

CANDIDAT CERTIFIÉ

## GROUPE PEMA

Email : [groupepema@gmail.com](mailto:groupepema@gmail.com)

WhatsApp : +22667375954

CLÉ D'ACCÈS

KMF8-KXIQ

## TABLEAU DE MAÎTRISE PAR THÈME

THÉMATIQUE	POINTS	SUCCÈS
Algèbre - Nombres Complexes	0 / 1	0%
Analyse - Intégrales et Primitives	0 / 1	0%
Chimie - Équilibres Chimiques	0 / 1	0%
Chimie Organique	0 / 2	0%
Cinétique chimique - Catalyse	0 / 1	0%
Logique	0 / 12	0%
Mathématiques	0 / 10	0%
Mécanique Orbitale	0 / 1	0%
Mécanique du point	0 / 1	0%
Physique - Mécanique Newtonienne	0 / 1	0%
Physique - Électricité (Régime Sinusoïdal)	0 / 1	0%
Physique Nucléaire - Radioactivité	0 / 1	0%

Probabilités - Schéma de Bernoulli

0 / 1

0%

Sciences Physiques

0 / 1

0%

Tests Psychotechniques

0 / 12

0%

Électricité - Circuits Oscillants

0 / 1

0%

Électromagnétisme

0 / 1

0%

Électromagnétisme - Force de Lorentz

0 / 1

0%

## Correction Interactive Détaillée

Analysez chaque réponse pour comprendre vos erreurs et consolider vos acquis.

 TÉLÉCHARGER MON RAPPORT DE CORRECTION (PDF)

### ALGÈBRE - NOMBRES COMPLEXES

ALGÈBRE - NOMBRES COMPLEXES

PARTAGER CE QCM

1. Dans le plan complexe, on considère les racines  $n$ -ièmes de l'unité ( $n \geq 3$ ). Ces racines constituent les sommets d'un polygone régulier inscrit dans le cercle trigonométrique. Quelle est l'expression du périmètre  $P_n$  de ce polygone ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

**a.**  $P_n = 2n \sin(\pi/n)$

**b.**  $P_n = n \sin(2\pi/n)$

**c.**  $P_n = 2\pi$

**d.**  $P_n = n \cos(\pi/n)$

 EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Les racines  $n$ -ièmes de l'unité sont réparties régulièrement sur le cercle de rayon  $R=1$ . La distance entre deux sommets consécutifs (longueur d'un côté) est donnée par la corde  $2R \sin(\theta/2)$ , où  $\theta = 2\pi/n$ . Soit  $L = 2 \sin(\pi/n)$ . Le périmètre est  $n$  fois cette longueur, soit  $P_n = 2n \sin(\pi/n)$ .

## ANALYSE - INTÉGRALES ET PRIMITIVES

ANALYSE - INTÉGRALES ET PRIMITIVES

PARTAGER CE QCM

2. Soit la fonction  $F$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $F(x) = \int_0^x \sin(t^2) dt$ . Quelle est la valeur de la dérivée  $F'(x)$  pour tout réel  $x$  ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $F'(x) = \cos(x^2)$

b.  $F'(x) = 2x \sin(x^2)$

c.  $F'(x) = \sin(x^2)$

d.  $F'(x) = -\cos(x^2)$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

D'après le théorème fondamental de l'analyse, si  $f$  est une fonction continue sur un intervalle  $I$ , alors la fonction  $F$  définie par  $F(x) = \int_a^x f(t) dt$  est la primitive de  $f$  qui s'annule en  $a$ . Ainsi,  $F'(x) = f(x)$ . Ici,  $f(t) = \sin(t^2)$ , donc  $F'(x) = \sin(x^2)$ .

## CHIMIE - ÉQUILIBRES CHIMIQUES

CHIMIE - ÉQUILIBRES CHIMIQUES

PARTAGER CE QCM

3. Dans le cadre de la synthèse industrielle de l'ammoniac selon l'équilibre  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ , quelle est l'influence d'une augmentation de la pression totale à température constante selon le principe de Le Chatelier ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. L'équilibre se déplace vers la gauche, favorisant la dissociation de  $NH_3$

b. L'équilibre se déplace vers la droite, augmentant le rendement en  $NH_3$

c. La constante d'équilibre  $K$  est modifiée proportionnellement à la pression

d. Le système n'évolue pas car la température reste constante

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Selon le principe de Le Chatelier, une augmentation de pression déplace l'équilibre vers le sens qui diminue le nombre de moles de gaz. Ici, on passe de 4 moles de réactifs gazeux à 2 moles de produits gazeux, favorisant donc la formation de  $\text{NH}_3$ .

## CHIMIE ORGANIQUE

CHIMIE ORGANIQUE

PARTAGER CE QCM

4. Dans une réaction d'estérification entre un acide carboxylique et un alcool primaire introduits en proportions équimolaires, quel est le rendement théorique à l'équilibre ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. 33%

b. 50%

c. 67%

d. 100%

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Pour un mélange équimolaire d'un acide carboxylique et d'un alcool primaire, la limite de la réaction d'estérification se situe à environ 67% (soit  $2/3$ ). Ce rendement tombe à 60% pour un alcool secondaire et est quasi nul pour un alcool tertiaire.

CHIMIE ORGANIQUE

PARTAGER CE QCM

5. La saponification à chaud d'un corps gras (triestre du glycérol) par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) produit du glycérol et un autre composé. Quel est ce composé ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Un mélange d'acides gras libres

b. Un mélange de carboxylates de sodium (savon)

c. Un ester de synthèse

d. Un aldéhyde à longue chaîne carbonée

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La saponification est l'hydrolyse d'un ester en milieu basique. Pour un triglycéride, la réaction avec la soude produit du propan-1,2,3-triol (glycérol) et des sels de sodium d'acides gras, communément appelés savon.

## CINÉTIQUE CHIMIQUE - CATALYSE

CINÉTIQUE CHIMIQUE - CATALYSE

PARTAGER CE QCM

6. Parmi les affirmations suivantes concernant l'action d'un catalyseur sur une réaction chimique réversible, laquelle est rigoureusement exacte ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Il déplace l'état d'équilibre final vers la formation des produits.

b. Il augmente la vitesse de réaction en abaissant l'énergie d'activation du processus.

c. Il est consommé de manière permanente au cours de la réaction chimique.

d. Il n'agit que si les réactifs et le catalyseur sont dans la même phase physique.

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Un catalyseur accélère une réaction chimique en offrant un chemin réactionnel alternatif dont l'énergie d'activation est plus faible. Il ne modifie jamais la composition du système à l'équilibre et se retrouve intact à la fin de la réaction.

## LOGIQUE

LOGIQUE

PARTAGER CE QCM

10. En logique mathématique et selon les tables de vérité, pour quelle unique combinaison de valeurs de vérité la proposition composée ( $P \Rightarrow Q$ ) est-elle évaluée comme fausse ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. P est vrai et Q est vrai

b. P est faux et Q est vrai

**c. P est vrai et Q est faux**

d. P est faux et Q est faux

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

L'implication  $P \Rightarrow Q$  est définie comme étant fausse seulement lorsque l'antécédent P est vrai alors que le conséquent Q est faux. Dans tous les autres cas ( $V \Rightarrow V$ ,  $F \Rightarrow V$ ,  $F \Rightarrow F$ ), elle est vraie.

LOGIQUE

PARTAGER CE QCM

11. Considérons les deux prémisses suivantes : « Tous les intellectuels sont des lecteurs assidus » et « Certains fonctionnaires ne sont pas des lecteurs assidus ». Quelle conclusion s'impose logiquement ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Tous les fonctionnaires sont des intellectuels

**b. Certains fonctionnaires ne sont pas des intellectuels**

c. Aucun intellectuel n'est fonctionnaire

d. Tous les lecteurs assidus sont des intellectuels

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

En logique formelle (syllogisme de mode Baroco), si la classe A est incluse dans la classe B, et qu'une partie de la classe C est exclue de la classe B, alors cette partie de C est nécessairement exclue de la classe A. Ici, certains fonctionnaires n'étant pas lecteurs, ils ne peuvent appartenir au groupe des intellectuels.

12. En logique formelle, si l'on considère la proposition conditionnelle « Si P, alors Q », quelle est sa contraposée exacte ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Si Q, alors P

b. Si non P, alors non Q

**c. Si non Q, alors non P**

d. Non P ou Q

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La contraposée d'une implication ( $P \Rightarrow Q$ ) est ( $\neg Q \Rightarrow \neg P$ ). Elle est logiquement équivalente à la proposition initiale, contrairement à la réciproque ou à l'inverse.

13. Dans la théorie du syllogisme catégorique, quel nom porte le mode concluant de la troisième figure dont la structure est 'Quelques M ne sont pas P (O), Tous les M sont S (A), donc Quelques S ne sont pas P (O)' ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Barbara

**b. Bocardo**

c. Baroco

d. Ferio

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Le mode Bocardo appartient à la troisième figure (le moyen terme M est sujet dans les deux prémisses). Sa structure OAO-3 suit les règles de validité de la logique formelle aristotélicienne.

14. Quel paradoxe célèbre de la logique de classes a été formulé pour démontrer une faille dans la théorie naïve des ensembles de Gottlob Frege en 1901 ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. Le paradoxe d'Achille et de la tortue

b. Le paradoxe de Russell (le barbier)

c. Le paradoxe de Zenon

d. Le paradoxe du menteur

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Le paradoxe de Russell concerne l'ensemble de tous les ensembles qui ne se contiennent pas eux-mêmes. Il a révélé qu'une définition trop libre des ensembles mène à une contradiction logique insurmontable.

15. En calcul propositionnel, laquelle de ces expressions est logiquement équivalente à l'implication  $(P \Rightarrow Q)$  ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $(\text{non } P) \vee Q$

b.  $(\text{non } Q) \Rightarrow (\text{non } P)$

c.  $\neg(P \wedge \neg Q)$

d. Toutes les propositions susmentionnées sont correctes

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

L'implication  $(P \Rightarrow Q)$  est équivalente à sa forme disjonctive  $(\neg P \vee Q)$ , à sa contraposée  $(\neg Q \Rightarrow \neg P)$ , ainsi qu'à la négation de sa forme contradictoire  $\neg(P \wedge \neg Q)$ .

16. Lors d'une conférence régionale à Ouagadougou regroupant 12 experts, chaque participant serre la main de tous les autres exactement une fois. Combien de poignées de main sont échangées au total ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 144

b. 132

c. 66

d. 72

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Il s'agit d'un problème de combinaison de 2 éléments parmi  $n$  ( $C_2^n$ ). La formule est  $n(n-1)/2$ . Pour 12 personnes :  $(12 \times 11) / 2 = 132 / 2 = 66$ .

17. Quelle est la négation formelle de la proposition mathématique suivante : ' $\forall x \in \mathbb{R}, \exists n \in \mathbb{N}, n > x$ ' ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $\exists x \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N}, n \leq x$

b.  $\exists x \in \mathbb{R}, \exists n \in \mathbb{N}, n \leq x$

c.  $\forall x \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N}, n \leq x$

d.  $\exists x \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N}, n < x$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Pour nier une proposition quantifiée, on remplace le quantificateur universel ( $\forall$ ) par l'existentiel ( $\exists$ ) et vice versa, puis on nie la propriété finale (l'opposé de  $n > x$  est  $n \leq x$ ).

18. Dans le cadre de l'algèbre de Boole appliquée aux circuits logiques, quelle porte produit une sortie '0' (basse) uniquement lorsque toutes ses entrées sont à '1' (hautes) ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Porte OU (OR)

b. Porte ET (AND)

**c. Porte NON-ET (NAND)**

d. Porte NON-OU (NOR)

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La porte NAND (NON-ET) est l'inverse de la porte ET. Elle donne un résultat vrai (1) pour toutes les combinaisons sauf lorsque toutes les entrées sont à 1, où elle produit 0.

19. Dans le cadre de la logique formelle aristotélicienne, si l'on considère le syllogisme suivant : 'Tous les savants sont distraits. Or, certains Burkinabè sont des savants.' Quelle conclusion s'impose nécessairement ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Tous les Burkinabè sont distraits

**b. Certains Burkinabè sont distraits**

c. Aucun distrait n'est Burkinabè

d. Certains savants ne sont pas distraits

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Selon les règles du syllogisme (mode Darii), une prémisses universelle affirmative (A) et une prémisses particulière affirmative (I) conduisent nécessairement à une conclusion particulière affirmative (I).

20. Déterminez le nombre manquant qui complète logiquement la suite numérique suivante : 2, 6, 12, 20, 30, ... ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 36

b. 40

c. 42

d. 50

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La suite suit la logique  $n^2 + n$  (ou  $n(n+1)$ ). Pour  $n=1$ : 2,  $n=2$ : 6,  $n=3$ : 12,  $n=4$ : 20,  $n=5$ : 30. Pour  $n=6$ , on obtient  $6^2 + 6 = 42$ . On peut aussi voir l'ajout successif de nombres pairs : +4, +6, +8, +10, +12.

21. Déterminez le nombre manquant dans la progression logique suivante : 2 ; 6 ; 12 ; 20 ; 30 ; ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 36

b. 40

c. 42

d. 50

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La suite suit la règle  $n^2 + n$  (ou  $n(n+1)$ ) pour  $n$  allant de 1 à 6.  $1^2+1=2$ ,  $2^2+2=6$ ,  $3^2+3=12$ ,  $4^2+4=20$ ,  $5^2+5=30$ . Le terme suivant est  $6^2+6 = 36 + 6 = 42$ . Alternativement, on ajoute des nombres pairs successifs : +4, +6, +8, +10, donc +12.

22. Quelle est la valeur limite de la suite numérique définie par  $u_n = (1 + 1/n)^n$  lorsque  $n$  tend vers l'infini ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 0

b. 1

c. e

d.  $+\infty$

ℹ EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Cette limite est une définition classique de la constante d'Euler 'e'. En utilisant la transformation exponentielle,  $\ln(u_n) = n \ln(1 + 1/n)$ . Comme  $\ln(1 + x)$  est équivalent à  $x$  quand  $x$  tend vers 0,  $\ln(u_n)$  tend vers  $n \cdot (1/n) = 1$ , donc  $u_n$  tend vers  $e^1 = e$ .

23. Dans le plan complexe rapporté à un repère orthonormé, quel est l'ensemble des points  $M$  d'affixe  $z$  tels que l'égalité  $|(z - 2i) / (z + 1)| = 1$  soit vérifiée ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. La médiatrice du segment  $[AB]$  où  $A$  a pour affixe  $-1$  et  $B$  a pour affixe  $2i$

b. Le cercle de diamètre  $[AB]$  où  $A$  a pour affixe  $-1$  et  $B$  a pour affixe  $2i$

c. La droite d'équation  $y = 2x + 1$

d. L'ensemble des points  $M$  tels que la partie réelle de  $z$  est nulle

ℹ EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

L'équation  $|(z - 2i) / (z + 1)| = 1$  est équivalente à  $|z - 2i| = |z - (-1)|$  pour  $z \neq -1$ . En posant  $A$  le point d'affixe  $-1$  et  $B$  le point d'affixe  $2i$ , l'égalité se traduit par la distance  $MB = MA$ . L'ensemble des points  $M$  équidistants de  $A$  et  $B$  est par définition la médiatrice du segment

Regardez se traduit par la distance  $MB = MA$ . L'ensemble des points M équidistants de A et B est par définition la médiatrice du segment [AB].

MATHÉMATIQUES

PARTAGER CE QCM

24. Un sac contient 5 boules rouges et 4 boules blanches. On tire simultanément 3 boules au hasard. Quel est le nombre de combinaisons possibles contenant exactement 2 boules rouges ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 10

b. 20

c. 40

d. 84

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Pour avoir exactement 2 rouges, on doit choisir 2 rouges parmi 5 ( $C(5,2) = 10$ ) et 1 blanche parmi 4 ( $C(4,1) = 4$ ). Le nombre total de combinaisons est le produit des deux :  $10 \times 4 = 40$ .

MATHÉMATIQUES

PARTAGER CE QCM

25. Dans le plan complexe, quel ensemble de points M d'affixe  $z$  est représenté par l'équation  $|z - 3 + 2i| = |z + 1 - i|$  ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. Le cercle de centre  $\Omega(3, -2)$  et de rayon 1

b. La médiatrice du segment reliant les points  $A(3 - 2i)$  et  $B(-1 + i)$

c. La droite d'équation  $y = x + 1$

d. Une parabole de foyer  $F(3, -2)$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

L'égalité  $|z - z_A| = |z - z_B|$  traduit géométriquement l'égalité des distances  $AM = BM$ . L'ensemble des points équidistants de deux points A et B est la médiatrice du segment  $[AB]$ . Ici,  $z_A = 3 - 2i$  et  $z_B = -1 + i$ .

MATHÉMATIQUES - ANALYSE

PARTAGER CE QCM

26. Soit la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = (3x^2 - 5x + 2) / (x^2 + 1)$ . Quelle est l'équation de l'asymptote horizontale à la courbe représentative de  $f$  lorsque  $x$  tend vers  $+\infty$  ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $y = 0$

b.  $y = 3$

c.  $y = -5$

d.  $y = 2$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Pour une fonction rationnelle, la limite en l'infini est déterminée par le rapport des termes de plus haut degré. Ici,  $\lim (3x^2/x^2) = 3$ . L'équation de l'asymptote horizontale est donc  $y = 3$ .

MATHÉMATIQUES - ANALYSE

PARTAGER CE QCM

27. Soit la suite  $(u_n)$  définie par  $u_0 = 1$  et  $u_{n+1} = \sqrt{2 + u_n}$ . Si cette suite converge vers une limite réelle  $l$ , quelle est la valeur exacte de cette limite ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 1

b.  $\sqrt{2}$

c. 2

d.  $1 + \sqrt{2}$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

En supposant la convergence, la limite  $l$  doit vérifier l'équation  $l = \sqrt{2 + l}$ . En élevant au carré, on obtient  $l^2 - l - 2 = 0$ . Les solutions de cette équation du second degré sont  $-1$  et  $2$ . Comme la suite est à termes positifs, la limite  $l$  ne peut être que  $2$ .

MATHÉMATIQUES - DÉNOMBREMENT

PARTAGER CE QCM

28. Combien de mots de 4 lettres distinctes peut-on former en utilisant uniquement les lettres du mot 'MATH' ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 12

b. 16

c. 24

d. 64

ℹ EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Le mot 'MATH' contient 4 lettres distinctes. Le nombre de mots possibles correspond aux permutations de ces 4 éléments, soit  $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ .

MATHÉMATIQUES - NOMBRES COMPLEXES

PARTAGER CE QCM

29. Dans le plan complexe, quel est l'ensemble des points  $M$  d'affixe  $z$  satisfaisant l'équation  $|z - 2 + i| = |z + 3i|$  ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. Le cercle de centre  $(2, -1)$  et de rayon 3

b. La médiatrice du segment  $[AB]$  avec  $A(2, -1)$  et  $B(0, -3)$

c. La droite d'équation  $y = 2x - 1$

d. L'ellipse de foyers  $A(2, -1)$  et  $B(0, -3)$

ℹ EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

L'égalité  $|z - z_A| = |z - z_B|$  traduit l'égalité des distances  $MA = MB$ , où  $z_A = 2 - i$  et  $z_B = -3i$ . L'ensemble des points  $M$  est donc la médiatrice du segment reliant les points  $A(2, -1)$  et  $B(0, -3)$ .

MATHÉMATIQUES - NOMBRES COMPLEXES

PARTAGER CE QCM

30. Si on considère le nombre complexe  $z = 1 + i\sqrt{3}$ , quelle est la valeur de l'argument principal du nombre complexe  $z^2$  ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $\pi/6$

b.  $\pi/3$

c.  $2\pi/3$

d.  $\pi$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Le module de  $z$  est 2 et son argument principal est  $\pi/3$  (car  $\cos \theta = 1/2$  et  $\sin \theta = \sqrt{3}/2$ ). Selon les propriétés des arguments,  $\arg(z^2) = 2 \times \arg(z)$ , d'où  $2 \times \pi/3 = 2\pi/3$ .

MATHÉMATIQUES - PROBABILITÉS

PARTAGER CE QCM

31. Une épreuve comporte 4 questions indépendantes. Pour chaque question, 3 réponses sont proposées dont une seule est exacte. Un candidat répond au hasard à chaque question. Quelle est la probabilité qu'il obtienne exactement 3 bonnes réponses ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $8/81$

b.  $4/81$

c.  $1/27$

d.  $2/27$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Le nombre de succès suit une loi binomiale  $B(n=4, p=1/3)$ . La probabilité d'obtenir exactement 3 succès est donnée par la formule  $P(X=3) = C(4,3) \cdot (1/3)^3 \cdot (2/3)^1$ . Cela donne  $4 \cdot (1/27) \cdot (2/3) = 8/81$ .

## MÉCANIQUE ORBITALE

MÉCANIQUE ORBITALE

PARTAGER CE QCM

33. Un satellite de masse  $m$  décrit une orbite circulaire à l'altitude  $h$  autour de la Terre. Si  $R$  est le rayon terrestre et  $g_0$  l'intensité de la pesanteur au niveau du sol, quelle est l'expression de sa vitesse orbitale  $v$  ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $v = \sqrt{g_0 \cdot R / (R + h)}$

b.  $v = \sqrt{g_0 \cdot R^2 / (R + h)}$

c.  $v = g_0 \cdot R / (R + h)$

d.  $v = \sqrt{g_0 \cdot (R + h) / R}$

📘 EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

L'accélération centripète  $v^2/(R+h)$  est égale au champ de gravitation  $g = g_0 \cdot R^2/(R+h)^2$ . En simplifiant par  $(R+h)$ , on obtient  $v^2 = g_0 \cdot R^2/(R+h)$ , soit  $v = \sqrt{g_0 \cdot R^2 / (R + h)}$ .

## MÉCANIQUE DU POINT

MÉCANIQUE DU POINT

PARTAGER CE QCM

32. Dans l'étude du mouvement d'un projectile dans un champ de pesanteur uniforme  $g$ , sans frottement, quelle est l'expression de la flèche  $H$  (hauteur maximale) atteinte par le projectile lancé avec une vitesse initiale  $v_0$  faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $H = (v_0^2 \sin^2\alpha) / (2g)$

b.  $H = (v_0^2 \sin(2\alpha)) / g$

c.  $H = (v_0 \sin\alpha) / g$

d.  $H = (v_0^2 \cos^2\alpha) / (2g)$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La flèche correspond à l'altitude où la composante verticale de la vitesse s'annule. En utilisant la relation  $v_y^2 - v_{0y}^2 = -2g(y - y_0)$  avec  $v_y = 0$  et  $v_{0y} = v_0 \sin\alpha$ , on obtient  $H = (v_0^2 \sin^2\alpha) / (2g)$ .

## PHYSIQUE - MÉCANIQUE NEWTONIENNE

PHYSIQUE - MÉCANIQUE NEWTONIENNE

PARTAGER CE QCM

35. Un satellite artificiel décrit une orbite circulaire de rayon  $R$  autour de la Terre avec une période  $T$ . Si l'on souhaite placer ce satellite sur une orbite de période  $8T$ , quel doit être le nouveau rayon  $R'$  de sa trajectoire ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a.  $R' = 2R$

**b.  $R' = 4R$**

c.  $R' = 8R$

d.  $R' = 16R$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

D'après la troisième loi de Kepler ( $T^2/R^3 = \text{constante}$ ), si la période devient  $8T$ , alors le carré de la période est multiplié par  $64$  ( $8^2$ ). Pour maintenir la constante, le cube du rayon doit aussi être multiplié par  $64$ . Comme  $4^3 = 64$ , le nouveau rayon  $R'$  est égal à  $4R$ .

## PHYSIQUE - ÉLECTRICITÉ (RÉGIME SINUSOÏDAL)

PHYSIQUE - ÉLECTRICITÉ (RÉGIME SINUSOÏDAL)

PARTAGER CE QCM

34. À la résonance d'intensité dans un circuit RLC série alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace  $U$  constante, laquelle de ces propriétés est rigoureusement exacte ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. L'impédance  $Z$  du circuit est maximale et égale à la résistance  $R$

b. Le facteur de puissance  $\cos(\varphi)$  du circuit est nul

**c.** L'intensité efficace  $I$  est maximale et la tension aux bornes de l'ensemble  $\{L, C\}$  est nulle

d. La tension aux bornes de la bobine est toujours égale à la tension aux bornes du condensateur

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

À la résonance, la réactance totale ( $L\omega - 1/C\omega$ ) s'annule, rendant l'impédance  $Z$  minimale (égale à  $R$ ) et l'intensité  $I$  maximale. La tension efficace aux bornes de l'association série de la bobine et du condensateur devient nulle car elles sont en opposition de phase et de mêmes amplitudes (si la bobine est idéale).

## PHYSIQUE NUCLÉAIRE - RADIOACTIVITÉ

PHYSIQUE NUCLÉAIRE - RADIOACTIVITÉ

PARTAGER CE QCM

36. Un échantillon radioactif a une période (demi-vie) notée  $T$ . Au bout d'une durée  $t = 3T$ , quelle fraction de l'activité initiale  $A_0$  reste-t-il dans l'échantillon ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a.  $1/3$  de  $A_0$

b.  $1/6$  de  $A_0$

c.  $1/9$  de  $A_0$

**d.**  $1/8$  de  $A_0$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La loi de décroissance radioactive indique que l'activité est divisée par 2 à chaque demi-vie. Après  $n$  périodes, l'activité est  $A = A_0 / 2^n$ . Pour  $t = 3T$ ,  $n = 3$ , donc  $A = A_0 / 2^3 = A_0 / 8$ .

## PROBABILITÉS - SCHÉMA DE BERNOULLI

PROBABILITÉS - SCHÉMA DE BERNOULLI

PARTAGER CE QCM

37. Une urne contient 4 boules rouges et 6 boules noires. On effectue 5 tirages successifs d'une boule avec remise. Quelle est la probabilité exacte d'obtenir exactement 3 boules rouges ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 0,3125

b. 0,2304

c. 0,3456

d. 0,2048

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Il s'agit d'une loi binomiale  $B(n=5, p=0,4)$  car les tirages sont indépendants (avec remise). La probabilité est donnée par  $P(X=3) = \binom{5}{3} * (0,4)^3 * (0,6)^2$ . Calcul :  $10 * 0,064 * 0,36 = 10 * 0,02304 = 0,2304$ .

## SCIENCES PHYSIQUES

SCIENCES PHYSIQUES

PARTAGER CE QCM

38. Lors de l'établissement du courant dans un circuit comportant une bobine d'inductance  $L$  et une résistance  $R$ , le retard observé pour que l'intensité atteigne sa valeur permanente est principalement dû à :

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. La loi de Lenz qui s'oppose à la variation du flux magnétique

b. L'effet Joule qui dissipe l'énergie sous forme de chaleur

c. La force électromotrice d'auto-induction qui s'oppose à la cause créatrice

d. La saturation immédiate du noyau ferromagnétique de la bobine

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Le phénomène d'auto-induction crée une force électromotrice  $e = -L \cdot di/dt$ . En vertu de la loi de Lenz, cette f.e.m. s'oppose à l'augmentation de l'intensité du courant, provoquant ainsi un retard dans l'établissement du régime permanent, caractérisé par la constante de temps  $\tau = L/R$ .

## TESTS PSYCHOTECHNIQUES

TESTS PSYCHOTECHNIQUES

PARTAGER CE QCM

39. Trouvez le terme qui complète l'analogie suivante : 'Cercle' est à 'Sphère' ce que 'Carré' est à :

**X** RÉPONSE INCORRECTE

a. Triangle

b. Rectangle

**c.** Cube

d. Pyramide

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

L'analogie repose sur le passage de la géométrie plane (2D) à la géométrie spatiale (3D). Le cercle est la base bidimensionnelle dont la rotation ou l'extension conceptuelle dans l'espace génère la sphère. De même, le carré est la base plane correspondant au cube dans l'espace.

TESTS PSYCHOTECHNIQUES

PARTAGER CE QCM

40. Lors d'une réunion de fin de chantier à Ouagadougou, 12 ingénieurs se serrent la main. Si chaque ingénieur serre la main de tous les autres exactement une fois, combien de poignées de main sont échangées au total ?

X RÉPONSE INCORRECTE

a. 12

**b. 66**

c. 132

d. 144

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Le nombre de combinaisons de 2 éléments parmi n est donné par la formule  $n(n-1)/2$ . Pour 12 personnes :  $(12 \times 11) / 2 = 132 / 2 = 66$ . Chaque poignée de main impliquant deux personnes, on divise le produit du nombre de participants par deux pour éviter les doublons.

TESTS PSYCHOTECHNIQUES

PARTAGER CE QCM

41. Complétez la suite logique suivante : 3 ; 7 ; 9 ; 14 ; 27 ; 28 ; 81 ; ...

X RÉPONSE INCORRECTE

a. 42

**b. 56**

c. 162

d. 243

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Il s'agit d'une suite entrelacée composée de deux progressions géométriques distinctes. La première (rangs impairs) suit une raison de  $\times 3$  : 3, 9, 27, 81. La seconde (rangs pairs) suit une raison de  $\times 2$  : 7, 14, 28. Le terme manquant est donc  $28 \times 2 = 56$ .

TESTS PSYCHOTECHNIQUES - APTITUDE SPATIALE

PARTAGER CE QCM

42. Dans un repère orthonormé, si l'on applique une rotation de  $90^\circ$  dans le sens anti-horaire (sens direct) au point P de coordonnées (4, -2) par rapport à l'origine O(0,0), quelles sont les nouvelles coordonnées de P' ?

X RÉPONSE INCORRECTE

a. (-2, 4)

**b. (2, 4)**

c. (4, 2)

d. (-4, -2)

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Pour une rotation de  $90^\circ$  dans le sens anti-horaire autour de l'origine, les coordonnées  $(x, y)$  deviennent  $(-y, x)$ . En appliquant cette règle à  $P(4, -2)$ , on obtient  $P'(-(-2), 4)$ , soit  $P'(2, 4)$ .

TESTS PSYCHOTECHNIQUES - APTITUDE VERBALE

PARTAGER CE QCM

43. Parmi les propositions suivantes, laquelle complète l'analogie : 'Cerveau : Neurone :: Forêt : ...'

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Feuille

**b. Arbre**

c. Bosquet

d. Sève

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Il s'agit d'une analogie de constitution (le tout par rapport à l'unité structurelle). Le neurone est l'unité de base fonctionnelle du cerveau, tout comme l'arbre est l'unité de base constituant une forêt.

TESTS PSYCHOTECHNIQUES - LOGIQUE - PLACEMENT & CONTRAINTES (BP/MP) - ALPHANUMÉRIQUES - 2 ÉLÉMENTS

PARTAGER CE QCM

44. D'après ces indices (BP=Bien Placé, MP=Mal Placé), trouvez la combinaison correcte :

- 1 L → 1MP

- 1 Y → 1BP

- Y L → 2MP

X RÉPONSE INCORRECTE

a. VL

b. LY

c. IN

d. Y %

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Solution : L Y. Vérification : • 1 L : BP=0, MP=1 → conforme. • 1 Y : BP=1, MP=0 → conforme. • Y L : BP=0, MP=2 → conforme.  
Conclusion : la proposition correcte est la seule à reproduire simultanément tous les retours BP/MP.

TESTS PSYCHOTECHNIQUES - LOGIQUE - PLACEMENT & CONTRAINTES (BP/MP) - CHIFFRES - 6 ÉLÉMENTS

PARTAGER CE QCM

45. Considérez les évaluations suivantes (BP/MP). Quelle combinaison respecte tous les retours ?

- 6 4 5 8 0 9 → 2BP+4MP

- 0 6 9 4 5 8 → 1BP+5MP

- 9 6 0 5 8 4 → 6MP

X RÉPONSE INCORRECTE

a. 459806

b. 495860

c. 569840

d. 649850

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Solution : 4 5 9 8 0 6. Vérification : • 6 4 5 8 0 9 : BP=2, MP=4 → conforme. • 0 6 9 4 5 8 : BP=1, MP=5 → conforme. • 9 6 0 5 8 4 : BP=0, MP=6 → conforme. Conclusion : la proposition correcte est la seule à reproduire simultanément tous les retours BP/MP.

TESTS PSYCHOTECHNIQUES - LOGIQUE - PLACEMENT & CONTRAINTES (BP/MP) - SYMBOLES - 5

PARTAGER CE QCM

46. D'après ces indices (BP=Bien Placé, MP=Mal Placé), trouvez la combinaison correcte :

- @ & + § \$ → 5MP

- \$ & + @ § → 3BP+2MP

- & + § @ \$ → 2BP+3MP

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. + @ § \$ &

b. \$ + & @ §

c. @ & § + \$

d. + & § \$ @

ℹ EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Solution : \$ + & @ §. Vérification : • @ & + § \$ : BP=0, MP=5 → conforme. • \$ & + @ § : BP=3, MP=2 → conforme. • & + § @ \$ : BP=2, MP=3 → conforme. Conclusion : la proposition correcte est la seule à reproduire simultanément tous les retours BP/MP.

47. Déterminez le terme suivant de la suite logique : 2, 5, 11, 23, 47, ...

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 93

b. 94

c. 95

d. 96

ℹ EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La règle de progression est  $(n \times 2) + 1$ . Ainsi,  $(2 \times 2) + 1 = 5$  ;  $(5 \times 2) + 1 = 11$  ;  $(11 \times 2) + 1 = 23$  ;  $(23 \times 2) + 1 = 47$ . Le terme suivant est donc  $(47 \times 2) + 1 = 95$ .

48. Identifiez le nombre qui complète logiquement la série suivante : 3, 7, 15, 31, 63, ...

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 125

b. 126

c. 127

d. 128

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La suite suit la progression mathématique  $x_{n+1} = 2x_n + 1$ . Ainsi,  $(63 \times 2) + 1 = 126 + 1 = 127$ . On peut aussi observer que les termes correspondent à  $(2^n - 1)$  pour n allant de 2 à 7.

49. Une roue dentée A de 12 dents entraîne une roue dentée B de 36 dents. Si la roue A effectue 15 tours complets dans le sens des aiguilles d'une montre, quel est le mouvement de la roue B ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a. 5 tours dans le sens anti-horaire

b. 45 tours dans le sens anti-horaire

c. 5 tours dans le sens horaire

d. 3 tours dans le sens anti-horaire

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

Le rapport de transmission est de  $12/36$ , soit  $1/3$ . La roue B tourne donc 3 fois moins vite que la roue A ( $15 / 3 = 5$  tours). Dans un engrenage simple à deux roues, le sens de rotation est inversé.

50. Complétez l'analogie suivante : L'astronome est à la lunette ce que le biologiste est au...

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a. Stéthoscope

**b. Microscope**

c. Télescope

d. Bistouri

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

L'astronome utilise la lunette (astronomique) comme outil principal d'observation de l'infiniment grand, tandis que le biologiste utilise le microscope pour observer l'infiniment petit.

## ÉLECTRICITÉ - CIRCUITS OSCILLANTS

ÉLECTRICITÉ - CIRCUITS OSCILLANTS

PARTAGER CE QCM

7. Dans un circuit RLC série en régime sinusoïdal forcé, à la résonance d'intensité, quelle est la propriété caractéristique de l'impédance  $Z$  du circuit ?

**X RÉPONSE INCORRECTE**

a.  $Z$  est maximale et égale à la somme  $R + L\omega + 1/C\omega$

b.  $Z$  est nulle

**c.  $Z$  est minimale et égale à la résistance totale  $R$  du circuit**

d.  $Z$  est infinie

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

À la résonance, la réactance inductive  $L\omega$  et la réactance capacitive  $1/C\omega$  se compensent exactement ( $L\omega = 1/C\omega$ ). L'impédance  $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - 1/C\omega)^2}$  se réduit alors à  $Z = R$ , sa valeur minimale.

## ÉLECTROMAGNÉTISME

ÉLECTROMAGNÉTISME

PARTAGER CE QCM

8. Quelle est l'expression de la norme de la force de Laplace s'exerçant sur un conducteur rectiligne de longueur  $L$ , parcouru par un courant d'intensité  $I$  et placé dans un champ magnétique uniforme  $B$  perpendiculaire au conducteur ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $F = I.L.B$

b.  $F = I.L/B$

c.  $F = B/(I.L)$

d.  $F = I^2.L.B$

**i** EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La force de Laplace est définie par le produit vectoriel  $F = I.I \wedge B$ . Lorsque le conducteur et le champ magnétique sont perpendiculaires, l'angle est de  $90^\circ$  ( $\sin 90^\circ = 1$ ), d'où la norme  $F = I.L.B$ .

## ÉLECTROMAGNÉTISME - FORCE DE LORENTZ

ÉLECTROMAGNÉTISME - FORCE DE LORENTZ

PARTAGER CE QCM

9. Une particule de charge  $q$  et de masse  $m$  pénètre avec une vitesse  $v_0$  perpendiculairement dans une région où règne un champ magnétique uniforme  $B$ . Quel est le rayon  $R$  de la trajectoire circulaire décrite par cette particule ?

✗ RÉPONSE INCORRECTE

a.  $R = (q.B)/(m.v_0)$

b.  $R = (m.v_0^2)/(q.B)$

c.  $R = (m.v_0)/(q.B)$

d.  $R = \sqrt{(m.v_0/q.B)}$



#### EXPLICATION PÉDAGOGIQUE :

La force magnétique (force de Lorentz) est  $F = q.v_0.B$ . En appliquant la deuxième loi de Newton dans la base de Frenet, l'accélération normale est  $a = v_0^2/R$ . On a donc  $m.v_0^2/R = q.v_0.B$ , ce qui donne après simplification  $R = m.v_0 / (q.B)$ .

## GROUPE PEMA - EXCELLENCE CONCOURS

*La plateforme de référence pour votre intégration à la Fonction Publique.*

PLATEFORME OFFICIELLE

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

ASSISTANCE WHATSAPP

**(+226) 67 37 59 54**

Ce document certifié PCDP est confidentiel et réservé à l'usage exclusif de l'abonné.  
Toute reproduction, vente ou diffusion sans autorisation écrite du Groupe Pema est passible de poursuites.

© 2026 GROUPE Pema | Tous droits réservés.