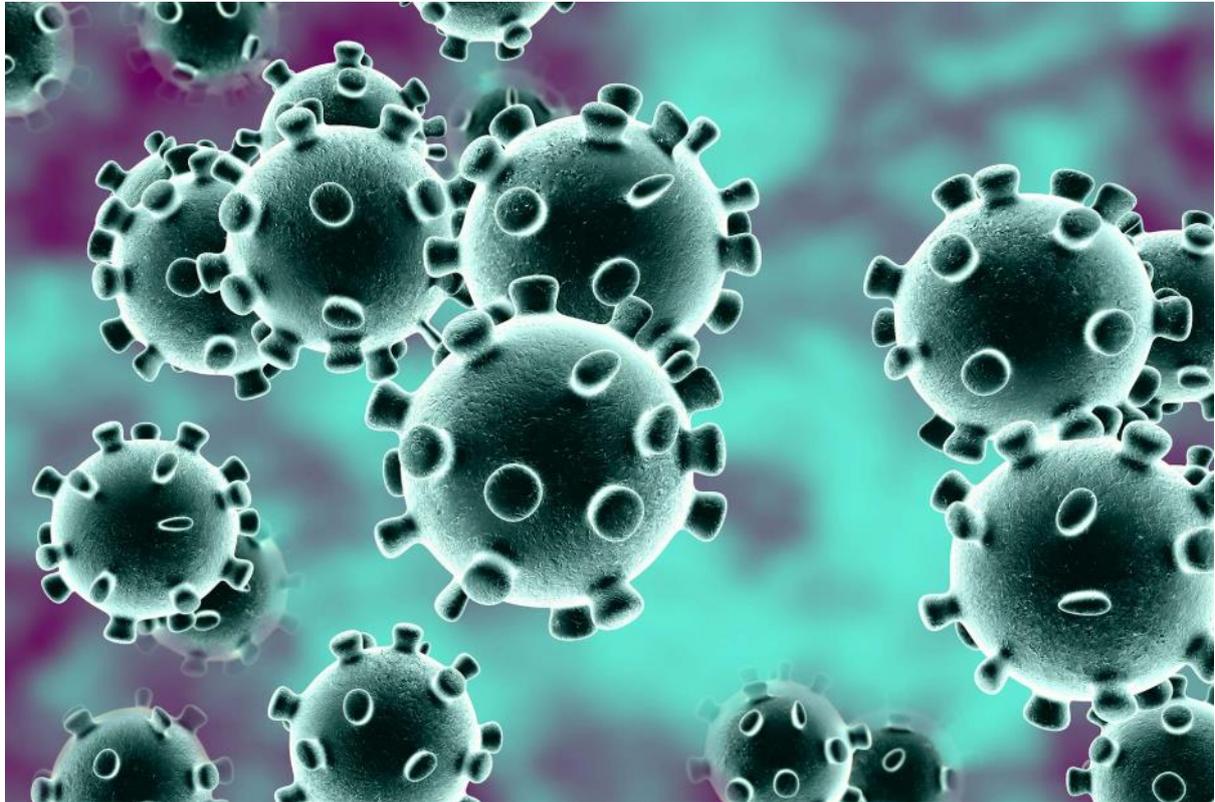


Le nouveau coronavirus ne nous terrassera pas !



Mathématiques

Niveau : 5^{ème} et 6^{ème} secondaire (1^{ère} et terminale)

- *Prérequis : logarithmes, fonctions exponentielles, suites*
- *Nouvelles notions abordées : probabilités, calcul approché d'aires par la méthode des rectangles (introduction au calcul intégral).*
- *Enseignement : général et technique de qualification.*

1. Mur du silence

La publicité ci-dessous est affichée sur l'abribus en face de chez vous :



Qu'avez-vous envie de répondre à cette affiche publicitaire ?

Les élèves vont, chacun à leur tour et en silence, écrire leur réponse au tableau (1 à 3 mots maximum par élève).

Lorsque tous les élèves sont passés, nous discutons ensemble de la signification de chacun des mots. L'enseignant anime le débat et fait des liens entre les différentes idées.

Prise de note lors de la discussion :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Lecture d'article

« Covid-19 : pourquoi un taux de mortalité si élevé en Belgique ? »

(Libération.fr : 17 avril 2020)

STATISTIQUES

Covid-19 : pourquoi un taux de mortalité si élevé en Belgique

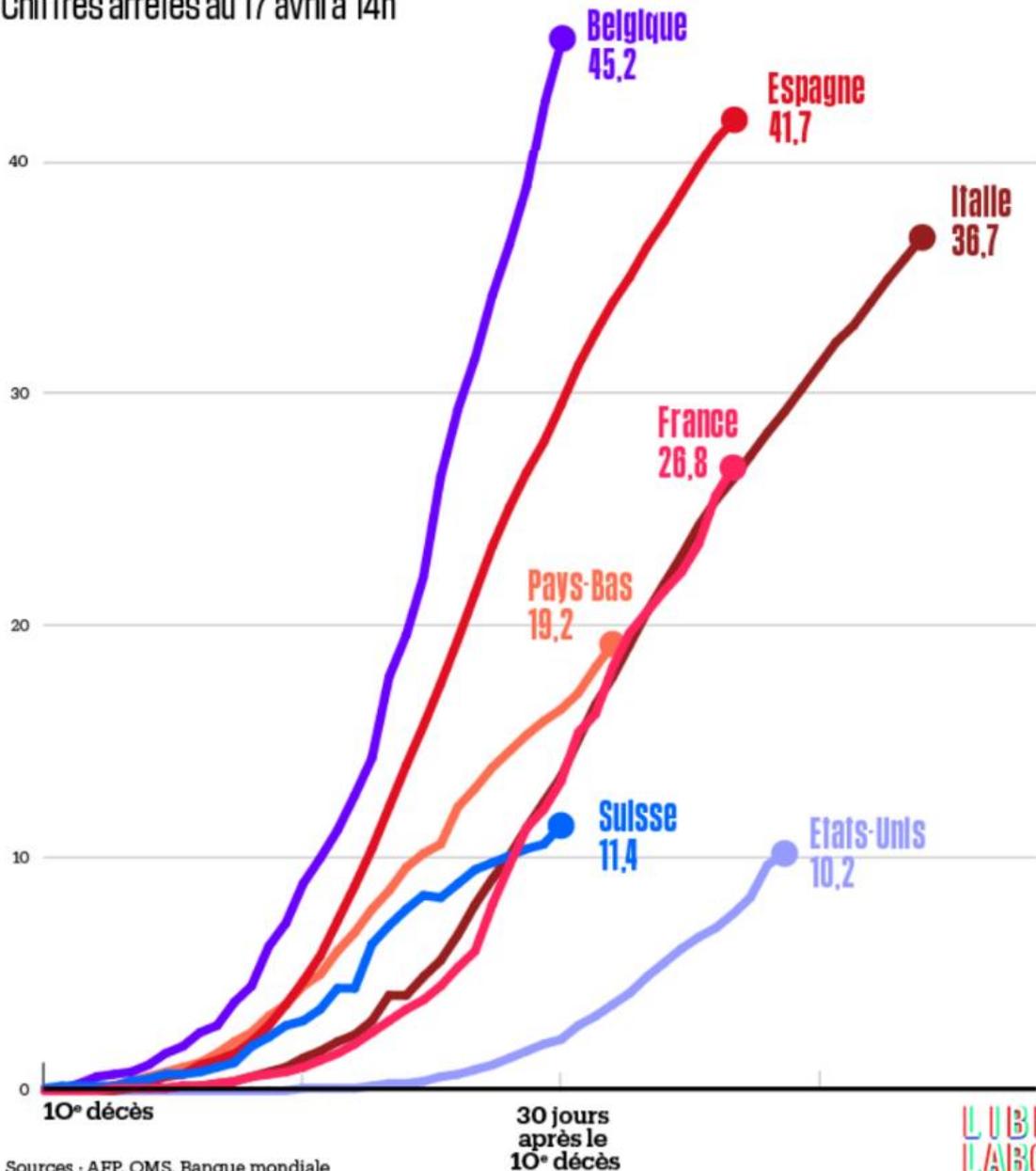
Par Nelly Didelot — 17 avril 2020 à 16:00

En Belgique, un rythme de décès record

Evolution du nombre de décès du Covid-19 pour 100 000 habitants

Courbes décalées à l'émergence du 10^e décès

Chiffres arrêtés au 17 avril à 14h



Le nombre de décès rapporté à la population est l'un des plus hauts du monde. Une surmortalité qui s'explique par des errements politiques mais surtout par un mode de comptage sûrement plus proche de la réalité que celui utilisé ailleurs.

Sur les cartes représentant le taux de mortalité du Covid-19, la Belgique clignote en rouge. A ce jour, 5 163 décès pour 11,46 millions d'habitants, plus que les 4 093 morts de l'Allemagne voisine, qui compte pourtant 83 millions d'habitants. Dans le royaume, l'épidémie a fait 45,2 morts pour 100 000 habitants, plus qu'en Espagne (41,7) ou en Italie (36,7), et bien plus qu'en France (26,8) ou aux Etats-Unis (10,2). Derrière ces chiffres inquiétants, plusieurs facteurs politiques, statistiques et géographiques.

La Belgique est un pays très dense, avec 374 habitants par kilomètre carré (contre 105 en France et 232 en Allemagne), ce qui a pu faciliter la propagation du virus. Le manque d'anticipation du gouvernement a également joué. Pendant des semaines, la ministre de la Santé, Maggie De Block, a minimisé les risques. Ainsi, lorsque, le 1^{er} mars, le maire de Woluwe-Saint-Lambert, une commune en périphérie de Bruxelles, décrète que toute personne revenant d'une zone à risque devra se maintenir à l'écart des lieux publics pendant deux semaines, la ministre juge que «*c'est une mesure disproportionnée*». Maggie De Block ne demande qu'aux porteurs de symptômes de s'isoler.

Et quand, vers la mi-mars, des mesures plus strictes commencent à être discutées à la tête de l'Etat, la Flandre, dirigée par le parti nationaliste flamand NVA, traîne longtemps des pieds avant de se résoudre à les soutenir.

Maisons de repos

Dans les hôpitaux, les soignants font face dès les débuts de l'épidémie à une pénurie de masques. Ce manque devient un véritable scandale quand la presse belge révèle fin mars qu'un stock de six millions de masques FFP2, acheté pendant la grippe H1N1, a été détruit en 2017. Les élastiques étaient périmés, et le stock n'a pas été reconstitué *«pour ne pas gaspiller l'argent des contribuables»*, selon les explications de la ministre de la Santé.

Le mille-feuille administratif belge n'aide pas non plus à la coordination : le pays compte six ministres de la Santé, à l'échelle fédérale, régionale et communautaire. Le nombre peut même monter à huit ou neuf si l'on prend en compte certains postes régionaux.

Toutefois ces errements ne sont pas si différents de ceux qu'ont connus la France ou les autres voisins. La véritable spécificité belge, c'est le mode de comptage des décès attribués au Covid-19. *«Chez nous, on utilise la manière la plus détaillée, on compte les décès pas seulement dans les hôpitaux mais aussi dans les maisons de repos, même s'il n'y a pas de test mais une suspicion»*, a expliqué la ministre de la Santé. Un pic récent est ainsi apparu dans la courbe des décès, quand les morts des maisons de repos (l'équivalent des Ehpad) ont été ajoutés, pour représenter près de la moitié des décès du Covid. Ainsi, jeudi, 69% des morts de la journée y ont été signalés.

«En voyant l'épidémie arriver, le gouvernement s'est focalisé sur les mauvais indicateurs. Avec l'exemple lombard en tête, on a absolument voulu éviter une surcharge des hôpitaux», explique Geoffrey Pleyers, chercheur au Fonds de la recherche scientifique (FNRS) et professeur à l'université catholique de Louvain. L'objectif a été atteint puisqu'à ce jour, le taux d'occupation des unités de soins intensifs n'a jamais dépassé 54%. *«La conséquence non intentionnelle de cette politique a été un surplus de morts dans les maisons de repos, où les soignants n'avaient pas de consignes particulières, pas de matériel de protection. On a aussi renoncé à transporter des malades âgés à l'hôpital»*, poursuit le

chercheur. Sur cette question, la superposition des compétences sanitaires a également joué puisque les maisons de repos relèvent de la compétence des régions, et non de l'Etat fédéral.

Surmortalité

Il n'en reste pas moins que la méthode de comptage belge est probablement la plus proche de la réalité. Partout en Europe, le coronavirus a été particulièrement meurtrier dans les maisons de retraite. Et la surmortalité observée ces derniers mois dans les pays ou régions touchés par le virus n'est pas entièrement couverte par les chiffres officiels de décès dû au Covid-19. Dans la province Brescia, en Lombardie, par exemple, le taux de mortalité général a triplé au mois de mars, alors que les morts officiels du coronavirus n'en représentaient qu'une minorité.

Même en Belgique, où des suspicions suffisent à classer les décès dans la catégorie Covid, des morts semblent passer sous les radars. Entre le 9 mars et le 5 avril, 2 807 décès de plus que les années précédentes ont été décomptés. Mais seules 2 357 personnes sont mortes du Covid sur la même période, ce qui laisse encore une surmortalité d'environ 500 décès inexplicables, rappelle le Soir.

«En faisant le même exercice avec les chiffres néerlandais, on observe une surmortalité de 3 734 personnes sur le même mois. Soit près de deux fois plus que le chiffre officiel de décès "Covid-19" avancé par les Pays-Bas», relève le quotidien belge. Le chercheur Geoffrey Pleyers est du même avis : *«Je ne pense pas que l'épidémie soit vraiment plus violente en Belgique que chez nos voisins. Notre décompte est sûrement plus proche de la réalité. Il devrait inciter les gouvernements belge et étrangers à s'occuper davantage des maisons de retraite et à y pratiquer des tests massifs.»*

Source : Libération.fr - 17/04/2020 - https://www.liberation.fr/planete/2020/04/17/covid-19-pourquoi-un-taux-de-mortalite-si-eleve-en-belgique_1785537

3. Coronavirus et mise en équation

3. a) Le dimanche 1^{er} mars 2020, après un congé de Carnaval bien mérité, un voyageur, infecté à son insu par le coronavirus, débarque en Belgique à l'aéroport de Zaventem. Le taux de reproduction du virus (R) s'élève alors à 2.

Un taux de reproduction de 2 ($R = 2$) signifie qu'une personne infectée en contaminera deux autres en moyenne.

Faisons l'hypothèse, proche de la situation réelle en Belgique au début du mois de mars 2020, que chaque personne infectée en contamine deux autres en 15 jours.

Nous utiliserons la **lettre J** pour identifier la quinzaine. Par exemple $J = 1$ signifie que nous nous intéressons au début de la 1^{ère} quinzaine (c'est le 1^{er} mars) ; $J = 2$ représente alors le début de la 2^{ème} quinzaine (le 16 mars).

Nous utiliserons la **lettre N** pour compter le nombre de personnes infectées par le coronavirus au début de chaque quinzaine.

Exemple : Si pour $J = 3$ (début de 3^{ème} quinzaine, soit le 1^{er} avril) le paramètre N vaut 4, cela signifie qu'en début de 3^{ème} quinzaine, soit après 30 jours, il y a 4 personnes contaminées par le virus.

Remplissez à présent le tableau ci-dessous

Date (1 mois = 30 jours)	J (quinzaine)	N (nombre d'infectés)
1 ^{er} mars 2020	1	1
16 mars	2	2
1 ^{er} avril	3	4
16 avril	4	8
1 ^{er} mai	5	.....
16 mai	6	.....
1 ^{er} juin	7	.....
16 juin	8	.....
1 ^{er} juillet	9	.....
16 juillet	10	.....
1 ^{er} août	11	.....
16 août	12	.....
1 ^{er} septembre	13	.....
16 septembre	14	.....
1 ^{er} octobre	15	.....
16 octobre	16	.....
1 ^{er} novembre	17	.....
16 novembre	18	.....
1 ^{er} décembre	19	.....
16 décembre	20	.....
1 ^{er} janvier 2021	21	.....
16 janvier	22	.....
1 ^{er} février	23	.....
16 février	24	.....
1 ^{er} mars 2021	25	.....

En quinzaines, soit en ans environ,
individus ont été infecté par le virus. Et ce par une seule personne contaminée
initialement. Il s'agit d'une population supérieure à celle de la Belgique.

A quel **type de suite** avons-nous affaire ? (SA pour suite arithmétique ou SG
pour suite géométrique) :

Quelle est la **raison** de cette suite :

Est-elle **croissante** ou **décroissante** :

Tracez, sur la page suivante, le graphique de N en fonction de J
pour J compris entre 0 et 25.

Graphique de N en fonction de J :

Mise en équation : Exprimez N en fonction de J

(Type de fonction :)

.....
.....
.....

N =

Utilisez les **logarithmes** pour calculer le nombre de jours qu'il faudrait pour contaminer les 11 492 641 Belges qui peuplent le royaume :

.....
.....
.....
.....

Débat : après avoir tracé le graphique ci-dessus et sachant qu'avant le 12 mars 2020, 1^{er} jour du confinement, le taux de reproduction du virus était compris entre 2 et 3 en Belgique, que serait-il arrivé si le gouvernement n'avait pris aucune mesure pour ralentir la progression du virus ?

Prise de note lors du débat :

.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

3. b) Suite aux mesures de confinement imposées en Belgique, nous avons réussi à diminuer fortement la valeur de R. Celle-ci s'élevait à 0,5 le 1er mai 2020.

(Pour info : $R = 0,6$ représente la valeur réelle la plus basse atteinte le 4 mai 2020 en Belgique, suite au confinement)

R = 0,5 signifie qu'un individu infecté ne contamine que 0,5 autres personnes.
Ou encore que 2 individus infectés ne contaminent qu'une autre personne.

Imaginons une situation de départ où 500 000 Belges sont contaminés.
*(Valeur, estimée par les épidémiologistes, proche de la réalité en Belgique fin mars 2020.
Voir « facteur 10 » suite à l'étude scientifique de l'université de Bonn menée à Gangelt)*

Remplissez le tableau ci-dessous.

Date (1 mois = 30 jours)	J (quinzaine)	N (nombre d'infectés)
1 ^{er} mai 2020	1	500 000
16 mai	2	250 000
1 ^{er} juin	3	125 000
16 juin	4	.....
.....	5	.....
.....	6	.....
.....	7	.....
.....	8	.....
.....	9	.....
.....	10	.....
.....	11	.....
.....	12	.....
.....	13	.....
.....	14	.....
.....	15	.....
.....	16	.....
.....	17	.....
.....	18	.....
.....	19	.....
.....	20	.....

En quinzaines, soit environ mois, il y a moins de personne infectée par le virus. Nous avons donc jugulé l'épidémie.

De quel **type de suite** s'agit-il ? (SA ou SG) :

Quelle est la **raison** de cette suite :

Est-elle **croissante** ou **décroissante** :

Tracez le graphique de N en fonction de J
pour J compris entre 0 et 20.

Graphique de N en fonction de J :

Mise en équation : Exprimez N en fonction de J

(Type de fonction :)

.....
.....
.....

N =

Il est impératif que la valeur de R reste inférieure à si nous voulons juguler la pandémie et éviter que le nombre de malades du covid-19 n'augmente à nouveau.

Débat : au vu de ce graphique et sachant que R est passé de 0,6 à 0,8 une semaine après la phase 1 du déconfinement (initiée le 4 mai 2020), le déconfinement était-il une bonne idée ?

Info complémentaire importante :

Le 18 mai, la phase deux du déconfinement était lancée avec l'ouverture des écoles primaires et secondaires, des coiffeurs et des esthéticiennes, des marchés sur les places publiques,... Le 24 mai 2020, R s'élevait à 0,73 et le 31 mai à 0,81). (Source : <https://www.lalibre.be>, « Coronavirus en Belgique : La première vague semble être sous contrôle », 5 juin 2020)

Prise de note lors du débat :

.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Calculons la probabilité de mourir du Covid-19 en Belgique

4. a) Comment calcule-t-on une probabilité ?

- **Lancer d'une pièce de monnaie** : quelle est la chance d'obtenir pile si je lance une pièce de monnaie en l'air ? Et face ?

Chaque élève lance 50 fois une pièce de monnaie en l'air, la laisse retomber sur le sol sans la toucher, et **inscrit une barre** dans la colonne Pile/Face du **tableau ci-dessous** après chaque lancer :

Numéro du lancer	Face	Pile
1
2
3
4
....
....
....

Quel est le calcul que vous avez réalisé pour obtenir ces pourcentages ?

.....
.....

Suite à notre expérience, je peux conclure qu'à « pile ou face », j'ai, lors d'un lancer, chance sur d'obtenir pile et chance sur d'obtenir face.

Probabilité qu'un événement se réalise :

Autrement dit, la probabilité que l'**événement face** se réalise lors d'un lancer est, en nombre décimal : Et la probabilité que l'**événement pile** se réalise est, en nombre décimal :

Nous notons ces probabilités : $P(\text{face}) = \dots\dots\dots$ et $P(\text{pile}) = \dots\dots\dots$

Remarquez que $P(\text{face}) + P(\text{pile}) = \dots\dots\dots = P(\text{face ou pile})$.

Probabilité d'un événement certain :

La probabilité que l'**événement « pile ou face »** se réalise lors d'un lancer vaut C'est ce qu'on appelle un **événement certain**. Nous pouvons également dire que la chance d'obtenir « pile ou face » lors d'un lancer est de sur 100 ou encore de %.

Nous en reparlerons en détail dans le chapitre « Probabilités ».

Probabilité expérimentale et théorique :

La « **probabilité expérimentale** » d'un événement se calcule à partir de résultats observés à la suite de plusieurs réalisations d'une expérience aléatoire.

Elle se calcule avec la formule suivante :

$$\text{Prob. expérimentale d'un événement} = \frac{\text{nombre de réalisations de l'événement}}{\text{nombre de réalisations de l'expérience aléatoire}}$$

Lorsque l'expérience aléatoire est effectuée un très grand nombre de fois, la probabilité expérimentale tend à se rapprocher de la **probabilité théorique**.

Exemple : si vous lancez 1000 fois une pièce de monnaie en l'air et que vous obtenez 491 piles et 509 faces, le nombre de réalisations de l'**expérience aléatoire** est 1000, le nombre de **réalisations de l'événement face** est 509 et le nombre de **réalisations de l'événement pile** est 491. Donc selon cette expérience, $P(\text{face}) = \dots\dots\dots$ et $P(\text{pile}) = \dots\dots\dots$

- **Devoir (à faire à la maison) : lancer d'un dé à 6 faces**

Chaque élève lance 50 fois un dé à 6 faces. Comptabilisez à l'aide d'un tableau le nombre de fois que chaque face apparaît. Mettez en commun vos résultats avec ceux de vos camarades de classe. Pour une classe de 20 élèves, vous obtiendrez ainsi un total de 1000 lancers. Calculez alors la probabilité d'obtenir chacune des faces du dé lors d'un lancer.

Définir un secrétaire qui sera chargé de récolter toutes les données de ses camarades de classe. Nom du secrétaire choisi :

Comment procéder : tableau de valeurs et calculs

Etablissez un tableau dans lequel vous recenserez les éléments suivants,

Le nombre de réalisations de l'expérience aléatoire	L'expérience aléatoire consiste à jeter un dé en l'air
Le nombre de réalisations de l'événement :	
Le nombre de réalisations de l'événement :	
Le nombre de réalisations de l'événement :	
Le nombre de réalisations de l'événement :	
Le nombre de réalisations de l'événement :	
Le nombre de réalisations de l'événement :	

Devoir (suite) :

Ensuite calculez $P(1) =$, $P(2) =$, . . . , $P(6) =$.

Les dés étaient-ils pipés ?

.....
.....

4. b) Quelle est le taux de mortalité du covid-19 pour chaque tranche d'âge en Belgique ?

Retravailler cette section en précisant les termes mortalité, létalité, probabilité, risque,...

Sources :

- Sciensano (<http://covid-19.sciensano.be>, « Dernière mise à jour de la situation épidémiologique.pdf », 11 juin 2020).
- Statbel (<https://statbel.fgov.be/fr/figures/pyramide-des-ages>, 11 juin 2020).

Quelle est la tranche d'âge la plus vulnérable face au Covid-19 :

La moins vulnérable :

La tranche d'âge 0 – 64 ans est-elle fort impactée, en termes de décès, par le Covid-19 ?

Qu'en est-il de la tranche 65 – 74 ans ?

Remarque importante :

Les hôpitaux belges ont offert d'excellents soins aux victimes du Covid-19. De plus, malgré un cafouillage au départ, le gouvernement belge a appliqué des mesures de confinement et de distanciation sociale qui ont permis de casser la courbe exponentielle positive ($R > 1$) des nouveaux cas de Covid et de la rendre négative ($R < 1$) en moins de deux mois. Si aucune mesure n'avait été prise et si le système de soin de santé belge était défaillant, les **taux de mortalité** calculés dans le tableau ci-dessus auraient été bien plus élevés.

4. c) Quelle est le taux de mortalité du Covid-19 d'un pensionnaire d'une maison de repos belge ?

Retravailler cette section en précisant les termes mortalité, létalité, probabilité, risque,...

Doc 1 :

Total cumulé des décès rapportés à ce jour :

Lieu de décès	Flandre		Bruxelles		Wallonie		Belgique	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Hôpital	2 119	44%	818	56%	1 741	52%	4 678	49%
<i>Cas confirmés</i>	2 028	96%	788	96%	1 638	94%	4 454	95%
<i>Cas possibles</i>	91	4%	30	4%	103	6%	224	5%
Maison de repos	2 640	55%	643	44%	1 550	46%	4 833	50%
<i>Cas confirmés</i>	630	24%	216	34%	423	27%	1 269	26%
<i>Cas possibles</i>	2 010	76%	427	66%	1 127	73%	3 564	74%
Autres collectivités résidentielles	27	1%	1	0%	19	1%	47	0%
Domicile et autre	19	0%	6	0%	32	1%	57	1%
Inconnu	19	0%	1	0%	1	0%	21	0%
TOTAL	4 824	100%	1 469	100%	3 343	100%	9 636	100%

Source : <http://covid-19.sciensano.be>, « Dernière mise à jour de la situation épidémiologique.pdf », 11 juin 2020

**soirmag.be**

La vie en maison de repos en quelques chiffres-clés

Mis en ligne le 13/03/2019 à 00:01 par **Joëlle Smets**

Combien la Belgique a-t-elle de lits ?

En Belgique, les maisons de repos (et de soins) offrent des places pour **150.560** personnes âgées dont 49.668 en Région wallonne et 15.757 en Région de Bruxelles Capitale (chiffres Fermarbel).

Quelle est l'importance du secteur ?

L'offre de services en matière d'accompagnement et d'hébergement des personnes âgées est un secteur majeur de la vie socio-économique belge, au point que l'on parle même de « silver economy ». Il donne du travail à **100.000 personnes** et représente un volume d'activités de près de **6 milliards d'euros**.

Quel est l'avenir de ce secteur ?

En 2040, près d'un **quart de la population belge aura 65 ans ou plus** (23,82 % – 2.982.835 personnes). Parmi eux, 35 % auront 80 ans et plus, ce qui représente une population de 1.037.807 personnes !

Quel est l'âge des résidents ?

Les entrées sont tardives, comme le montrent les chiffres d'Infor-Homes. Pas moins de **43 %** des personnes pour lesquelles des demandes d'informations sont prises ont entre **80 et 99 ans**, 20 % entre 70 et 79 ans, 9 % entre 60 et 69 ans. 8 % ont moins de 60 ans, mais leurs problèmes sont souvent complexes et les solutions adaptées pour les plus âgés ne leur correspondent pas toujours.

Source : <https://soirmag.lesoir.be>, « La vie en maison de repos en quelques chiffres-clés », 13 mars 2019.

Calcul et résultat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Débat : suite au calcul réalisé et au résultat obtenu, laisseriez-vous votre maman de 80 ans dans sa maison de repos pendant la pandémie de covid-19 ?

Prise de note lors du débat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Et les accidents de voiture dans tout ça !

Retravailler cette section en précisant les termes mortalité, létalité, probabilité, risque,...

Comparer la létalité du covid à celle des accidents de voiture, du tabac, de l'obésité,...

Utilisez votre smartphone pour trouver sur Statbel :

a). Le nombre de résidents belges qui sont morts entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2019 :

b). Le nombre de morts, en Belgique, suite à un accident de voiture (en tant que conducteur ou passager) durant la même période :

Retravailler cette section en précisant les termes mortalité, létalité, probabilité, risque,...

Chaque élève donne son avis (prenons note des différentes interventions) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Et s'il fallait vivre avec le coronavirus pour toujours :

L'OMS nous avertit que le coronavirus pourrait ne jamais disparaître ([https://www.rtbf.be/info/societe/detail le-coronavirus-pourrait-ne-jamais-disparaitre-selon-l-oms-comment-allons-nous-pouvoir-vivre-avec-lui?id=10501719](https://www.rtbf.be/info/societe/detail_le-coronavirus-pourrait-ne-jamais-disparaitre-selon-l-oms-comment-allons-nous-pouvoir-vivre-avec-lui?id=10501719)) et devenir une maladie avec laquelle l'humanité devra peut-être apprendre à vivre.

Quelle solution auriez-vous alors envie de proposer à notre première ministre pour que nous puissions tous avoir une vie normale ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Si le virus mute et devient beaucoup plus virulent ? Quelles mesures proposeriez-vous ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Combien de personnes ont été contaminées en Belgique ?

Lisez, ci-dessous, le rapport officiel de Sciensano et répondez à la question posée ci-dessus.

Sciensano rapport ... x

service public fédéral
SANTÉ PUBLIQUE,
SECURITE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE
ET ENVIRONNEMENT

Wallonie
familles santé handicap
AViQ

Ostbelgien

Vlaanderen
is zorg

sciensano

COVID-19 – BULLETIN EPIDEMIOLOGIQUE DU 11 JUIN 2020

L'institut belge de santé Sciensano, dans le cadre de ses missions de surveillance, analyse les données de COVID-19 collectées par son réseau de partenaires. Ces données sont disponibles sur <https://epistat.wiv-isp.be/covid>. Les indicateurs issus des différentes sources de données sont présentés dans ce rapport journalier mis en ligne sur le site de Sciensano. Des graphiques supplémentaires par région et par province sont disponibles par [ce lien](#). Suivre l'évolution d'une telle épidémie se fait sur base de tendances.

1. Chiffres clés pour la Belgique

Nombre rapporté de patients	Au cours des dernières 24h	Au total
Cas confirmés de COVID-19*	142	59 711
<i>Dont en maison de repos**</i>	6	9 275
Décédés***	16	9 636
<i>En hôpital</i>	8	4 678
<i>Cas confirmés</i>	6 (75%)	4 454 (95%)

Selon les sources officielles, personnes au total ont été contaminées par le coronavirus à la date du 11 juin 2020.

Ce chiffre se réfère aux cas confirmés suite à un dépistage. Cependant il y a fort à parier que la réalité est bien différente.

Une **étude scientifique allemande** menée dans la ville de Gangelt en Allemagne a été publiée au début du mois de **mai 2020**. Celle-ci montre que le nombre de personnes effectivement contaminées est environ **10 fois supérieurs** au nombre de cas confirmés par les tests de dépistage. Cette étude a également mis en évidence que seulement 20% (soit 1 personne sur 5) des personnes infectées étaient asymptomatiques.

Cherchez le document PDF de cette étude scientifique allemande en ligne :

1. Trouvez, à l'aide de www.google.com, un article de la presse généraliste qui parle de l'étude en question. Lisez-le et recopiez les chiffres importants ainsi que les mots-clefs.
2. Tapez 3 à 4 mots-clefs, copiés au point 1, dans le moteur de recherche de Google Scholar (<https://scholar.google.com>) afin de trouver l'article scientifique allemand.

(Quelle est la différence entre le moteur de recherche www.google.com et scholar.google.com ? Réponse :

.....
.....)

3. Après avoir lu la 1^{ère} page de cet article, vous en savez assez pour répondre aux questions suivantes :

3.a) Quelle est le nombre d'habitants à Gangelt ?

.....

3. b) Quel est le pourcentage de la population de Gangelt qui a été infectée par le coronavirus ?

.....

3. b) Quelle est la proportion de personnes infectées qui sont mortes du coronavirus (en %) ?

.....

3. c) Combien d'habitants sont morts du Covid-19 à Gangelt ?

(Réponse : 6,38)

.....

.....

3. d) Sachant qu'à la date du 16 juin 2020, un total de 8890 personnes sont mortes du Covid-19 en Allemagne, établissez une formule mathématique pour trouver le nombre réel d'individus infectés par le coronavirus en Allemagne :

(Réponse : 2 402 702,7 personnes)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. e) Le gouvernement allemand annonce qu'un total de 188 236 allemands ont été infectés par le coronavirus à la date du 16 juin 2020.

Calculez le facteur d'erreur entre la valeur proposée en 3.e) et celle calculée en 3. d)

(Réponse : 12,76)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Le taux de létalité du Covid-19

Utilisez les connaissances acquises dans ce cours ainsi que toute la documentation que vous pourrez trouver sur internet pour calculer le **taux de létalité** du Covid-19 en Belgique.

Pour info, le taux de létalité est la proportion de décès dus à une maladie par rapport au nombre de personnes infectées.

Retravailler cette section en précisant les termes mortalité, létalité, probabilité, risque,...

9. Vidéo : Luc Montagnier, prix Nobel de médecine

a) Lisez le document suivant

Luc Montagnier, 85 ans, est un médecin, biologiste, virologue et chercheur atypique de l'Institut Pasteur. Lui et son équipe ont découvert le virus du sida en 1983. Il obtient le prix Nobel de médecine en 2008 pour son travail exceptionnel dans la recherche scientifique.

Les lauréats du prix Nobel reçoivent la coquette somme de 1 millions d'euros en guise de récompense. Ils peuvent en disposer librement. Cependant, ils utilisent souvent ce montant pour financer leur recherche.

b) Regardez à présent la vidéo : «Le coronavirus est un virus sorti d'un laboratoire chinois avec de l'ADN de VIH, selon le prix Nobel de Médecine Luc Montagnier (CNews)».

<https://www.cnews.fr/france/2020-04-17/le-coronavirus-est-un-virus-sorti-dun-laboratoire-chinois-avec-de-ladn-de-vih>

(ou <https://www.youtube.com/watch?v=qSWCLHIOiMo> si le lien précédent n'est plus disponible)

Résumons ensemble le contenu de la vidéo :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Ensuite visionnez : « Le Covid créé à partir du VIH ? - Désintox (ARTE)»

<https://www.youtube.com/watch?v=AAWRYvwzGuk>

d) Lisez l'article, copié ci-dessous, du journal Le Moustique.

«Du VIH dans le Covid? La thèse de Luc Montagnier contredite par la communauté scientifique » :

Actu

Du VIH dans le Covid? La thèse de Luc Montagnier contredite par la communauté scientifique

Par Kevin Dupont, Dimanche 19 avril 2020 - 13:15

🕒 Temps de lecture : 2 minutes



Le prix Nobel de médecine, connu pour son rôle dans la découverte du VIH, a lancé une véritable bombe médiatique en affirmant que le Covid-19 était d'origine artificielle. Clou du spectacle : le virus du sida, aurait été, selon lui, utilisé pour créer ce nouveau coronavirus. La riposte des autres virologues a été immédiate. Voici pourquoi la piste de Luc Montagnier est plus que contestable.

L'animateur de CNews, Pascal Praud, se nourrit de polémiques et a été à nouveau servi. Cette semaine, il a accueilli sur son plateau le virologue Luc Montagnier, récompensé en 2008 par le prix Nobel pour la découverte du VIH. Coutumier des controverses, comme pour son opposition aux vaccins et son soutien à la théorie de la mémoire de l'eau, le chercheur a remis le couvert. Cette fois-ci, il reprend les conclusions d'une étude indienne qui affirmerait que le coronavirus responsable de la pandémie actuelle aurait en commun une partie de son génome avec celui du virus du sida. De là, il estime que [le coronavirus viendrait d'un laboratoire](#), probablement situé à Wuhan, qui aurait abouti à la création du Covid-19 via l'utilisation du VIH. Les complotistes et certains politiques d'extrême-droite se sont immédiatement emballés pour cette nouvelle. Mais la communauté scientifique ne manque pas de battre en brèche cette théorie jugée « farfelue ».

Une étude très fragile

Le premier élément qui affaiblit cette théorie, c'est que l'étude indienne a été publiée dans une revue avant d'être relue par des pairs. Aucune confirmation n'a donc été apportée. De plus, il s'agissait d'une pré-publication et non d'un compte-rendu final. La piste exploitée par Luc Montagnier est donc tout à fait incertaine depuis ses fondements même. Sur ce point, le virologue se défend en disant que l'étude a été étouffée par l'éditeur de la revue (mais sans apporter de preuve à son affirmation).

Mais même en supposant que cette publication s'avérerait vraie, est-ce que cela changerait quelque chose ? Le papier en question pointe qu'une vingtaine de bases (les fameuses quatre lettres qui retranscrivent le génome) serait commune au VIH... sur les 30.000 que le coronavirus compte au total. Or une ressemblance aussi faible trouverait un équivalent entre le virus et un nombre incalculable d'autres organismes.

« Tout matériel génétique a des ressemblances avec d'autres. Par exemple, près de 20% du matériel génétique humain a une origine virale », pointe David Alsteens, professeur au Louvain Institute of Biomolecular Science and Technology de l'UCLouvain. *« Mais surtout, ce que l'on voit, c'est que l'on a ici un coronavirus typique. Ça n'a pas de sens de parler de l'importance d'une partie du génome qui serait en commun avec le VIH puisque l'on a ici un mode d'action bien défini comme étant celui des coronavirus. Le virus du sida a un fonctionnement totalement différent qui ne se retrouve pas ici ».*

L'origine naturelle du virus bien mieux appuyée par la recherche

La comparaison n'a donc pas lieu d'être. Les chercheurs continuent de chercher l'origine exacte du coronavirus, mais l'hypothèse d'une émergence naturelle est la plus solide. « *Quand on a 95% de similitudes entre le coronavirus trouvé chez l'homme et chez la chauve-souris et le pangolin, on peut estimer que l'origine est commune. Quant aux 5% restants, ils sont inévitables. Tout génome évolue et cela existera toujours* », précise David Alsteens

Ce dernier juge a contrario très improbable une création en laboratoire, même si on pourrait en théorie manipuler un génome viral en laissant peu de traces, voire pas du tout. « *On peut créer des virus en laboratoire, c'est d'ailleurs comme cela que l'on crée des vaccins en affaiblissant leurs matériels génétiques. Mais je n'ai jamais entendu parler de virus créés en labo qui seraient plus puissants que l'original. La volonté d'avoir un virus aussi dangereux ne passerait pas les contrôles d'éthique et autres* ».

Dernier élément en date : le laboratoire de Wuhan soupçonné par Luc Montagnier d'avoir créé le coronavirus nie toute action en ce sens. « *Les gens ne peuvent pas s'empêcher de faire des associations* », a déploré son directeur en dénonçant une théorie du complot « *entièrement basée sur des spéculations* » et sans « *preuves* ».

Source :

<https://www.moustique.be/25950/du-vih-dans-le-covid-la-these-de-luc-montagnier-contredite-par-la-communaute-scientifique>

e) Conclusion : y a-t-il un lien entre le VIH et le nouveau coronavirus ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A series of 20 horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for handwritten notes.

10. Surmortalité et intégrale

a) Taux de mortalité :

Il y a environ 110 000 personnes qui meurent chaque année en Belgique.

(Source : https://statbel.fgov.be/fr/search?search_api_fulltext=mortalité)

Retravailler cette section en précisant les termes mortalité, létalité, probabilité, risque,...

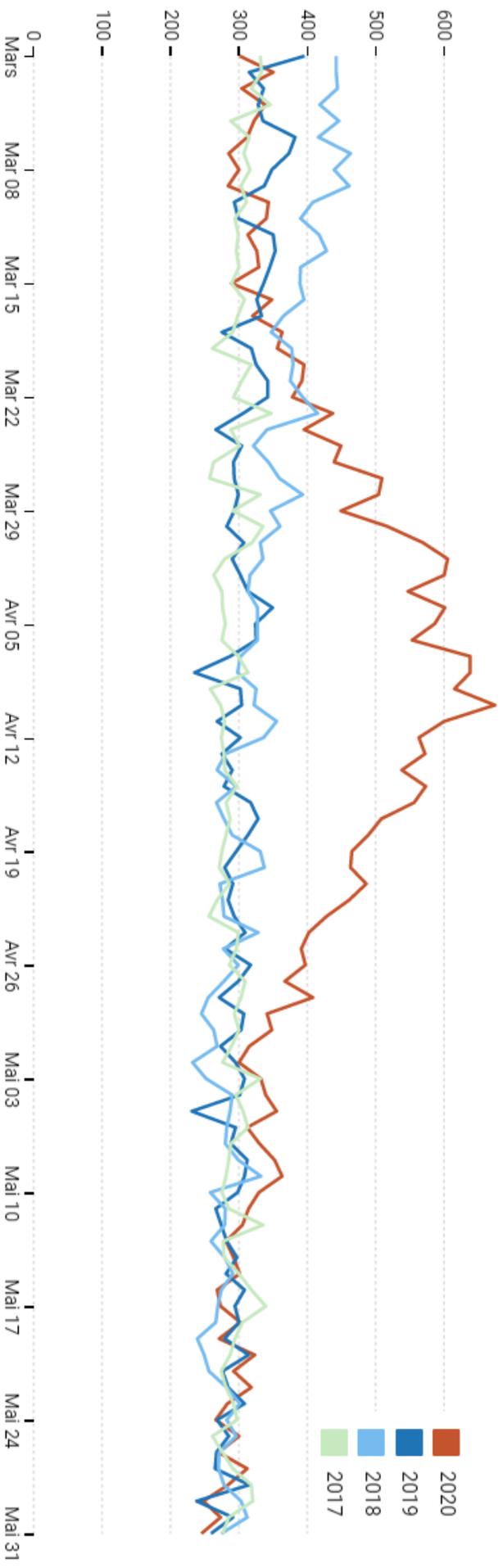
b) Surmortalité :

La **surmortalité** se définit comme étant l'excès du nombre de morts survenu, par exemple, durant l'année 2020 par rapport à une année de référence (par exemple 2019).

Dans le cas qui nous occupe, nous nous intéresserons non pas à une année complète mais à la période durant laquelle le Covid-19 a sévi en Belgique. Il s'agit de la période qui s'est écoulée du 1er mars au 31 mai 2020.

Analysez le graphique de la page suivante et expliquez ce que vous y observez.

Nombre de décès (toutes causes) en Belgique depuis le 1er mars 2020 comparé aux années précédentes



Source : <https://statbel.fgov.be/fr/visuals/mortalite>

Qu'observons-nous sur ce graphique ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Covid-19 et intégrale définie :

Tracez, sur le graphique ci-dessus, une courbe « moyenne » qui s'ajuste aux courbes 2019, 2018 et 2017.

Nous appellerons cette courbe la courbe « g ».

Quant à la courbe de l'année 2020, nous l'appellerons « f ».

Calculez à présent l'intégrale définie entre le 1^{er} mars et le 31 mai de la fonction « f – g » par une méthode graphique :

$$\int_{1er\ mars}^{31\ mai} (f - g) dx = ?$$

.....

.....

.....

Que représente le résultat de ce calcul ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d). Pourcentage de surmortalité :

Calculez le pourcentage de surmortalité en 2020 par rapport à la moyenne des morts de 2017, 2018 et 2019 (pour la période du 1^{er} mars au 31 mai) :

.....

.....

(Réponse: intégrale de $f = 36\,225$ morts ; intégrale de $g = 28\,145$ morts ; intégrale de $(f - g) = \text{différence} = 8\,080$ morts ; pour rappel il y avait un total cumulé de 9636 morts des suites du Covid-19 le 11 juin 2020 ; 28,7% de surmortalité ou, autrement dit, il y a eu 28,7% de morts en plus entre le 1^{er} mars et le 31 mai 2020 par rapport à la moyenne des 3 années précédentes pour la même période).

e). La méthode belge d'estimation des morts suites au Covid-19 vous semble bonne ?

(Remarque : contrairement à d'autres pays, la Belgique comptabilise également les morts suspects non dépistées)

.....

.....

11. Exercices

Un pays de 17 millions d'habitants comporte 100 cas positifs au Covid-19, soit 0,00059 % de sa population. Le taux de reproduction du virus avant le confinement vaut 3.

*Consigne : résolvez les sous-questions a) et b) à l'aide d'un **tableau de valeurs** ainsi que des **logarithmes** et de **l'équation de N en fonction de J**.*

a) Si tous les déplacements étaient permis et si chaque personne infectée en contaminait 3 autres tous les 15 jours, après combien de temps toute la population serait atteinte par la maladie ?

Prénom :

.... Suite de a) :

Prénom :

b) Le gouvernement décide de confiner sa population après 4 quinzaines.

Suite à cette mesure de confinement, R chute drastiquement dès le début de la 5^{ème} quinzaine : on constate alors qu'une personne infectée n'en contamine plus 3, mais 0,9 tous les 15 jours. Après combien de temps n'y aura-t-il plus qu'un seul individu contaminé ?

Prénom :

c) Au-delà de ce délai (voir réponse obtenue en b)), les règles élémentaires de précautions ne sont plus respectées (distanciation physique, lavage régulier des mains, port du masque) et le nombre de cas repart à la hausse : une personne infectée en contamine à nouveau 3. Continuez d'étudier l'évolution de la pandémie pendant 15 quinzaines (développez votre réponse à l'aide d'un tableau de valeurs ainsi que de l'équation de N en fonction de J).

12. Synthèse

Rédigez une synthèse de ce cours en maximum une faces de page A4.

- **Documents de référence pour l'enseignant**

<http://cours-de-math.eu/covid-19-coronavirus/ArteDesintox.mp4>

<http://cours-de-math.eu/covid-19-coronavirus/LucMontagnierCovid19Labo.mp4>

<http://cours-de-math.eu/covid-19-coronavirus/pyramide-age-statbel.xlsx>

<http://cours-de-math.eu/covid-19-coronavirus/sciensano-rapport-11062020.pdf>

<http://cours-de-math.eu/covid-19-coronavirus/pquoi-taux-eleve-be-liberation.png>

<http://cours-de-math.eu/covid-19-coronavirus/gangelt-bonn-etude.pdf>

<http://cours-de-math.eu/covid-19-coronavirus/20minutes-gangelt-bonn.pdf>

- **Auteur : Emmanuel Cordier**

- Enseignant :

- Dans le degré supérieur à l'école secondaire.
- Assistant chargé d'exercices à l'université (faculté des sciences).

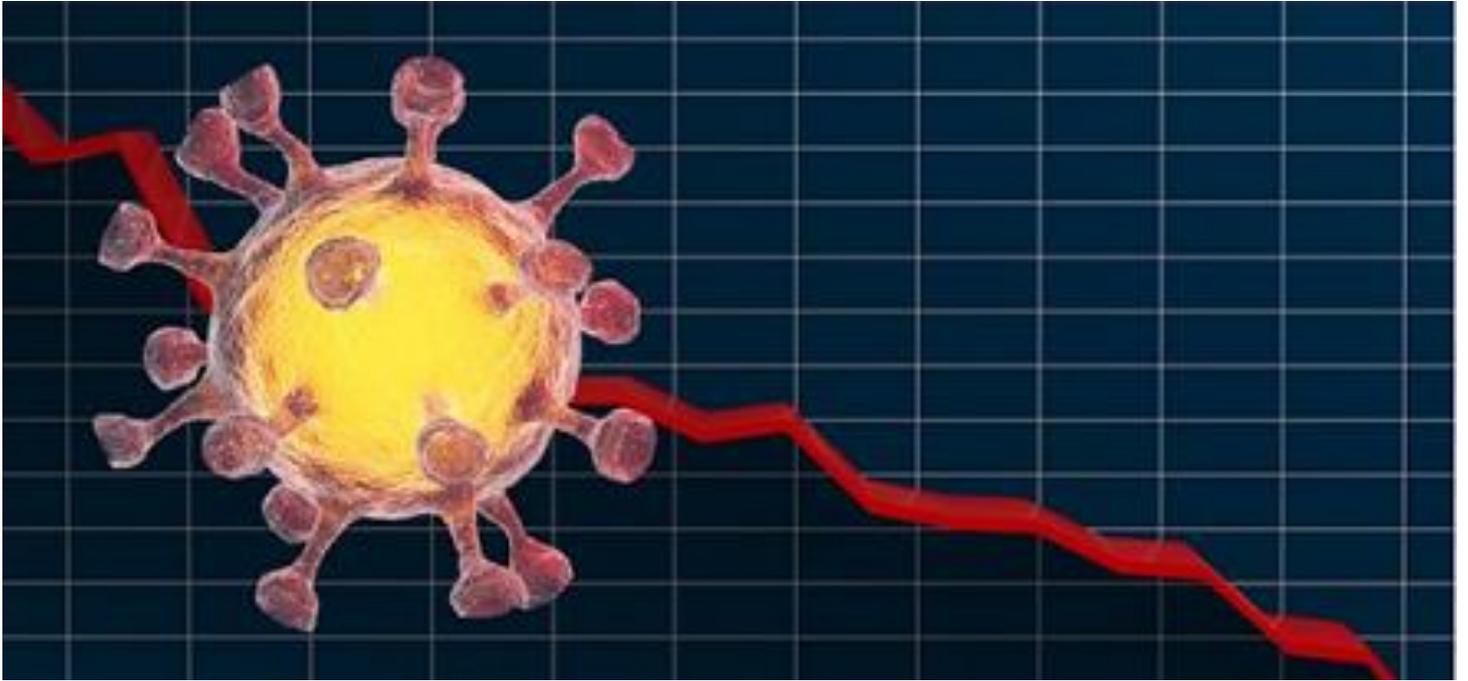
- Spécialités :

- Niveau secondaire supérieur : mathématiques et chimie.
- Niveau 1^{ère} année à l'université : chimie.

- Contactez l'auteur via LinkedIn :

<https://www.linkedin.com/in/emmanuelcordier>

... pour des questions, des suggestions ou pour co-construire un cours ensemble.



Fin.