

## Phase 0 : Situation déclenchante

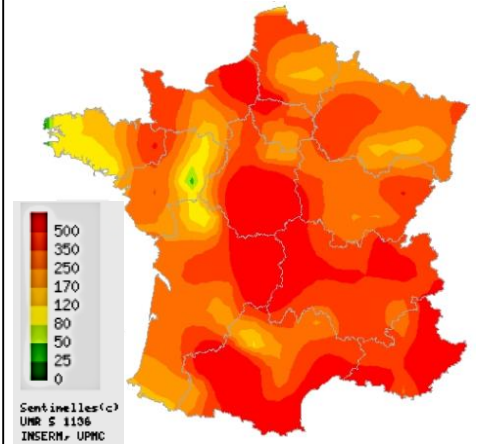
Le réseau Sentinelles est un réseau de recherche et de veille en soins de premiers recours (médecine générale, pédiatrie). Ce réseau a en charge la surveillance des cas de syndromes grippaux. Chaque semaine, les médecins du réseau transmettent les données de leurs patients vus en consultation. Les données collectées sont disponibles sur le site internet du réseau sous forme de tableaux ou de cartes.

### On s'intéresse à la propagation de l'épidémie de la grippe en France durant l'hiver 2016-2017.

On désire connaître :

- l'évolution du nombre de malades en fonction du temps ;
- la durée de l'épidémie ;
- à quel moment le pic de l'épidémie a été atteint et le nombre de personnes qui ont été malades lors de ce pic.

**Syndromes grippaux Semaine 2017s02**  
(en nombre de cas pour 100 000 habitants)



Source : réseau Sentinelles, INSERM/UPMC,  
<http://www.sentiweb.fr/>

Vous disposez des informations suivantes (issues des données du réseau Sentinelles) :

La période épidémique a débuté en semaine 49 (du 05 au 11 décembre 2016).

Le tableau ci-dessous présente un relevé du nombre de malades déclarés pour 100 000 habitants sur la période du 05 décembre 2016 au 19 février 2017 :

Nombre de semaines écoulées depuis le début de l'épidémie $x$	1	3	5	7	9	11
Nombre de malades pour 100 000 habitants $y$	76	188	255	260	194	75

### Travail à faire :

#### Première partie : Modélisation

Il s'agit de déterminer une relation entre le nombre de personnes malades pour 100 000 habitants et le nombre de semaines écoulées depuis le début de l'épidémie.

Le nuage de points de coordonnées  $(x ; y)$  est représenté dans le fichier nommé « epidemie.ggb ».

- 1) Ouvrir ce fichier et faire des essais pour déterminer l'expression algébrique de la fonction la plus adaptée à ce nuage de points.

Recopier l'expression algébrique de la fonction obtenue et expliquer comment vous avez fait votre choix.



**Appel : Présenter oralement votre choix au professeur et donner l'expression algébrique trouvée.**

## Deuxième partie : Détermination de la durée de l'épidémie

On admet que la fonction qui modélise le nombre de personnes malades pour 100 000 habitants en fonction du nombre de semaines écoulées a pour expression :

$$f(x) = -7,5x^2 + 90x - 10 \text{ sur l'intervalle } [1 ; 12]$$

- 2) a) À l'aide du fichier précédent et de la représentation graphique de la fonction  $f$ , indiquer au bout de combien de semaines on ne relève plus de cas de malade de la grippe.  
Arrondir la valeur au nombre entier.

- b) Pour retrouver ce résultat par un calcul, il faut résoudre l'équation  $f(x) = 0$ .  
Écrire l'équation à résoudre en fonction de  $x$ .

**Aide :** Remplacer  $f(x)$  dans l'équation par son expression algébrique.

- c) Résoudre cette équation (Si besoin, voir rappel ci-dessous).

**Rappel :** Méthode de résolution d'une équation du second degré  $ax^2+bx+c = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\text{Si } \Delta > 0, \text{ deux solutions distinctes : } x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ et } x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$



$$\text{Si } \Delta = 0, \text{ deux solutions confondues : } x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

Si  $\Delta < 0$ , aucune solution.

## Troisième partie : Détermination du pic de l'épidémie

- 3) a) Déterminer graphiquement :
- au bout de combien de semaines le pic de l'épidémie a été atteint ;
  - une estimation du nombre de malades pour 100 000 habitants au pic de l'épidémie.
- Arrondir les valeurs à l'unité.

**Aide GeoGebra :**

- placer un point P sur la courbe avec l'outil  (point sur objet) ;
- vérifier avec l'outil  que le point se déplace sur la courbe ;
- en déplaçant P, rechercher la position du maximum ;
- dans la fenêtre algèbre, relever alors la valeur  $x_0$  pour laquelle la fonction  $f$  passe par un maximum et la valeur  $y_0$  correspondante.



**Appel :** Présenter oralement votre démarche et vos résultats au professeur.

- b) La France compte près de 67 000 000 d'habitants.  
En déduire une estimation du nombre de malades de la grippe en France au pic de l'épidémie, lors de l'hiver 2016-2017.

**Aide :** Penser à utiliser votre estimation du nombre de malades pour 100 000 habitants.

**Dans le travail de groupe qui va suivre, vous allez valider la valeur du maximum à partir de l'étude de la fonction sans la représenter graphiquement mais en utilisant la fonction dérivée.**

**Il s'agira de :**

- **déterminer le maximum de la fonction ;**
- **identifier les étapes de la démarche permettant de déterminer le maximum (ou minimum) d'une fonction.**

Des vidéos sur la thématique de l'épidémie de grippe sont accessibles sur internet à partir des mots clés :  
vidéo, grippe, épidémie