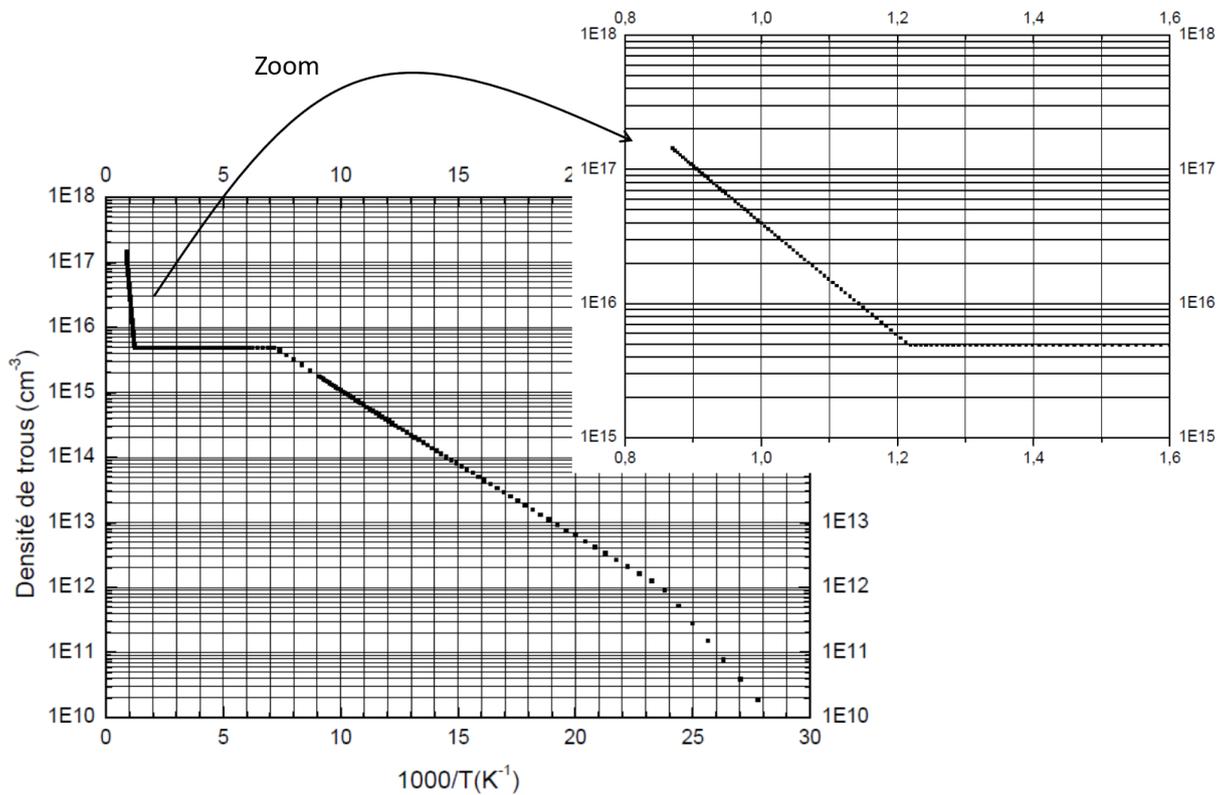


## DS

(pas de documents – calculatrice basique non programmable autorisée- Durée 2 heures)

## NOM :

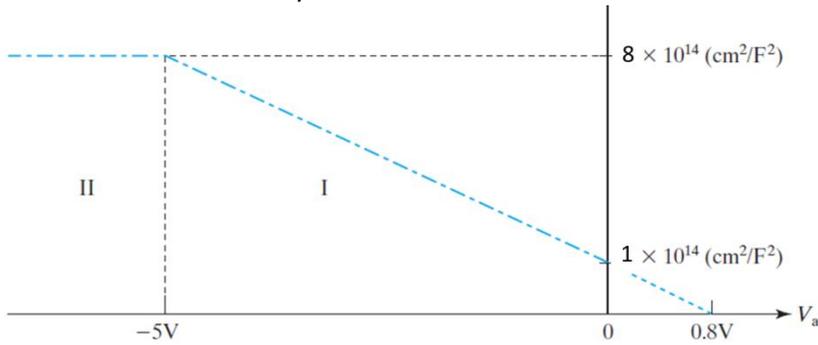
1. **Exercice 1** : A partir des courbes ci-dessous, déterminer le type de semiconducteur (n ou p), les dopages  $N_D$  et  $N_A$ , le gap du semiconducteur et la position du niveau énergétique dopant. **Expliquer votre calcul.** On rappelle que dans le domaine intrinsèque  $\sqrt{N_c N_v} \exp(-\frac{E_g}{2kT}) = n_i$ , et que dans le domaine extrinsèque  $p = A \exp(-\frac{E_A - E_V}{kT})$  ou  $n = A \exp(-\frac{E_C - E_D}{kT})$  avec  $v=1$  ou  $2$ . On donne  $1\text{eV}=1,6 \times 10^{-19}$  J et  $k=1,38 \times 10^{-23}$  JK $^{-1}$ .







**Exercice 4:** Des mesures capacitives (**F/cm<sup>2</sup> !!**) sont réalisées sur une diode Silicium N<sup>+</sup>PP<sup>+</sup> de section Unité, **A=1 !** on donne  $\epsilon=10^{-12}$  F/cm



1. Donner l'expression de  $1/C^2 = f(V)$  d'une diode polarisée en inverse

2. Calculer le dopage et la largeur de la région P

**Exercice 5 :** Une diode P<sup>+</sup>N longue doit avoir une tension de claquage de 120 V et un courant direct de 2 mA à  $V=0,65V$ . On donne  $\tau_p=0.1 \mu s$ ,  $\epsilon=10^{-12}$  F/cm,  $\mu_p=430 \text{cm}^2/\text{V}/s$  et  $n_i=1.5 \times 10^{10} \text{cm}^{-3}$ . Le champ critique  $E_c$  est égal à  $3.7 \times 10^5$  V/cm.  $kT=26$  meV

1. Déterminer le dopage et la section de la diode.

2. Attention : la diode ne doit pas claquer par perçage ! Quelle précaution doit-on prendre ? **On pourra négliger  $V_{bi}$ .**