

1. Concours Avenir 2014 maths	1
2. Concours Avenir 2013 maths	7
3. Concours Avenir 2012 maths	14
4. Concours Avenir 2011 maths	20
5. Concours Avenir 2011 raisonnement	27
6. Concours Avenir 2010 maths	30
7. Concours Avenir 2010 raisonnement	35

<http://www.concoursavenir.fr/b/epreuves/> Remplace les concours EPF, ECE, EIGSI et ESTACA depuis 2010.

**1. Concours Avenir 2014 maths**

Durée 1 h 30.

Vous devez répondre à 45 questions au choix parmi les 60 proposées pour obtenir la note maximale.

Si vous traitez plus de 45 questions, seules les 45 premières seront prises en compte.

Aucun brouillon n'est distribué. Les pages blanches de ce sujet peuvent être utilisées à l'usage de brouillon. L'usage de la calculatrice ou de tout autre appareil électronique est interdit.

Aucun document autre que ce sujet et sa grille réponse n'est autorisé.

Attention, il ne s'agit pas d'un examen mais bien d'un concours qui aboutit à un classement.

Si vous trouvez ce sujet « difficile », ne vous arrêtez pas en cours de composition, n'abandonnez pas, restez concentré(e). Les autres candidats rencontrent probablement les mêmes difficultés que vous !

Barème : afin d'éliminer les stratégies de réponses au hasard, chaque réponse exacte est gratifiée de 3 points, tandis que chaque réponse fausse est pénalisée par le retrait d'1 point.

**1-a : Les complexes**

1. Le nombre complexe  $i$  est :

a. nul	b. négatif	c. positif	d. aucune des trois propositions n'est correcte
--------	------------	------------	---

L'équation  $z^3 + z = 0$  admet :

2. dans  $\mathbb{R}$  :

a. 0 solution	b. 1 solution	c. 2 solutions	d. 3 solutions
---------------	---------------	----------------	----------------

3. dans  $\mathbb{C}$  :

a. 0 solution	b. 1 solution	c. 2 solutions	d. 3 solutions
---------------	---------------	----------------	----------------

Soient, dans un repère orthonormé direct  $(O; \vec{u}, \vec{v})$  du plan complexe, les points  $A, B, C$  et  $D$  d'affixes respectives :  $4+i$ ,  $-2-i$ ,  $2+3i$  et  $1$ .

4. Le triangle  $ABC$  est :

a. rectangle en A	b. rectangle en B	c. rectangle en C	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------	-------------------	-------------------	---

5. Un argument de  $i \frac{z_A - z_B}{z_C - z_D}$  correspond à une mesure de l'angle orienté :

a. $(\overline{CD}; \overline{AB})$	b. $(\overline{AB}; \overline{CD})$	c. $\frac{\pi}{2} - (\overline{AB}; \overline{CD})$	d. $\frac{\pi}{2} + (\overline{AB}; \overline{CD})$
-------------------------------------	-------------------------------------	---	---

6. Le module de  $i \frac{z_A - z_B}{z_C - z_D}$  correspond à :

a. $i \frac{AB}{CD}$	b. $i \frac{CD}{AB}$	c. $\frac{AB}{CD}$	d. $\frac{CD}{AB}$
----------------------	----------------------	--------------------	--------------------

7. L'écriture algébrique de  $i \frac{z_A - z_B}{z_C - z_D}$  est :

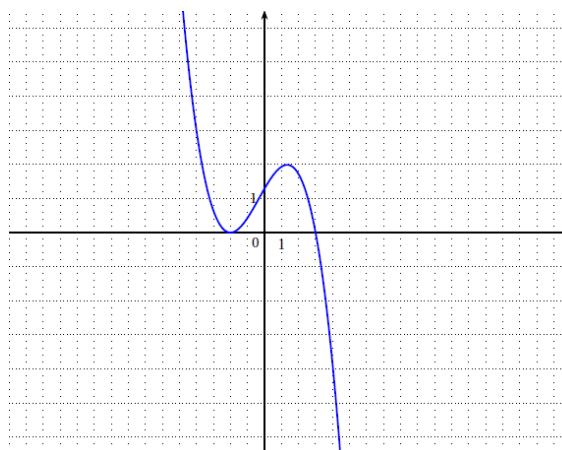
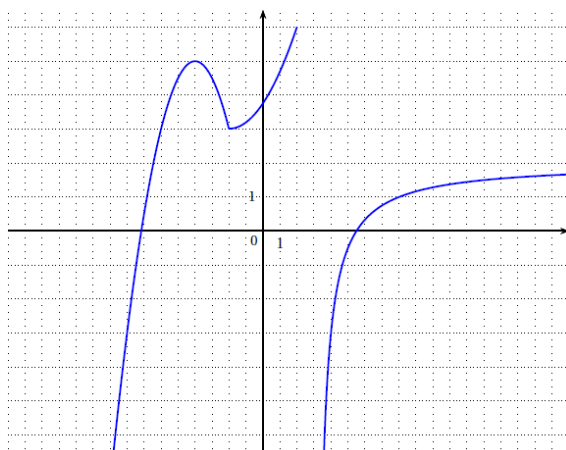
a. $\frac{9}{5} + \frac{3}{5}i$	b. $\frac{8}{5} + \frac{6}{5}i$	c. $-2 + 2i$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---------------------------------	---------------------------------	--------------	---

8. Le point  $D$  appartient au segment :

a. $[AB]$	b. $[AC]$	c. $[BC]$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-----------	-----------	-----------	---

### 1-b : Interprétation graphique

Ci-dessous les courbes C et S représentant respectivement les fonctions  $f$  définie sur  $\mathbb{R} - \{3\}$  et  $g'$  définie sur  $\mathbb{R}$ .



9.  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$  est :

a. $-\infty$	b. $+\infty$	c. un réel	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	------------	---

10. Le nombre de solutions de l'équation  $f(x) = 1$  est :

a. 0	b. 1	c. 2	d. 3
------	------	------	------

11. Le nombre de solutions de l'équation  $f'(x) = 1$  est :

a. 0	b. 1	c. 2	d. 3
------	------	------	------

12. Le nombre de solutions de l'équation  $f'(x) \times g'(x) = 0$  est :

a. 0	b. 1	c. 2	d. 3
------	------	------	------

13. Sur  $[-2; 3[ \cup ]3; +\infty[$  la fonction  $f$  est :

a. constante	b. strictement décroissante	c. strictement croissante	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	-----------------------------	---------------------------	---

14. Sur  $[-2; 3[$  la fonction  $g$  est :

a. constante	b. strictement décroissante	c. strictement croissante	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	-----------------------------	---------------------------	---

15.  $\int_5^7 f'(x) dx$  est :

a. nulle	b. strictement négative	c. strictement positive	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------	-------------------------	-------------------------	---

16.  $\int_5^7 g'(x) dx$  est :

a. nulle	b. strictement négative	c. strictement positive	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------	-------------------------	-------------------------	---

### 1-c : Fonctions

Soient  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = 2e^{-3x} - 4x + 6 \cos(0,5x)$ ,  $f'$  sa fonction dérivée et  $F$  sa primitive s'annulant en 0.

17.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) =$

a. $-\infty$	b. $+\infty$	c. n'existe pas	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	-----------------	---

18.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) =$

a. $-\infty$	b. $+\infty$	c. n'existe pas	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	-----------------	---

19. Pour tout réel  $x$  on a :  $f'(x) =$

a. $f'(x) = 2e^{-3x} - 4 + 6 \sin(0,5x)$	b. $f'(x) = 2e^{-3x} - 4 - 6 \sin(0,5x)$
c. $f'(x) = -6e^{-3x} - 4 + 3 \sin(0,5x)$	d. $f'(x) = -6e^{-3x} - 4 - 3 \sin(0,5x)$

20. Le nombre de solution(s) de l'équation  $f(x) = 0$  est :

a. 0	b. 1	c. 2	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

21. La plus petite solution de l'équation  $f(x) = 0$  est :

a. strictement négative	b. strictement positive	c. nulle	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------------	-------------------------	----------	---

22. Pour tout réel  $x$  on a :  $F(x) =$

a. $2e^{-3x} - 2x^2 + 6 \sin(0,5x)$	b. $2e^{-3x} - 2x^2 + 6 \sin(0,5x) - 2$
c. $\frac{2}{3}e^{-3x} - 2x^2 + 12 \sin(0,5x)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte

23.  $\int_{-1}^{-3} f'(x) dx$  est :

a. nulle	b. strictement négative	c. strictement positive	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------	-------------------------	-------------------------	---

24.  $\int_{-1}^{-3} f(x) dx$  est :

a. nulle	b. strictement négative	c. strictement positive	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------	-------------------------	-------------------------	---

25.  $f$  est une fonction :

a. à la fois paire et impaire	b. paire non impaire	c. impaire non paire	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------------------	----------------------	----------------------	---

26.  $f$  est une fonction :

a. périodique de période $2\pi$	b. périodique de période $\pi$	c. périodique de période $\pi/2$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---

### 1-d : Suites

Soient les suites  $(U_n)$  définie par  $U_0 = 4$  et pour tout entier naturel  $n : U_{n+1} = -\frac{3}{2}U_n + \frac{5}{2}n + 1$  et  $(V_n)$  par  $V_n = U_n - n$ .

27.  $U_2 =$

a. 11	b. $\frac{39}{4}$	c. -5	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------	-------------------	-------	---

28.  $(U_n)$  est :

a. arithmétique et géométrique	b. arithmétique non géométrique	c. géométrique non arithmétique	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---

29.  $(V_n)$  est :

a. arithmétique et géométrique	b. arithmétique non géométrique	c. géométrique non arithmétique	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---

30. Quel que soit  $n : U_n =$

a. $4 \times (-1,5)^n - n$	b. $4 \times (-1,5)^n$	c. $4 \times (-1,5)^n + n$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------------------------	------------------------	----------------------------	---

31. La suite  $(U_n)$  :

a. converge	b. diverge vers $-\infty$	c. diverge vers $+\infty$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------	---------------------------	---------------------------	---

32.  $\sum_{k=0}^{k=2014} U_k$  est :

a. nulle	b. strictement négative	c. strictement positive	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------	-------------------------	-------------------------	---

### 1-e : Probabilités

On lance deux fois de suite et de manière indépendante un dé parfaitement équilibré à six faces dont deux sont blanches marquées chacune du chiffre 2, une est blanche marquée du chiffre 1, une est noire marquée du chiffre 1 et les deux autres sont noires marquées du chiffre 3.

On considère les variables aléatoires  $X$  correspondant à la somme des deux chiffres obtenus et  $Y$  le nombre de couleurs différentes obtenues.

33. Le nombre de valeurs différentes pouvant être prises par  $X$  est :

a. 3	b. 4	c. 5	d. 6
------	------	------	------

34.  $\mathbb{P}(X = 2) =$

a. $\frac{1}{6}$	b. $\frac{2}{36}$	c. $\frac{4}{36}$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------------------	-------------------	-------------------	---

35.  $\mathbb{P}(Y = 1) - \mathbb{P}(Y = 2)$  est :

a. nul	b. strictement négatif	c. strictement positif	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------	------------------------	------------------------	---

36.  $\mathbb{P}(X = Y) =$

a. $\mathbb{P}(X = 1)$	b. $\mathbb{P}(X = 2)$	c. $\mathbb{P}(X = 1) + \mathbb{P}(X = 2)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------------------------	------------------------	--	---

37. L'espérance mathématique  $\mathbb{E}(Y) =$

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

38.  $\mathbb{P}_{Y=2}(X = 2) =$

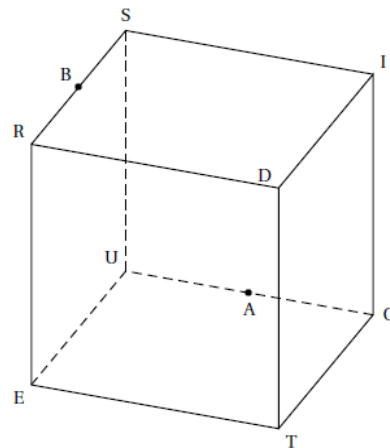
a. $\frac{1}{2}$	b. $\frac{1}{9}$	c. $\frac{1}{18}$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------------------	------------------	-------------------	---

39.  $\mathbb{P}_{X=2}(Y = 2) =$

a. $\frac{1}{2}$	b. $\frac{1}{9}$	c. $\frac{1}{18}$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------------------	------------------	-------------------	---

**1-f : Géométrie non analytique dans l'espace**

Soient ETOURDIS un cube et les points A et B milieux respectifs des arêtes [OU] et [RS] :



40. La section de ce cube par le plan (EAS) est :

a. un segment	b. un triangle
c. un quadrilatère	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte

41. La section de ce cube par le plan (EAB) est :

a. un segment	b. un triangle	c. un quadrilatère	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---------------	----------------	--------------------	---

42. La section de ce cube par le plan (EAD) est :

a. un segment	b. un triangle	c. un quadrilatère	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---------------	----------------	--------------------	---

**1-g : Géométrie analytique dans l'espace**

Dans le repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  de l'espace, on considère les points  $A(0; -5; 0)$ ,  $B(1; 0; 1)$ ,  $C(-1; -7; 0)$ , la

droite  $D$  d'équations paramétriques :  $\begin{cases} x = -6a + 6 \\ y = 4a - 9 \\ z = 0 \end{cases}$  où  $a \in \mathbb{R}$  et le plan  $P$  d'équation cartésienne :  $3x - 2y - 10 = 0$ .

43. Le point A :

a. appartient à $D$ et à $P$	b. appartient à $D$ mais pas à $P$	c. appartient à $P$ mais pas à $D$	d. n'appartient ni à $D$ ni à $P$
------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

44. Le triangle ABC est :

a. rectangle en A	b. rectangle en B	c. rectangle en C	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------	-------------------	-------------------	---

45.  $D$  et  $P$  sont :

a. parallèles	b. sécantes non perpendiculaires	c. perpendiculaires	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---------------	----------------------------------	---------------------	---

46. Les droites  $(AB)$  et  $D$  sont :

a. parallèles	b. sécantes non perpendiculaires	c. perpendiculaires	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---------------	----------------------------------	---------------------	---

47.  $C$  est sur la sphère de centre  $B$  et de rayon  $r$  où  $r$  appartient à l'intervalle :

a. $[5 ; 6]$	b. $[6 ; 7]$	c. $[7 ; 8]$	d. $[8 ; 9]$
--------------	--------------	--------------	--------------

### 1-h : Algorithmique

On considère l'algorithme suivant :

Saisir un entier  $N > 1$   
 Affecter à  $S$  la valeur 1  
 Affecter à  $T$  la valeur 1  
 Tant que  $T \leq N$   
     Affecter à  $S$  la valeur  $S + \ln(T)$   
     Affecter à  $T$  la valeur  $T + 1$   
 Fin de tant que  
 Affecter à  $L$  la valeur  $S - 1$   
 Afficher  $L$

48. La valeur de  $L$  affichée pour  $N = 1$  est :

a. 0	b. 1	c. 2	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

49. La valeur de  $L$  affichée pour  $N = 3$  est :

a. $\ln(5)$	b. $\ln(6)$	c. $\ln(7)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------	-------------	-------------	---

50. La plus grande valeur de  $N$  telle que  $L \leq \ln(25)$  est :

a. 3	b. 4	c. 5	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

51. La plus petite valeur de  $N$  telle que  $e^L \geq 25$  est :

a. 3	b. 4	c. 5	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

### 1-i : Lois à densité

$X$  suit la loi normale de moyenne  $-2$  et de variance  $V$  telle que  $\mathbb{P}(X \leq 0) = a$  et  $Y$  suit la loi exponentielle de paramètre  $0,2$ .

52. Ainsi :

a. $a = 0,5$	b. $a < 0,5$	c. $a > 0,5$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	--------------	---

53.  $\mathbb{P}(X = 0) =$

a. 0	b. 0,5	c. 1	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	--------	------	---

54.  $\mathbb{P}(-2 \leq X \leq 0) =$

a. $a - 0,5$	b. $a + 0,5$	c. 2	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	------	---

55.  $\mathbb{P}(X < -2) = b$  où :

a. $b = 0,5$	b. $b < 0,5$	c. $b > 0,5$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	--------------	---

56.  $\mathbb{E}(Y) =$

a. 0,2	b. 5	c. $5\ln(2)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------	------	--------------	---

57.  $\mathbb{P}(-1 \leq Y \leq 1) =$

a. $e^{0,2} - e^{-0,2}$	b. $e^{-0,2} - e^{0,2}$	c. $1 - e^{0,2}$	d. $1 - e^{-0,2}$
-------------------------	-------------------------	------------------	-------------------

58. La valeur de  $t$  telle que  $\mathbb{P}(Y < t) = \mathbb{P}(Y > t)$  est

a. 0	b. $\frac{1}{2}$	c. 1	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------------------	------	---

59.  $\mathbb{P}_{Y>8}(Y < 5) =$

a. $\frac{\mathbb{P}(Y < 8) - \mathbb{P}(Y < 5)}{\mathbb{P}(Y < 8)}$	b. $\frac{\mathbb{P}(Y > 8) - \mathbb{P}(Y < 5)}{\mathbb{P}(Y > 8)}$	c. $1 - \mathbb{P}(Y < 3)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--	--	----------------------------	---

60.  $\mathbb{P}_{Y<8}(Y > 5) =$

a. $\frac{\mathbb{P}(Y < 8) - \mathbb{P}(Y < 5)}{\mathbb{P}(Y < 8)}$	b. $\frac{\mathbb{P}(Y > 8) - \mathbb{P}(Y < 5)}{\mathbb{P}(Y > 8)}$	c. $1 - \mathbb{P}(Y < 3)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--	--	----------------------------	---

## 2. Concours Avenir 2013 maths

Vous devez répondre à 45 questions au choix parmi les 60 proposées pour obtenir la note maximale.

Si vous traitez plus de 45 questions, seules les 45 premières seront prises en compte.

Aucun brouillon n'est distribué. Les pages blanches de ce sujet peuvent être utilisées à l'usage de brouillon. L'usage de la calculatrice ou de tout autre appareil électronique est interdit.

Aucun document autre que ce sujet et sa grille réponse n'est autorisé.

Attention, il ne s'agit pas d'un examen mais bien d'un concours qui aboutit à un classement.

Si vous trouvez ce sujet « difficile », ne vous arrêtez pas en cours de composition, n'abandonnez pas, restez concentré(e). Les autres candidats rencontrent probablement les mêmes difficultés que vous !

Barème : afin d'éliminer les stratégies de réponses au hasard, chaque réponse exacte est gratifiée de 3 points, tandis que chaque réponse fautive est pénalisée par le retrait d'1 point.

### 2-a : Simplifications d'écritures

1.  $\frac{1}{2}\ln(27) - 2\ln(3) + \ln(\sqrt{3})$  est :

a. nul	b. strictement négatif	c. strictement positif	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------	------------------------	------------------------	---

2.  $\frac{-2e^2 \times 3e^4}{(2e^2)^2 - 3e^4}$  est égal à :

a. $\frac{1}{2e^2}$	b. $-6e^2$	c. $-5e^2$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---------------------	------------	------------	---

3.  $(\ln(3))^2 - 2\ln(3)$  est :

a. nul	b. strictement négatif	c. strictement positif	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------	------------------------	------------------------	---

4.  $\frac{\cos^2\left(\frac{\pi}{6}\right) + \sin^2\left(\frac{\pi}{6}\right)}{\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right) + \sin^2\left(\frac{\pi}{3}\right)}$  est égal à :

a. $\frac{1}{2}$	b. 1	c. 2	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------------------	------	------	---

### 2-b : Continuité et dérivabilité

Soit  $f$  une fonction définie sur  $\mathbb{R}$

5.  $f$  est continue en  $-1$  signifie que :

a. $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ est un réel	b. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x-1)$ est un réel	c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(-1+x) - f(-1)}{x}$ est un réel	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---	--	---	---

6.  $f$  est dérivable en  $-1$  signifie que :

a. $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ est un réel	b. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x-1)$ est un réel	c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(-1+x) - f(-1)}{x}$ est un réel	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---	--	---	---

Soit  $g$  une fonction définie sur  $[-1; 2]$  telle que  $g(-1) = 2$ ;  $g(0) = 1$ ;  $g(1) = 0$  et  $g(2) = -1$

7. On est certain que sur  $[-1; 2]$  :

a. $g$ est strictement décroissante	b. $g$ est strictement croissante	c. $g$ n'est pas strictement décroissante	d. $g$ n'est pas strictement croissante
-------------------------------------	-----------------------------------	---	---

8. On est certain que sur  $[-1; 2]$ , l'équation  $g(x) = 0,5$  :

a. n'admet pas de solution	b. admet une unique solution	c. admet au moins une solution	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------------------------	------------------------------	--------------------------------	---

### 2-c : Équations et inéquations

9.  $\frac{1}{x} \leq 0,2$  a pour solution :

a. $]0; 5[$	b. $[5; +\infty[$	c. $] -\infty; 5]$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------	-------------------	--------------------	---

10. Le nombre de solutions de l'équation  $(\ln x)^2 = \ln(x^2)$  est :

a. 0	b. 1	c. 2	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

11. Le nombre de solutions de l'équation  $(\ln x)^2 = -(\ln x)^2$  est :



a. 0	b. 1	c. 2	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

12. Le nombre de solutions de l'inéquation :  $e^{-x^2} \geq 1$  est :

a. infini	b. 0	c. 1	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-----------	------	------	---

13. Le nombre de complexes solutions de l'équation :  $2z^2 - 5z + 3 = 0$  est :

a. 0	b. 1	c. 2	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

### 2-d : Implications et équivalences

Dans les quatre items suivants,  $P_1$  et  $P_2$  sont deux propositions ;  $a$  et  $b$  sont deux réels.

De manière générale :

14. Si  $P_1 : "a^3 = b^3"$  est vraie et  $P_2 : "a = b"$  est vraie, alors :

a. $P_1$ implique $P_2$	b. $P_2$ implique $P_1$	c. $P_1$ et $P_2$ sont équivalentes	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------------	-------------------------	-------------------------------------	---

15. Si  $P_1 : "ln(a) = ln(b)"$  est vraie et  $P_2 : "e^a = e^b"$  est vraie alors :

a. $P_1$ implique $P_2$	b. $P_2$ implique $P_1$	c. $P_1$ et $P_2$ sont équivalentes	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------------	-------------------------	-------------------------------------	---

16. Si  $P_1 : "a^2 = b"$  est vraie et  $P_2 : "a = \sqrt{b}"$  est vraie alors :

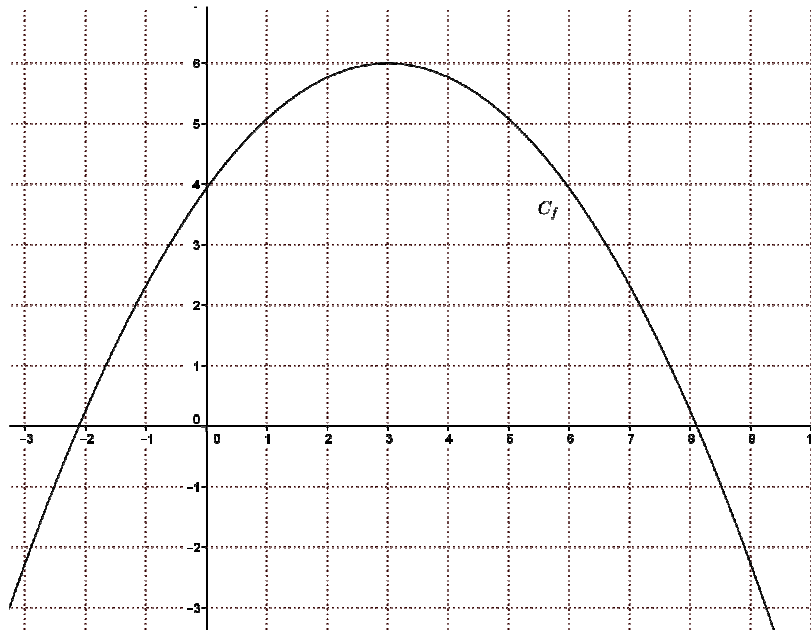
a. $P_1$ implique $P_2$	b. $P_2$ implique $P_1$	c. $P_1$ et $P_2$ sont équivalentes	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------------	-------------------------	-------------------------------------	---

17. Si  $P_1 : "AB^2 = AC^2 + BC^2"$  est vraie et  $P_2 : "ABC$  est un triangle rectangle" est vraie alors :

a. $P_1$ implique $P_2$	b. $P_2$ implique $P_1$	c. $P_1$ et $P_2$ sont équivalentes	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------------	-------------------------	-------------------------------------	---

### 2-e : Interprétation graphique

Ci-dessous la parabole représentant la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$ .



Soient les suites  $(u_n)$  et  $(v_n)$  définies, pour tout entier naturel  $n$ , respectivement par :

$$u_n = f(n) \text{ et } \begin{cases} v_0 = a \\ v_{n+1} = f(v_n) \end{cases} \text{ où } a \text{ est un réel.}$$

18. La tangente à la parabole au point d'abscisse 3 a pour équation

a. $x = 6$	b. $y = 6$	c. $y = 6x - 18$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------------	------------	------------------	---

19. Sur  $\mathbb{R}$ , la dérivée de  $f$  est définie par  $f'(x) =$

a. $-\frac{4}{9}x - \frac{4}{3}$	b. $-\frac{4}{9}x + \frac{4}{3}$	c. $\frac{4}{9}x - \frac{4}{3}$	d. $\frac{4}{9}x + \frac{4}{3}$
----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

20.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - x) =$

a. $-\infty$	b. $+\infty$	c. 0	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	------	---

21.  $\int_{-1}^{-4} f(x) dx$

a. est nulle	b. strictement négative	c. strictement positive	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	-------------------------	-------------------------	---

22. La suite  $(u_n)$  est :

a. minorée non majorée	b. majorée non minorée	c. bornée	d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte
------------------------	------------------------	-----------	---

23. Pour  $a = 1$ ,  $v_2$  appartient à :

a. $[0 ; 2]$	b. $[2 ; 4]$	c. $[4 ; 6]$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	--------------	---

24. Pour  $a = -1$ , la suite  $(v_n)$  est :

a. constante	b. strictement décroissante	c. strictement croissante	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	-----------------------------	---------------------------	---

25. Pour  $a = -4$ , la suite  $(v_n)$  :

a. est convergente	b. diverge vers $-\infty$	c. diverge vers $+\infty$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------------	---------------------------	---------------------------	---

### 2-f : La trigonometrie

Soit  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = x \cos\left(\frac{x}{3}\right)$ .

26.  $f$  est :

a. paire	b. impaire	c. paire et impaire	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------	------------	---------------------	---

27.  $f$  est :

a. périodique de période $2\pi$	b. périodique de période $6\pi$	c. périodique de période $\frac{2\pi}{3}$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---------------------------------	---------------------------------	---	---

28. Le nombre de solutions sur  $[-2\pi; 2\pi]$  de l'équation  $f(x) = 0$  est :

a. 0	b. 1	c. 2	d. 3
------	------	------	------

29. Sur  $\mathbb{R}$ , la fonction dérivée  $f'$  est définie par  $f'(x) =$

a. $-x \sin\left(\frac{x}{3}\right)$	b. $\cos\left(\frac{x}{3}\right) + x \sin\left(\frac{x}{3}\right)$	c. $\cos\left(\frac{x}{3}\right) - x \sin\left(\frac{x}{3}\right)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------------------------------	--	--	---

30. Sur  $\mathbb{R}$ , la primitive  $F$  de  $f$  telle que  $F(0) = 0$  est définie par  $F(x) =$

a. $\frac{x^2}{2} \sin\left(\frac{x}{3}\right)$	b. $\frac{3x^2}{2} \sin\left(\frac{x}{3}\right)$	c. $9 \cos\left(\frac{x}{3}\right) + 3x \sin\left(\frac{x}{3}\right)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
---	--	---	---

31.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) =$

a. 0	b. $-\infty$	c. $+\infty$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	--------------	--------------	---

32.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f\left(\frac{1}{x}\right) =$

a. 0	b. $-\infty$	c. $+\infty$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	--------------	--------------	---

33.  $\int_{-\pi}^{+\pi} f(x) dx$  est :

a. nulle	b. strictement négative	c. strictement positive	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------	-------------------------	-------------------------	---

### 2-g : Algorithmique

On considère l'algorithme suivant :

Saisir un entier  $N \geq 1$

Affecter à  $S$  la valeur 0

Affecter à  $I$  la valeur 0

Tant que  $S < N$

Affecter à  $S$  la valeur  $S + I^2$

Affecter à I la valeur I+1

Fin de tant que

Afficher S

Afficher I

34. La valeur de S affichée pour N=30 est :

a. 14	b. 30	c. 55	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------	-------	-------	---

35. La valeur de I affichée pour N=30 est :

a. 4	b. 5	c. 6	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

36. La plus petite valeur de N telle que I=3 est :

a. 1	b. 2	c. 3	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

37. La plus grande valeur de N telle que I=3 est :

a. 1	b. 3	c. 5	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

## 2-h : Les complexes

38. L'écriture exponentielle de  $\sqrt{3} - i$  est :

a. $\sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{6}}$	b. $\sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{3}}$	c. $2e^{-i\frac{\pi}{6}}$	d. $2e^{-i\frac{\pi}{3}}$
----------------------------------	----------------------------------	---------------------------	---------------------------

39.  $(\sqrt{3} - i)^9$  est :

a. un réel strictement négatif	b. un réel strictement positif	c. un imaginaire pur	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------------------------	--------------------------------	----------------------	---

Dans un repère orthonormal direct  $(O; \vec{u}, \vec{v})$  du plan complexe, on considère l'application  $f$  qui à tout point M d'affixe  $z$  où  $z \neq -2$  associe le point M' d'affixe  $z' = \frac{z-1}{z+2}$ .

40. Si  $z = -i$  alors  $z' =$

a. $-\frac{1}{5} - \frac{3}{5}i$	b. $-\frac{1}{5} + \frac{3}{5}i$	c. $-\frac{1}{2} + i$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------------------------------	----------------------------------	-----------------------	---

41. Si  $z' = -i$  alors  $z =$

a. $-\frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$	b. $-\frac{1}{2} - \frac{3}{2}i$	c. $-\frac{3}{2} + \frac{1}{2}i$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---

42. L'ensemble des points M tels que  $OM' = 1$  est :

a. une droite privée d'un point	b. un cercle privé d'un point	c. une droite	d. un cercle
---------------------------------	-------------------------------	---------------	--------------

43. L'ensemble des points M tels que  $z' = -\bar{z}'$  est :

a. une droite privée d'un point	b. un cercle privé d'un point	c. une droite	d. un cercle
---------------------------------	-------------------------------	---------------	--------------

## 2-i : La géométrie analytique dans l'espace

Dans le repère orthonormal  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  de l'espace, on considère les points  $A(0; -5; 0)$ ,  $B(1; 0; 1)$ ,  $C(-1; -7; 0)$  et  $D(a; 0; -1)$  où  $a$  est un réel.

44. Une équation du plan ABC est :

a. $3x+y+2z+5=0$	b. $x+y-6z+5=0$	c. $-2x+y-3z+5=0$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------------------	-----------------	-------------------	---

45. Le triangle ABD est rectangle en B lorsque  $a =$

a. 1	b. 3	c. 4	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

46. Les droites (AD) et (BC) sont parallèles lorsque  $a =$

a. $-\frac{10}{7}$	b. $\frac{10}{7}$	c. 4	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------------	-------------------	------	---

47. Le nombre de valeurs de  $a$  telles que  $AD=BC$  est :

a. 0	b. 1	c. 3	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	------	------	---

48.  $x^2 - 4x + y^2 + 3y = 4$  est une équation :

a. de cercle	b. de sphère	c. de plan	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------------	--------------	------------	---

49. Une équation de la sphère de centre C et de rayon OA est :

a. $x^2 + 2x + y^2 + 14y + z^2 = -25$	b. $x^2 + 2x + y^2 + 14y + z^2 = 25$
c. $x^2 - 2x + y^2 - 14y + z^2 = -25$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte

## 2-j : Les probabilités

Soient A et B deux événements non impossibles, non certains et indépendants l'un de l'autre. De manière générale :

50.  $\mathbb{P}(A \cup B) =$

a. $\mathbb{P}(A) + \mathbb{P}(B)$	b. $\mathbb{P}(A) \times \mathbb{P}(B)$	c. $\mathbb{P}(A) \times \mathbb{P}(\bar{B}) + \mathbb{P}(B)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------------------------------------	---	---	---

51.  $\mathbb{P}_B(\bar{A}) =$

a. $\mathbb{P}_B(A)$	b. $1 - \mathbb{P}(A)$	c. $\mathbb{P}(\bar{A} \cap B)$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------------------	------------------------	---------------------------------	---

Soit  $X$  une variable aléatoire qui suit la loi binomiale de paramètres  $(8; 0,3)$ ;  $Y$  une variable aléatoire qui suit une loi uniforme sur  $[-2; 1]$  et  $Z$  une variable aléatoire qui suit la loi normale centrée réduite.

52.  $\mathbb{P}(X=1) - \mathbb{P}(X=7)$  est :

a. nul	b. strictement négatif	c. strictement positif	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------	------------------------	------------------------	---

53.  $\mathbb{E}(X) =$

a. 7,7	b. 8,3	c. 2,4	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------	--------	--------	---

54.  $\mathbb{P}(-1 \leq Y \leq 2) =$

a. 1	b. $2/3$	c. -1	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
------	----------	-------	---

			correcte
--	--	--	----------

55.  $\mathbb{E}(Y) =$

a. $-\frac{1}{3}$	b. 1	c. $\frac{1}{3}$	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
-------------------	------	------------------	---

56.  $\mathbb{P}(Z < -2) - \mathbb{P}(Z \geq 2)$  est :

a. nul	b. strictement négatif	c. strictement positif	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
--------	------------------------	------------------------	---

57.  $\mathbb{E}(Z)$  est :

a. nulle	b. strictement négative	c. strictement positive	d. aucune des trois propositions proposées n'est correcte
----------	-------------------------	-------------------------	---

### 2-k : Les statistiques

Mesdames Ave et Nir se présentent à une élection nationale.

Un sondage effectué sur un échantillon de  $n$  personnes (où  $n \geq 50$ ) donne 52% des suffrages à Ave et 48% à Nir.

Soit  $p$  la proportion des votants pour madame Ave.

58. Pour  $n = 400$ , un intervalle de confiance de  $p$ , au niveau 95% est :

a. [0,51 ; 0,53]	b. [0,49 ; 0,55]	c. [0,47 ; 0,57]	d. [0,45 ; 0,59]
------------------	------------------	------------------	------------------

59. Le nombre minimal de personnes interrogées permettant d'affirmer, au niveau 95% que madame Ave va être élue est :

a. 1500	b. 2000	c. 2500	d. 3000
---------	---------	---------	---------

60. Pour obtenir une amplitude 2 fois plus petite de l'intervalle de confiance de  $p$ , il suffirait de multiplier le nombre initial de votants par :

a. $\frac{1}{4}$	b. $\frac{1}{2}$	c. 2	d. 4
------------------	------------------	------	------

### 3. Concours Avenir 2012 maths

DUREE : 1h30mn, Coefficient 5

CONSIGNES SPÉCIFIQUES : Lire attentivement les consignes afin de vous placer dans les meilleures conditions de réussite de cette épreuve :

- Cette épreuve comporte volontairement plus d'exercices que vous ne pouvez en traiter dans le temps imparti.
- La raison en est que votre enseignant n'a pas forcément traité l'ensemble du programme de Terminale S.
- Vous devez répondre à 45 questions au choix parmi les 60 proposées pour obtenir la note maximale. Si vous traitez plus de 45 questions, seules les 45 premières seront prises en compte.
- Aucun brouillon n'est distribué. Les pages blanches de ce sujet peuvent être utilisées à l'usage de brouillon.
- L'usage de la calculatrice ou de tout autre appareil électronique est interdit. Aucun document autre que ce sujet et sa grille réponse n'est autorisé.

Attention, il ne s'agit pas d'un examen mais bien d'un concours qui aboutit à un classement. Si vous trouvez ce sujet « difficile », ne vous arrêtez pas en cours de composition, n'abandonnez pas, restez concentré(e). Les autres candidats rencontrent probablement les mêmes difficultés que vous !

Barème : Afin d'éliminer les stratégies de réponses au hasard, chaque réponse exacte est gratifiée de 3 points, tandis que chaque réponse fautive est pénalisée par le retrait d'1 point.

#### 3-a : La logique et son contraire

1. Le contraire de « tous les élèves de TS1 sont des filles » est :

A. « tous les élèves de TS1 sont des garçons »	B. « tous les élèves de TS1 ne sont pas des garçons ».
C. « au moins un des élèves de TS1 n'est pas une fille ».	D. aucune des trois propositions proposées n'est correcte.

2. Le contraire de «  $A^2=B^2$  » est :

A. « $A \neq B$ ».	B. « $A \neq B$ ou $A \neq -B$ ».	C. « $A \neq B$ et $A \neq -B$ ».	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------

3. Le contraire de « il existe une unique solution réelle à l'équation  $f(x) = 0$  » est :

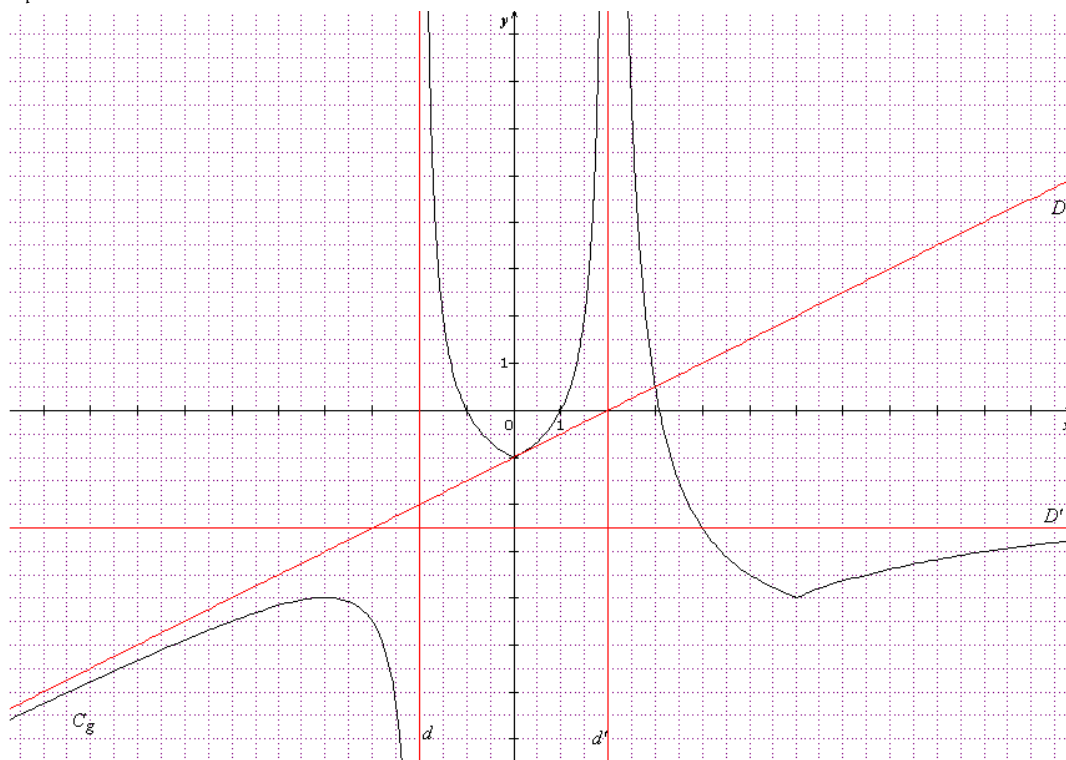
A. « l'équation $f(x) = 0$ n'admet pas de solution réelle ».	B. « l'équation $f(x) = 0$ admet un nombre fini de solutions réelles ».
C. « l'équation $f(x) = 0$ admet une infinité de solutions réelles ».	D. Aucune des trois propositions proposées n'est correcte.

4. Le contraire de «  $f$  est une fonction non dérivable en  $a$  » est :

A. « $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-f(a)}{x-a}$ est réelle ».	B. « $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-f(a)}{x-a}$ est infinie ».
C. « $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-f(a)}{x-a}$ n'existe pas ».	D. Aucune des trois propositions proposées n'est correcte

### 3-b : Lecture graphique

Ci-jointes la courbe  $C_g$  représentative d'une fonction  $g$  définie sur  $\mathbb{R} \setminus \{-2; 2\}$  ainsi que ses asymptotes  $d, d', D$  et  $D'$  dans un repère orthonormé.



5. L'équation réduite de  $D$  est :

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

6.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) - 2,5 =$

A. -5	B. 0	C. 5	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	------	------	--------------------------------------

7.  $g'(4) =$

A. $\frac{-2}{3}$	B. $\frac{2}{3}$	C. $-\frac{3}{2}$	D. $\frac{3}{2}$
-------------------	------------------	-------------------	------------------

8. Le nombre de solutions sur  $\mathbb{R}$  de l'équation  $g'(x) = 0$  est :

A. 0	B. 1	C. 2	D. 3
------	------	------	------

9. L'équation  $g(x) = k$  admet deux solutions réelles si et seulement si  $k$  appartient à :

A. $]-\infty; -4[$	B. $]-\infty; -2,5[$	C. $]-\infty; -4[ \cup ]-4; -2,5[$	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------	----------------------	------------------------------------	--------------------------------------

10.  $\int_4^5 g'(x) dx =$

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

11. Exprimée en unités d'aire, l'aire du domaine délimité par la courbe  $C_g$ , les droites d'équation  $x = 4$ ,  $x = 5$  et  $y = -2$  correspond à :

A. $\int_4^5 (g(x) - 2) dx$	B. $\int_4^5 (g(x) + 2) dx$	C. $\int_5^4 (g(x) + 2) dx$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------------

### 3-c : Trigonométrie

Soit  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $f(x) = x \cos(x)$ .

12. La dérivée  $f'$  est définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f'(x) =$

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

13. La primitive  $F$  de  $f$  telle que  $F(0) = 1$  est définie sur  $\mathbb{R}$  par  $F(x) =$

A. $\frac{x^2}{2} \sin(x) + 1$	B. $-\frac{x^2}{2} \sin(x) + 1$	C. $\cos(x) + x \sin(x)$	D. $\cos(x) - x \sin(x)$
--------------------------------	---------------------------------	--------------------------	--------------------------

14. Le nombre de solutions de l'équation  $f(x) = 0$  sur  $[-2\pi; 2\pi]$  est :

A. 2	B. 3	C. 4	D. 5
------	------	------	------

15.  $f\left(\frac{-5\pi}{6}\right) =$

A. $\frac{5\pi}{12}$	B. $\frac{5\sqrt{2}\pi}{12}$	C. $\frac{5\sqrt{3}\pi}{12}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
----------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------------

16.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x))^2 =$

A. 0	B. $+\infty$	C. n'existe pas.	D. aucune des 3 réponses précédentes
------	--------------	------------------	--------------------------------------

17.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( f\left(\frac{1}{x}\right) \right) =$

A. 0	B. $+\infty$	C. n'existe pas.	D. aucune des 3 réponses précédentes
------	--------------	------------------	--------------------------------------

18. Dans un repère orthonormé, la courbe représentative de la fonction  $f$  est symétrique par rapport à :

A. l'origine.	B. l'axe des abscisses.	C. l'axe des ordonnées.	D. la droite d'équation $y = x$ .
---------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------



### 3-d : Complexes

Dans le plan complexe on considère l'application  $\psi$  qui à tout point  $M$  d'affixe  $z$  associe le point  $M'$  d'affixe  $z'$  telle que  $z' = i\bar{z} + 1$ .

19.  $\bar{z}' =$

A. $iz - 1$	B. $-iz - 1$	C. $iz + 1$	D. $-iz + 1$ .
-------------	--------------	-------------	----------------

20. Sachant que la forme algébrique de  $z$  est  $x + iy$ , celle de  $z'$  est :

A. $x - iy$	B. $1 + i(x - iy)$	C. $(y + 1) + ix$	D. $(y + 1) - ix$ .
-------------	--------------------	-------------------	---------------------

21. Lorsque  $z = \frac{3i}{1-i}$ , la forme algébrique de  $z'$  est :

A. $\frac{3}{2} - \frac{5}{2}i$	B. $\frac{3}{2} + \frac{5}{2}i$	C. $\frac{5}{2} - \frac{3}{2}i$	D. $\frac{5}{2} + \frac{3}{2}i$ .
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

22. L'antécédent par  $\psi$  du point d'affixe  $\frac{3i}{1-i}$  a pour affixe :

A. $\frac{3}{2} - \frac{5}{2}i$	B. $\frac{3}{2} + \frac{5}{2}i$	C. $\frac{5}{2} - \frac{3}{2}i$	D. $\frac{5}{2} + \frac{3}{2}i$ .
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

23. Le nombre de points invariants par  $\psi$  est :

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

24. L'ensemble des points  $M$ , lorsque  $z'$  est un imaginaire pur, est décrit par :

A. l'axe des abscisses.	B. l'axe des ordonnées.	C. la droite $y = -1$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------------------

### 3-e : Continuité dérivabilité et intégration

Soient  $f$  et  $g$  deux fonctions dérivables sur  $\mathbb{R}$  telles que pour tout réel  $x$  :  $g'(x) = f(x)$  et  $\varphi$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $\varphi(x) = g'(-x) - [g(-x)]'$ .

25.  $g$  est donc sur  $\mathbb{R}$  :

A. la dérivée de $f$ .	B. une dérivée de $f$ .	C. la primitive de $f$ .	D. une primitive de $f$ .
------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

26. Pour tout réel  $x$  :  $\varphi(x) =$

A. 0.	B. $2f(-x)$ .	C. $-2f(-x)$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	---------------	----------------	--------------------------------------

Soit  $h$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $h(x) = \begin{cases} x^3 \text{ sur } ]-\infty ; 0] \\ x^2 \text{ sur } ]0 ; 1] \\ x \text{ sur } ]1 ; 4] \\ \sqrt{x} \text{ sur } [4 ; +\infty[ \end{cases}$ .

27. Le plus grand ensemble sur lequel  $h$  est continue est :

A. $\mathbb{R}$	B. $\mathbb{R} \setminus \{4\}$	C. $\mathbb{R} \setminus \{0 ; 1 ; 4\}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-----------------	---------------------------------	---	--------------------------------------

28. Le plus grand ensemble sur lequel  $h$  est dérivable est :

A. $\mathbb{R}$	B. $\mathbb{R} \setminus \{4\}$	C. $\mathbb{R} \setminus \{0 ; 1 ; 4\}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-----------------	---------------------------------	---	--------------------------------------

29. Le nombre de solutions sur de l'équation  $h(x) = 3$  est :

A. 1	B. 2	C. 3	D. aucune des 3 réponses précédentes
------	------	------	--------------------------------------

30. Le nombre de solutions sur  $\mathbb{R}$  de l'équation  $\frac{2h(x)}{x} = 1$  est :

A. 1	B. 2	C. 3	D. aucune des 3 réponses précédentes
------	------	------	--------------------------------------

31.  $\int_{-1}^1 h(x) dx =$

A. $\frac{1}{12}$	B. 0	C. $\frac{2}{3}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------------	------	------------------	--------------------------------------

32. la primitive  $H$  de  $h$  sur  $[-1; 1]$  s'annulant en 0

A. est définie par $H(x) = \frac{x^4}{4}$	B. $H(x) = \frac{x^3}{3}$	C. n'existe pas.	D. aucune des 3 réponses précédentes
--	---------------------------	------------------	--------------------------------------

33. le plus grand ensemble sur lequel la fonction :  $x \mapsto \ln(h(x) - 3)$  est définie :

A. est $]-3; 3]$	B. $]3; +\infty[$	C. $]3; 4[ \cup ]9; +\infty[$	D. aucune des 3 réponses précédentes
------------------	-------------------	-------------------------------	--------------------------------------

### 3-f : Les suites

Soit la suite  $(U_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  définie par 
$$\begin{cases} U_2 = 11 \\ U_{n+1} = U_n - \frac{2}{n(n+1)}, n \geq 1 \end{cases}$$

34.  $U_3 =$

A. 10	B. $\frac{32}{3}$	C. $\frac{65}{6}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	-------------------	-------------------	--------------------------------------

35.  $U_1 =$

A. 10	B. 11	C. 12	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	-------	-------	--------------------------------------

36.  $(U_n)$  est

A. une suite arithmétique non géométrique.	B. une suite géométrique non arithmétique.	C. une suite arithmétique et géométrique.	D. aucune des 3 réponses précédentes
--	--	---	--------------------------------------

37. La suite  $(U_n)$  est

A. croissante.	B. décroissante.	C. non monotone.	D. aucune des 3 réponses précédentes
----------------	------------------	------------------	--------------------------------------

38.  $(U_n)$  est

A. une suite convergente.	B. une suite divergente vers $+\infty$ .	C. une suite divergente vers $-\infty$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
---------------------------	--	--	--------------------------------------

39. Pour tout  $n \in \mathbb{N}^*$ ,  $U_n =$

A. $12 - \frac{2}{n}$ .	B. $10,5 + \frac{1}{n}$ .	C. $10 + \frac{2}{n}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------------------	---------------------------	-------------------------	--------------------------------------

40.  $\sum_{k=1}^4 (-1)^k U_k =$

A. $-\frac{7}{6}$ .	B. 0.	C. $\frac{7}{6}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
---------------------	-------	--------------------	--------------------------------------

### 3-g : Équations différentielles

41. Soient  $a$  et  $b$  deux réels non nuls ; les solutions de l'équation différentielle :  $y = ay' + b$  sont les fonctions dérivables sur  $\mathbb{R}$ , définies (où  $k$  est une constante réelle) par  $y(x) =$

A. $ke^{ax} - \frac{b}{a}$ .	B. $ke^{ax} + \frac{b}{a}$ .	C. $ke^{-ax} - \frac{b}{a}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

42. La solution sur de l'équation différentielle :  $y' = -y + x$  telle que  $y(1) = -1$  est définie par  $y(x) =$

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

43. La solution sur de l'équation différentielle :  $y' = e^{-\frac{x}{2}}$  telle que  $y(0) = 2$  est définie par  $y(x) =$

A. $2e^{-\frac{x}{2}}$ .	B. $-2e^{-\frac{x}{2}} + 4$ .	C. $\frac{-1}{2}e^{-\frac{x}{2}} + \frac{5}{2}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------------	-------------------------------	---	--------------------------------------

44. Le nombre de solutions sur  $\mathbb{R}$  de l'équation différentielle :  $y'' = e^x$  telles que  $y(0) = 1$  est :

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

### 3-h : Les probabilités

Dans une boîte se trouvent 12 jetons indiscernables au toucher tels que sur chacun d'entre eux est inscrit l'un des 12 caractères de : CONCOURS2012 (chacun des 12 caractères n'étant inscrit que sur l'un des 12 jetons).

On tire successivement et sans remise deux des jetons de cette boîte et l'on considère les événements :

A : « Les deux jetons sont des consonnes » et B : « Les deux jetons représentent le même caractère »

45.  $\bar{A}$ , l'événement contraire de A, est :

A. « Les deux jetons sont des voyelles ».	B. « Les deux jetons sont des chiffres ».	C. « Les jetons sont tous les deux soit des voyelles soit des chiffres ».	D. aucune des 3 réponses précédentes
---	---	---	--------------------------------------

46. la probabilité de l'événement A est égale à :

A. $\frac{3}{5}$ .	B. $\frac{5}{33}$ .	C. $\frac{28}{33}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------	---------------------	----------------------	--------------------------------------

47. la probabilité de l'événement B est égale à :

A. $\frac{1}{4}$ .	B. $\frac{3}{44}$ .	C. $\frac{1}{22}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------	---------------------	---------------------	--------------------------------------

48. la probabilité conditionnelle  $\mathbb{P}_B(\bar{A}) =$

A. $\frac{1}{6}$ .	B. $\frac{1}{3}$ .	C. $\frac{2}{3}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------------------------

49. la probabilité  $\mathbb{P}(\bar{A} \cap B) =$

A. $\frac{1}{33}$ .	B. $\frac{1}{36}$ .	C. $\frac{1}{6}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
---------------------	---------------------	--------------------	--------------------------------------

50.  $\mathbb{P}(\bar{A} \cup B) =$

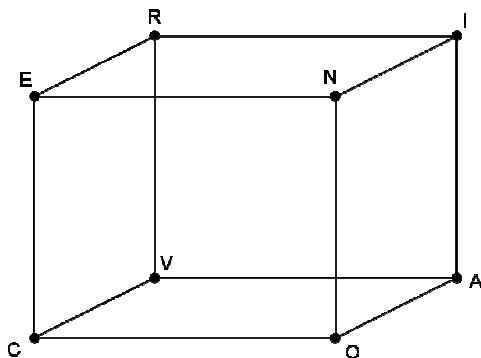
A. $\mathbb{P}(\bar{A}) + \mathbb{P}(B)$ .	B. $\mathbb{P}(\bar{A}) \times \mathbb{P}(B)$ .	C. $\mathbb{P}(\bar{A} \cap \bar{B}) + \mathbb{P}(B)$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
--	---	---	--------------------------------------

51. En ayant répondu au hasard aux trois items précédents, la probabilité d'avoir plus de bonnes réponses que de mauvaises est égale à :

A. $\frac{1}{16}$ .	B. $\frac{1}{64}$ .	C. $\frac{5}{32}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
---------------------	---------------------	---------------------	--------------------------------------

### 3-i : Géométrie analytique dans l'espace

Dans le repère orthonormé  $(C; \frac{1}{5}\overline{CO}, \frac{1}{3}\overline{CV}, \frac{1}{4}\overline{CE})$ , on considère le pavé droit ci-dessous :



COAVENIR tel que (en centimètres):  $CO = 5$ ,  $CV = 3$  et  $CE = 4$ .

52. Les coordonnées du milieu de  $[EA]$  sont :

A. $(\frac{1}{2}; \frac{1}{2}; \frac{1}{2})$ .	B. $(\frac{5}{2}; \frac{3}{2}; 2)$ .	C. $(\frac{5}{2}; \frac{3}{2}; -2)$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
--	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

53. En centimètres, la longueur  $EA$  est égale à :

A. 4.	B. $\sqrt{3}$ .	C. $5\sqrt{2}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	-----------------	------------------	--------------------------------------

54. Le produit scalaire  $\overline{CN} \cdot \overline{RO}$  est égal à :

A. -9.	B. 0.	C. 9.	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------	-------	-------	--------------------------------------

55. une équation cartésienne du plan  $(RVO)$  est :

A. $y - 3 = 0$ .	B. $4y - 3z = 0$ .	C. $x + y - 1 = 0$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------------

56. En centimètres, la distance du point  $I$  au plan  $(RVO)$  est égale à :

A. $\frac{15}{\sqrt{34}}$ .	B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ .	C. 3.	D. aucune des 3 réponses précédentes
-----------------------------	---------------------------	-------	--------------------------------------

57. En centimètres carrés, l'aire du triangle  $RVO$  est égale à :

A. $\sqrt{34}$ .	B. $2\sqrt{34}$ .	C. $3\sqrt{34}$ .	D. aucune des 3 réponses précédentes
------------------	-------------------	-------------------	--------------------------------------

58. En centimètres cubes, le volume du tétraèdre  $RVOI$  est égal à :

A. 10.	B. 20.	C. 30.	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------	--------	--------	--------------------------------------

59. L'ensemble des points  $M$  de l'espace tels que :  $\|\overline{MC}\| = \|\overline{MC} - \overline{ME}\|$  est :

A. une droite ou un cercle.	B. un plan.	C. une sphère.	D. aucune des 3 réponses précédentes
-----------------------------	-------------	----------------	--------------------------------------

60. l'ensemble des points  $M$  de l'espace tels que :  $\|\overline{MC}\| = \|\overline{MC} - 2\overline{ME}\|$  est :

A. une droite ou un cercle.	B. un plan.	C. une sphère.	D. aucune des 3 réponses précédentes
-----------------------------	-------------	----------------	--------------------------------------

### 4. Concours Avenir 2011 maths

DUREE : 1h30mn, Coefficient 5

CONSIGNES SPÉCIFIQUES : Lire attentivement les consignes afin de vous placer dans les meilleures conditions de réussite de cette épreuve :

- Cette épreuve comporte volontairement plus d'exercices que vous ne pouvez en traiter dans le temps imparti.
- La raison en est que votre enseignant n'a pas forcément traité l'ensemble du programme de Terminale S.
- Vous devez répondre à 45 questions au choix parmi les 60 proposées pour obtenir la note maximale. Si vous traitez plus de 45 questions, seules les 45 premières seront prises en compte.
- Aucun brouillon n'est distribué. Les pages blanches de ce sujet peuvent être utilisées à l'usage de brouillon.
- L'usage de la calculatrice ou de tout autre appareil électronique est interdit. Aucun document autre que ce sujet et sa grille réponse n'est autorisé.

Attention, il ne s'agit pas d'un examen mais bien d'un concours qui aboutit à un classement. Si vous trouvez ce sujet « difficile », ne vous arrêtez pas en cours de composition, n'abandonnez pas, restez concentré(e). Les autres candidats rencontrent probablement les mêmes difficultés que vous !

Barème : Afin d'éliminer les stratégies de réponses au hasard, chaque réponse exacte est gratifiée de 3 points, tandis que chaque réponse fautive est pénalisée par le retrait d'1 point.

#### 4-a : Étude de fonctions

Soient  $f$  et  $g$  les fonctions dérivables sur  $]0; +\infty[$  respectivement définies par :

$$f(x) = -2\ln(x) + 2 + x^2 \text{ et } g(x) = \frac{-x^2 - 2\ln(x)}{x}.$$

1. La dérivée de  $f$  est définie par :  $f'(x) =$

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

2. L'équation réduite de la tangente à la courbe représentative de la fonction  $f$  au point d'abscisse 2 est :

A. $y = f'(x)(x-2) + f(2)$	B. $y = f'(x)(x-2) - f(2)$	C. $y = f'(2)(x-2) + f(2)$	D. $y = f(2)(x-2) + f'(2)$
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

3. La dérivée de  $g$  est définie par :  $g'(x) =$

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

4. Le minimum de  $f$  est égal à :

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

5.  $f(\sqrt{e}) =$

A. $e$	B. $e+1$	C. $e-1$	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------	----------	----------	--------------------------------------

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) =$

A. 0	B. 2	C. $-\infty$	D. $+\infty$
------	------	--------------	--------------

7.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) =$

A. $-\infty$	B. $+\infty$	C. n'existe pas	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------	--------------	-----------------	--------------------------------------

8. L'asymptote oblique à la courbe  $C_g$  représentative de  $g$  a pour équation réduite :

A. $y = -x - 2$	B. $y = -x$	C. $y = x + 2$	D. $y = x$
-----------------	-------------	----------------	------------

9.  $C_g$  est strictement en dessous de la droite d'équation  $y + x = 0$  si et seulement si  $x$  appartient à :

A. $]0; 1[$	B. $]1; +\infty[$	C. $]0; +\infty[$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------	-------------------	-------------------	--------------------------------------

10. Le nombre de solutions à l'équation  $g(x) = 0$  est égal à :

A. 0	B. 1	C. 2	D. 3
------	------	------	------

#### 4-b : Probabilités et variables aléatoires

Charly participe à un tournoi où il est opposé à Ali puis à Béatrice. On note A l'évènement : « Charly bat Ali », B l'évènement : « Charly bat Béatrice »,  $\bar{A}$  et  $\bar{B}$  leurs évènements contraires respectifs et X la variable aléatoire correspondant au nombre de victoires de Charly.

Sachant que  $p(A) = \frac{2}{5}$ , que  $p_A(B) = \frac{7}{10}$  et que  $p(B) = \frac{12}{25}$ , on peut alors affirmer que :

11.  $p(A \cap \bar{B}) =$

A. $\frac{3}{25}$	B. $\frac{5}{25}$	C. $\frac{7}{25}$	D. $\frac{9}{25}$
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

12.  $p_{\bar{A}}(B) =$

A. $\frac{1}{5}$	B. $\frac{1}{4}$	C. $\frac{1}{3}$	D. $\frac{1}{2}$
------------------	------------------	------------------	------------------

13.  $p(\bar{A} \cap \bar{B}) =$

A. $\frac{1}{5}$	B. $\frac{2}{5}$	C. $\frac{3}{5}$	D. $\frac{4}{5}$
------------------	------------------	------------------	------------------

14.  $p_{\bar{B}}(A) =$

A. $\frac{5}{12}$	B. $\frac{7}{12}$	C. $\frac{3}{13}$	D. $\frac{10}{13}$
-------------------	-------------------	-------------------	--------------------

15.  $p(A \cup B) =$

A. $\frac{7}{25}$	B. $\frac{15}{25}$	C. $\frac{22}{25}$	D. $\frac{29}{25}$
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------

16.  $p(X = 2) =$

A. $p(A \cap B) =$	B. $p(\bar{A} \cap B) =$	C. $p(A \cap \bar{B}) =$	D. $p(\bar{A} \cap \bar{B}) =$
--------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------

17.  $p(X = 1) =$

A. $\frac{3}{25}$	B. $\frac{5}{25}$	C. $\frac{8}{25}$	D. $\frac{10}{25}$
-------------------	-------------------	-------------------	--------------------

18.  $\mathbb{E}(X) =$

A. $\frac{19}{25}$	B. $\frac{22}{25}$	C. $\frac{25}{25}$	D. $\frac{28}{25}$
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

#### 4-c : Complexes et écriture exponentielle

Soient les nombres complexes  $z_1$  et  $z_2$  tels que :  $z_1 = 3e^{i\frac{\pi}{8}}$  et  $z_2 = -3e^{-i\frac{\pi}{8}}$ .

19. Alors :

A. $z_1 = z_2$	B. $z_1 = -z_2$	C. $z_1 = \bar{z}_2$	D. $z_1 = -\bar{z}_2$
----------------	-----------------	----------------------	-----------------------

20. Alors :  $z_1 + z_2$  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
-----------------------------	-----------------------------	---	---

21. Alors :  $z_1^{24}$  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
-----------------------------	-----------------------------	---	---

22. Alors :  $z_2^{36}$  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
-----------------------------	-----------------------------	---	---

#### 4-d : Complexes et transformations du plan

Dans un repère orthonormal direct  $(O; \vec{u}, \vec{v})$  on considère les points  $A, B$  et  $C$  d'affixes respectives :

$$z_A = 2 - i, z_B = -3 - 2i \text{ et } z_C = i.$$

23. L'affixe du point  $D$  tel que  $DBAC$  soit un parallélogramme, est égale à :

A. $-1 - 4i$	B. $-5$	C. $5 + 2i$	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------	---------	-------------	--------------------------------------

24. L'affixe de l'image du point  $C$  par la translation de vecteur  $\vec{BA}$  est égale à :

A. $-1 + 2i$	B. $-5$	C. $5 + 2i$	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------	---------	-------------	--------------------------------------

25. L'affixe de l'image du point  $A$  par la rotation de centre  $C$  et d'angle  $-\frac{\pi}{2}$  est égale à :

A. $-2 - i$	B. $2 + 3i$	C. $-2 + 3i$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------	-------------	--------------	--------------------------------------

26. L'affixe de l'image du point  $C$  par l'homothétie de centre  $A$  et de rapport  $-\frac{3}{2}$  est égale à :

A. $4 - 3i$	B. $3 - 2i$	C. $-1 + 2i$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------	-------------	--------------	--------------------------------------

#### 4-e : Divers

Soit  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $f(x) = e^{-\frac{x}{2}} - 1$ .

A.	B.	C.	D. aucune des 3 réponses précédentes
----	----	----	--------------------------------------

27.  $f(x) \leq 0$  sur :

A. $[0; +\infty[$	B. $] -\infty; 0[$	C. $\mathbb{R}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------------	--------------------	-----------------	--------------------------------------

28. La primitive  $F$  de  $f$  telle que  $F(0) = 1$  est définie par  $F(x) =$

A. $-0,5e^{-0,5x} - x + 1,5$	B. $-2e^{-0,5x} - x$	C. $-2e^{-0,5x} - x + 3$	D. aucune des 3 réponses précédentes
------------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------------------

29.  $f$  est une primitive de la fonction  $h$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $h(x) =$

A. $-0,5e^{-0,5x} - x$	B. $-0,5e^{-0,5x} - 1$	C. $-2e^{-0,5x}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
------------------------	------------------------	------------------	--------------------------------------

30. Pour tout réel  $x$  appartenant à  $[-3; -1]$ ,  $\ln(f(x)) =$

A. $-\frac{1}{2}$	B. $-\frac{3}{2}$	C. $0$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------------	-------------------	--------	--------------------------------------

31. La fonction  $x \rightarrow f(x) - f(-x)$  est :

A. paire non impaire	B. impaire non paire	C. paire et impaire	D. ni paire ni impaire
----------------------	----------------------	---------------------	------------------------

32. La fonction  $x \rightarrow f(|x|) - f(\sqrt{x^2})$

A. paire non impaire	B. impaire non paire	C. paire et impaire	D. ni paire ni impaire
----------------------	----------------------	---------------------	------------------------

33.  $\int_0^{-2} f(x) dx =$

A. $-\int_0^2 f(x) dx$	B. $\int_{-2}^0 f(x) dx$	C. $-\int_{-2}^0 f(x) dx =$	D. aucune des 3 réponses précédentes
------------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------------------------------

34.  $\int_{-2}^2 |f(x)| dx =$

A. $\int_{-2}^2  f(-x)  dx$	B. $2 \int_0^2  f(x)  dx$	C. $2 \int_{-2}^0  f(x)  dx$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-----------------------------	---------------------------	------------------------------	--------------------------------------

#### 4-f : Géométrie dans l'espace

Dans un repère orthonormal  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , on considère les points  $A, B$  et  $C$  de coordonnées respectives :  $A(-2; 0; -4)$ ,  $B(0; -2; -4)$  et  $C(0; a; 0)$  où  $a$  est un réel.

35. Un système d'équations paramétriques de la droite  $(AB)$  est :

A. $\begin{cases} x = 3t + 1 \\ y = -3t - 3, t \in \mathbb{R} \\ z = 0 \end{cases}$	B. $\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = -2t - 1, t \in \mathbb{R} \\ z = -4 \end{cases}$	C. $\begin{cases} x = t + 2 \\ y = t + 4, t \in \mathbb{R} \\ z = -4 \end{cases}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
---	--	---	--------------------------------------

36. Une équation cartésienne du plan  $P$ , médiateur du segment  $[AB]$  est :

A. $2x - 2y + z = 3$	B. $x + y = 0$	C. $x = y$	D. aucune des 3 réponses précédentes
----------------------	----------------	------------	--------------------------------------

37. La longueur  $AB$  est égale à :

A. $2\sqrt{2}$	B. $4\sqrt{2}$	C. $6\sqrt{2}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
----------------	----------------	----------------	--------------------------------------

38. Le triangle  $ABC$  est rectangle en  $A$  lorsque  $a =$

A. 4	B. 6	C. 8	D. aucune des 3 réponses précédentes
------	------	------	--------------------------------------

39. L'intersection de la sphère de centre  $A$  et de rayon 3 avec le plan  $P$  est :

A. vide	B. un point	C. un cercle de rayon 5	D. aucune des 3 réponses précédentes
---------	-------------	-------------------------	--------------------------------------

40.  $x^2 + y^2 + z^2 + 4y + 8z = -16$  est une équation cartésienne

A. de la sphère de centre $(0; 2; 4)$ et de rayon 4	B. de la sphère de centre $(0; -2; -4)$ et de rayon 4	C. de la sphère de centre $(0; -2; -4)$ et de rayon 2	D. aucune des 3 réponses précédentes
---	---	---	--------------------------------------

#### 4-g : Équations différentielles

Soit l'équation différentielle (E) :  $3y' + 2y - 5 = 0$ .

41. La solution de (E) telle que  $y(0) = \frac{1}{2}$  est définie par  $y(x) =$

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

42. La solution de (E) telle que  $y'(0) = \frac{1}{2}$  est définie par  $y(x) =$

A. $\frac{1}{2}e^{-\frac{2}{3}x}$	B. $\frac{4}{3}e^{-\frac{2}{3}x}$	C. $-\frac{3}{4}e^{-\frac{2}{3}x} + \frac{5}{2}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-----------------------------------	-----------------------------------	--	--------------------------------------

43. Si  $f$  est solution de (E) alors  $f'$  est solution de l'équation différentielle :



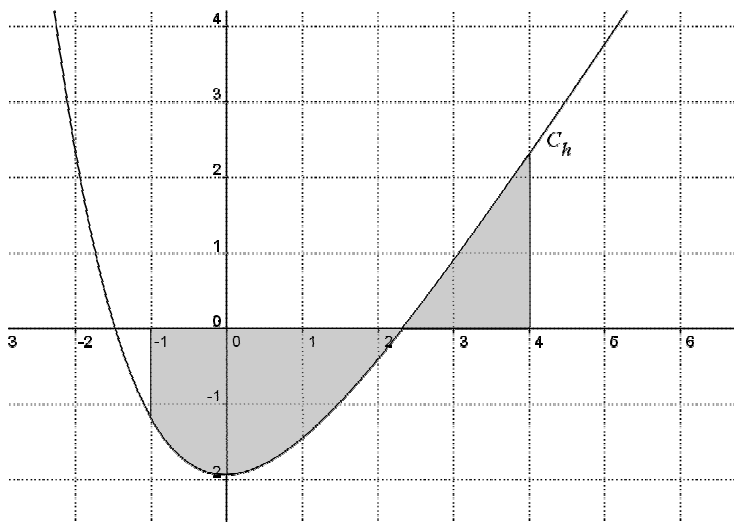
A. $3y' + 2y = 0$	B. $3y' - 2y = 0$	C. $3y'' + 2y' - 5 = 0$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------------	-------------------	-------------------------	--------------------------------------

44. Si une fonction  $f$ , ne s'annulant pas, est solution de (E), alors  $\frac{1}{f}$  est solution de l'équation différentielle :

A. $\frac{3}{y'} + \frac{2}{y} - 5 = 0$	B. $\frac{1}{3y'} + \frac{1}{2y} - \frac{1}{5} = 0$	C. $\frac{3}{y'} + \frac{2}{y} - \frac{1}{5} = 0$	D. aucune des 3 réponses précédentes
---	---	---	--------------------------------------

#### 4-h : Analyse de courbes

Ci-dessous la courbe représentative de la fonction  $h$  dans un repère orthonormal et  $\mathcal{A}$  l'aire exprimée en unités d'aire du domaine grisé.



45.  $a$  étant l'abscisse du point d'intersection de  $C_h$  avec l'axe des abscisses,  $\mathcal{A}$  est égale à :

A. $\int_{-1}^a h(x) dx + \int_a^4 h(x) dx$	B. $\int_{-1}^a h(x) dx - \int_a^4 h(x) dx$
C. $-\int_{-1}^a h(x) dx + \int_a^4 h(x) dx$	D. $-\int_{-1}^a h(x) dx - \int_a^4 h(x) dx$

46.  $\int_{-1}^4 h(x) dx$  est comprise entre :

A. -5 et -3	B. -3 et -1	C. -1 et 1	D. 1 et 3
-------------	-------------	------------	-----------

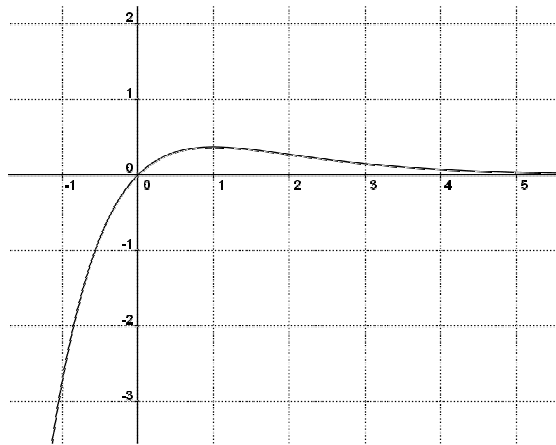
47.  $\int_{-1}^4 |h(x)| dx$  est comprise entre :

A. 0 et 1	B. 1 et 3	C. 3 et 5	D. 5 et 7
-----------	-----------	-----------	-----------

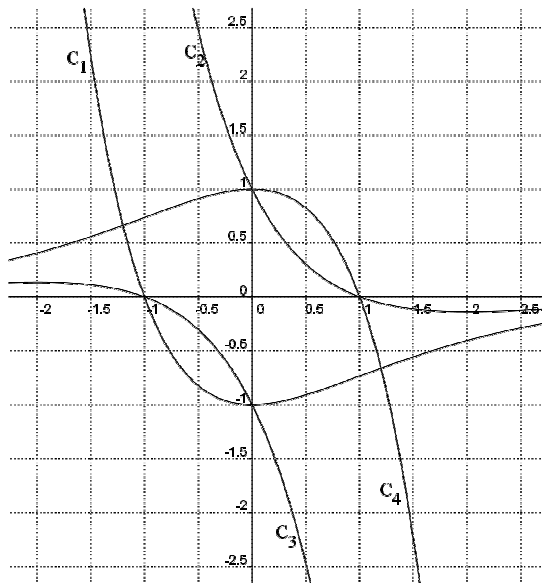
48. Sur  $[0; 4]$ , la fonction  $\int_0^x h(t) dt$  est :

A. constante	B. croissante	C. décroissante	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------	---------------	-----------------	--------------------------------------

Ci-dessous la courbe représentative de la fonction  $g$  dans un repère orthonormal.



49. La courbe représentative de la fonction dérivée  $g'$  est :



A. $C_1$	B. $C_2$	C. $C_3$	D. $C_4$
----------	----------	----------	----------

50. La fonction  $x \rightarrow g(x)$  est définie sur  $\mathbb{R}$  par  $g(x) =$

A. $xe^x$	B. $-xe^x$	C. $xe^{-x}$	D. $-xe^{-x}$
-----------	------------	--------------	---------------

51. La fonction  $x \rightarrow g'(x)$  est définie sur  $\mathbb{R}$  par  $g'(x) =$

A. $(-x-1)e^{-x}$	B. $(-x+1)e^{-x}$	C. $(-x-1)e^x$	D. $(-x+1)e^x$
-------------------	-------------------	----------------	----------------

52. La primitive de  $g$  qui s'annule en 0 est définie sur  $\mathbb{R}$  par  $G(x) =$

A. $(-x-1)e^{-x} + 1$	B. $(-x+1)e^{-x} - 1$	C. $(-x-1)e^x + 1$	D. $(-x-1)e^{-x} - 1$
-----------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------

#### 4-i : Suites

$(U_n)$  est la suite définie sur  $\mathbb{N}^*$  par  $U_n = 5 - \frac{10}{n}$ ,  $(V_n)$  est la suite définie sur  $\mathbb{N}^*$  par  $V_n = 6 + \frac{3}{n}$  et  $(W_n)$  est une suite telle que pour tout  $n$  de  $\mathbb{N}^*$  :  $U_n < W_n < V_n$ .

53. Ainsi :

A. $(U_n)$ et $(V_n)$ sont	B. $(U_n)$ et $(V_n)$ sont	C. $(U_n)$ est décroissante et	D. $(U_n)$ est croissante et
----------------------------	----------------------------	--------------------------------	------------------------------

décroissantes	croissantes	$(V_n)$ est croissante	$(V_n)$ est décroissante
---------------	-------------	------------------------	--------------------------

54. La suite  $(W_n)$  est bornée par :

A. -7 et 11	B. -6 et 8	C. -4 et 9	D. 5 et 6
-------------	------------	------------	-----------

55. La suite  $(W_n)$  est forcément :

A. convergente	B. divergente vers $-\infty$ ou $+\infty$	C. divergente sans limite	D. aucune des 3 réponses précédentes
----------------	---	---------------------------	--------------------------------------

56. Si  $(W_n)$  converge vers le réel  $l$  alors  $l$  appartient forcément à :

A. $]5 ; 6[$	B. $]5 ; 6]$	C. $[5 ; 6[$	D. $[5 ; 6]$
--------------	--------------	--------------	--------------

57.  $W_n$  peut alors être égale à :

A. $\frac{11\cos(n)}{2}$	B. $\frac{-11\cos(n)}{2}$	C. $\frac{11+\cos(n)}{2}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------

Soit  $(A_n)$  la suite définie sur  $\mathbb{N}$  par :  $A_n = -3 \times \left(\frac{-7}{5}\right)^n + 2 \times \left(\frac{-7}{5}\right)^{n-1}$ .

58. La suite  $(A_n)$  est :

A. arithmétique non géométrique	B. géométrique non arithmétique	C. arithmétique et géométrique	D. ni arithmétique ni géométrique
---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

59. la suite  $(A_n)$

A. converge vers 0	B. diverge vers $-\infty$	C. diverge vers $+\infty$	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------

60. la suite  $(A_n)$  est :

A. bornée	B. minorée non majorée	C. majorée non minorée	D. ni minorée ni majorée
-----------	------------------------	------------------------	--------------------------

## 5. Concours Avenir 2011 raisonnement

Il y a 45 questions dans cette épreuve, ne sont reproduites ici que les questions de logique.

### 5-a : PARTIE III-A : RAISONNEMENT

**Consignes** : cette épreuve vise à contrôler la capacité d'analyse de la pertinence d'informations en vue de la résolution d'un problème.

Chacun des énoncés de cette épreuve comprend généralement des informations initiales (qui à elles seules ne permettent pas de répondre à la question), et deux informations notées (1) et (2) correspondant chacune d'elles à une information complémentaire.

Le candidat doit décider si l'une des propositions (1) ou (2), ou les deux combinées fournissent des informations suffisantes pour répondre à la question.

Plus précisément, le candidat doit choisir l'une des 4 réponses (A), (B), (C) ou (D) définies comme suit :

(A) Si l'information (1) permet à elle seule de répondre à la question, et si l'information (2) à elle seule ne permet pas de répondre à la question.

(B) Si l'information (2) permet à elle seule de répondre à la question, et si l'information (1) à elle seule ne permet pas de répondre à la question.

(C) Si les deux informations (1) et (2), ensemble ou indépendamment l'une de l'autre, permettent de répondre à la question.

(D) Si les deux informations (1) et (2) ensemble ne permettent pas de répondre à la question.

**26** - Quelle est en mètre la longueur d'un côté d'un carré ?

(1) Si l'on diminue la longueur du côté de 10 %, la surface du carré diminue de 20 %.

(2) Si l'on diminue la longueur du côté de 5 %, la surface du carré est égale à 144 m<sup>2</sup>.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**27** - La somme de trois nombres entiers positifs est égale à 57. Quelle est la valeur du plus petit des trois nombres ?

- (1) Les trois nombres sont consécutifs.  
 (2) Le plus petit et le plus grand nombre sont des nombres premiers.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**28** -  $X$  est un nombre entier à deux chiffres. Quelle est la valeur de son chiffre des dizaines ?

- (1)  $X$  est un carré.  
 (2) La somme des chiffres des unités et des dizaines de  $X$  est égale à 9.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**29** - L'entier  $n$  est-il pair ?

- (1)  $n$  est un cube.  
 (2)  $(n+3)$  est divisible par 2.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**30** - Combien coûte une calculatrice ?

- (1) 3 calculatrices et 1 imprimante coûtent 330 €.  
 (2) 4 calculatrices et 3 imprimantes coûtent 590 €.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**31** - Une piscine a la forme d'un carré. Quelle est la longueur de son côté ?

- (1) L'addition de la valeur de la longueur du côté en mètre et de la valeur de la surface en  $m^2$  de la piscine est égale à 60.  
 (2) La valeur de la longueur d'un côté en mètre est un carré inférieur à 10.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**32** - Qui de Léa ou de Paul a obtenu le meilleur classement au concours AVENIR ?

- (1) Léa est moins bien classée que Solène.  
 (2) Paul est mieux classé que Solène.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**33** - Raphaël est allé au cinéma. François est-il allé au cinéma ?

- (1) Quand Alexandre ne va pas au cinéma, alors François ne va pas au cinéma.  
 (2) Quand Raphaël va au cinéma, alors Alexandre va au cinéma.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**34** - Sachant que  $X$  est un nombre strictement positif, quelle est la valeur numérique de  $Z$ , sachant que

$$Z = [(X+Y+3)-1] / [(-X+Y-5) / (X-Y)].$$

- (1)  $X = 2$ .  
 (2)  $Y = 7$ .

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**35** - Nelly met 3 heures pour faire un parcours de 80 kms à bicyclette. Pascal part 8 minutes après Nelly pour faire le même parcours. Pascal va-t-il rattraper Nelly ?

- (1) Pascal roule à 26 km/h.  
 (2) La vitesse de Nelly est inférieure à celle de Pascal.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

### 5-b : PARTIE III-B : RAISONNEMENT

**Consignes** : l'exercice suivant vise à mesurer les facultés combinatoires du candidat (résolution spontanée d'alternatives, organisation du système de pensée, intuition, ...).

À partir des informations contenues dans la phrase énoncée pour chaque question, le candidat doit identifier la seule déduction vraie parmi les quatre possibles.

**36** - Une famille a quatre enfants majeurs qui ont tous du travail. Le lieu de travail de Jonathan est plus éloigné que celui d'Eliott. En revanche, le lieu de travail de Pascaline est moins éloigné que celui de Michel. Enfin le lieu de travail de Pascaline est plus éloigné que celui de Jonathan.

Quel est le prénom de celui dont le lieu de travail est le plus proche ?

A. Jonathan	B. Michel	C. Eliott	D. On ne peut pas le savoir
-------------	-----------	-----------	-----------------------------

**37** - Quel nombre faut-il écrire en toute lettre en lieu et place du point d'interrogation pour que l'énoncé ci-dessous soit conforme à son contenu ?

« Cet énoncé est composé de ? voyelles. »

A. Treize.	B. Quinze.	C. Seize.	D. Vingt.
------------	------------	-----------	-----------

**38** - Pierre mesure 10 cm de plus que sa soeur. Alexandra mesure 5 cm de moins que Laura, sa cousine. Laura a la même taille que sa tante Nicole qui est la soeur de Monique, et Alexandra est la cousine de Pierre. Parmi ces quatre prénoms, quel est le seul que peut porter la soeur de Pierre ?

A. Laura.	B. Alexandra.	C. Monique.	D. Nicole.
-----------	---------------	-------------	------------

**39** - Un concessionnaire automobile a en stock 42 voitures rouges, 35 vertes, et 49 jaunes. Trois modèles Aurore, Xénon et Star, sont disponibles dans ces trois couleurs. Un sixième des rouges, trois cinquièmes des vertes et trois septièmes des jaunes sont des Xénons. Combien de Xénons sont-elles en stock ?

A. 29.	B. 49.	C. 58.	D. 68.
--------	--------	--------	--------

**40** - Quel est le proverbe qui n'a pas le même sens que les trois autres ?

A. Il n'est pas de rose sans épine.	B. Une hirondelle ne fait pas le printemps.	C. L'exception n'est pas la règle.	D. Une fois n'est pas coutume.
-------------------------------------	---	------------------------------------	--------------------------------

**41** - Une fratrie est telle que chaque membre a au moins deux soeurs et au plus un frère. Mais cela serait inexact si la fratrie comprenait une fille de moins ou un garçon de plus. Combien y-a-t-il de filles dans cette famille ?

A. 2.	B. 3.	C. 4.	D. 5.
-------	-------	-------	-------

**42** - Plusieurs amis veulent offrir un cadeau à Sophie pour son anniversaire. Si chacun verse 20 euros, il manquera 12 euros. Si chacun verse 25 euros, il y aura 18 euros de trop. Quel est le prix du cadeau ?

A. 132.	B. 137.	C. 142.	D. 147.
---------	---------	---------	---------

**43** - Un fournisseur ment à son client les lundis, mardis et mercredis, mais lui dit la vérité tous les autres jours de la semaine. Un jour, il déclare à son client qu'il a menti hier et qu'il mentira encore les deux jours qui suivent après après-demain. Quel jour de la semaine a-t-il pu faire cette déclaration ?

A. Samedi.	B. Mardi.	C. Lundi.	D. Jeudi.
------------	-----------	-----------	-----------

**44** - Elsa, Rose, Laure et Annie exercent des métiers différents. Elles sont secrétaire, ingénieure, agent commercial et informaticienne. Malgré leurs efforts, Rose et Laure n'ont pas trouvé d'emploi comme secrétaire. Rose et Elsa n'aiment pas le commerce. Laure et Annie ont échoué au concours pour devenir ingénieure. Annie et Rose, se jugeant trop âgées, ne savent pas utiliser un ordinateur. Laquelle des quatre est ingénieure ?

A. Rose.	B. Elsa.	C. Annie.	D. Laure.
----------	----------	-----------	-----------

**45** - Voici trois affirmations :

- 1- les elfes n'existent pas
- 2- les licornes n'existent pas
- 3- au moins l'une des trois affirmations est fausse

Que peut-on conclure ?

A. Les elfes n'existent pas et les licornes existent.	B. Les elfes existent ou les licornes existent.	C. Les elfes n'existent pas et les licornes n'existent pas.	D. Les elfes existent ou les licornes n'existent pas.
---	---	---	---

## 6. Concours Avenir 2010 maths

DUREE : 1h30mn

CONSIGNES SPECIFIQUES : Lisez soigneusement les consignes ci-dessous afin de réussir au mieux cette épreuve :

- Cette épreuve comporte volontairement plus d'exercices que vous ne pouvez en traiter dans le temps qui vous est imparti. La raison en est que votre professeur n'a pas encore forcément traité l'ensemble du programme de Terminale S.

- Vous devez répondre à 45 questions parmi les 60 proposées (au choix) pour obtenir la note maximale. Si vous traitez plus de 45 questions, seules les 45 premières seront prises en compte.

- Toutes les pages blanches situées au verso de ce sujet peuvent être utilisées à l'usage de brouillon si vous le souhaitez. Aucun brouillon ne vous sera distribué.

- L'usage de la calculatrice ou de tout autre appareil électronique est interdit.

- Aucun autre document que ce sujet et sa grille réponse n'est autorisé.

- Attention, il ne s'agit pas d'un examen mais bien d'un concours qui induit un classement. Même si vous trouvez ce sujet « difficile », ne vous arrêtez pas en cours de composition, n'abandonnez pas, restez concentré(e) et faites de votre mieux. Les autres candidats rencontrent probablement les mêmes difficultés que vous !

Barème : afin d'éliminer les stratégies de réponses au hasard, chaque bonne réponse est gratifiée de 3 points, tandis que les mauvaises réponses sont pénalisées par le retrait d'1 point.

### 6-a : LES LIMITES

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

A. $-\infty$	B. 0	C. n'existe pas	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------	------	-----------------	--------------------------------------

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

A. $-\infty$	B. 0	C. n'existe pas	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------	------	-----------------	--------------------------------------

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

A. -1	B. 1	C. n'existe pas	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	------	-----------------	--------------------------------------

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

A. -1	B. 1	C. n'existe pas	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	------	-----------------	--------------------------------------

### 6-b : LES COMPLEXES

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

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

### 6-c : TRANSFORMATIONS PLANES ET COMPLEXES

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  $g(z) = -\bar{z}$ .

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  $g \circ f$  est

A. $-i\bar{z} - 1 - i$	B. $-i\bar{z} - 1 + i$	C. $i\bar{z} - 1 - i$	D. $i\bar{z} - 1 + i$
------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------

### 6-d : LOGIQUE

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

A. pour tout point $M$ : $\overline{MA} + \overline{MB} = 2\overline{MI}$	B. $AI = BI$
C. $\overline{AI} + \overline{IB} = \overline{AB}$	D. $\overline{AI}$ et $\overline{AB}$ 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 $\alpha$ tel que $\overline{AD} = \alpha(\overline{AB} + \overline{AC})$	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 $a$
----------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

### 6-e : ÉQUATIONS ET INÉQUATIONS DANS $\mathbb{R}$

17.  $x^4 - x^2 - 6 = 6$  admet dans  $\mathbb{R}$

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

18.  $|x^4 - x^2 - 6| = 6$  admet dans  $\mathbb{R}$

A. 0 solution	B. 1 ou 3 solutions	C. 4 solutions	D. 5 solutions
---------------	---------------------	----------------	----------------

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

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

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

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

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

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

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

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

23.  $e^x > -e^{-\frac{1}{3}}$  a pour solution dans  $\mathbb{R}$

A. $]0; 3]$	B. $]-\infty; -3] \cup ]0; +\infty[$	C. $\mathbb{R}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------	--------------------------------------	-----------------	--------------------------------------

24.  $e^x > e^{\frac{1}{3}}$  a pour solution dans  $\mathbb{R}$

A. $]0; 3]$	B. $]-\infty; -3] \cup ]0; +\infty[$	C. $\mathbb{R}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------------	--------------------------------------	-----------------	--------------------------------------

### 6-f : ÉQUATIONS DANS $\mathbb{C}$

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

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

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

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

### 6-g : DÉRIVÉES ET PRIMITIVES

27. Sur  $\mathbb{R}^*$  la dérivée de  $f : x \rightarrow \frac{e^x}{x}$  est définie par  $f'(x) =$

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

28. Sur  $]-\infty; 0[$  une primitive  $F$  de  $x \rightarrow \ln(-x)$  est définie par  $F(x) =$

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

29. Sur  $\left[-\pi; -\frac{\pi}{2}\right[$  la primitive  $F$  de  $x \rightarrow \tan(x)$  telle que  $F(-\pi) = 0$  est définie par  $F(x) =$

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

30. Sachant que sur  $\mathbb{R} : f''(x) = -f(x)$  alors  $f(x)$  ne peut pas être égale à

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

### 6-h : INTÉGRALES

31.  $\int_1^{-1} x e^{-x^2} dx =$

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

32.  $\int_{-1}^1 x e^{-x^2} dx =$

A. 0	B. $e^{-1} - e$	C. $\frac{e - e^{-1}}{3}$	D. $e - 5e^{-1}$
------	-----------------	---------------------------	------------------



### 6-i : ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES

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

33. 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
------------------------------	------------------------------	-------------	--------------------------------------

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

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

35.  $y: x \rightarrow y(x) = -5e^{2x} - x - 3$

A. est solution de (E) et de (F)	B. est solution de (E) mais pas de (F)
C. est solution de (F) mais pas de (E)	D. n'est solution ni de (E) ni de (F)

36.  $y: x \rightarrow y(x) = 3e^{2x} - x + 3$

A. est solution de (E) et de (F)	B. est solution de (E) mais pas de (F)
C. est solution de (F) mais pas de (E)	D. n'est solution ni de (E) ni de (F)

### 6-j : GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE DANS L'ESPACE

Dans un repère orthonormal on considère le plan P d'équation  $2x - 3y + z = -4$  et le point A de coordonnées  $(2; -1; 3)$

37. Une équation cartésienne du plan passant par A et parallèle à P est

A. $2x - 3y + z = 4$	B. $-2x + 3y - z = 10$	C. $x - y - z = 0$	D. aucune des 3 réponses précédentes
----------------------	------------------------	--------------------	--------------------------------------

38. Une équation cartésienne d'un plan passant par A et perpendiculaire à P est

A. $\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y + z = \frac{13}{3}$	B. $y + 3z = 8$	C. $-x + 2z = -4$	D. aucune des 3 réponses précédentes
---	-----------------	-------------------	--------------------------------------

39. La distance du point A au plan P est égale à

A. 14	B. $\sqrt{7}$	C. $\sqrt{14}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	---------------	----------------	--------------------------------------

40. L'intersection du plan P avec la sphère de centre A et de rayon 3 est

A. vide	B. un point	C. un cercle	D. aucune des 3 réponses précédentes
---------	-------------	--------------	--------------------------------------

### 6-k : ESPACE ET VECTEURS

Soient A et B deux points distincts de l'espace. L'ensemble des points M tels que

41.  $\|3\overline{MA} - 5\overline{MB}\| = \|5\overline{MA} - 3\overline{MB}\|$

A. est une droite ou un cercle	B. est une sphère	C. est un plan	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------------------	-------------------	----------------	--------------------------------------

42.  $\|3\overline{MA} - 5\overline{MB}\| = \|5\overline{MB} - 3\overline{MA}\|$

A. est une droite ou un cercle	B. est une sphère	C. est un plan	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------------------	-------------------	----------------	--------------------------------------

43.  $\|3\overline{MA} - 5\overline{MB}\| = \|2\overline{MA} - 2\overline{MB}\|$

A. est une droite ou un cercle	B. est une sphère	C. est un plan	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------------------	-------------------	----------------	--------------------------------------

44.  $(3\overline{MA} - 5\overline{MB}) \cdot (2\overline{MA} - 2\overline{MB}) = 0$

A. est une droite ou un cercle	B. est une sphère	C. est un plan	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------------------	-------------------	----------------	--------------------------------------

### 6-l : SUITES ARITHMÉTIQUES ET GÉOMÉTRIQUES

$(u_n)$  étant une suite telle que  $u_3 = -5$  et  $u_6 = 40$ , si  $(u_n)$  est arithmétique alors

45.  $u_3 + u_4 + \dots + u_7 =$

A. 100	B. 200	C. 70	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------	--------	-------	--------------------------------------

46.  $e^{u_3} e^{u_4} \dots e^{u_7} =$

A. $e^{100}$	B. $e^{200}$	C. $e^{70}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------	--------------	-------------	--------------------------------------

Si  $(u_n)$  est géométrique alors

47.  $u_3 + u_4 + \dots + u_7 =$

A. $\frac{165}{3}$	B. 165	C. 155	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------	--------	--------	--------------------------------------

48.  $\ln|u_3| + \ln|u_4| + \dots + \ln|u_7| =$

A. $\ln\left(\frac{165}{3}\right)$	B. $\ln(165)$	C. $\ln(155)$	D. aucune des 3 réponses précédentes
------------------------------------	---------------	---------------	--------------------------------------

### 6-m : DÉNOMBREMENT

Dans une trousse se trouvent un stylo bleu, deux blancs, quatre rouges indiscernables au toucher les uns des autres ; on tire au hasard et simultanément trois de ces stylos.

49. Le nombre de tirages unicolores est égal à

A. 1	B. 2	C. 4	D. aucune des 3 réponses précédentes
------	------	------	--------------------------------------

50. Le nombre de tirages tricolores est égal à

A. 7	B. 8	C. 9	D. aucune des 3 réponses précédentes
------	------	------	--------------------------------------

51. Le nombre de tirages bicolores est égal à

A. 23	B. 24	C. 25	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	-------	-------	--------------------------------------

52. Le nombre de tirages comportant plus de rouges que de blancs est égal à

A. 35	B. 22	C. 19	D. aucune des 3 réponses précédentes
-------	-------	-------	--------------------------------------

### 6-n : VARIABLES ALÉATOIRES

On tire 2 lettres successivement et avec remise d'un sac contenant les lettres M ; A ; T et H et on considère  $X$  la variable aléatoire associée au nombre de voyelles tirées.

Par ailleurs  $Y$  est une variable aléatoire indépendante de  $X$  prenant pour valeurs  $-2, 1$  et  $3$  avec des probabilités proportionnelles aux carrés de leurs valeurs.

53.  $p(X=0) =$

A. $\frac{7}{16}$	B. $\frac{8}{16}$	C. $\frac{9}{16}$	D. $\frac{10}{16}$
-------------------	-------------------	-------------------	--------------------

54.  $p(Y=3) =$

A. $\frac{1}{14}$	B. $\frac{4}{14}$	C. $\frac{9}{14}$	D. $\frac{15}{14}$
-------------------	-------------------	-------------------	--------------------

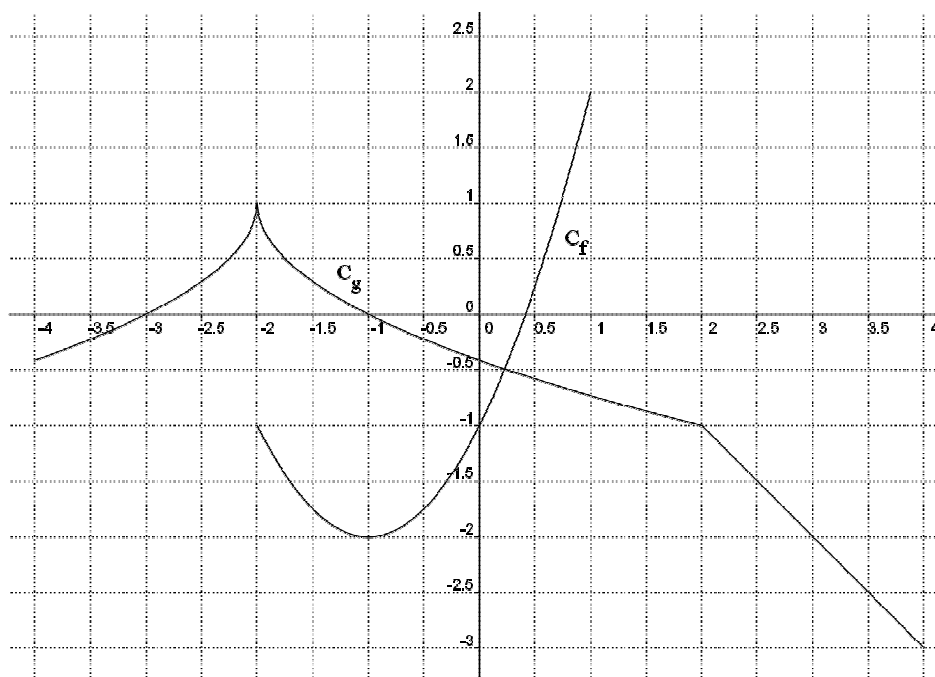
55.  $\mathbb{E}(X) =$

A. 0	B. 0,5	C. 1	D. 1,5
------	--------	------	--------

56.  $p(X = Y) =$

A. $\frac{3}{112}$	B. $\frac{25}{56}$	C. $\frac{1}{112}$	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------------------------

## 6-o : ANALYSE DE COURBES



57.  $f \circ g(2) =$

A. n'existe pas	B. 2	C. -2	D. 0
-----------------	------	-------	------

58. Sur  $[-4 ; -2]$ ,  $g(x) =$

A. $-\sqrt{2-x}+1$	B. $-\sqrt{-2-x}+1$	C. $\sqrt{2-x}+1$	D. $\sqrt{-2-x}+1$
--------------------	---------------------	-------------------	--------------------

59. l'ensemble de définition de la fonction  $f \circ g$  est

A. $[-4 ; 4]$	B. $[-2 ; 1]$	C. $[-4 ; 3]$	D. aucune des 3 réponses précédentes
---------------	---------------	---------------	--------------------------------------

60.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{g(x) - g(-2)}{x + 2} =$

A. $-\infty$	B. $+\infty$	C. n'existe pas	D. aucune des 3 réponses précédentes
--------------	--------------	-----------------	--------------------------------------

## 7. Concours Avenir 2010 raisonnement

Il y a 45 questions dans cette épreuve, ne sont reproduites ici que les questions de logique.

### 7-a : PARTIE III - A : RAISONNEMENT

**Consignes** : cette épreuve vise à contrôler la capacité d'analyse de la pertinence d'informations en vue de la résolution d'un problème. Chacun des énoncés de cette épreuve comprend généralement des informations initiales (qui à elles seules ne permettent pas de répondre à la question), et deux informations notées (1) et (2) correspondant chacune d'elles à une information complémentaire.

Le candidat doit décider si l'une des propositions (1) ou (2), ou les deux combinées fournissent des informations suffisantes pour répondre à la question. Plus précisément, le candidat doit choisir l'une des 4 réponses (A), (B), (C) ou (D) définies comme suit :

(A) Si l'information (1) permet à elle seule de répondre à la question, et si l'information (2) à elle seule ne permet pas de répondre à la question.

(B) Si l'information (2) permet à elle seule de répondre à la question, et si l'information (1) à elle seule ne permet pas de répondre à la question.

(C) Si les deux informations (1) et (2), ensemble ou indépendamment l'une de l'autre, permettent de répondre à la question.

(D) Si les deux informations (1) et (2) ensemble ne permettent pas de répondre à la question.

**Exemple :** l'entier  $p$  est-il divisible par 5 ?

(1)  $p/15$  est un entier.

(2)  $p/12$  est un entier.

**Solution :**

L'information (1) nous assure que  $p$  est divisible par 15, donc par 5 ; l'information (2) nous assure que  $p$  est divisible par 12, ce qui ne garantit pas la divisibilité par 5.

La réponse est donc (A).

---

**26 -** Quel âge a ma soeur Nelly sachant que mon frère Pascal a 5 ans ?

(1) Nelly a 3 ans de moins que moi.

(2) J'ai 6 ans de plus que Pascal.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**27 -** Un tube de longueur égale à 9 mètres est coupé en trois morceaux. Quelle est la longueur du morceau le plus long ?

(1) Un morceau mesure 4,70 m.

(2) La différence des longueurs entre deux morceaux est 1,10 m, et le troisième morceau mesure 1,40 m.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**28 -**  $X$  et  $Y$  sont deux nombres strictement positifs. Le produit  $X.Y$  est-il strictement plus grand que 20 ?

(1)  $X \geq 10$  et  $X/Y > 2$ .

(2)  $Y \geq 2$  et  $X/Y > 5$ .

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**29 -** Madame Chance possède un terrain rectangulaire. Suite à un héritage, la longueur du terrain a été augmentée de 5 m, et la largeur a été également augmentée de 15 m. Quel est le nouveau périmètre du terrain ?

(1) Le périmètre du terrain était de 360 m.

(2) L'aire du terrain était de 3 000 m<sup>2</sup>.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**30 -** Combien coûte un prototype ?

(1) 2 prototypes et 1 échantillon initial coûtent 23 k€.

(2) 4 prototypes et 3 échantillons initiaux coûtent 59 k€.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**31 -** En début d'année, Messieurs Martin et Vincent placent respectivement une somme  $X$  au taux de 4,5 % et une somme  $Y$  au taux de 5,5 %. En fin d'année, la somme de chacun des gains est 290 €. Quelle est en euros la valeur de  $X$  ?

(1) Le gain de M. Vincent est de 170 €.

(2)  $X = 3Y$ .

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**32 -** Lequel de Stéphane ou de Maxime a obtenu le meilleur classement au concours AVENIR ?

(1) Paul est moins bien classé que Maxime.

(2) Stéphane est mieux classé que Paul.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

**33 -** Hervé est allé au concert. Olivier est-il allé au concert ?

(1) Quand Alexandre ne va pas au concert alors Olivier ne va pas au concert.

(2) Quand Hervé va au concert alors Alexandre va au concert.

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

34 - Sachant que  $X$  est un nombre strictement positif, quelle est la valeur numérique de  $Z$ , sachant que

$$Z = [(X + Y + 3) - 1] / [(X - Y - 3)/(X - Y)]$$

(1)  $X = 6$ .

(2)  $Y = 3$ .

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

35 -  $X$ ,  $Y$  et  $Z$  sont des nombres strictement positifs. Quel est le plus grand des trois ?

(1)  $3X > 2(Y + Z)$ .

(2)  $Y > X + Z$ .

A. (1) seule	B. (2) seule	C. (1) et (2)	D. Ni (1) ni (2)
--------------	--------------	---------------	------------------

### 7-b : PARTIE III-B : RAISONNEMENT

**Consignes :** l'exercice suivant vise à mesurer les facultés combinatoires du candidat (résolution spontanée d'alternatives, organisation du système de pensée, intuition, ...).

À partir des informations contenues dans la phrase énoncée pour chaque question, le candidat doit identifier la seule déduction vraie parmi les quatre possibles.

36 - La plupart des escrocs peuvent être démasqués.

A. La plupart des escrocs sont punis.	B. Les escrocs méritent d'être châtiés.	C. La police agit efficacement contre les escrocs.	D. Quelques escrocs ne sont pas démasqués.
---------------------------------------	---	--	--

37 - En règle générale, un véhicule coûte plus cher à l'entreprise de nos jours qu'il y a 10 ans.

A. Les constructeurs utilisent aujourd'hui des matériaux plus coûteux.	B. Les véhicules d'aujourd'hui sont plus confortables.	C. Les coûts de production ont augmenté ces 10 dernières années.	D. Le coût de la vie a augmenté en 10 ans.
--	--	--	--

38 - L'homme d'aujourd'hui est en moyenne plus instruit qu'au siècle passé.

A. À notre époque, un enfant en sait probablement plus que son grand-père.	C. Des parents intelligents ont des enfants intelligents.
B. Les méthodes pédagogiques sont actuellement meilleures.	D. Des hommes intelligents épousent des femmes intelligentes.

39 - La police constate qu'une des méthodes pour faire respecter la limitation de vitesse aux automobilistes consiste à placer des contrôles radar aux endroits adéquats.

A. Lorsque les automobilistes remarquent les contrôles radar, ils respectent la limitation de vitesse.
B. L'un des moyens de faire respecter les limitations de vitesse est de procéder à des contrôles radar.
C. Le problème du respect de la limitation de vitesse peut être résolu par des contrôles radar en nombre suffisant.
D. Le meilleur moyen d'amener un automobiliste à changer son comportement consiste à le soumettre à des contrôles radar.

40 - En une année d'exercice, un responsable d'entreprise a réalisé un bénéfice net après impôt de 280 000 euros.

A. La productivité de la société en question est élevée.	C. La conjoncture de cette année était favorable à la réalisation d'un bénéfice.
B. L'entrepreneur a réalisé un bénéfice avec son entreprise.	D. 280 000 euros est un bénéfice conséquent.

41 - Alors que les réserves d'eau dans les terres stagnent, l'industrialisation et le besoin en eau ne cessent de croître.

A. Il sera nécessaire dans le futur de ne pas gaspiller d'eau.	C. Les conditions de vie seront de plus en plus difficiles.
B. Dans l'avenir l'industrie manquera d'eau.	D. La planète sera de plus en plus industrialisée.

42 - Le problème de la drogue révèle que notre société est décadente.

A. Notre société ne s'interroge pas sur son avenir.	C. Les problèmes de notre temps révèlent quelques-uns des aspects du développement de notre société.
---	--

B. Le problème de la drogue est un point de repère fiable pour mesurer le déclin de notre société.	D. Les problèmes visibles sont ceux qui représentent le mieux notre société.
--	--

**43** - Dans nos villes, les agressions sont plus fréquentes la nuit que le jour.

A. Il est courant dans l'obscurité, qu'un passant trop peu méfiant soit agressé.	C. La probabilité de se faire agresser est plus élevée la nuit que le jour.
B. L'obscurité est propice aux agressions.	D. Le fait que les rues soient moins fréquentées favorise une augmentation des agressions.

**44** - Les avions à réaction se déplacent par propulsion.

A. Les gaz propulsés provoquent une réaction qui permet à l'avion de se déplacer.	C. La plupart des avions à réaction sont des avions à la ligne élancée, facilement maniables.
B. L'avion à réaction se déplace à contrevent, contrairement aux autres avions.	D. La propulsion par réaction permet aux avions à réaction de voler plus vite que d'autres.

**45** - Notre nourriture a toujours constitué notre culture, notre caractère. Aujourd'hui avec le manque de clarté qui existe sur la composition des produits qui devient de plus en plus industrielle et d'origine inconnue, nous ne savons plus ce que nous mangeons.

A. La nourriture est de plus en plus de mauvaise qualité.	C. La nourriture est essentielle pour notre survie.
B. Il est important de savoir ce que l'on mange.	D. Cette nouvelle nourriture nous fait perdre notre identité.