

**PRÊT POUR ?
MA PRÉPA !**

**PRÉPAS
SCIENTIFIQUES**

1000 QCM
MATHS - PHYSIQUE - CHIMIE

TESTE TON NIVEAU ET ASSURE TA RENTRÉE

- 14 thèmes abordés
- 3 niveaux de difficulté
- Tous les corrigés détaillés
- Tableau interactif des forces et faiblesses

+
**UN COURS PARTICULIER
OFFERT AVEC
LES SHERPAS**

Vuibert

**PRÊT POUR
MA PRÉPA ?**

**PRÉPAS
SCIENTIFIQUES**

1000 QCM
MATHS - PHYSIQUE - CHIMIE

TESTE TON NIVEAU ET ASSURE TA RENTRÉE

Yann Lozier

Agrégé de physique, a enseigné d'abord en lycée général puis en classes préparatoires.

Il est actuellement enseignant en première année de CPGE scientifiques au lycée Frédéric-Mistral à Avignon.

Paul Milan

Diplômé de l'école Centrale, a une longue expérience de l'enseignement des mathématiques, notamment au lycée et dans les cursus supérieurs. Il est également auteur de nombreux ouvrages.

Vuibert

PARTIE I

MATHS



CHAPITRE 1

Logique et raisonnement

1 ► Logique

Niveau 1

- 1** Quelle est la proposition vraie dans \mathbb{R} ?
- a. $0x = 1 \Rightarrow x = 0$ b. $2x = 0 \Rightarrow x = 2$
 c. $x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$ d. $x = 2 \Rightarrow x^2 - 4 = 0$
- 2** Quelle est la proposition vraie dans \mathbb{R} ?
- a. $x^2 < 16 \Rightarrow x < 4$
 b. $\frac{x+2}{x-1} = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0$
 c. $(x-2)^2 > 0 \Rightarrow x \neq 2$
 d. $x(x+1) = 0 \Rightarrow x = -1$
- 3** Quelle est la proposition vraie ?
- a. $\exists x < 0, \exp(x) < 0$ b. $\exists n \in \mathbb{N}, n^2 = 17$
 c. $\exists x > 0, \ln x = x$ d. $\exists x > 0, \sqrt{x} = x$
- 4** Quelle est la proposition fausse ?
- a. $\forall n \in \mathbb{N}, n^2 - n \geq 0$ b. $\forall x \in \mathbb{R}, x^2 - x \geq 0$
 c. $\forall x \in \mathbb{R}, |x^3 - x| \geq 0$ d. $\forall n \in \mathbb{N} - \{0,1\}, n^2 - 3 \geq 0$
- 5** Soit 4 cases de couleurs distinctes

1	2	3	4
---	---	---	---

 remplies de bleu (B), de jaune (J), de rouge (R) ou de vert (V). Soit les conditions suivantes vérifiées :
- si la case 1 est verte alors la case 4 est rouge,
 - si la case 2 est à côté de la case rouge alors la case 4 est verte,
 - la case 3 est jaune.
- Quelle est la combinaison fausse ?
- a.

V	B	J	R
---	---	---	---

 b.

B	R	J	V
---	---	---	---

 c.

R	V	J	B
---	---	---	---

 d.

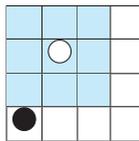
B	V	J	R
---	---	---	---

Niveau 2

- 6** Compléter les pointillés pour que les deux propositions soient vraies :
 $x \geq 3 \dots x^2 \geq 9$; $|y| \leq 2 \dots 0 \leq y \leq 2$
- a. \Leftarrow et \Rightarrow b. \Rightarrow et \Rightarrow c. \Leftarrow et \Leftarrow d. \Rightarrow et \Leftarrow
- 7** Compléter les pointillés pour obtenir une proposition vraie :
 $x^2 < 25 \dots -4 \leq x \leq 4$
- a. \Rightarrow b. \Leftarrow c. \Leftrightarrow d. Impossible
- 8** Quel nom complète la suite logique suivante :
 Abel - Cauchy - Chasles - Desargues - ...
- a. Fermat b. Diophante c. Shimura d. Weierstrass
- 9** Soit P une proposition vraie et Q une proposition fausse. Quelles sont les propositions vraies?
- a. P ou Q b. P et Q c. $\text{non}(P)$ ou Q d. $\text{non}(P \text{ et } Q)$
- 10** Soit la proposition P : « Si une bague est jaune alors, elle est en toc. »
 Quelle est la proposition fausse?
- a. P est équivalent à : « Pour que la bague soit jaune, il faut qu'elle soit en toc. »
 b. P est équivalent à : « Si la bague n'est pas en toc alors, elle n'est pas jaune. »
 c. P est équivalent à : « Pour que la bague soit en toc, il suffit qu'elle soit jaune. »
 d. La négation de P est : « Si la bague n'est pas jaune alors, elle n'est pas en toc. »

Niveau 3

- 11** Soit une grille de 16 cases où l'on peut mettre des pions blancs et des pions noirs. Sachant que si un pion blanc est sur une case, on ne peut mettre aucun pion noir sur une case adjacente (sur l'exemple pas de pion noir sur les cases bleues). Quelle est la proposition fausse?



- a. S'il y a 4 pions blancs, il peut y avoir 7 pions noirs.
 b. S'il y a un seul pion blanc par ligne et par colonne, il ne peut y avoir de pion noir.
 c. S'il y a 10 pions blancs, il peut y avoir 1 pion noir.
 d. S'il y a 12 pions noirs, il peut y avoir un pion blanc.

- 12** Soit la fonction f définie sur \mathbb{R} par : $f(x) = e^x$. Quelles sont les propositions vraies ?
- a. $\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R}, y = f(x)$
 - b. $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}, y = f(x)$
 - c. $\forall y \in \mathbb{R}, \exists x \in \mathbb{R}, y = f(x)$
 - d. $\exists x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R}, y = f(x)$
- 13** Soit l'ensemble $E = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2, x^2 + y^2 = 4\}$ et l'intervalle $I = [-2; 2]$. Quelles sont les propositions vraies ?
- a. $\forall x \in I, \forall y \in I, (x,y) \in E$
 - b. $\exists x \in I, \exists y \in I, (x,y) \in E$
 - c. $\exists x \in I, \forall y \in I, (x,y) \in E$
 - d. $\forall x \in I, \exists y \in I, (x,y) \in E$
- 14** Soit l'ensemble $E = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2, 0 \leq x \leq 1 \text{ et } y \geq \sqrt{x}\}$. Quelles sont les propositions vraies ?
- a. $\forall y \geq 0, \exists x \in [0; 1], (x,y) \in E$
 - b. $\exists y \geq 0, \forall x \in [0; 1], (x,y) \in E$
 - c. $\forall x \in [0; 1], \exists y \geq 0, (x,y) \notin E$
 - d. $\forall x \in [0; 1], \forall y \geq 0, (x,y) \notin E$
- 15** Soit deux propositions P et Q . La proposition $Q \Rightarrow P$ est équivalente à :
-  a. $\text{non}(Q)$ et P b. $\text{non}(Q)$ ou P
- c. $\text{non}(P)$ et Q d. $\text{non}(P)$ ou Q

2 ► Raisonnement

Niveau 1

- 16** Une horloge sonne 6 heures en 5 secondes. Combien de temps lui faut-elle pour sonner midi ?
- a. 9 secondes b. 10 secondes c. 11 secondes d. 12 secondes
- 17** Une grenouille est au fond d'un puits de 30 m de profondeur. En une heure, elle monte de 3 m puis glisse de 2 m. Combien d'heures lui faut-elle pour sortir du puits ?
- a. 27 heures b. 28 heures c. 29 heures d. 30 heures

- 18** Pour montrer que : $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{n(n+1)}{2} \in \mathbb{N}$, on peut procéder :
- a. par la parité de la fonction $x \mapsto x(x+1)$.
 - b. par disjonction des cas : n pair, n impair.
 - c. par l'absurde, supposer que $\frac{n(n+1)}{2} \in \mathbb{R}$ puis chercher une contradiction.
 - d. par la somme de termes entiers.

Questions 19 et 20. On veut montrer par récurrence que $H_n : 2^n > 2n + 1$ est vraie à partir d'un rang n_0 .

- 19** On initialise la proposition au rang :
- a. $n_0 = 0$
 - b. $n_0 = 1$
 - c. $n_0 = 2$
 - d. $n_0 = 3$
- 20** Pour montrer l'hérédité, on suppose H_n vraie au rang $n \geq n_0$ et l'on montre que :
- a. $2^{n+1} > 2n + 2$
 - b. $2^n + 1 > 2n + 3$
 - c. $2^n > 2n + 3$
 - d. $2^{n+1} > 2(n+1) + 1$

Niveau 2

- 21** Chercher un contre-exemple à la proposition : $\forall x \in E, P(x)$ vrai, revient à :
- a. trouver l'unique $x \in E$ tel que $P(x)$ soit fausse.
 - b. trouver un $x \in E$ tel que $P(x)$ soit fausse.
 - c. trouver un $x \notin E$ tel que $P(x)$ soit fausse.
 - d. trouver un $x \notin E$ tel que $P(x)$ soit vraie.
- 22** On veut montrer que $\sqrt{5} \notin \mathbb{Q}$ par l'absurde. Quelles sont les méthodes adaptées ?
- a. On suppose que $\sqrt{5}$ est rationnel et l'on cherche une contradiction.
 - b. On suppose que $\sqrt{5}$ est irrationnel et l'on cherche une contradiction.
 - c. On suppose que $\sqrt{5} = \frac{p}{q}$ ($p, q \in \mathbb{N}^*$) et l'on cherche une contradiction.
 - d. On suppose que $5 = \frac{p}{q}$ ($p, q \in \mathbb{N}^*$) et l'on cherche une contradiction.
- 23** On veut montrer par récurrence qu'une propriété P_n est vraie pour tout $n \in \mathbb{N}$. Quel est le schéma valable pour la rédaction de l'hérédité ?
- a. Pour tout $n \geq 0$, on suppose que P_n est vraie et l'on montre que P_{n+1} est vraie.
 - b. Pour $n \geq 1$, on suppose que P_n est vraie et l'on montre que P_{n+1} est vraie.
 - c. Pour $n \geq 0$, on suppose que P_n est vraie et l'on montre que P_{n+1} est vraie.
 - d. Pour $n \geq 0$, on montre que P_{n+1} est vraie.

- 24** Si l'on considère que la proposition suivante est vraie : « pour réussir dans la finance, il suffit d'être bon en maths. » On peut alors conclure que tous ceux qui :
- a. réussissent dans la finance sont bons en maths.
 - b. ne réussissent pas dans la finance ne sont pas bons en maths.
 - c. sont bons en maths réussissent dans la finance.
 - d. ne sont pas bons en maths ne réussissent pas dans la finance.
- 25** Éliisa reconstitue l'arbre généalogique de sa famille. Son père avait deux oncles et une tante : Alain, Bernard et Christine. Ils ont eu, à eux trois, six enfants : Tom, Marc, Grégoire, Philippe, Marine et Julie. Bernard a eu la famille la plus nombreuse. Marine est enfant unique. Grégoire et Philippe n'ont qu'un frère et pas de sœur. Julie est la sœur de Tom, elle est plus âgée que lui. Alain n'a pas eu de fille.
- À partir de ces informations, on peut conclure que :
- a. Christine est la mère de Marine.
 - b. Grégoire et Tom sont frères.
 - c. Bernard a plus de fils qu'Alain.
 - d. Julie est l'aînée des enfants de Bernard.

Niveau 3

- 26** La contraposée de l'implication « $P \Rightarrow Q$ » est équivalente à :
- a. $\text{non}(P) \Rightarrow \text{non}(Q)$
 - b. $\text{non}(Q) \Rightarrow \text{non}(P)$
 - c. $Q \Rightarrow P$
 - d. $\text{non}(P) \Rightarrow Q$
- 27** Soit f et g deux fonctions définies sur \mathbb{R} . On effectue le raisonnement suivant :
- $$\forall x \in \mathbb{R}, f(x)g(x) = 0 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \forall x \in \mathbb{R}, (f(x) = 0 \text{ ou } g(x) = 0)$$
- $$\stackrel{(2)}{\Rightarrow} (\forall x \in \mathbb{R}, f(x) = 0) \text{ ou } (\forall x \in \mathbb{R}, g(x) = 0)$$
- $$\Rightarrow f = 0 \text{ ou } g = 0$$
- a. Ce raisonnement est juste car toutes les implications sont vraies.
 - b. Ce raisonnement est faux car seule l'implication (1) est fausse.
 - c. Ce raisonnement est faux car seule l'implication (2) est fausse.
 - d. Ce raisonnement est faux car les implications (1) et (2) sont fausses.
- 28** Quelles sont les implications vraies ?
- a. $(1 = 0) \Rightarrow (10 < 3)$
 - c. $(1 > 0) \Rightarrow (10 < 3)$

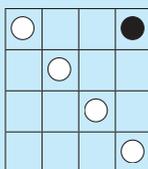
- b. $(1 = 0) \Rightarrow (10 < 15)$
 - d. $(1 > 0) \Rightarrow (10 < 15)$

- 29** Soit a, b, c et d quatre réels non nuls. Quelle est ou quelles sont les implications vraies?
- a.** $a < b \Rightarrow a^2 < b^2$
 - b.** $a^2 < b^2 \Rightarrow a < b$
 - c.** $(a < b \text{ et } c < d) \Rightarrow ac < bd$
 - d.** $0 < a < b \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- 30** Soit $n \in \mathbb{N}^*$, on veut montrer que si \sqrt{n} n'est pas entier alors \sqrt{n} est irrationnel. Comment peut-on procéder?
- a.** On suppose que \sqrt{n} est rationnel et l'on montre alors que \sqrt{n} est entier.
 - b.** On suppose que \sqrt{n} n'est pas entier et l'on montre que $\sqrt{n} = \frac{p}{q}$ ($p, q \in \mathbb{N}^*$).
 - c.** On suppose que \sqrt{n} est entier et l'on cherche une contradiction.
 - d.** On suppose que $\sqrt{n} = \frac{p}{q}$ ($p, q \in \mathbb{N}^*$) et l'on montre que q divise p .

CORRIGÉS DES QCM

1 ► Logique

- 1 d
2 c
3 d : c est faux car $\forall x \in]0; +\infty[, \ln x < x$.
4 b : car $x^2 - x$ peut être négatif dans \mathbb{R} , prendre $x = \frac{1}{2}$.
5 c : car la case 2 est à côté de la case rouge donc la case 4 devrait être verte.
6 d : $x \geq 3 \Rightarrow x^2 \geq 9$; $|y| \leq 2 \Leftrightarrow 0 \leq y \leq 2$
7 b : $x^2 < 25 \Leftrightarrow -4 \leq x \leq 4$
8 a : la lettre « a » dans les noms des mathématiciens correspond respectivement à la 1^{re}, la 2^e, la 3^e et la 4^e lettre. Le nom qui suit est donc Fermat (5^e lettre).
9 a et d : $(P \text{ ou } Q)$ est vrai et comme $(P \text{ et } Q)$ est faux alors non $(P \text{ et } Q)$ est vrai.
10 d : on a P : (jaune \Rightarrow toc) donc non (P) est (jaune et non toc).
11 b : on peut avoir un pion noir avec un pion blanc par ligne et par colonne :



- 12 a et d : attention à l'ordre des quantificateurs de natures différentes et à la condition $y > 0$.
13 b et d : a et c sont fausses prendre (2,2).
14 a, b et c : d est fausse prendre (0,5, 0,5).
15 b : le seul cas que l'on ne peut avoir est : Q et non (P) .

2 ► Raisonnement

- 16 b : proportionnalité.
17 b : au 27^e jour, la grenouille se trouve à 27 m donc le 28^e jour elle peut sortir du puits.
18 a, b et d : on peut utiliser une méthode avec la parité et la somme des n premiers entiers naturels non nuls.
19 d : l'inégalité n'est vraie qu'à partir du rang 3.
20 d : seule la proposition d correspond à la formule au rang $(n + 1)$.
21 b : il faut trouver $x \in \mathbb{E}$, pas nécessairement unique, tel que $P(x)$ soit fausse.

JE COMPRENDS MON SCORE

Chapitre 1 - Logique et raisonnement		
1 ► Logique		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
2 ► Raisonnement		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
Chapitre 2 - Nombres, équations et inéquations		
1 ► Nombres réels, rationnels, calcul mental, pourcentages		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
2 ► Équations et inéquations du 1 ^{er} degré, factorisation		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
3 ► Système, équations et inéquations du 2 nd degré		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
4 ► Équations, inéquations et fonctions exp et ln		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
Chapitre 3 - Suites		
1 ► Calculs de termes, monotonie d'une suite		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
2 ► Programmation		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 6	Score niveau 3 : / 4
3 ► Suites arithmétiques et géométriques		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
4 ► Limites, convergence		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
Chapitre 4 - Fonctions		
1 ► Généralités		
Score niveau 1 : / 6	Score niveau 2 : / 4	
2 ► Fonctions affines, inverses, carrées, cubes, racines		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 3	
3 ► Propriétés algébriques de exp et ln		
Score niveau 1 : / 3		
4 ► Limites		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 5
5 ► Dérivées, continuité et dérivabilité		
Score niveau 1 : / 5	Score niveau 2 : / 5	Score niveau 3 : / 4

PARTIE II

PHYSIQUE



CHAPITRE 7

Mécanique

1 ► Mécanique newtonienne

Niveau 1

- 61** Combien de lois de Newton existent en mécanique ?
- a. 2. b. 3. c. 4. d. 5.
- 62** Où se trouve le centre du référentiel terrestre ?
- a. Au centre de la planète Terre. b. Au centre de l'objet étudié.
 c. Sur la surface de la Terre. d. Sur le méridien de Greenwich.
- 63** Combien de caractéristiques permettent de décrire une force ?
- a. 1. b. 2. c. 3. d. 4.
- 64** Quel est le lien entre accélération et position ?
- a. L'accélération est la dérivée seconde de la position.
 b. La position est la dérivée seconde de l'accélération.
 c. L'accélération est la dérivée de la position.
 d. La position est la dérivée de l'accélération.
- 65** Quelle est l'expression de la norme de la force d'interaction gravitationnelle ?
- a. $G \cdot m_a \cdot m_b \cdot d_{ab}^2$. b. $G \cdot (m_a \cdot m_b) / d_{ab}$.
 c. $G \cdot (m_a \cdot m_b) \cdot d_{ab}$. d. $G \cdot (m_A \cdot m_B) / d_{ab}^2$.
- 66** Donner la définition du mot trajectoire ?
- a. Direction suivie par l'objet étudié pendant le mouvement.
 b. Ensemble des positions successives occupées par un objet au cours de son mouvement.
 c. Forme du mouvement vue depuis un référentiel galiléen.
 d. Ensemble des trois axes formant un repère orthonormé direct.

Niveau 2

- 67** Donner la définition d'un référentiel.
- a. Objet de référence par rapport auquel l'étude du mouvement est menée.
 - b. Système de repérage posé à la surface de la Terre.
 - c. Objet étudié en mouvement dans un exercice.
 - d. Système fixe, composé de trois axes, qui ne se déplace pas au cours du mouvement étudié.
- 68** La première loi de Newton s'appelle aussi :
- a. Le principe Galiléen.
 - b. Le principe des actions réciproques
 - c. Le principe d'inertie
 - d. Le principe fondamentale de la dynamique.
- 69** Combien d'interactions fondamentales existe-t-il dans l'Univers ?
- a. 1.
 - b. 2.
 - c. 3.
 - d. 4.
- 70** La masse d'un être humain sur la Terre et sur Mars est-elle la même ?
- a. Oui.
 - b. Oui seulement si l'être humain est en mouvement rectiligne uniforme ou sans mouvement.
 - c. Non car la planète Mars est plus légère que la Terre.
 - d. Non car il n'y a pas d'atmosphère sur Mars.
- 71** Quelle différence existe-t-il entre une action et une force en mécanique ?
- a. C'est la même chose.
 - b. Une action mécanique est la modélisation d'une force.
 - c. Une force est un vecteur alors qu'une action mécanique est un scalaire.
 - d. Une force est la modélisation d'une action mécanique.

Niveau 3

- 72** Qu'est-ce qu'un référentiel galiléen ?
- a. Un référentiel dans lequel on peut appliquer la première loi de Newton.
 - b. Un référentiel fixe au cours du mouvement étudié.
 - c. Un référentiel dont le centre se situe au centre d'une planète.
 - d. Un référentiel dans lequel la somme des forces est nulle.

- 73** Y a-t-il une différence entre le poids et l'interaction gravitationnelle de la Terre ?
- a. L'une est la conséquence de l'autre.
 - b. Oui, ils s'opposent.
 - c. Non
 - d. Oui, le poids ne s'applique qu'aux corps en contact avec le sol terrestre.
- 74** Pour un être humain, le poids sur Terre et sur Mars est-il le même ?
- a. Oui car seul le corps subissant le poids est important.
 - b. Oui mais à la condition de considérer Mars et la Terre comme galiléen.
 - c. Oui seulement si l'être humain est en mouvement rectiligne uniforme ou sans mouvement.
 - d. Non
- 75** Entre la Terre et un être humain, qui attire le plus l'autre ?
- a. La Terre car elle est plus massive qu'un être humain.
 - b. Les deux s'attirent avec la même intensité.
 - c. La Terre car elle ne subit pas d'attraction de la part des êtres humains.
 - d. La Terre mais en négligeant les frottements de l'air.
- 76** La deuxième loi de Newton s'appelle aussi ?
- a. Le principe Galiléen.
 - b. Le principe des actions réciproques
 - c. Le principe d'inertie
 - d. Le principe fondamentale de la dynamique.

2 ► Mécanique céleste

Niveau 1

- 77** Dans un mouvement circulaire, l'accélération est-elle sur une seule direction ?
- a. Oui.
 - b. Cela dépend si le mouvement est uniforme ou non.
 - c. Non.
 - d. Oui, selon la tangente au cercle.
- 78** Combien de lois a produit Kepler ?
- a. 1.
 - b. 2.
 - c. 3.
 - d. 4.
- 79** Dans un mouvement circulaire uniforme, quelle est l'expression de l'accélération ?
- a. dv/dt
 - b. v^2/R
 - c. v/R
 - d. R/v