

## DS05

## Ingénierie numérique

Sources :

## Proposition de corrigé

## Exercice 1 : Intégration numérique

**Q 1 :** Calculer  $L$  par la méthode des rectangles à gauche avec 100 subdivisions.

**Q 2 :** Calculer  $L$  par la méthode des rectangles à droite avec 100 subdivisions.

**Q 3 :** Calculer  $L$  par la méthode des trapèzes avec 100 subdivisions.

## Exercice 2 : Modèle proie-prédateurs de Lotka-Volterra

**Objectif** On souhaite déterminer l'évolution d'une population d'une proie en fonction de celle de son prédateur.

On suppose un milieu où existe une population «  $u$  » de proies (lapins) interagissant avec une unique population «  $v$  » de prédateurs (renards).

## Modèle sans prédation

Sans prédateur, l'évolution du nombre de proies est donné par l'équation différentielle suivante :  $\frac{du(t)}{dt} = a \times u(t)$  avec  $a$  le taux de reproduction des proies.

On prendra  $u_0 = \alpha$  et  $a = \alpha 10^{-2}$ .

**Q 4 :** Donner la population de lapins après 20 unités de temps.

## Modèle avec prédation

Le modèle avec prédateur est donné par :  $\begin{cases} u'(t) = u(t)(a - b \times v(t)) \\ v'(t) = -v(t)(c - d \times u(t)) \end{cases}$  avec :

- $a$  : taux de reproduction des proies;
- $b$  : taux de mortalité des proies à cause des prédateurs;
- $c$  : taux de mortalité des prédateurs;
- $d$  : taux de reproduction des prédateurs.

On donne  $u_0 = \alpha$ ,  $a = \alpha 10^{-2}$ ,  $b = \alpha 10^{-3}$  ainsi que  $v_0 = \alpha + 10$ ,  $c = \alpha 10^{-2}$ ,  $d = \frac{\alpha}{5} \times 10^{-3}$ .

**Q 5 :** Donner la population de lapins après 300 unités de temps.

**Q 6 :** Donner la population de renards après 300 unités de temps.