

TAUX DE REPRODUCTION R DE LA COVID-19

Commentaire : Activité mettant en application les suites géométriques (forme explicite, variation, somme des termes).

Dans le tableau suivant, on a reporté le nombre de nouveaux cas journaliers atteints du virus de la Covid-19, chaque samedi et du 5 septembre au 24 octobre 2020.

Jour	5 septembre	12 septembre	19 septembre	26 septembre	3 octobre	10 octobre	17 octobre	24 octobre
Nombre de nouveaux cas	8550	10561	13498	14412	16972	26896	32427	45422

Source : Santé Publique France - ARS

Partie 1

- 1) Représenter les données du tableau dans un graphique. On prendra sur l'axe des ordonnées 1 cm pour 5000 cas. Commenter le nuage de points ainsi obtenu.
- 2) Justifier que, du 5 septembre au 12 septembre, le nombre de nouveaux cas est multiplié par environ 1,235.

Ce coefficient, noté R , est appelé le taux de reproduction du virus. Celui-ci désigne le nombre de nouveaux cas qu'une seule personne infectieuse va générer en moyenne dans une population.

Si $R = 2$ par exemple, deux personnes atteintes en infecteront en moyenne quatre autres, qui elles en infecteront huit nouvelles...

- 3) Calculer, de même, les taux de reproduction du virus pour les autres semaines.
- 4) Démontrer que le taux de reproduction moyen hebdomadaire est environ égal à 1,269446.

Partie 2

Dans cette partie, on prendra $R = 1,27$ comme taux de reproduction hebdomadaire du virus.

On note u_n le nombre de nouveaux cas à la n -ième semaine après le 5 septembre. On a donc : $u_0 = 8550$. Et on admettra que le modèle mathématique reste valable au-delà du 24 octobre 2020.

- 1) a) Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Déterminer sa raison.
b) Écrire, pour tout entier naturel n , l'expression de u_n en fonction de n .
- 2) Calculer u_9 et interpréter le résultat.
- 3) Calculer le nombre de nouveaux cas :
 - le 31 octobre,
 - le 21 novembre.

4) Selon ce modèle, à quelle date, le nombre de nouveaux cas journaliers dépasserait-il théoriquement le million ? Détailler la démarche mise en œuvre pour trouver (par calcul, à l'aide d'un tableur, ...).

5) Calculer le nombre total de cas cumulés entre le samedi 5 septembre et le vendredi 6 novembre inclus.

Indication : Pour simplifier les calculs, on considère que le nombre de malades reste constant sur les 6 jours consécutifs à un samedi donné.

Le 30 octobre 2020, le gouvernement a imposé pour 4 semaines un confinement dans toute la France afin de freiner la propagation de la maladie.

Partie 3

Dans cette partie, le taux de reproduction hebdomadaire du virus R n'est pas connu. On considère les fonctions f_R définie sur $[0 ; +\infty[$, par $f_R(x) = 8550 \times R^x$.

1) À l'aide de la calculatrice ou d'un logiciel, reproduire dans un même repère l'allure des fonctions f_R lorsque :

- $R = 1,3$
- $R = 2,5$
- $R = 0,5$
- $R = 0,8$
- $R = 1$

2) « Le calcul des R est important pour évaluer la situation épidémiologique dans un département ou une région. Depuis le début de l'épidémie de Covid-19 en France, le ministère de la Santé ne cesse de répéter que l'objectif est que le taux de reproduction du virus descende en-dessous de 1. Le "1" est ainsi le point de vigilance. Un R supérieur à 1 signifie que le virus recommence à circuler et donc que l'épidémie progresse. »

Aurélie Blaize - 30 octobre 2020 - sante.journaldesfemmes.fr

Justifier les propos de l'article en s'appuyant sur les propriétés des suites géométriques et les observations des courbes construites dans la question précédente.

3) En quoi un taux de reproduction significativement en dessous de 1 assure une disparition de l'épidémie ?

4) *Le confinement imposé fin octobre a permis de faire passer le R sous le point de vigilance.*

Dans ce contexte, dessiner l'allure que pourrait prendre le nuage de points entre le 5 septembre et le 31 décembre.



Hors du cadre de la classe, aucune reproduction, même partielle, autres que celles prévues à l'article L 122-5 du code de la propriété intellectuelle, ne peut être faite de ce site sans l'autorisation expresse de l'auteur.

www.maths-et-tiques.fr/index.php/mentions-legales