

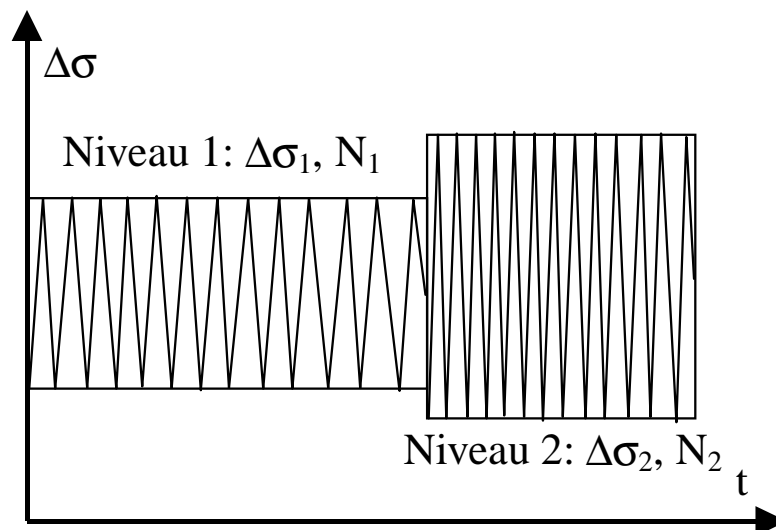
Fatigue

TD Amorçage / Durée de Vie

La durée de vie en fatigue est séparée en deux stades: un stade d'amorçage correspondant à un nombre de cycles $N_a(\Delta\sigma)$ et un stade de propagation correspondant à $N_p(\Delta\sigma)$ où $\Delta\sigma$ désigne le niveau d'amplitude de contrainte imposée.

1 °) On suppose que, pour chacun de ces deux stades d'endommagement, la règle de cumul de dommages de Miner peut s'appliquer. Selon cette règle, chaque cycle introduit un dommage élémentaire. On a donc amorçage ou rupture dès que le dommage cumulé est égal à 1.

On considère un chargement de fatigue à deux niveaux présenté sur la figure 1. Un niveau i est caractérisée par l'amplitude de contrainte appliquée $\Delta\sigma_i$ et le nombre de cycles réalisés à ce niveau de sollicitation N_i avec $i=1, 2$. On suppose également connus, pour chaque niveau de chargement $\Delta\sigma_i$, les durées de vie à l'amorçage $N_a(\Delta\sigma_i)$ et en propagation $N_p(\Delta\sigma_i)$.



Déterminer l'expression du nombre de cycles possibles N_2 au niveau d'amplitude $\Delta\sigma_2$ en fonction du nombre de cycles N_1 préalablement effectués au niveau $\Delta\sigma_1$ en considérant les différents cas de figure.

2°) Application numérique :

$N_a(\Delta\sigma_1) = 3\,000$ cycles; $N_a(\Delta\sigma_2) = 180\,000$ cycles;

$N_p(\Delta\sigma_1) = 12\,000$ cycles; $N_p(\Delta\sigma_2) = 60\,000$ cycles;

Tracer l'évolution de N_2 en fonction de N_1 .

On a effectué 12 000 cycles au niveau de contrainte $\Delta\sigma_1$. On souhaite ensuite continuer à utiliser la pièce avec une amplitude de contrainte $\Delta\sigma_2$ pendant 100 000 cycles. Est-ce possible?

Même question pour $N_1 = 2\,000$ cycles et $N_2 = 50\,000$ cycles.