la rédaction du journal choisit de présenter le merveilleux de l'infiniment petit, sans chercher ni à expliquer

la réflexion scientifique ou technique à l'oeuvre, ni même l'innovation que constituerait cette prouesse. Or la technologie en oeuvre est loin d'être nouvelle, en dépit de son caractère miniature. Comparaison est faite avec une salle d'opérations chirurgicales, la médecine étant le sujet de prédilection de l'actualité scientifique des années 1990.

- vérification des hypothèses formulées par élèves à partir de l'écoute étaient exactes
- rapide remue-méninge sur le vocabulaire entendu

3. Compréhension orale (semi) détaillée

D – retrouvez les éléments du texte qui parlent des dimensions de cette puce

| | |
|----|--|
| 1. | |
| 2. | |
| 3. | |
| 4. | |
| 5. | |
| 6. | |
| 7. | |
| 8. | |

4. Compréhension écrite

A la fin des années 1990, **la technologie des transistors** n'a guère évoluée depuis les années 1960 (cf. Les transistors et la miniaturisation électronique) : bien plus petits qu'à l'origine, ils sont toujours fabriqués à partir de **la technologie de silice**. Plusieurs " crises " ont cependant été résolues depuis les années 1960. En 1962, on résout les limites technologiques qui freinaient le développement de **la photogravure** (ou lithographie). En 1982, **l'interconnexion entre éléments** commence à son tour à poser problème, en raison des défauts de fabrication des connexions **de taille micrométrique**. Ces successions de crises trouvent aujourd'hui en partie leur solution. D'une part, les fabricants connaissent **les lois de l'échelle**, qui décrivent le comportement des composants quand on diminue toutes leurs dimensions d'un facteur. Les composants sont alors plus rapides puisque les distances que parcourent les électrons sont plus petites. D'autre part, les industriels se sont mis d'accord sur les perspectives de développement, à travers l'« **International Roadmap for Semiconductors** », qui définit tous les deux ans l'évolution technique du domaine et les directions dans lesquels ils devraient s'engager.

Aujourd'hui, les limites de **la technologie du silicium** commencent à se faire sentir : selon Claude Weisbuch, la recherche s'oriente vers **l'utilisation de nouveaux semi-conducteurs** ou encore vers la recherche de **concepts nouveaux des théories de l'information**, qui repensent l'architecture des ordinateurs. On parle **d'ordinateur quantique**, dans lequel l'information est portée par la fonction **d'onde d'un système quantique**.

Vrai ou Faux ?

a) Les 30 années de recherches se sont portées surtout sur la miniaturisation électronique.

- b) Les fabricants ont toujours les difficultés avec les connexions microniques.
- c) Les connexions sont plus rapides puisque les distances sont plus petites.
- d) Les recherches d'aujourd'hui s'orientent toujours vers la technologie de silicium
- e) L'architecture des ordinateurs futurs se basera sur la technologie de silice.

5. Exercices de vocabulaire (travail en petits groupes)

Trouvez des explications pour ces expressions à l'aide du dictionnaire **Le nouveau Petit Robert** en ligne

- **la technologie des transistors**
- **la photogravure**
- **circuit intégré**
- **l'interconnexion entre éléments**
- **la taille micronique**
- **les lois de l'échelle**
- **la technologie du silicium**
- **l'utilisation de nouveaux semi-conducteurs**
- **la théorie de l'information**
- **l'ordinateur quantique**
- **puce électronique**

5. Expression orale

Vous êtes journaliste à Phosphore magazine, un journal de vulgarisation scientifique pour jeunes. Lors d'une conférence scientifique vous venez d'entendre l'intervention de C. Weisbuch. Vous préparez 10 questions à partir de sa conférence pour faire une interview avec le scientifique.

« Comment les révolutions de l'information et des communications ont-elles été possibles ?

Les révolutions de l'information et des communications vont continuer à bouleverser tous les domaines de l'activité humaine. Ces révolutions sont nées du codage de l'information sous forme de paquets d'électrons ou de photons et de la capacité de manipuler et transmettre ces paquets d'électrons ou de photons de manière de plus en plus efficace et économique. À la base de cette capacité se trouvent les matériaux semi-conducteurs. Rien ne prédisposait ces matériaux à un tel destin : ils ont des propriétés " classiques " médiocres qui les rendent " commandables " : par exemple, leur comportement électrique a longtemps semblé erratique, car très sensible aux " impuretés ". Cette capacité à changer de conductivité électrique, devenue " contrôlée " par la compréhension physique des phénomènes et l'insertion locale d'impuretés chimiques, permet de commander le passage de courant par des électrodes. On a alors l'effet d'amplification du transistor, à la base de la manipulation électronique de l'information. La sensibilité des semi-conducteurs aux flux lumineux en fait aussi les détecteurs de photons dans les communications optiques, et le phénomène inverse d'émission lumineuse les rend incontournables comme sources de photons pour les télécommunications, et bientôt pour l'éclairage. Les progrès des composants et systèmes sont liés aux deux démarches simultanées d'intégration des éléments actifs sur un même support, la " puce ", et de miniaturisation. Une des immenses surprises a été le caractère " vertueux " de la miniaturisation : plus les composants sont petits, meilleur est leur fonctionnement ! On a pu ainsi gagner en trente-cinq ans

simultanément plusieurs facteurs de 100 millions à 1 milliard, en termes de complexité des circuits, réduction de coût, fiabilité, rendement de fabrication. Le problème des limites physiques est cependant aujourd'hui posé : jusqu'où la miniaturisation peut-elle continuer ? Combien d'atomes faut-il pour faire un transistor qui fonctionne encore ? Y-a-t-il d'autres matériaux que les semi-conducteurs qui permettraient d'aller au delà des limites physiques, ou encore d'autres moyens de coder l'information plus efficaces que les électrons ou les photons ? Ce sont les questions que se pose aujourd'hui le physicien, cherchant à mettre en difficulté un domaine d'activité immense qu'il a contribué à créer. »

Bibliographie : Claude Weisbuch, " Comment les révolutions de l'information et de la communication ont-elles été possibles ? Les semi-conducteurs ", *Les Etats de la matière*, Université de tous les savoirs, vol. 17, Paris, Ed. Odile Jacob, 2002, pp. 91-119. Université de tous les savoirs



6. Exercices de production écrite

Écrire un petit article de journal (200-250 mots) qui résume l'importance de cette innovation essayant d'imaginer toutes les utilisations possibles de ces puces miniaturisées.

« Le leader des semi-conducteurs vient de dévoiler sa toute nouvelle puce Itanium contenant **2 milliards de transistors** (gravés à 65nm). Le précédent record était à 1,7 milliards, lui aussi détenu par cette puce. Itanium opère à 2 gigahertz. Pas de chance pour nous, cette puce est pour le moment réservée aux supercalculateurs et aux serveurs et devrait tourner sur Unix, Linux et Windows. Selon le communiqué d'Intel, cette puce permettra de **doubler la puissance des machines** par rapport aux performances de la puce Intel Itanium 9100. Cela laisse présager de bonnes choses pour nos ordinateurs d'ici peu . »

Source : The Inquirer.fr

Exemples à lire:

1.
Le chronométrage peut se faire manuellement ou électroniquement via l'utilisation de puces électroniques. L'utilisation de puces s'avère plus précise, néanmoins pour des courses ayant un nombre suffisamment raisonnable de participants (moins de 500 coureurs) ou dont la topologie du parcours le permet, le chronométrage sans l'utilisation de puces peut toutefois être réalisé.



Box de contrôle Ipico

Les puces électroniques étanches permettent d'enregistrer le temps mis par les coureurs de manière automatique. Un tapis électronique est placé au départ de la course, et un autre à l'arrivée. Lors du passage de chaque coureur sur le tapis, un signal électronique est transmis au logiciel de chronométrage, permettant de relever le temps de ces derniers. Une seconde rangée de tapis permet un contre pointage.



Puces RFID Ipico

Les puces électroniques sont présentées sous forme d'un bracelet qui se positionne sur la cheville. Chaque puce est associée à un dossard et est fournie à un coureur lors du retrait des dossards. Chaque coureur devra la restituer impérativement une fois l'épreuve terminée

2.



Dixie le chat retrouve ses propriétaires après neuf ans de fugue. [2008-09-10 17:18]

LONDRES (Reuters) - Un couple de Britanniques a retrouvé son chat perdu neuf ans plus tôt, annonce la Société royale protectrice des animaux britannique (RSPCA).

Dixie avait disparu en 1999 et ses propriétaires pensaient que leur chatte avait été écrasée par une voiture. Elle a été retrouvée à quelques centaines de mètres seulement du domicile de ses maîtres, à Birmingham, après qu'un habitant eût prévenu la RSPCA de la présence d'un chat maigre et errant dans le voisinage depuis quelques mois.

Alan Pittaway, un employé de l'association, s'est rendu sur les lieux et a pu confirmer qu'il s'agissait de Dixie en vérifiant sa puce électronique.

3.



Une puce RFID développée par IER est intégrée aux étiquettes Air France. Journal du Net / Agathe Azzis

Un autre élément intéressant concerne l'utilisation des puces RFID. La lecture de ces puces fonctionne par fréquences radio, elles permettent une fiabilité de lecture et une capacité de stockage d'information largement supérieure aux codes barre. L'article nous indique que depuis cet été, pour les vols entre Paris et Amsterdam et entre Paris et Tokyo, Air France teste la RFID en vue d'une généralisation. Pour l'instant elle est utilisée pour marquer les bagages mais il n'est pas à exclure, qu'à terme, son usage soit beaucoup plus large.

4.



Présentation @ slideshare www.slideshare.net/bioaccez/puces-rfid-actif-pour-localis... Utilisation des puces rfid pour la localisation et identification de personnes et biens dans le milieu industriel. Par Bioaccez Controls, site: www.bioaccez.com/fr

This photo has notes. Move your mouse over the photo to see them.