***République Algérienne Démocratique et Populaire***

***Ministère de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique***

***Faculté : SNV&STU Département : NTAA***

***Année d’étude : 1eme année Master « Protection des végétaux»***

***Examen : Epidémiologie végétale Durée : (01H30)***

***…………………………………………………………………………………………………………………….***

***Partie 1 : Questions synthèses* 10 pts**

**Question 1 : définir les termes suivants (4 pts)**

**Epidémie** : une épidémie englobe une série des événements qui se succèdent dans une population végétale envahie par un agent pathogène. (0.5 pts)

**Ectoparasites** : les ectoparasites sont des organismes parasites qui vivent à la surface du corps de leur hôte. (0.5 pts)

**virulence :** la capacité d'un agent pathogène, comme une bactérie, un virus, ou un champignon, à provoquer une maladie ou une infection sur un nombre de génotypes de la plante hôte plus ou moins élevé. Elle mesure la sévérité de l'impact pathogène sur l'hôte et la capacité de l'agent pathogène à causer des dommages. (0.5 pts)

**Agressivité** : aptitude d’une souche à manifester un pouvoir pathogène plus ou moins élevé (0.5 pts)

**Sévérité (intensité) :** la sévérité d'une maladie est la quantité de tissus végétaux infectés sur une seule plante. À utiliser en général des échelles de notation visuelle. (0.5 pts)

**Incidence de la maladie** : elle est obtenue en comptant les plantes ou les organes malades, en fonction du nombre de plants totaux. (0.5 pts)

**Résistance** : elle est définie comme la capacité d’une plante à survivre et à se développer malgré la présence d’un agent pathogène (ou facteurs abiotiques) et en conditions favorables à l’infection. (0.5 pts)

**Tolérance** : capacité d’une plante de supporter la présence d’un agent pathogène sans effet sur sa croissance et son développement. (0.5 pts)

**Question 2 : (2.5 pts)**

Citez les facteurs affectant le développement d’une épidémie?

Plante Hôte, environnement, le pathogène, temps et l’activité humaine

**Question 3 : (2pts)**

Citez les phases de déroulement d’une épidémie?

**Phase progressivement destructrice**: Propagation, Croissance Exponentielle (1 pts)

**La phase de déclin :** Stabilisation, Diminution du Nombre de Cas (1 pts)

**Question 4 : (1.5 pts)**

Quels sont les principaux objectifs de la quantification des maladies ?

Étudier l'évolution de la maladie ou des épidémies (courbes de développement ou évolution de la maladie) (0.5 pts)

Déterminer le moment d'application d’un traitement (0.5 pts)

Évaluer la résistance des génotypes aux agents pathogènes (0.5 pts)

**Partie 2: Exercice : (10 pts)**

**Solution :**

Dans le modèle SIR, la variation du nombre de plantes infectées (*I*) par rapport au temps (*t*) est donnée par l'équation différentielle suivante :

$\frac{dS}{dt}= \frac{β⋅I⋅S}{N}$ $\frac{dI}{dt}= \frac{β⋅I⋅S}{N}-γ⋅I$ $\frac{dR}{dt}= γ⋅I$

Où :

* *S* est le nombre de plantes saines.
* *I* est le nombre de plantes infectées.
* *β* est le taux de transmission de l'infection.
* *γ* est le taux de guérison.

Dans cet exercice, *S*=1000 et I=500 au début.

*N*=*S*0​+*I*0​+*R*0 ​=1500 ……………………………(0.5pts)

En utilisant les valeurs données, nous pouvons résoudre l'équation différentielle pour trouver le nombre de plantes infectées après **2 unités de temps.**

En appliquant les valeurs fournies dans l'équation différentielle, nous avons :

**Calcul pour chaque unité de temps *t*=1 :**

$St+1= S₀-\frac{β⋅S₀​⋅I₀}{N}$ *…………….…………….*(0.5pts)

$It+1= I₀+\frac{β⋅S₀​⋅I₀}{N}-γ⋅I₀$ *………………* (0.5pts)

*Rt*+1​=*R0*​ + *γ*⋅$ I₀$ …………………………………………..(0.5pts)

$St+1= 1000-\frac{0.2⋅1000​⋅500}{1500}$……………….…..(0.5pts)

$St+1=933.34$**……………………………..**(0.5pts)

$It+1= 500+\frac{0.2⋅1000​⋅500}{1500}-0.1⋅500$….(0.5pts)

$It+1=516.66$ **……** ……………………………(0.5pts)

*Rt*+1​=*R0*​ + *γ*⋅$ I₀$ *Rt*+1​=*0*​ + *0.1*$ .500$…………….…(0.5pts)

***Rt*+1 ​= 50**…………………………………………….….…..(0.5pts)

Confirmation de la population :

N= 933.34+516.66+50 =1500………………(0.5pts)

**Calcul pour chaque unité de temps *t*=2 :**

$St+2= S1-\frac{β⋅S1​⋅I1}{N}$……………………………(0.5pts*)*

$It+2= I1+\frac{β⋅S1​⋅I1}{N}-γ⋅I1$…………………(0.5pts)

*Rt+2=R1 + γ⋅*$ I1$…………………………… …………………..(0.5pts)

$St+2= 933.34-\frac{0.2⋅1000​⋅500}{1500} $…………(0.5pts)

$St+2=869.05$…………………………..……(0.5pts)

$It+2= 516.66+\frac{0.2⋅1000​⋅516.66}{1500}-0.1⋅516.66$……………………………(0.5pts)

$It+2=529.29$……………………………(0.5pts)

*Rt+2=R1 + γ⋅*$ I1$ *Rt+1​=50 + 0.1*$ .516.66$……………………………(0.5pts)

***Rt+2 ​= 101.66*** ……………………………(0.5pts)