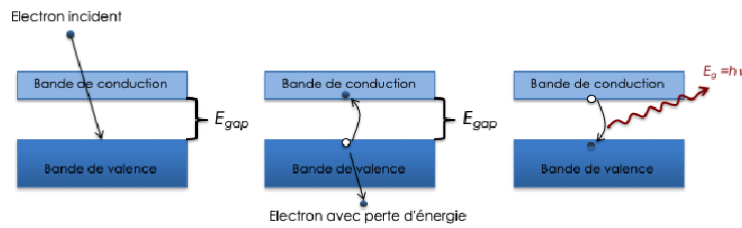


Intéraction rayonnement-matière

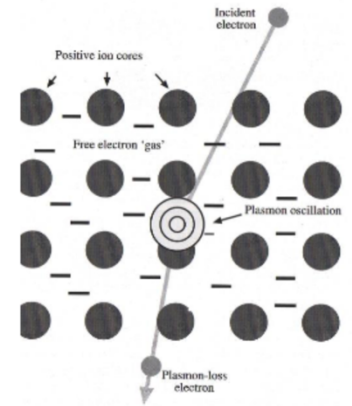
- Le choix d'une technique dépend des propriétés du rayonnement et de l'information recherchée, comme la longueur d'onde et l'énergie
- Les contingences expérimentales incluent les sources de rayonnement, les composants optiques, et l'efficacité des détecteurs
- Les effets indésirables comme la perturbation et les dégâts d'irradiation doivent être pris en compte
- Les longueurs d'onde électromagnétiques varient de \approx km pour les ondes radios à 10-14 m pour les rayons γ
- $E = h\nu$
- Électrons doivent être considérés comme relativiste au-dessus de 100kV (balayage \approx 30kV ; transmission \approx 300kV), car sinon erreur trop grande
- On utilise électrons car :
 - o Les plus petits objets visibles à l'œil nu mesurent 0.1 mm, tandis qu'au microscope optique, ils mesurent 200 nm
 - o Il y a des limites physiques fondamentales à l'agrandissement d'une image, notamment le type de rayonnement et la longueur d'onde
 - o Au microscope optique, on observe la modification de la lumière visible après son interaction avec la matière
- Rayonnement électromagnétique
 - o La diffusion Rayleigh est une diffusion élastique d'un rayonnement électromagnétique sur un électron, sans transfert d'énergie.
 - o La diffusion Compton est une diffusion inélastique d'un rayonnement électromagnétique sur un électron lié, avec transfert d'énergie et excitation/ionisation de l'atome
 - o L'effet photoélectrique est l'absorption du rayonnement électromagnétique, où toute l'énergie est transférée à l'électron, entraînant l'ionisation de l'atome
- Rayonnement électron
 - o La diffusion élastique (Rutherford) n'implique pas de transfert d'énergie, avec une interaction coulombienne avec le nuage électronique à faible angle et avec le noyau à fort angle
 - o La diffusion inélastique se produit lorsque l'électron incident éjecte un électron lié, avec une perte d'énergie égale à l'énergie de liaison
 - o L'électron incident peut être freiné par interaction coulombienne avec le noyau, produisant un RX de freinage (Bremstrahlung)

- o La création de paires électrons-trous se produit lorsqu'un électron incident sur un



semi-conducteur fait passer un électron de la bande de valence à la bande de conduction. Permet d'avoir le spectre caractéristique des atomes.

- Les plasmons sont des oscillations collectives des électrons libres, et l'excitation plasmon implique une perte d'énergie de l'électron incident chimiquement dépendante de l'échantillon
- Les phonons sont des oscillations où tous les atomes d'un cristal vibrent collectivement, équivalant à un chauffage de l'échantillon (on ne peut rien tirer d'intéressant)
- Pour absorber électron → atome lourd → plomb ; Pour absorber neutron → bore ou hydrogène
- Relaxation :



- o La relaxation inclut l'émission de RX caractéristique, où l'énergie du RX est caractéristique de l'élément, et la fluorescence, où l'énergie de transition est modérée, émettant un photon visible ou UV
- o L'émission Auger se produit lorsqu'un photon X est recapturé pour éjecter un électron, dont l'énergie est caractéristique de l'élément

