

- Observons trois photos, **prises au microscope électronique à effet tunnel**, images à l'échelle du **nanomètre** (1 milliard de fois plus petit que le mètre), de différents métaux (fig. 14, 15 et 16) et comparons la disposition des atomes. On constate qu'ils sont **rangés de façon régulière**.
- Ils forment un **réseau cristallin** : On observe une **disposition particulière** des atomes dans un cube. Si on regarde dans **toutes les directions de l'espace**, ce cube **se répète identiquement** à lui-même. (fig19 et fig20).

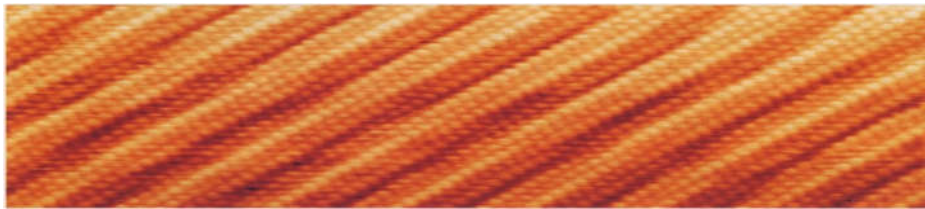


fig. 14 Atomes d'or observés au microscope à effet tunnel

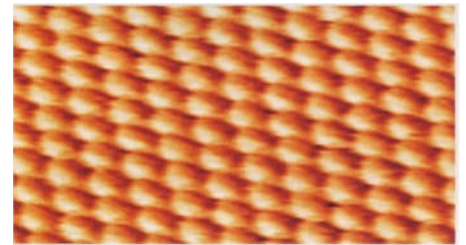


fig. 15 Atomes de cuivre observés au microscope à effet tunnel

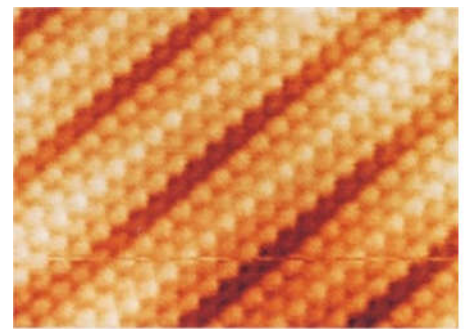


fig. 16 Atomes de platine observés au microscope à effet tunnel

- Les microscopes les plus performants **ne permettent pas** d'observer les électrons et les noyaux ($10^{-15}m$). Grâce à des modèles, on peut **représenter** les **déplacements aléatoires** des électrons autour des noyaux.
- Les électrons **les plus éloignés du noyau**, peuvent passer d'un atome à un autre, tout en **restant** dans le métal. Ce sont des **électrons libres**. (fig. 17).
- Puis, en appliquant une **tension électrique** entre les bornes de ce métal (fig. 18), certains électrons, **les plus éloignés** du noyau, se déplaceraient tous dans le **même sens** (sortent de la borne - et rentrent à la borne +).
- Tous les **métaux possèdent** des électrons pouvant se déplacer **librement** en l'absence de courant électrique.
- Dans les **isolants** il n'y a **pas d'électrons libres**.

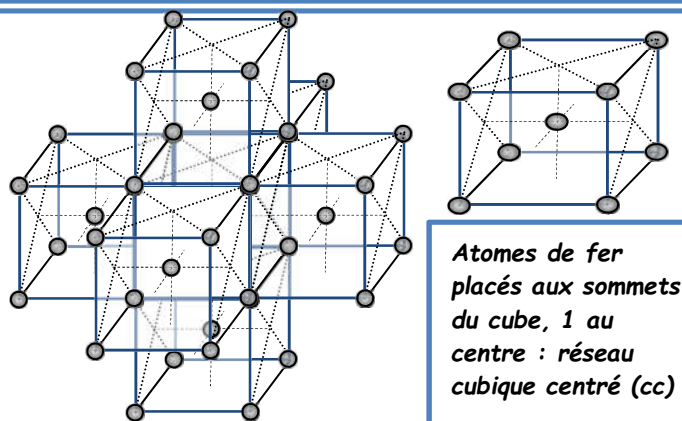


Fig.19 Modèle en 3D du cristal de fer. (représentation partielle, échelle non respectée pour rendre le schéma plus lisible)

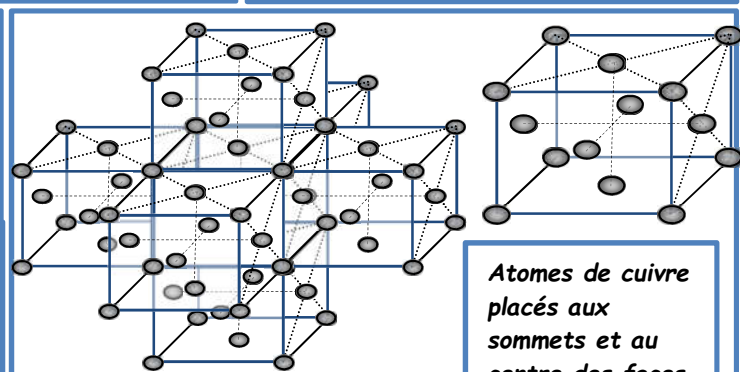


Fig.20 Modèle en 3D du cristal de cuivre (représentation partielle, échelle non respectée pour rendre le schéma plus lisible)

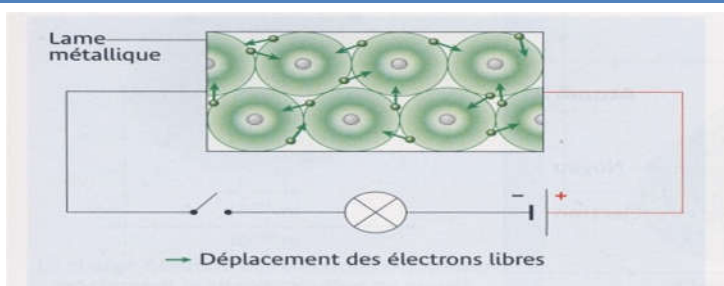


fig. 17 Circuit ouvert

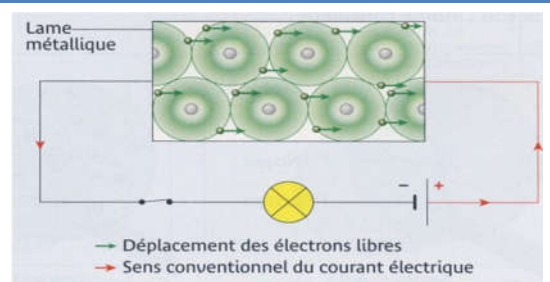


fig. 18 Circuit fermé.

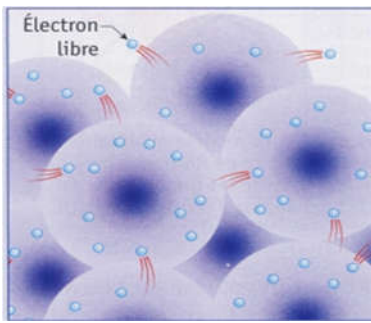
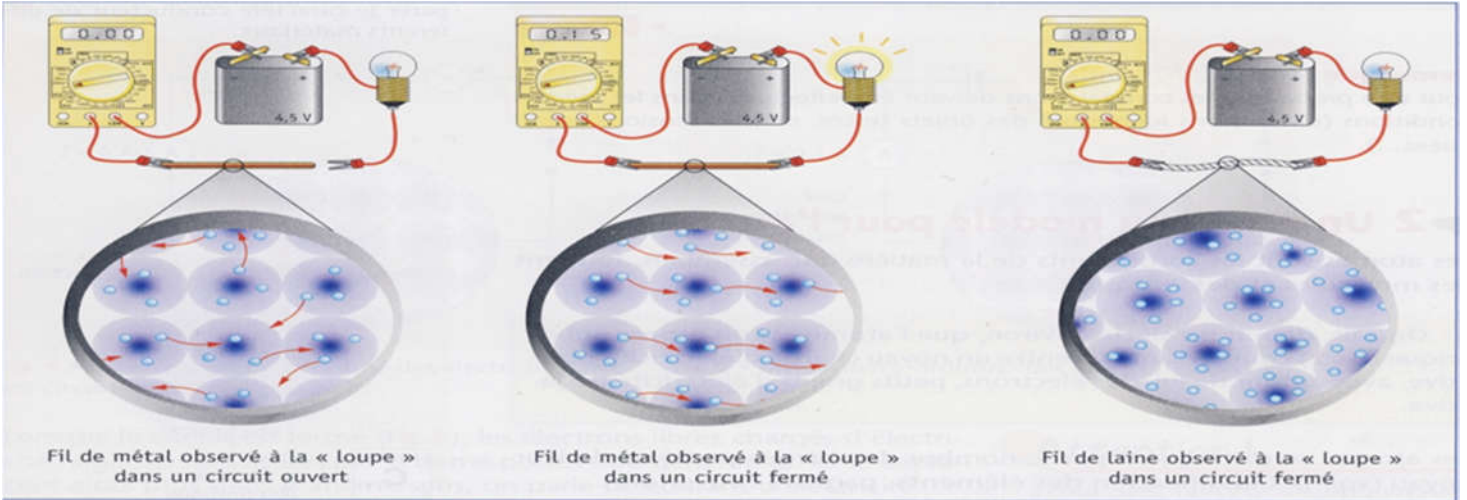
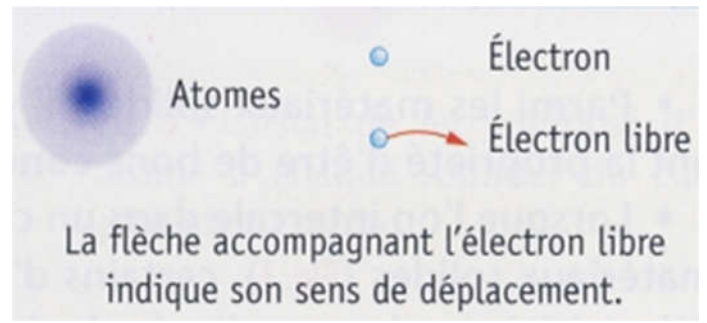


Fig 21.
Modélisation de quelques atomes dans un métal.
Echelles de grandeurs non respectées.



Questions : Tu dois rédiger des phrases avec soin et tenir compte des informations données dans le document.

1. En observant les images obtenues avec le microscope à effet tunnel, que peut-on dire au sujet de l'organisation des atomes dans les métaux ?
2. Pourquoi ne peut-on pas observer directement les électrons et le noyau ?
3. Quelles sont les particules qui créent le courant électrique (fig. 18) ?
4. Comment se comportent les électrons libres quand le circuit est
 - a. ouvert ?
 - b. fermé ?

Pour conclure :

5. Pourquoi un courant électrique :
 - peut exister dans un conducteur électrique ?
 - ne peut pas exister dans un isolant électrique ?
6. A quelle famille appartient les métaux ?

<http://portail.cea.fr/multimedia/Pages/animations/technologies/microscope-effet-tunnel.aspx>

http://portail.cea.fr/multimedia/Documents/publications/posters/affiche_infographie_cea_microscope.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=IuTZnp3spBs> C pas sorcier vidéo sur le cuivre et la conduction électrique.

Ce que sais et que je suis capable de faire		
Analyser le document (lire attentivement et extraire l'information)		
Réaliser (répondre aux questions en exploitant les informations fournies)		
Communiquer (rédiger avec soin et argumenter)		