

Activité 5 Le modèle NetLogo « Wolf sheep predation »

Solutions

Questions 1

Notez les valeurs par défaut des paramètres du modèle ainsi que les valeurs initiales par défaut des compartiments.

Paramètres	Valeur
<i>sheep-birth-rate</i>	0.4
<i>predation rate</i>	3.0E-4
<i>predator-efficiency</i>	0.8
<i>wolf-death-rate</i>	0.15

Conditions initiales	Valeur
<i>sheep</i>	100
<i>wolves</i>	30

- Dirigez-vous maintenant dans l'onglet *Info* de la fenêtre *Wolf Sheep Predation (System Dynamics)* et lisez les sections « What is this? » et « How it works ».
- Sélectionnez l'onglet *Interface*. Appuyez sur le bouton *setup*. Celui-ci initialise le nombre de moutons et de loups à 100 et 30 respectivement.
- Appuyez sur le bouton *go*.
 - La figure produite présente l'évolution temporelle des populations de moutons (rouge) et de loups (bleu).
 - Le nombre d'itérations est affiché sur l'abscisse à droite.
- Déplacez le curseur de la souris sur le graphique.
 - Le curseur indique les coordonnées de chaque point sur les courbes.
- Laissez la simulation évoluer pour une durée d'environ 1000 itérations. Vous devez appuyer une seconde fois sur *go* pour suspendre la simulation.

Question 2

- Quelle est la population maximale de loups? 986 individus
- Quelle est la population maximale de moutons? 2127 individus
- Déterminez la période de temps écoulé entre deux maxima. Environ 120 itérations

- Notez que vous pouvez sauvegarder la figure en la copiant dans un document Word : cliquez avec le bouton droit de la souris et choisissez *Copy Image*. Vous obtiendrez cette figure :

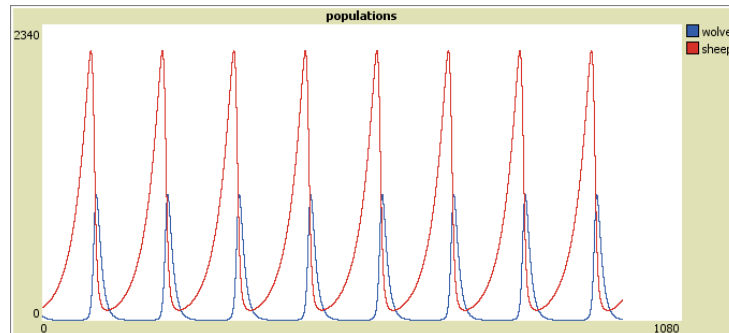
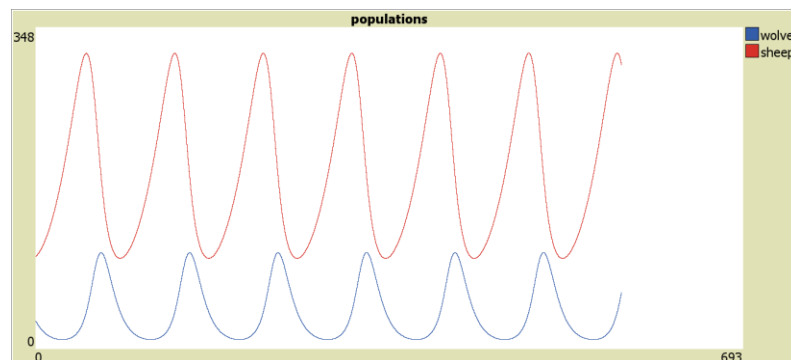


Figure 2 Dynamique des populations du modèle « Wolf sheep predation » obtenue avec les paramètres par défaut.

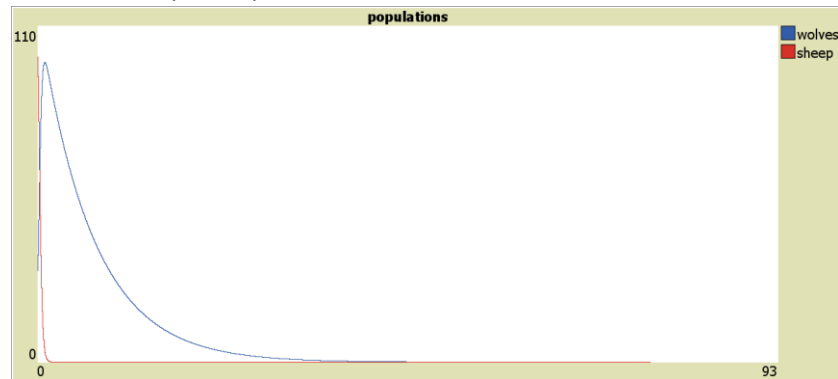
- Allez dans l'onglet *Diagram* dans la fenêtre *System Dynamics Modeler*. Sélectionnez le paramètre *predation-rate* (taux de prédation) par un double-clic gauche de votre souris.
 - La case *Expression* donne la valeur par défaut de ce paramètre, soit $3.0E-4$ ($3.0 \times 10^{-4} = 0,0003$).
- Changez cette valeur pour 0,001 et appuyez sur le bouton *OK*.
- Retournez dans l'onglet *Interface* de la fenêtre *Wolf Sheep Predation (System Dynamics)*.
- Appuyez sur *setup* puis sur *go*. Laissez la simulation rouler pendant environ 500 itérations et observez la dynamique résultante.



Question 3

- a) Quelle est la population maximale de loups? **104**
- b) Quelle est la population maximale de moutons? **320**
- c) Déterminez la période de temps écoulé entre deux maxima. **Environs 85**
- d) Quel effet produit cette augmentation du taux de prédation sur la dynamique du système? **Ceci réduit les tailles maximales des deux populations ainsi que la période des oscillations.**

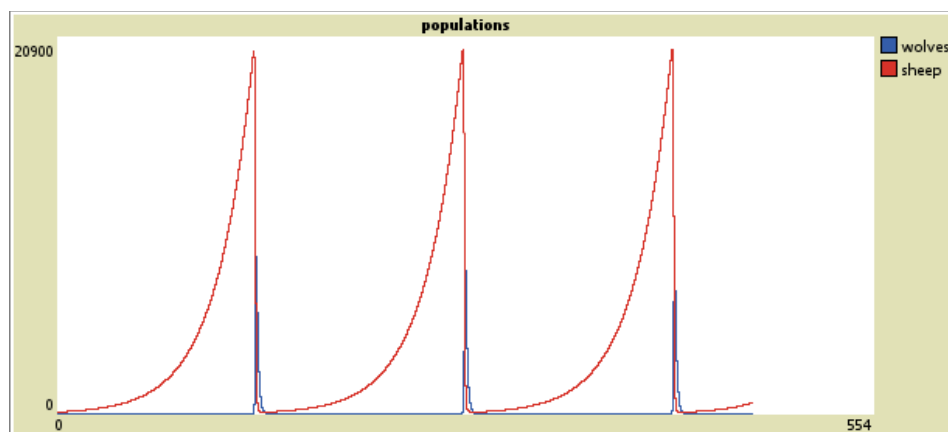
- Modifiez à nouveau le *predation-rate* en lui donnant maintenant la valeur 0,05. Roulez la simulation et observez la dynamique résultante.



Question 4

- Quelle est la population maximale de loups? 0
- Quelle est la population maximale de moutons? 0
- À quelle itération la population de moutons disparaît-elle? Environ 2
- À quelle itération la population de loups disparaît-elle? Environ 77
- Quel effet produit cette augmentation du taux de prédation sur la dynamique du système? Le taux de prédation est si fort que les loups déciment la population de moutons et finissent par mourir faute de nourriture.

- Modifiez à nouveau le *predation-rate* en lui redonnant sa valeur par défaut : 0,0003.
- Changez maintenant la valeur de *wolf-death-rate* (taux de mortalité des loups) de 0,15 à 0,9.
- Roulez la simulation pendant environ 500 itérations et observez la dynamique résultante.



Question 5

- a) Quelle est la population maximale de loups? 8750
- b) Quelle est la population maximale de moutons? 20180 environ.
- c) Déterminez la période de temps écoulé entre deux maxima. Environ 121
- d) Quel effet produit une augmentation du taux de mortalité des loups sur la dynamique du système? Puisque le taux de mortalité des loups est plus fort, la pression sur les moutons est moindre, ce qui permet à plus de moutons de survivre et éventuellement cela entraîne une hausse de la population de loups. La périodicité est la même, mais les fluctuations des deux populations sont plus importantes.

Références

- Wilensky, U. (1999). *NetLogo*. Evanston, IL : Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern Institute on Complex Systems, Northwestern University. Repéré à <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>
- Wilensky, U. (2005). *NetLogo wolf sheep predation (system dynamics) model*. Evanston, IL : Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern Institute on Complex Systems, Northwestern University. Repéré à [http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/WolfSheepPredation\(SystemDynamics\)](http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/WolfSheepPredation(SystemDynamics))