

# **PASS** TOUT EN **QCM**

**BIOSTATISTIQUES,  
PROBABILITÉS,  
MATHÉMATIQUES**

PARCOURS  
**SANTÉ  
& L.A.S**

**Plus de 350 QCM**  
**Des QCM classés par thèmes**  
**4 examens blancs**  
**sur l'ensemble du programme**  
**Tous les corrigés détaillés**

Emmanuel Bourreau

**EDISCIENCE**

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du

Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, 2022

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

[www.dunod.com](http://www.dunod.com)

ISBN 978-2-10-082899-9

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

# Introduction

Selon les facultés de médecine, les QCM peuvent être à réponses multiples ou à réponse simple. De ce fait, dans les QCM qui suivent, la majorité est à réponse simple. Ceux présentant des réponses multiples sont signalés.

Les domaines traités dans cet ouvrage sont conformes au programme fourni par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Certaines questions sont peut-être en dehors du programme de telle ou telle faculté. Cependant elles restent accessibles et sont, par exemple pour les équations différentielles, utiles dans d'autres UE.

Les 3 premiers chapitres proposent des QCM qui sont des rappels d'analyse. Ils permettront de traiter des problèmes liés aux avancements des réactions ou au calcul de pH dans les UE1 et UE3.

Le chapitre 4 concerne en particulier les calculs d'incertitude.

Le chapitre 5 permet de se remémorer les paramètres de position d'une série statistique (moyenne, médiane) ainsi que les paramètres de dispersion (écart-type, écart ou intervalle inter-quartile).

Le chapitre 6 permet de travailler sur les concepts de spécificité, de sensibilité, de prévalence au travers des probabilités, de la formule des probabilités totales ou de la formule de Bayes.

Le chapitre 7 balaie les différentes lois de probabilité rencontrées : binomiale, de Poisson, Normale, de Student.

Le chapitre 8 permet l'entraînement sur les différents tests statistiques : comparaison de moyennes, de proportions, test du  $\chi^2$ .



# Table des matières



<b>Introduction .....</b>	<b>V</b>
---------------------------	----------

PREMIÈRE PARTIE  
QCM THÉMATIQUES

<b>Chapitre 1. Équations, inéquations, définitions .....</b>	<b>3</b>
QCM.....	3
Corrigés.....	9
<b>Chapitre 2. Étude de fonctions (Variations – Limites) .....</b>	<b>12</b>
QCM.....	12
Corrigés.....	17
<b>Chapitre 3. Intégrales et équations différentielles .....</b>	<b>20</b>
QCM.....	20
Corrigés.....	27
<b>Chapitre 4. Fonctions à plusieurs variables .....</b>	<b>30</b>
QCM.....	30
Corrigés.....	34
<b>Chapitre 5. Statistiques descriptives.....</b>	<b>36</b>
QCM.....	36
Corrigés.....	40
<b>Chapitre 6. Probabilités .....</b>	<b>42</b>
QCM.....	42
Corrigés.....	66

<b>Chapitre 7. Lois .....</b>	<b>75</b>
QCM.....	75
Corrigés.....	90
<b>Chapitre 8. Tests statistiques.....</b>	<b>95</b>
QCM.....	95
Corrigés.....	125

SECONDE PARTIE

CONCOURS BLANCS

<b>Chapitre 1. Premier concours blanc.....</b>	<b>137</b>
QCM.....	137
Corrigés.....	146
<b>Chapitre 2. Deuxième concours blanc.....</b>	<b>149</b>
QCM.....	149
Corrigés.....	157
<b>Chapitre 3. Troisième concours blanc.....</b>	<b>160</b>
QCM.....	160
Corrigés.....	170
<b>Chapitre 4. Quatrième concours blanc.....</b>	<b>173</b>
QCM.....	173
Corrigés.....	182

Partie 1

# QCM Thématiques



# Équations, inéquations, définitions

# 1

1 L'équation  $x^2 + 5x - 14 = 0$  a pour solution (plusieurs réponses possibles) :

- a.  $-7$
- b.  $-2$
- c.  $2$
- d.  $7$
- e.  $9$

2 L'équation  $\ln x = \frac{1}{2}$  a pour solution :

- a.  $\frac{e}{2}$
- b.  $\sqrt{e}$
- c.  $e$
- d.  $2e$
- e. Autre réponse

3 L'équation  $(\ln x)^2 - 2 \ln x - 3 = 0$  a pour solution (plusieurs réponses possibles) :

- a.  $-1$
- b.  $3$
- c.  $e^{-1}$
- d.  $e^3$
- e.  $e^1$

4 L'inéquation  $-2 \ln x + 3 > 0$  a pour solution :

- a.  $]0; e^{\frac{3}{2}}[$
- b.  $]e^{\frac{3}{2}}; +\infty[$
- c.  $]0; \frac{3}{2}[$
- d.  $] -\infty; e^{\frac{3}{2}}[$
- e.  $]0; +\infty[$

Partie 1 • QCM Thématiques

5 L'inéquation  $\frac{1}{x^2 - 3x + 2} \geq 0$  a pour solution :

- a.  $] - \infty; -2[ \cup ] - 1; +\infty[$
- b.  $] - \infty; 1] \cup [2; +\infty[$
- c.  $\mathbb{R} - \{1; 2\}$
- d.  $[1; 2]$
- e.  $] - \infty; 1[ \cup ] 2; +\infty[$

6 La solution de l'équation  $1 - e^{-2x} = 0,5$  est :

- a.  $\ln 2$
- b.  $2 \ln 2$
- c.  $\ln(0,5)$
- d.  $\frac{1}{2} \ln 2$
- e.  $-\frac{1}{2} \ln 2$

7 L'inéquation  $1 - e^{-3x} \geq -1$  a pour solution :

- a.  $\mathbb{R}^+$
- b.  $\left[ \frac{1}{3} \ln 2; +\infty \right[$
- c.  $\left[ -\frac{1}{3} \ln 2; +\infty \right[$
- d.  $\left] -\infty; \frac{1}{3} \ln 2 \right]$
- e.  $\left] 0; \frac{1}{3} \ln 2 \right[$

8 L'inéquation  $e^{2x} - 3e^x - 4 \geq 0$  a pour solution :

- a.  $2 \ln 2$
- b.  $] - \infty; -1] \cup [4; +\infty[$
- c.  $[4; +\infty[$
- d.  $[\ln 4; +\infty[$
- e.  $] - \infty; 0]$

9 L'inégalité  $2x^2 - 3x + 1 \geq 0$  est vérifiée si  $x$  appartient à (plusieurs réponses possibles) :

- a.  $\left] -\infty; \frac{1}{2} \right]$

- b.  $\left[\frac{1}{2}; 1\right]$
- c.  $\left]-\infty; -\frac{1}{2}\right]$
- d.  $[1; +\infty[$
- e.  $\left[-1; -\frac{1}{2}\right]$

**10** La fonction  $f(x) = \ln(e^{2x} - 4e^x + 3)$  est définie sur (plusieurs réponses possibles) :

- a.  $] - \infty; 1[$
- b.  $] \ln 3; +\infty[$
- c.  $]3; +\infty[$
- d.  $] - \infty; 0[$
- e.  $]0; \ln 3[$

**11** Sur  $[0; 2\pi[$  l'équation  $2 \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$  a pour solution (plusieurs réponses possibles) :

- a. 0
- b.  $\frac{\pi}{3}$
- c.  $-\frac{2\pi}{3}$
- d.  $\frac{4\pi}{3}$
- e.  $2\pi$

**12** Sur  $] - \pi; \pi]$ , l'inégalité  $2 \sin x - 1 \leq 0$  est vérifiée si  $x$  appartient à (plusieurs réponses possibles) :

- a.  $\left[0; \frac{\pi}{6}\right]$
- b.  $[\pi; 2\pi]$
- c.  $] - \pi; 0]$
- d.  $\left[\frac{5\pi}{6}; \pi\right]$
- e.  $\left[0; \frac{\pi}{3}\right]$

**13** L'équation  $\arcsin x = -\frac{\pi}{6}$  a pour solution :

- a. 1
- b. 0
- c. -1

Partie 1 • QCM Thématiques

- d.  $-\frac{1}{2}$
- e.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

14 L'inéquation  $2 \arccos x - \pi \leq 0$  a pour solution :

- a.  $[-2; -1]$
- b.  $[1; 2]$
- c.  $[0; 1]$
- d.  $[-1; 1]$
- e.  $[-1; 0]$

15 L'ensemble de définition de la fonction  $f$  définie par  $f(x) = \frac{2x-4}{x+1}$  est :

- a.  $\mathbb{R}$
- b.  $]2; +\infty[$
- c.  $\mathbb{R} - \{2\}$
- d.  $\mathbb{R} - \{-1\}$
- e.  $] - \infty; -1[$

16 L'ensemble de définition de la fonction  $f : x \mapsto \sqrt{4-x}$  est :

- a.  $] - \infty; 4]$
- b.  $]4; +\infty[$
- c.  $] - \infty; 4[$
- d.  $\mathbb{R} - \{4\}$
- e.  $[4; +\infty[$

17 L'ensemble de définition de la fonction  $f$  définie par  $f(x) = \sqrt{x^2 - 5x + 6}$  est :

- a.  $\mathbb{R}$
- b.  $[2; 3]$
- c.  $] - \infty; 2] \cup [3; +\infty[$
- d.  $] - \infty; 0]$
- e.  $\mathbb{R}^+$

18 L'ensemble de définition de  $f(x) = \ln\left(\frac{x-1}{x+4}\right)$  est :

- a.  $\mathbb{R} - \{1; -4\}$
- b.  $] - \infty; 1]$
- c.  $]1; +\infty[$
- d.  $] - 4; 1[$
- e.  $] - \infty; -4[ \cup ]1; +\infty[$

19 La fonction  $f : x \mapsto \exp(x^2 - x - 2)$  est définie sur :

- a.  $[-1; 2]$
- b.  $\mathbb{R}$
- c.  $] -\infty; -1]$
- d.  $[2; +\infty[$
- e.  $\mathbb{R} - \{-1; 2\}$

20 La fonction  $f : x \mapsto \arccos(x^2 - 3x + 1)$  est définie sur :

- a.  $[-1; 1]$
- b.  $[0; \pi]$
- c.  $[0; 1]$
- d.  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- e.  $[2; 3]$

21 L'équation  $x = \sqrt{3x - 2}$  admet pour solutions (plusieurs solutions possibles) :

- a.  $-2$
- b.  $-1$
- c.  $1$
- d.  $2$
- e.  $3$

22 La fonction  $f$  telle que  $f(x) = \frac{x - 3}{x^2 + 3x - 10}$  est définie sur :

- a.  $\mathbb{R} - \{2; -5\}$
- b.  $\mathbb{R}$
- c.  $\mathbb{R} - \{3\}$
- d.  $\mathbb{R} - \{3; 2\}$
- e.  $\mathbb{R} - \{3; -5; 2\}$

23 L'équation  $\arccos x = \frac{2\pi}{3}$  a pour solution :

- a.  $0$
- b.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- c.  $\frac{1}{2}$
- d.  $-\frac{1}{2}$
- e.  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

Partie 1 • QCM Thématiques

- 24 L'inégalité  $\frac{1}{x-2} + \frac{1}{x-3} \geq \frac{3}{2}$  est vérifiée lorsque  $x$  appartient à (plusieurs solutions possibles) :
- a.  $\left]2; \frac{7}{3}\right]$
  - b.  $[1; 3[$
  - c.  $] - \infty; 0[$
  - d.  $]3; 4[$
  - e.  $[4; +\infty[$
- 25 La fonction  $f$  telle que  $f(x) = \ln(x+4) - \ln(3-x)$  est définie sur :
- a.  $\mathbb{R}$
  - b.  $] - \infty; -4[$
  - c.  $] - 4; 3[$
  - d.  $] - \infty; 3[$
  - e.  $]3; +\infty[$
- 26 La fonction  $f$  telle que  $f(x) = \ln(x^2 + 2x - 8)$  est définie sur :
- a.  $\mathbb{R}$
  - b.  $] - \infty; -4[ \cup ]2; +\infty[$
  - c.  $] - \infty; 2[ \cup ]4; +\infty[$
  - d.  $]2; 4[$
  - e.  $] - 4; 2[$
- 27 L'équation  $\log(x) = -3$  a pour solution :
- a. 10
  - b. 1
  - c. 0,1
  - d. 0,01
  - e. 0,001
- 28 L'équation  $\log_2(x) = 4$  a pour solution :
- a. 16
  - b. 1
  - c. 2
  - d. 0,5
  - e. 0,25

# Corrigés

1 Bonnes réponses : **a., c.**

2 Bonne réponse : **b.**

$\ln x = y$  équivaut à  $x = e^y$  soit  $x = e^{\frac{1}{2}}$  ou encore  $\sqrt{e}$ .

3 Bonnes réponses : **c., d.**

$X = \ln x$ ,  $X = -1$  ou  $X = 3$  soit  $x = e^{-1}$ ,  $x = e^3$ .

4 Bonne réponse : **a.**

$x$  doit être positif. Ensuite, on modifie l'inéquation ce qui fournit  $\ln x < \frac{3}{2}$  (Attention à la division par  $-2$ ). Enfin  $\ln x < y$  équivaut à  $x < e^y$ .

5 Bonne réponse : **e.**

Le dénominateur a pour racines 1 et 2, qui sont alors valeurs interdites. Enfin le polynôme est du signe de  $a$  à l'extérieur des racines.

6 Bonne réponse : **d.**

On trouve  $e^{-2x} = 0,5$  soit  $-2x = \ln(0,5)$ .

7 Bonne réponse : **c.**

On obtient  $2 \geq e^{-3x}$ , puis  $\ln 2 \geq -3x$  soit  $x \geq -\frac{1}{3} \ln 2$ .

8 Bonne réponse : **d.**

On pose  $X = e^x$ , on résout l'inéquation en  $X$ , on conclut sans oublier que  $X > 0$ .

9 Bonnes réponses : **a., d.**

1 et  $\frac{1}{2}$  sont racines. Le coefficient dominant est positif donc extérieur.

10 Bonnes réponses : **b., d.**

$e^{2x} - 4e^x + 3 > 0$  soit  $e^x \in ]-\infty; 1[ \cup ]3; +\infty[$  donc  $x \in ]-\infty; 0[ \cup ]\ln 3; +\infty[$ .

11 Bonnes réponses : **a., d.**

On obtient  $\cos(y) = \frac{1}{2}$  donc  $y = \pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi$ . Donc  $x = 0 + 2k\pi$  ou  $x = -\frac{2\pi}{3} + 2k\pi$ .  
On choisit  $k$  pour être dans le bon intervalle.

12 Bonnes réponses : **a., c., d.**

On obtient  $\sin x \leq \frac{1}{2}$ . Or  $\sin x = \frac{1}{2}$  a pour solution  $x = \frac{\pi}{6}$  ou  $x = \frac{5\pi}{6}$ . Grâce au cercle trigonométrique, on trouve  $x \in \left] -\pi; \frac{\pi}{6} \right] \cup \left[ \frac{5\pi}{6}; \pi \right]$ .

Partie 1 • QCM Thématiques

- 13 Bonne réponse : **d.**  
On applique la fonction sin.
- 14 Bonne réponse : **c.**  
 $\arccos x \leq \frac{1}{2}$ . On applique la fonction cos, décroissante.
- 15 Bonne réponse : **d.**  
La fonction existe si le dénominateur n'est pas nul c'est-à-dire  $x \neq -1$ .
- 16 Bonne réponse : **a.**  
La quantité sous la racine carrée doit être positive ou nulle soit  $4 \geq x$ .
- 17 Bonne réponse : **c.**  
Le polynôme situé sous la racine doit être de signe positif. Or  $x^2 - 5x + 6 = (x - 2)(x - 3)$ . Ce polynôme du second degré est du signe de  $a$ , c'est-à-dire positif à l'extérieur des racines.
- 18 Bonne réponse : **e.**  
La fonction existe si le quotient est strictement positif. Ce signe est identique à celui d'un produit. Il suffit d'utiliser alors le signe d'un polynôme du second degré.
- 19 Bonne réponse : **b.**  
Les deux fonctions présentes dans la composition sont définies sur  $\mathbb{R}$  donc la composée aussi.
- 20 Bonnes réponses : **c., e.**  
La fonction arccos est définie sur  $[-1; 1]$  donc  $-1 \leq x^2 - 3x + 1 \leq 1$  ce qui donne  $x \in [0; 1] \cup [2; 3]$ .
- 21 Bonnes réponses : **c., d.**  
 $x \geq 0$  donc on essaie les trois dernières possibilités.
- 22 Bonne réponse : **a.**  
Le dénominateur s'annule en 2 et -5.
- 23 Bonne réponse : **d.**  
 $\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$ .
- 24 Bonnes réponses : **a., d.**  
Même dénominateur :  $\frac{2(x - 3 + x - 2) - 3(x^2 - 5x + 6)}{(x - 2)(x - 3)} \geq 0$  i.e.  
 $\frac{-3x^2 + 19x - 28}{(x - 2)(x - 3)} \geq 0$  d'où  $\frac{(x - 4)(-3x + 7)}{(x - 2)(x - 3)} \geq 0$ . Soit  $x \in \left]2; \frac{7}{3}\right] \cup ]3; 4]$ .

- 25 Bonne réponse : **c.**  
 $f$  existe si  $x + 4 > 0$  et  $3 - x > 0$  i.e.  $-4 < x < 3$ .
- 26 Bonne réponse : **b.**  
 $x^2 + 2x - 8 = (x - 2)(x + 4)$  qui est positif à l'extérieur de  $[-4; 2]$ .
- 27 Bonne réponse : **e.**  
 $10^{-3} = 0,001$ .
- 28 Bonne réponse : **a.**  
 $\frac{\ln x}{\ln 2} = 4$  fournit  $\ln(x) = 4 \ln(2)$  soit  $x = 2^4$ .

## 2

# Étude de fonctions (Variations – Limites)

- 1 La fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = \frac{1}{6}x^3 - x^2 + \frac{3}{2}x - 1$  est décroissante sur :
- a.  $\mathbb{R}$
  - b.  $] - \infty; 1[$
  - c.  $]1; 3[$
  - d.  $]3; +\infty[$
  - e.  $[0; +\infty[$
- 2 La fonction  $f$  définie sur  $] - \infty; -2] \cup [3; +\infty[$  par  $f(x) = \sqrt{x^2 - x - 6}$  est (plusieurs réponses possibles) :
- a. croissante sur  $\mathbb{R}^+$
  - b. décroissante sur  $[3; +\infty[$
  - c. croissante sur  $] - \infty; -2]$
  - d. décroissante sur  $] - \infty; -2]$
  - e. croissante sur  $[3; +\infty[$
- 3 La fonction  $f(x) = \exp(x^2 - 6x + 8)$  est (plusieurs réponses possibles) :
- a. croissante sur  $] - \infty; 3]$
  - b. décroissante sur  $] - \infty; 3]$
  - c. décroissante sur  $[2, 4]$
  - d. croissante sur  $\mathbb{R}$
  - e. croissante sur  $[3, +\infty[$
- 4 On considère la fonction  $f(x) = \frac{e^{x^2-1}}{e^{x+1}}$ . Les propositions vraies sont (plusieurs réponses possibles) :
- a.  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 1$
  - b. Pour tout  $x$ ,  $f(x) = e^{x-1}$
  - c.  $f$  est décroissante sur  $[0; +\infty[$