



**PRÉFET  
DE LA ZONE  
DE DÉFENSE  
ET DE SÉCURITÉ  
SUD**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**POLICE**   
NATIONALE

**CONCOURS INTERNE POUR L'ACCES AU CORPS DES  
TECHNICIENS DE POLICE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE DE LA  
POLICE NATIONALE**

**- SESSION 2022 -**

**Mardi 12 octobre 2021**

Étude d'un texte de portée générale permettant de vérifier, à l'aide de questions, la capacité du candidat à repérer et analyser les informations contenues dans le texte. Le candidat doit après avoir répondu aux questions, produire un écrit sous forme de composition sur un sujet en rapport avec la problématique soulevée dans le texte support.

(Durée : 2h30 – Coefficient 3)

Le dossier comporte 3 pages

**IMPORTANT**

**IL EST RAPPELE AUX CANDIDATS QU' AUCUN SIGNE DISTINCTIF NE DOIT  
APPARAÎTRE SUR LA COPIE NI SUR LES INTERCALAIRES**

**ECRIRE EN NOIR OU EN BLEU – PAS D'AUTRE COULEUR**

## Épreuve n°1 : Étude de texte de portée générale

En 1938, dans son essai *World Brain*, l'écrivain britannique H. G. Wells, auteur de *L'Homme invisible* et de *La Guerre des mondes*, prédisait que penser en termes statistiques serait aussi indispensable aux citoyens éduqués d'une démocratie moderne que lire et écrire. Qu'en est-il presque un siècle plus tard, en ce début du XXI<sup>ème</sup> siècle ? Presque tous ceux qui vivent dans les sociétés industrielles savent lire et écrire, mais peu savent interpréter correctement les statistiques et comprendre les notions de risque et d'incertitude. C'est aussi le lot de nombreux médecins, journalistes et hommes politiques qui, en conséquence, répandent de fausses idées dans le public.

L'inculture statistique n'est pas due à des déficits intellectuels particuliers – le « gène des statistiques » n'existe pas ! – mais à divers facteurs sociaux et psychologiques : dans le domaine de la médecine, la nature paternaliste de la relation médecin-malade, l'illusion que la médecine offre des certitudes, que les interventions médicales sont toujours bénéfiques. L'anxiété et les espoirs des citoyens peuvent être facilement manipulés pour des raisons politiques et commerciales. Avec des conséquences médicales et psychiques parfois redoutables.

Cela fait longtemps que la médecine se méfie des statistiques. Pendant des siècles, les thérapies se fondaient sur une confiance mutuelle plutôt que sur des données chiffrées, auxquelles on reprochait d'être impersonnelles ou peu pertinentes. Aujourd'hui encore, certains médecins se fient davantage à leur intuition et à leur propre jugement qu'aux statistiques. De leur côté, nombre de patients préfèrent faire confiance à leur médecin plutôt que d'analyser eux-mêmes les résultats qui les concernent.

Les gens n'aiment pas les statistiques parce qu'ils ont besoin de certitude face à la maladie, tandis que les statistiques obligent à prendre des décisions sans certitude. Ainsi, une étude menée auprès de 1 000 Allemands majeurs, en 2006, suggère que la plupart des gens considèrent que les tests de dépistage du VIH et les tests génétiques sont fiables à 100 %, ce qui est faux.

De même, alors que la mammographie a réduit le risque de décès par cancer du sein des femmes cinquantenaires d'environ 5 à 4 pour 1 000 en treize ans, 60 % d'un échantillon aléatoire de femmes américaines pensaient que le bénéfice était 80 fois plus élevé.

Les citoyens des sociétés où la technologie est omniprésente sont confrontés à de nombreux dilemmes médicaux. Une femme enceinte âgée de 35 ans doit-elle subir une amniocentèse pour dépister une éventuelle anomalie chromosomique du fœtus, alors que cette procédure présente un risque (de l'ordre de 1 %) d'entraîner une fausse couche ? Doit-on vacciner les filles contre les papillomavirus humains afin de les protéger contre le cancer du col de l'utérus, alors que quelques complications ont été signalées, notamment un risque potentiel de paralysie ?

Pour prendre des décisions éclairées, nous devons comprendre les statistiques médicales. En particulier, nous devons distinguer un risque absolu d'un risque relatif, et interpréter correctement la fréquence naturelle d'une maladie pour en déduire la probabilité d'en être atteints en cas de test positif.

### RISQUES ABSOLU ET RELATIF

En octobre 1995, l'Agence de sécurité sanitaire du Royaume-Uni émit un avis selon lequel les pilules contraceptives de troisième génération doublaient le risque de phlébite potentiellement mortelle dans les jambes ou les poumons (un caillot sanguin obstrue une veine) ; ce risque augmentait donc de 100 %. Cette information fut transmise par courrier à 190 000 médecins généralistes, pharmaciens et directeurs de services médicaux, et sous forme de messages d'alerte dans les médias. La nouvelle émut tout le pays, et beaucoup de femmes cessèrent de prendre la pilule ; l'année suivante, on compta 13 000 avortements supplémentaires en Angleterre et au pays de Galles ; quelque 800 jeunes filles de moins de 16 ans eurent un enfant. Pourtant, les avortements et les grossesses augmentent le risque de thrombose dans des proportions bien supérieures à celle possiblement liée à la pilule de troisième génération.

Une telle panique aurait pu être évitée avec une meilleure information. En réalité, les données montraient qu'environ 1 femme sur 7 000 prenant une pilule de deuxième génération avait une thrombose ; ce chiffre passait à 2 pour 7 000 avec la pilule de troisième génération. Ainsi, l'augmentation du risque absolu n'était que de 1 pour 7 000, alors que celle du risque relatif était, effectivement, de 100 %.

Annoncer des risques relatifs peut provoquer des espoirs infondés, aussi bien que des inquiétudes inutiles. Nombre de patients et de médecins évaluent plus favorablement un traitement ou un test si les bénéfices correspondent à une diminution du risque relatif. En 2007, les travaux de Judith Covey, de l'université de Durham, en Angleterre, le montraient : lorsque le bénéfice d'un médicament était présenté sous forme d'une réduction du risque relatif, 91 % des généralistes danois le recommandaient à leurs patients. Mais lorsque l'information était présentée sous forme de réduction du risque absolu, seuls 63 % recommandaient ce même médicament.

Les brochures d'information, les médecins, les revues médicales et les médias continuent à informer le public en termes de changements relatifs, en partie parce que les chiffres élevés attirent davantage l'attention. La confusion est encore plus grande quand on conjugue bénéfices et risques. Ainsi une publicité a affirmé que le traitement hormonal substitutif recommandé pour compenser le déficit en œstrogènes chez les femmes ménopausées « protège les femmes contre le cancer colorectal (jusqu'à plus de 50 %) », tandis que le risque de cancer du sein « pourrait augmenter de 0,6 % ». En fait, le bénéfice relatif de 50 % correspond à un nombre absolu inférieur à 6 pour 1 000. En d'autres termes, moins de 6 femmes sur 1 000 sont protégées du cancer colorectal par le traitement. Cela signifie que cette thérapie engendre au total plus de cancers qu'elle n'en prévient. Néanmoins, selon une étude de 2003 dans laquelle on distribuait cette brochure à 80 femmes âgées de 41 à 69 ans, 60 en avaient conclu le contraire.

Le risque absolu est plus informatif parce qu'il intègre l'information sur les proportions réelles à partir desquelles sont effectués les calculs. Du risque absolu on peut déduire le risque relatif, mais l'inverse n'est pas vrai. Une réduction de 50 % du risque relatif peut décrire une diminution importante de 200 à 100 pour 10 000, ou bien minime, de 2 à 1 pour 100 000. En médecine, les résultats apportés par les essais cliniques sont particulièrement fiables, mais s'ils sont exprimés de façon inadéquate, le public n'a aucune chance de les interpréter correctement.

### DÉMÊLER LE VRAI DU FAUX POSITIF

Prenons le cas d'une femme qui, face au résultat positif d'une mammographie, demande à son médecin si elle a vraiment un cancer du sein, ou quelle est la probabilité qu'elle en soit vraiment atteinte. En 2007, l'un de nous (G. Gigerenzer) a demandé à 160 spécialistes de répondre à une telle question, en tenant compte des données suivantes : la prévalence de cancer du sein dans la région de la patiente est de 1 % ; si une femme a un cancer du sein, la probabilité que le test soit positif (sensibilité) est de 90 % ; si une femme n'a pas de cancer du sein, la probabilité qu'un test soit quand même positif (faux positif) est de 9 %.

Quelle est, parmi les propositions suivantes, la meilleure réponse à donner à la patiente ? (a) la probabilité qu'elle ait un cancer du sein est d'environ 81 % ; (b) sur 10 femmes ayant une mammographie positive, environ 9 ont un cancer du sein ; (c) sur 10 femmes ayant une mammographie positive, environ 1 a un cancer du sein ; (d) la probabilité qu'elle ait un cancer du sein est d'environ 1 %.

La meilleure réponse est la troisième : en moyenne, sur 10 femmes dont les résultats sont positifs au dépistage mammographique, une seule environ a effectivement un cancer du sein. Les 9 autres sont alarmées inutilement. Seuls 21 % des spécialistes interrogés avaient choisi la bonne réponse...

Nombre de médecins ne connaissent pas la probabilité qu'une personne soit effectivement malade en cas de test de dépistage positif, c'est-à-dire la valeur prédictive positive de ce test. Ils sont aussi incapables de l'estimer à partir de probabilités dites conditionnelles telles que la sensibilité du test (la probabilité d'un test positif en présence de la maladie) et la spécificité du test (le taux de faux positifs). De telles lacunes risquent d'entretenir des frayeurs inutiles. Or plusieurs mois après avoir reçu un résultat faux positif de mammographie, 1 femme sur 2 signale une anxiété importante liée à ce résultat, et 1 sur 4 rapporte que cette anxiété a affecté son humeur et sa vie quotidienne. Les médecins seraient plus à même de déduire les probabilités correctes avec des statistiques relatives aux tests présentées sous forme de fréquences naturelles.

Les médecins devraient toujours informer leurs patients qu'aucun test n'est parfait, et que les résultats doivent être interprétés avec prudence, ou qu'ils doivent être réitérés pour voir si l'on obtient à nouveau le même résultat. Toutes les femmes qui passent une mammographie devraient savoir que les résultats indiquant une suspicion peuvent être de fausses alertes.

### LES ÉPIDÉMIES DE DIAGNOSTICS

Les gens considèrent souvent les tests de dépistage comme des garants de leur santé. Toutefois, des examens supplémentaires peuvent conduire à des interventions médicales inutiles dont les effets sont parfois délétères. Et pour les nombreux patients inutilement diagnostiqués, le traitement a forcément des conséquences indésirables. Une épidémie de diagnostics peut être aussi dangereuse pour la santé que la maladie.

Les erreurs d'interprétation des statistiques seraient moins fréquentes si les chercheurs, les médecins et les médias utilisaient des données chiffrées directes au lieu de nombres qui prêtent à confusion : le risque absolu au lieu du risque relatif, les fréquences naturelles à la place des probabilités conditionnelles, et les taux de mortalité plutôt que les taux de survie à cinq ans. En outre, nous devons mieux éduquer les jeunes à la science du risque et de l'incertitude.

Comme le suggérait H. G. Wells, les statistiques devraient être enseignées en même temps que la lecture et l'écriture. De fait, aux États-Unis, l'Association nationale des enseignants de mathématiques insiste pour que

l'enseignement des statistiques et des probabilités commence à l'école primaire. Si les enfants apprennent que le monde n'est pas fait de certitudes et ce d'une façon ludique, les statistiques seraient mieux comprises.

Auteurs :

GERD GIGERENZER travaille à l'Institut Max-Planck de Berlin.

WOLFGANG GAISSMAIER est professeur à l'université de Constance.

ELKE KURZ-MILCKE travaille à l'Institut de mathématiques et d'informatique, à Ludwigsbourg.

LISA SCHWARTZ et STEVEN WOLOSHIN sont professeurs à l'école de médecine de Dartmouth, à Hanovre, aux États-Unis.

Extrait de l'article « SANTE : halte à la manipulation » publié par « Pour la science » Hors-Série n°98 février-mars 2018

## Questions sur le texte :

### I - Repérer et analyser des informations dans le texte - (6 points)

1. *“ Toutefois, des examens supplémentaires peuvent conduire à des interventions médicales inutiles dont les effets sont parfois délétères. Et pour les nombreux patients inutilement diagnostiqués, le traitement a forcément des conséquences indésirables.”*
  - a. Donner un synonyme de l'adjectif “délétère”. **(0,5 point)**
  - b. Indiquer quels pourraient être les effets délétères dont parle l'auteur. **(1 point)**
2. Expliquer le titre de la partie « *RISQUES ABSOLU ET RELATIF* » en illustrant la réponse d'un ou plusieurs exemples prélevés dans le texte. **(2 points)**
3. *«... la prévalence de cancer du sein dans la région de la patiente est de 1 % ; si une femme a un cancer du sein, la probabilité que le test soit positif (sensibilité) est de 90 % ; si une femme n'a pas de cancer du sein, la probabilité qu'un test soit quand même positif (faux positif) est de 9 %.*  
*Quelle est, parmi les propositions suivantes, la meilleure réponse à donner à la patiente ? (a) la probabilité qu'elle ait un cancer du sein est d'environ 81 % ; (b) sur 10 femmes ayant une mammographie positive, environ 9 ont un cancer du sein ; (c) sur 10 femmes ayant une mammographie positive, environ 1 a un cancer du sein ; (d) la probabilité qu'elle ait un cancer du sein est d'environ 1 % . »*
  - a. Donner la signification du terme “prévalence”. **(0,5 point)**
  - b. Expliquer le raisonnement qui permet de justifier que la réponse (c) est la bonne. **(2 points)**

### II Produire un écrit sous forme de composition – (14 points)

Dans le texte, les auteurs écrivent :

*“ Aujourd'hui encore, certains médecins se fient davantage à leur intuition et à leur propre jugement qu'aux statistiques. »*

*« Penser en termes statistiques serait aussi indispensable aux citoyens éduqués d'une démocratie moderne que lire et écrire. »*

Dans un développement organisé d'une quarantaine de lignes, vous présenterez un argumentaire indiquant en quoi les statistiques peuvent être un point d'appui mais également un écueil dans la pratique du métier de technicien de police technique et scientifique.