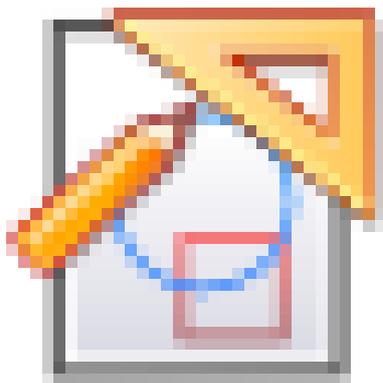


<http://stvalery-lyc.spip.ac-rouen.fr/spip.php?article2876>

Math et Covid-19 : Le confinement expliqué par l'écart-type

- Ressources pédagogiques - ... par discipline - ..en mathématiques -



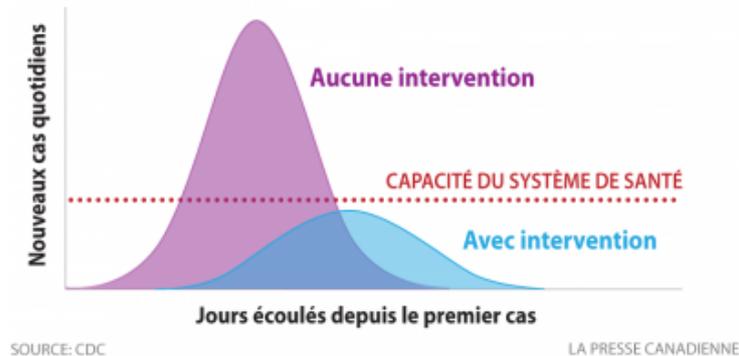
Date de mise en ligne : jeudi 19 mars 2020

Copyright © Lycée de la Côte d'Albâtre - Tous droits réservés

Le ministre de la santé les a dessinées en direct à la télévision sur BFM, [voir france info](#) et la presse du Canada en offre une version plus claire :

APLATIR LA COURBE

Illustration de l'importance de ralentir la propagation du virus, afin que le taux d'infection ne dépasse pas la capacité des systèmes de santé.

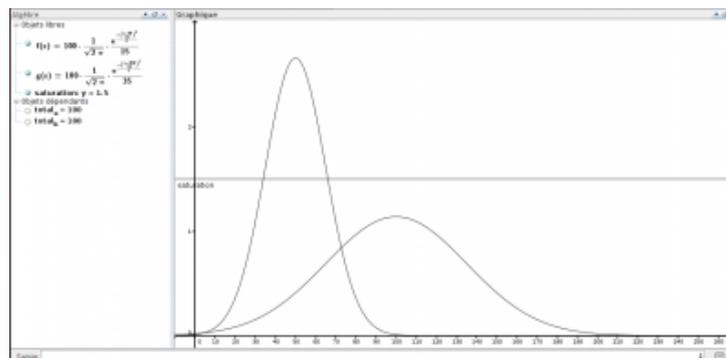


[source](#)

Ces courbes illustrent le fait que sans confinement le pic épidémique est bref et intense, provoquant la saturation du système de santé, et donc de nombreux morts, tandis qu'avec les mesures de confinement, le pic de l'épidémie est retardé, plus étalé, et ne dépasse pas (ou moins) les capacités du système de santé, d'où un nombre de morts fortement réduit.

Les élèves de terminale auront peut-être reconnu des "gaussiennes", les courbes associées aux lois normales. En effet, de nombreux phénomènes aléatoires peuvent être modélisés par ce type de courbe (notes d'un grand nombre d'élèves à un concours, taille et poids des nourrissons à un même âge - les fameuses courbes de croissances des carnets de santé ...).

On peut donc reproduire ce type de courbe mathématiquement (voir l'image ci-dessous) en prenant ici comme hypothèse 100000 personnes infectées sur l'ensemble de l'épidémie.



En ordonnées figure le nombre de nouveaux cas (en milliers) et en abscisses le nombre jours après le départ de l'épidémie.

Deux paramètres suffisent à fixer les courbes : la date moyenne de la contamination (nombre moyen de jours fixés ici à 50 pour la première courbe et à 100 pour la seconde) et l'écart-type du nombre de jours (fixés ici à 15 et à 35).

Math et Covid-19 : Le confinement expliqué par l'écart-type

Cette notion l'écart-type est nouvelle pour les secondes, et encore difficile à appréhender pour les premières. Cet exemple en fournit une illustration parlante : l'écart-type est un indicateur de dispersion, plus il est grand, plus la série est dispersée. Le but du confinement dans la lutte contre les conséquences du covid-19 est d'augmenter cet écart-type des dates de contamination afin que celles-ci soient étalées (dispersées, courbe de droite avec un écart-type de 35), et non concentrées (courbe de gauche, écart-type de 15 seulement).

Une dernière notion intéressante pour les terminales (et les premières), c'est celle de l'intervalle de fluctuation à 95% qui dans le cas d'une gaussienne est centré sur l'espérance (la moyenne) avec une amplitude de plus ou moins deux écart-types.

Ainsi dans le cas de la courbe de gauche 95% des contaminations auraient lieu entre le jour $50-2*15=20$ et le jour $50+2*15=80$ tandis que dans la courbe de droite l'intervalle serait plus étalé : du jour $100-2*35=30$ au jour $100+2*35=170$.