

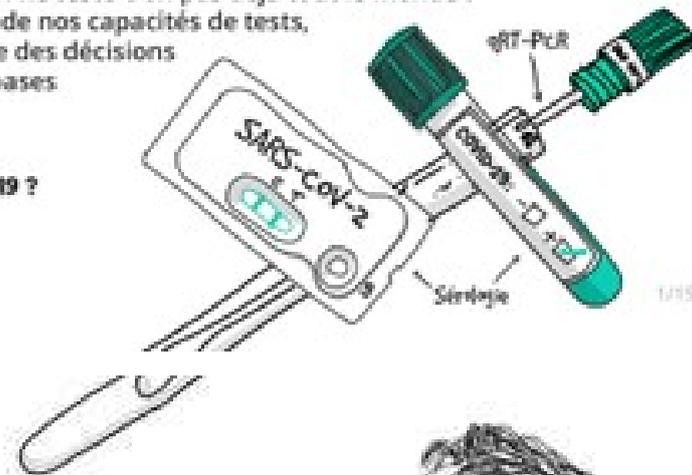
To test or not to test?

Tout le monde s'interroge : combien de gens faut-il tester ? Les malades seulement, ou les asymptomatiques aussi ? Pourquoi ne teste-t-on pas déjà tout le monde ?

L'objectif ici n'est pas de débattre de nos capacités de tests, ni de commenter l'aspect politique des décisions associées, mais de reprendre les bases scientifiques derrière tout ça :

→ C'est quoi un test COVID-19 ?

→ Qu'est-ce que l'on teste ?



Il y a deux sortes de tests

1 Les tests qPCR (ou qRT-PCR) :



Ce sont ceux que l'on fait pour l'instant. La plupart du temps, on réalise un prélèvement (na-so-pharyngien) sur le patient avec un long coton-tige (écouvillon) introduit dans le nez, mais parfois on récupère les sécrétions pulmonaires (crachats ou expectorations pulmonaires).



Ce prélèvement est ensuite analysé dans un labo spécialisé, par la technique de qPCR (PCR quantitative), qui nécessite un appareil et des réactifs spécifiques.

La qPCR permet de détecter dans le prélèvement la présence d'ARN viral.



Logiquement, si on détecte ce génome et que la personne est symptomatique, on peut déduire que la personne est infectée par le virus.

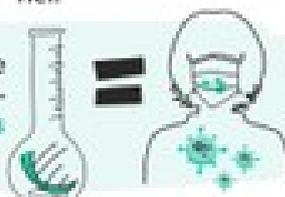


À l'inverse, il est tout de même possible de détecter des traces du génome sans pour autant que le virus ne soit entier et fonctionnel.



Par exemple lorsqu'on détecte le génome du virus sur des surfaces : on ne peut pas en conclure que le virus sur la surface est infectieux, le test dit simplement "Il y a du génome de virus".

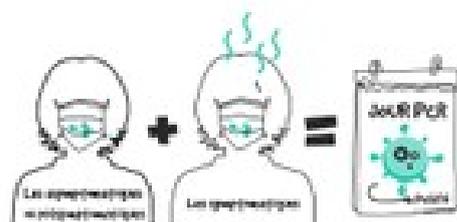
Mais chez une personne malade, on peut faire le raccourci "Génome du virus présent = virus présent".



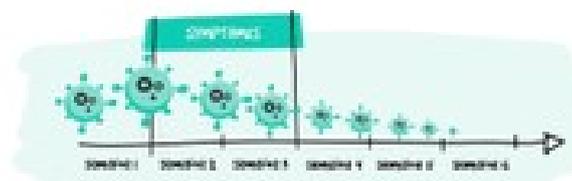
* Via la biologie

3/15

Donc pour simplifier, la réponse que ce test donne, c'est :



la personne est **porteuse** du virus ou **non**.

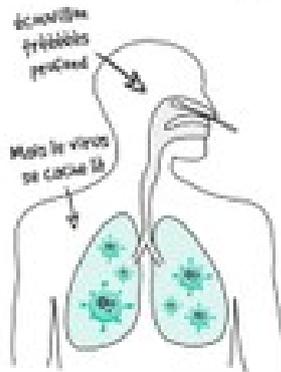


Le virus va être effectivement détectable de **quelques jours avant** l'apparition des symptômes jusqu'à **quelques jours après** la guérison. Par conséquent, ce type de test n'est utile qu'au moment où vous avez le virus, ni après, ni avant.

Ces tests n'ont pas (théoriquement) de faux positifs : **s'il est positif, vous êtes porteur du virus.**

4/15

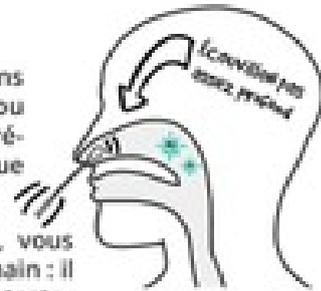
Par contre, le test peut être négatif alors que vous avez le virus



(Faux négatif)

Par exemple si le virus est encore dans vos poumons mais pas dans votre nez, ou bien si le prélèvement n'a pas été bien réalisé (ce qui est plus fréquent que ce que l'on peut imaginer).

Si vous êtes négatif au test un jour, vous pouvez tout à fait être positif le lendemain : il est donc difficilement envisageable de tester les personnes non malades ou n'ayant pas été en contact avec une personne malade, car il faudrait tester tout le monde tous les jours.



5/15

2 Les test sérologiques ("sérums")

Il en existe déjà quelques-uns mais ce n'est pas encore assez au point pour un large déploiement sur le territoire.

Comment ça marche ?



C'est une prise de sang, qui va être emmenée au laboratoire comme les prises de sang habituelles et qu'on va analyser pour chercher dans le sang du patient des anticorps spécifiques au virus.



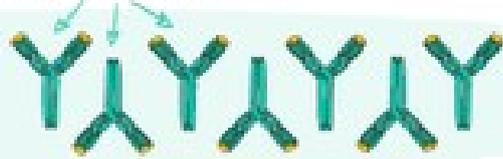
Il existe aussi des tests rapides où on met une gouttelette de sang sur une surface contenant tous les réactifs nécessaires pour le test et qui donnent un résultat comme avec test de grossesse.

6/15



**La réponse que ce test donne, c'est :
la personne a rencontré le virus ou non.
Elle a développé des anticorps ou non.**

Ici on détecte les anticorps, que le système immunitaire produit quelques jours après avoir été en contact avec le virus (qu'on ait été malade ou non).



Ces tests peuvent avoir des faux positifs ...



Il vous dit que vous avez des anticorps alors que non, ce qui peut arriver si le test détecte des anticorps pas assez spécifiques au virus.

... et des faux négatifs



Il vous dit que vous n'avez pas produit d'anticorps contre le virus mais le test peut se tromper s'il n'est pas très sensible ou si les anticorps ne sont pas en assez grand nombre.

7/15

L'intérêt des tests sérologiques est de savoir si une personne a été en contact avec le virus et a produit des anticorps contre celui-ci.



En effet, ces anticorps devraient offrir une protection partielle ou totale contre une réinfection par le même virus (mais cela reste à vraiment démontrer pour le SARS-CoV-2).



Donc, on se dit que ça serait pas mal si on pouvait savoir qui a des anticorps ou pas, histoire de laisser les gens immunisés vivre leur vie.

8/15

Sauf que c'est pas si simple...

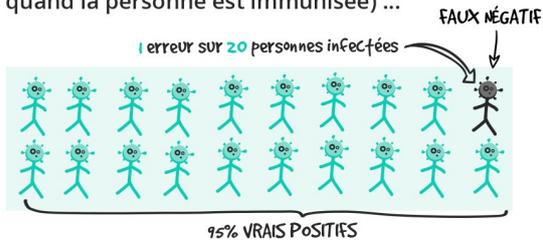
et c'est là que les maths entrent en jeu.

On caractérise un test sérologique par deux grandeurs appelées **sensibilité** et **spécificité**.
 La sensibilité est la proportion des tests positifs obtenus chez les individus immunisés.
 La spécificité est la proportion de tests négatifs obtenus chez les individus non immunisés.



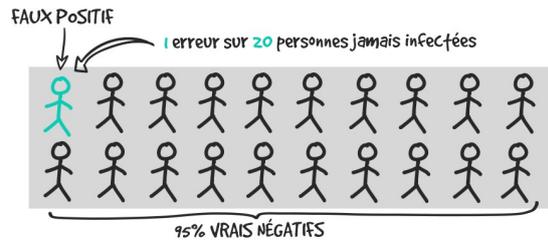
SENSIBILITÉ

Imaginons, par exemple, qu'un test ait une sensibilité de 95% (95% de chance de sortir positif quand la personne est immunisée) ...



SPÉCIFICITÉ

... et une spécificité de 95% (95% de chance d'être négatif quand la personne n'est pas immunisée).



C'est bien ou c'est pas bien ? Et bien... ça dépend !

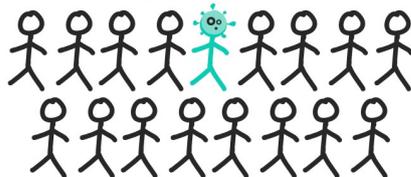
9/15

L'utilité d'un test avec ces valeurs de sensibilité et de spécificité dépend de si la maladie est peu ou très répandue dans la population (**la prévalence**). Pourquoi ? Là on va devoir faire des maths : *c'est une histoire de probabilités*.

↪ Ici, la question qu'on se pose, c'est :
Si mon test sérologique est positif, est-ce que j'ai vraiment des anticorps contre ce virus ?



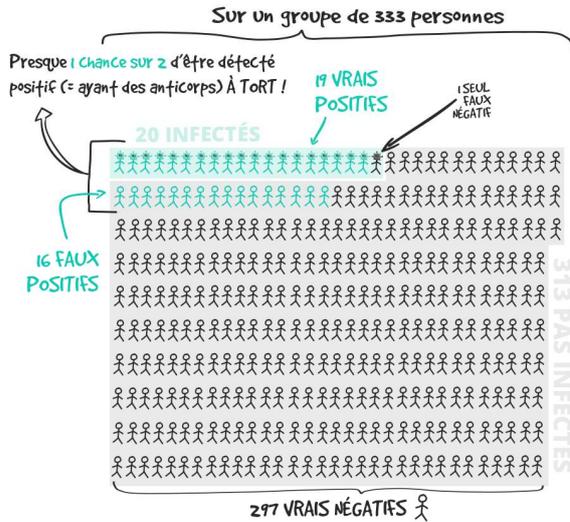
soit 1 infecté sur 17



Imaginons que 6% de la population ait été en contact avec le virus (ce qui est une estimation relativement réaliste à l'heure actuelle pour la France métropolitaine).

10/15

6% d'infectés dans la population



On teste 1 million de personnes, complètement aléatoirement. Sur ce million de personnes, on a 60 000 personnes qui ont été en contact avec le virus.

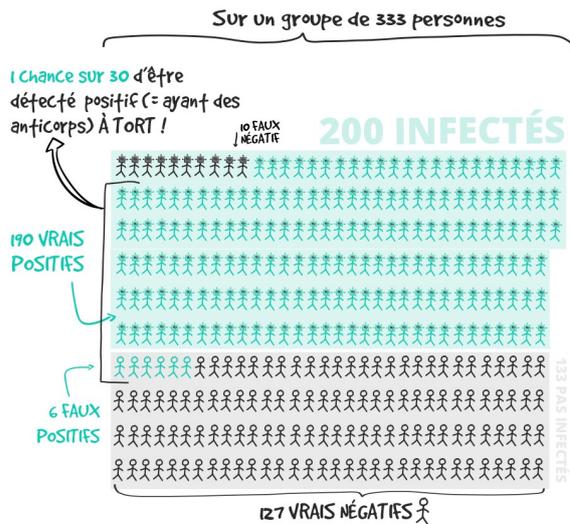
Pour rappel, notre test est spécifique et sensible à 95%, donc sur ces 60 000 personnes qui ont eu le virus, le test va être correctement positif pour 57 000 personnes en moyenne. En revanche 3000 personnes vont penser à tort qu'elles ne sont pas protégées alors que si, et vont rester confinées pour rien. Mais ça encore, c'est pas très grave.

Sur les 930 000 personnes qui n'ont pas été en contact avec le virus, 883 500 auront des tests négatifs, en moyenne. Ca veut dire que... 46 500 personnes vont avoir un résultat positif au test alors qu'elles ne sont pas protégées ! Et seront donc moins vigilantes...

46 500 faux positifs, contre 57 000 vrais positifs : en gros ici, si on se base sur le test pour accorder un "laissez-passer", on aura accordé presque la moitié des laissez-passer à tort...

11/15

60% d'infectés dans la population



Par contre, imaginons que 60% de la population ait été en contact avec le virus. Sur 1 million de personnes, ça fait 600 000 personnes. Le test sera positif pour 570 000 personnes réellement protégées, tandis que 30 000 personnes protégées croiront qu'elles ne le sont pas.

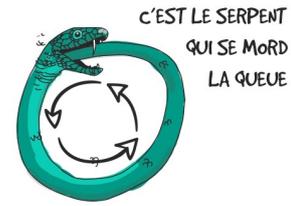
Sur les 400 000 personnes n'ayant pas d'anticorps antiviraux, 380 000 auront un test négatif (à raison) et seulement 20 000 auront un résultat positif alors qu'elles n'ont pas d'anticorps en réalité. Au lieu de se tromper 1 fois sur 2 en donnant un "laissez-passer", on ne se trompe plus que 3 fois sur 100, c'est quand même beaucoup mieux ! (même si ça reste insuffisant...)

En résumé, des tests qui font 5% d'erreurs (en faux-positifs ou en faux-négatifs) ça peut paraître bien mais, quand on les utilise sur beaucoup de personnes, ça revient à faire beaucoup d'erreurs. Et le degré de confiance qu'on peut avoir dans ces tests sérologiques dépend aussi de la proportion de la population ayant déjà été confrontée au virus.

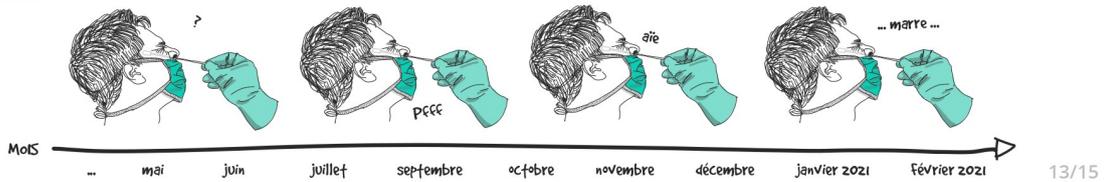
12/15

Fiable ou pas fiable ?

Sauf que pour l'instant... **on ne connaît pas cette proportion (la prévalence)**. Du coup on ne peut pas savoir si les tests donnent une réponse fiable ou pas. Et pour savoir quel pourcentage de gens ont été en contact avec le virus... il faut tester plein de monde ! Sachant que le résultat n'est pas fiable tant qu'on n'a pas testé vraiment, vraiment plein de monde.



Et puis, si votre test est négatif, ça veut dire qu'il va falloir le refaire, régulièrement, pour savoir si entre temps vous n'avez pas été immunisé et ça, ça prend du temps et des ressources, surtout avec 67 millions de personnes à tester ! Que ça soit avec les tests PCR ou les tests sérologiques, tester les asymptomatiques ça veut dire tester à répétition et très souvent.



Moralité :

Il n'y a pas de test magique (oui je sais c'est triste), ils ont tous leurs qualités et leurs défauts.

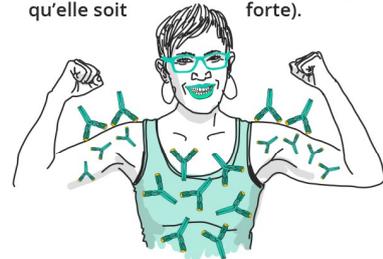
Tester en qPCR, ça n'a du sens qu'au moment où on a le virus ou si on a récemment été en contact avec une personne malade (même si on n'a pas encore de symptôme).

Méfions-nous des jugements rapides : 95% de sensibilité ou de spécificité, ça paraît plutôt bien comme ça, mais à l'échelle de la population on a vu que ça pouvait entraîner un grand nombre de faux négatifs et de faux positifs. Il est important de faire le calcul plutôt que de se fier à son intuition.

Tester (avec test sérologique) largement la population qui n'a pas eu de symptôme pour savoir si les gens ont quand même rencontré le virus sans être malade, c'est une bonne idée sur le papier, mais les informations que ça donne sont d'intérêt limité tant qu'on ne connaît pas la prévalence de la maladie.

Faire des tests sérologiques de façon ciblée sur les populations qui ont de fortes chances d'avoir été en contact avec le virus (personnes ayant eu des symptômes, personnel médical,

résidents d'EHPAD, proches d'une personne malade), ça rend les informations données par le test beaucoup plus fiables (même si on ne connaît pas non plus la prévalence dans ces groupes de personnes, au moins on peut imaginer qu'elle soit forte).



Bref on va tester, en commençant par toutes les personnes qui ont de fortes chances d'avoir été en contact avec le virus, puis beaucoup plus largement, mais on ne peut pas vraiment se reposer sur le résultat du test pour dire aux gens "allez-y c'est la fête !"

Voilà ! Un cookie pour celles et ceux qui ont lu jusqu'au bout !

SOURCES ET LIENS POUR ALLER PLUS LOIN :

Voici une vidéo expliquant les détails du calcul, pour les matheux :

<https://youtu.be/i6Zr346sJEM> (en français).

<https://www.pasteur.fr/fr/espace-presse/documents-presse/covid-19-modelisation-indique-que-pres-6-francais-ont-ete-infectes>

<https://www.lemonde.fr/blog/realitesbiomedicales/2020/04/17/covid-19-interrogations-sur-lexcretion-du-virus-et-la-reponse-en-anticorps/>

<https://www.zeterinaires.fr/nofakemed/2020/04/29/certificat-dimmunité-une-bonne-idée/>

<https://www.zeterinaires.fr/nofakemed/2020/04/29/tests-diagnostiques-comment-pas-fiables/>

<https://unherd.com/2020/04/how-far-away-are-immunity-passports/>

<https://www.pasteur.fr/fr/espace-presse/documents-presse/covid-19-premiere-etude-serologique-france-deja-beaucoup-enseignements>

En vidéo : <https://youtu.be/aCA2iERDNgQ>

https://www.has-sante.fr/jcms/p_3182370/fr/premieres-indications-pour-les-tests-serologiques-du-covid-19

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-04/cahier_des_charges_test_serologique_covid19.pdf

15/15

