



**Année universitaire 2021-2022  
Semestre 3**

**Licence Sciences pour la Santé**

Niveau de licence :	<b>Deuxième année</b>
Titre de l'enseignement :	<b>Mathématiques pour la Santé</b>
Nom des responsables :	<b>L. Pujo-Menjouet</b>
Date de l'épreuve :	<b>Mercredi 15 décembre 2021</b>
Durée de l'épreuve	<b>45 minutes</b>

Documents et cours autorisés :      OUI       NON

---

**Préambule :**

Indiquez sur la copie vos **NOM** et **PRÉNOM**. La justification des réponses et un soin particulier apporté à la présentation sont demandés et seront pris en compte lors de la notation.

---

Le sujet comporte 2 exercices indépendants.

**Exercice 1. Question de cours - 10 minutes - 4 points**

1. (1 points) Donner la définition d'une isocline-k.
2. (1 points) Donner la définition d'un équilibre stationnaire.
3. (2 points) Montrer que les solutions non constantes des équations scalaires autonomes  $x'(t) = f(x(t))$ , avec  $f$  continue sont monotones.

**Exercice 2.** *35 minutes - 6 points*

Les deux parties sont indépendantes.

1. Partie 1.

On considère l'équation différentielle  $x'(t) = f(x(t))$  avec  $f(x) = x(x-1)^2$ .

- (a) Montrer que les équilibres de cette équation sont 0 et 1.
- (b) Déterminer leur nature (stable, instable) et leur type (source, puits, shunt).
- (c) Dessiner le portrait de phase, puis quelques trajectoires représentatives des différents cas.

2. Partie 2.

Résoudre l'équation différentielles suivante

$$3x'(t) + 2x(t) = 0, \text{ avec } x(1) = 1.$$