

Fonctionnement d'une diode

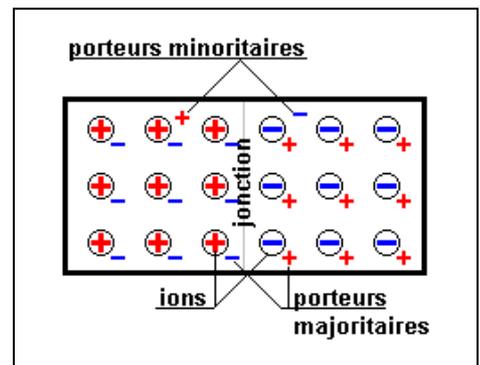
Le dopage des semi-conducteurs

Le fait d'introduire en très faible quantité des impuretés (opération appelée *dopage*) dans un cristal de semi-conducteur améliore fortement la conductivité du cristal. Si un cristal de germanium ou de silicium a reçu des impuretés pentavalentes (arsenic, phosphore, antimoine) il devient un semi-conducteur à conductivité N (ex: silicium N). Un cristal de germanium dopé par des impuretés trivalentes (indium, gallium, bore) devient un semi-conducteur P.

Formation d'une jonction PN

En juxtaposant une zone dopée **P** et une zone dopée **N** à l'intérieur d'un cristal de semi-conducteur, comme sur la figure ci-contre, on obtient une jonction **PN**.

Dans la pratique on peut par exemple partir d'un monocristal de silicium dopé P à la surface duquel est déposée une fine couche d'un corps pentavalent (phosphore ou arsenic). En chauffant le cristal à une température suffisante, comprise entre la température de fusion du corps déposé et celle du monocristal, des atomes du corps déposé pénètrent dans le cristal par *diffusion* et créent une zone **N**.

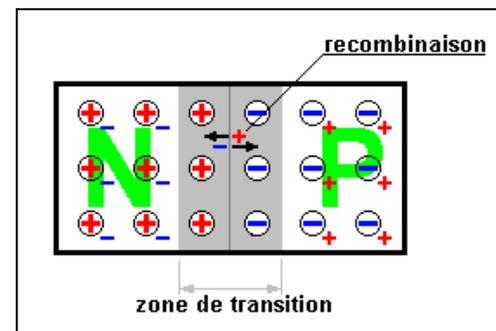


La zone de transition

De part et d'autre de la jonction les porteurs majoritaires (électrons et trous) s'attirent et se recombinent ; leurs charges s'annulent il y a raréfaction des porteurs donc forte diminution de la conductibilité dans une zone (la zone de transition) de très faible épaisseur (de l'ordre du micron). Entre les deux zones habitées par des ions de polarités contraires s'établit une différence de potentiel.

La jonction PN s'apparente à un condensateur dont le diélectrique serait la zone de transition et les zones P et N les armatures.

Sur la figure ci-contre les porteurs minoritaires n'ont pas été représentés bien que leur rôle ne soit pas négligeable dans la zone de transition.

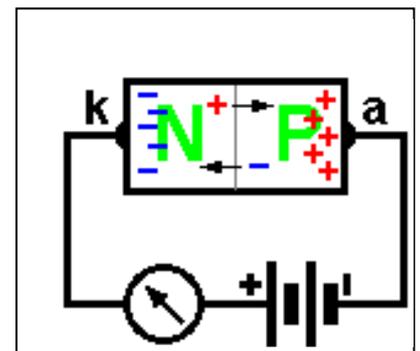


La jonction PN polarisée en sens inverse

Le dipôle constitué par le cristal de semi-conducteur divisé par la jonction PN est une diode dont l'anode correspond à la zone P et la cathode à la zone N.

En reliant la zone P à la borne - d'une source de tension continue et la zone N à la borne +, les porteurs de charges s'éloignent de la jonction et la jonction devient quasiment isolante.

La diode est dite polarisée en sens inverse, le courant qui la parcourt est très faible, il est dû aux porteurs minoritaires.



La jonction PN polarisée en sens direct

En reliant l'anode de la diode (zone P) au + de la pile et la cathode (zone N) au - les porteurs de charge traversent la jonction et un courant élevé parcourt le circuit.

La différence de potentiel entre les zones P et N provoquée par la source de courant continu à la zone de transition doit être suffisamment élevée pour annuler la différence de potentiel (quelques dixièmes de volts) présente dans la jonction à l'état d'équilibre.

