

Plaquette 5 – Problèmes techniques : atténuation, usure, charge

Fonctions exponentielles — Terminale STI2D

Exercices

Méthode

Dernière plaquette : uniquement des problèmes complets, tirés de la voie technologique. Atténuation d'un signal, usure d'un outil, charge d'un condensateur, refroidissement — toujours le même modèle $V_0 a^x$, toujours les mêmes quatre questions.

Exercice 1 – Atténuation dans une fibre

Une fibre atténue un signal de 4 % par kilomètre. La puissance d'entrée vaut 80 mW.

- Écrire $P(x)$, x en kilomètres.
- Calculer la puissance au bout de 15 km.

Exercice 2 – Portée maximale

Avec la même fibre, le récepteur exige au moins 10 mW.
Calculer la longueur maximale de la liaison, à l'unité près.

Exercice 3 – Retrouver l'atténuation

Une mesure donne 100 mW à l'entrée et 61 mW après 20 km.
Calculer l'atténuation par kilomètre, au dixième de pourcent.

Exercice 4 – Usure d'un outil

Un outil de coupe a un diamètre de 12 mm et perd 0,8 % de son diamètre à chaque affûtage.

- Écrire $D(n)$.
- Calculer le diamètre après 30 affûtages.

Exercice 5 – Fin de vie de l'outil

L'outil précédent est mis au rebut sous 10 mm.
Calculer le nombre d'affûtages possibles.

Exercice 6 – Refroidissement

Une pièce à 320 °C refroidit dans un air à 20 °C. L'écart à l'air diminue de 9 % par minute.

- Écrire $\theta(t)$.
- Calculer la température au bout de 10 min.

Exercice 7 - Seuil de refroidissement

La pièce précédente est manipulable sous $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Calculer le temps d'attente nécessaire.

Exercice 8 - Charge d'un condensateur

Un condensateur se charge vers 24 V . L'écart à 24 V diminue de 28% par seconde. Il part de 0 V .

- Écrire $u(t)$.
- Calculer $u(5)$.

Exercice 9 - Temps de charge à 99 %

Avec le même condensateur, calculer le temps nécessaire pour atteindre 99% de 24 V .

Exercice 10 - Deux fibres à comparer

La fibre A atténue de 3% par km, la fibre B de 5% par km mais coûte moitié moins cher.

Sur 40 km , quelle proportion de la puissance reste-t-il dans chaque cas ?

Exercice 11 - Une décharge

Une batterie de 48 V se décharge de 7% par heure quand elle n'est pas utilisée.

- Calculer la tension après 12 h .
- Après combien d'heures descend-elle sous 40 V ?

Exercice 12 - Deux modèles pour un refroidissement

Une pièce à $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ dans un air à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ est mesurée à $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ au bout de 8 min .

- Calculer la base du modèle de l'écart.
- En déduire la température à 20 min .

Exercice 13 - Cumuler une production décroissante

Une machine produit 900 pièces le premier mois, avec une baisse de 4% par mois.
Calculer la production cumulée sur 12 mois.

Exercice 14 - Un entretien à planifier

Le rendement d'un échangeur part de 88% et perd $1,5\%$ de sa valeur par mois à cause de l'encrassement. On nettoie quand il descend sous 75% .

Calculer la périodicité du nettoyage.

Exercice 15 – Estimer un coût d'usure

Une machine produit 2 000 pièces par mois. Le taux de rebut part de 1,2 % et augmente de 5 % par mois (du taux lui-même).

- a) Écrire le taux de rebut au mois n .
- b) Calculer le nombre de rebuts au douzième mois.

Exercice 16 – Synthèse : dimensionner une liaison optique

Un émetteur délivre 100 mW. La fibre atténue de 3,5 % par kilomètre. Chaque connecteur retient 8 % de la puissance. Le récepteur exige 8 mW.

- a) Calculer la puissance après 20 km sans connecteur.
- b) Calculer la puissance après 20 km et 3 connecteurs.
- c) Déterminer la longueur maximale avec 3 connecteurs.
- d) Un amplificateur de 12 dB multiplie la puissance par environ 15,8. Placé à 30 km, quelle portée totale permet-il ?