ENGINIUS
Formation & Recrutement

CONCOURS ENGINIUS 2017

Epreuve de MATHEMATIQUES (Entrée en L1 de l'ICES)

Informations sur l'épreuve

Barème :	/30
Durée :	90min
Calculatrice autorisée :	Non

Merci de ne rien marquer sur le sujet.
Pour chaque question de l'épreuve, veuillez choisir la (les) bonne(s) réponse(s).
Répondez sur la grille de réponses séparée.
Uniquement les grilles de réponses correctement remplies seront corrigées.

I.

1. $\lim_{x \to -\infty} -2x^2 + x + 4cos(x) =$

A. $-\infty$

B. 0

C. n'existe pas

D. aucune des 3 réponses précédentes

2. $\lim_{x \to 0} -2x^2 + x + 4cos(x) =$

A. $-\infty$

B. 0

C. n'existe pas

D. aucune des 3 réponses précédentes

3. $\lim_{x \to -\infty} \frac{x}{\sin(-x)} =$

A. -1

B. 1

C. n'existe pas

D. aucune des 3 réponses précédentes

4. $\lim_{x \to 0} \frac{x}{\sin(-x)} =$

A. -1

B. 1

C. n'existe pas

D. aucune des 3 réponses précédentes

II. Soit $z_1 = 3e^{i\frac{\pi}{4}} z_2$, où z_2 est un réel strictement négatif, alors

5. $|z_1| =$

A. $3z_2$

B. $-3z_2$

C. $3iz_2$

D. $-3iz_2$

6. $\arg(z_1) =$

A. $\frac{\pi}{4}$

B. $-\frac{\pi}{4}$

C. $\frac{3\pi}{4}$

D. $-\frac{3\pi}{4}$

7. $\overline{z}_1 =$
A. $3e^{i\frac{\pi}{4}}z_2$
B. $-3e^{i\frac{\pi}{4}}z_2$
C. $3e^{-i\frac{\pi}{4}}z_2$
D. $-3e^{-i\frac{\pi}{4}}z_2$

8. z_1^{10} est un
A. réel strictement positif
B. réel strictement négatif
C. imaginaire pur de partie imaginaire strictement positive
D. imaginaire pur de partie imaginaire strictement négative

III. Soient f et g les transformations complexes qui à tout point M d'affixe z du plan associent respectivement les points d'affixes $f(z) = -iz + 1 - i$ et $g(z) = -\overline{z}$

9. f est
A. une translation
B. une rotation
C. une homothétie
D. une réflexion

10. g est
A. une translation
B. une rotation
C. une homothétie
D. une réflexion

11. L'affixe du point fixe de f est
A. -1
B. 1
C. $-i$
D. i

12. L'écriture complexe associée à gof est
A. $-i\overline{z} - 1 - i$
B. $-i\overline{z} - 1 + i$
C. $i\overline{z} - 1 - i$
D. $i\overline{z} - 1 + i$

13. Pour prouver que I est le milieu de [AB], il suffit de prouver que

A. Pour tout point M, $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} = 2\overrightarrow{MI}$

B. $AI = BI$

C. $\overrightarrow{AI} + \overrightarrow{IB} = \overrightarrow{AB}$

D. $\overrightarrow{AI}$ et $\overrightarrow{AB}$ sont colinéaires

14. Pour que quatre points distincts A, B, C et D soient coplanaires, il est nécessaire

A. que trois de ces points soient alignés

B. que les droites (AB) et (CD) soient parallèles ou sécantes

C. de trouver un réel a tel que $\overrightarrow{AD} = \alpha(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC})$

D. aucune des 3 réponses précédentes

15. Si a et b sont irrationnels, alors forcément

A. a +b est irrationnel

B. ab est irrationnel

C. a^2 est rationnel

D. aucune des 3 réponses précédentes

16. Si f est définie en a, alors nécessairement

A. f est continue en a

B. $\ln(f)$ est définie en a

C. $\frac{1}{f}$ est définie en a

D. $\frac{1}{e^f}$ est définie en a

17. $x^4 - x^2 - 6 = 6$ admet dans **R**

A. 0 solution

B. 1 ou 3 solutions

C. 2 solutions

D. 3 ou 4 solutions

18. $|x^2 - x - 6| = 6$ admet dans **R**

A. 0 solution

B. 1 ou 3 solutions

C. 2 solutions

D. 3 ou 4 solutions

19. $(\ln(x))^2 - \ln(x) - 6 = 6$ admet dans **R**

A. 0 solution

B. 1 ou 3 solutions

C. 2 solutions

D. 3 ou 4 solutions

20. $\ln(x^2) - \ln(x) - 6 = 6$ admet dans **R**

A. 0 solution
B. 1 ou 3 solutions
C. 2 solutions
D. 3 ou 4 solutions

21. $\mathrm{x}^2\mathrm{e}^{-\mathrm{x}} = -1$ admet dans **R**

A. 0 solution
B. 1 ou 3 solutions
C. 2 solutions
D. 3 ou 4 solutions

22. $\mathrm{x}^2\mathrm{e}^{-\mathrm{x}} = 2e^{-2}$ admet dans **R**

A. 0 solution
B. 1 ou 3 solutions
C. 2 solutions
D. 3 ou 4 solutions

23. La somme des solutions complexes de l'équation $x^4 - x^2 - 12 = 0$ est égale à

A. 0
B. 1
C. -12
D. aucune des 3 réponses précédentes

24. Le produit des solutions complexes de l'équation $x^4 - x^2 - 12 = 0$ est égale à

A. 0
B. 1
C. -12
D. aucune des 3 réponses précédentes

25. Sur $\mathbf{R}^*$ la dérivée de $f: x \longmapsto \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x}$ est définie par $f'(x) =$

A. $-\frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2}$
B. $\frac{(x+1)e^{\frac{1}{x}}}{x^3}$
C. $-\frac{(x+1)e^{\frac{1}{x}}}{x^3}$
D. aucune des 3 réponses précédentes

26. Sur $]-\pi,-\frac{\pi}{2}[$ une primitive F de $x \longmapsto \tan(x)$ telle que $F(-\pi)=0$ est définie par F(x) =

A. $\ln(\cos(x))$
B. $\ln(-\cos(x))$
C. $-\ln(\cos(x))$
D. $-\ln(-\cos(x))$

27. Sachant que sur **R** $f''(x)=-f(x)$ alors $f(x)$ ne peut être égale à

A. 0
B. e^{-x}
C. $\cos(x)$
D. $\sin(x)$

28. $\int_1^{-1} xe^{-x^2}\,dx=$

A. $-\frac{2}{e}$
B. $\frac{e-1}{e}$
C. $-\frac{e-1}{e}$
D. aucune des 3 réponses précédentes

VII. Soient $(E): y'-2y=2x+5$ et $(F):\ y''-2y'=2$

29. Une solution de (E) est définie par f(x) =

A. $e^{2x}-\frac{2x+5}{2}$
B. $e^{2x}+\frac{2x+5}{2}$
C. $-x-3$
D. aucune des 3 réponses précédentes

30. Une solution de (F) est définie par g(x) =

A. $-e^{2x}-1$
B. $-e^{2x}-x$
C. 1
D. x