

Epreuve commune

2019

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série B

20 questions - 2 heures

1. Les figures associées à certaines questions sont illustratives et ne sont pas faites à l'échelle. Cela ne sert à rien de mesurer.
2. Les manuels et les calculatrices ne sont pas permis. Les lattes, rapporteurs, équerres et compas sont autorisés.
3. Les réponses aux 20 questions sont valorisées de la façon suivante:
 - Vous démarrez avec 20 sur 100.
 - Une réponse correcte vous donne 4 points.
 - Une réponse fautive vous fait perdre un point.
 - Une réponse blanche ne modifie pas le résultat.

Question 1 Simplifiez l'expression ci-dessous, où a, b et n sont des nombres réels et sachant que n est un nombre naturel impair.

$$\frac{(-a^{-2})^{-n} a^4 (ab^3)^{-2}}{\left(\frac{-b}{a^2}\right)^{-(n+2)}} \cdot \left(\frac{a}{-b^{-2}}\right)^n, \quad a, b \neq 0, n \neq 0$$

- (A) $-ab^{n+2}$ (B) $-a^{n-2}b^{3n-4}$ (C) $-a^{6+n}b^{n-2}$ (D) $a^{4-n}b^{n-2}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 2 La fonction $f(x) = \frac{-2x-6}{x+2}$ est donnée. Donnez l'équation de la tangente où le graphique croise l'axe des x .

- (A) $y = 2x + 6$ (B) $y = \frac{2}{25}(x - 3)$ (C) $y = \frac{1}{2}(x + 3)$ (D) $y = -2x + 6$
 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 3 Nous savons que $x, y \in \mathbb{R}_0^+$ et $x < y$. Laquelle des inéquations suivantes est-elle satisfaite $\forall x < y$?

- (A) $\frac{x}{1+x} < \frac{y}{1+y}$ (B) $x(1+x) > y$ (C) $\frac{-x^2}{1+x^2} > \frac{-y^2}{1+y^2}$ (D) $\frac{e^x}{x} > \frac{e^y}{y}$
 (E) plusieurs inéquations sont correctes

Question 4 Si nous divisons le polynôme $5x^4 + ax^3 + bx + 9$ par $2x + 3$ alors le reste est égal à 8. La relation entre a et b est donnée par

- (A) $24b + 54a = -421$ (B) $24b + 54a = 389$ (C) $24b + 54a = 421$ (D) $24b - 54a = 421$
 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 5 Bart hérite d'une somme de 4.000 euros et peut l'épargner à un taux d'intérêt annuel fixe de 4,5%. Combien de temps devra-t-il attendre pour doubler ce montant?

- (A) $\ln(2)/\ln(4.5)$ (B) $\ln(2)/\ln(1.045)$ (C) $\ln(2)/\ln(0.045)$ (D) $\ln(0.5)/\ln(1.045)$
 (E) aucune réponse n'est correcte

Epreuve commune

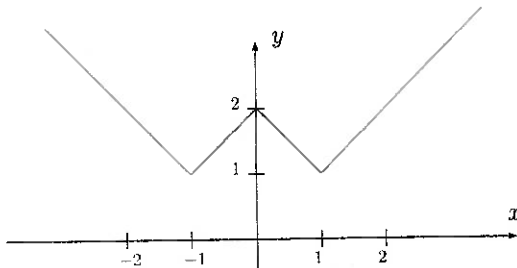
2019

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série B

20 questions - 2 heures

Question 6 Quelle expression produit le graphique suivant?



- (A) $y = |x - 1| + |x + 1|$ (B) $y = 2|x - 1| + 1$ (C) $y = ||x| - 1| + 1$ (D) $y = |x^2 - 1| + 1$
 (E) $y = ||x| + 1| + 1$

Question 7 Quels $x \in \mathbb{R}$ satisfont à l'inégalité donnée?

$$\frac{(4 - x^2)(3x^2 - 9x + 6)}{2x + 4} \leq 0$$

- (A) $x \in]-2, 0[\cup [1, +\infty[$ (B) $x \in [1, +\infty[$ (C) $x \in]-2, +\infty[$ (D) $x \in [1, 2]$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 8 Dans un trapèze isocèle les bases mesurent 6 et 4 cm, et un angle de base mesure 60 degrés. Calculez la longueur des diagonales.

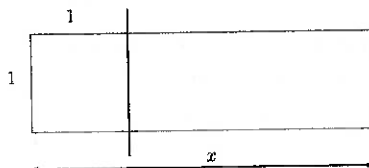


- (A) $2\sqrt{7}$ (B) $\sqrt{7}$ (C) $\frac{111}{4}$ (D) $\frac{147}{4} - 3\sqrt{3}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 9 Il y a 10 garçons et 14 filles dans une classe. Nous souhaitons choisir une délégation de trois personnes. De combien de façons cela peut-il être fait si un garçon et deux filles doivent être choisis?

- (A) 910 (B) 101 (C) 1820 (D) 192 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 10 Une feuille de papier rectangulaire a une largeur de 1 m et une longueur x . Vous coupez le papier en deux, en découpant un carré de 1 m de côté. Si vous mesurez la longueur et la largeur du morceau de papier restant, vous remarquez que le rapport entre la longueur et la largeur de ce morceau est le même que celui de la feuille de papier d'origine. Quelle est la longueur de la feuille de papier originale (exprimée en m)?



- (A) 1,5 (B) $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ (C) $\sqrt{5} - 1$ (D) $\frac{\sqrt{5} - 1}{2}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Epreuve commune

2019

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série B

20 questions - 2 heures

Question 11 Les côtés d'un triangle équilatéral mesurent 10 cm. A l'un des côtés, nous dessinons un arc de cercle d'un rayon de 10 cm. Les points de départ et d'arrivée de cet arc de cercle coïncident avec les extrémités de ce côté. Quelle est la surface (en cm^2) entre le côté du triangle et l'arc de cercle (la zone grise de la figure)?



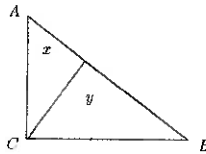
- (A) $25\left(\frac{2\pi}{3} - \sqrt{3}\right)$ (B) $25\sqrt{3}$ (C) $25\left(\sqrt{3} - \frac{2\pi}{3}\right)$ (D) $25\left(\frac{2\pi}{3} - 1\right)$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 12 Calculez la surface délimitée par les graphiques des fonctions suivantes:

$$f(x) = x^2 + 4x + 4 \text{ et } g(x) = -x + 4.$$

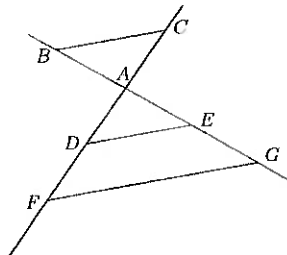
- (A) $\frac{9}{2}$ (B) 12 (C) $\frac{11}{2}$ (D) $\frac{15}{2}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 13 Un triangle rectangle ABC est divisé en deux parties x et y . C'est la médiatrice de l'angle droit qui divise le triangle. La zone x appartient à la partie qui contient le sommet A . Le rapport des surfaces $\frac{x}{y}$ est égal à



- (A) $\tan A$ (B) $\sin A$ (C) $\tan^2 A$ (D) $\cot A$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 14 Sur deux droites qui se croisent en A , on choisit B, C, D, E, F et G de sorte que $BC \parallel DE \parallel FG$. En plus, nous savons que $|AB| = 2$, $|AC| = 3$, $|AE| = 4$ et $|AF| = 10$ (voir figure). Déterminez $|EG|$.



- (A) 6 (B) 11 (C) $\frac{8}{3}$ (D) 3 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 15 Combien de bougies coniques peut-on fabriquer avec 1 litre de cire, si l'on sait qu'une bougie a un diamètre de 5 cm et une hauteur de 12 cm (1 litre = 1dm^3) ?

- (A) 14 (B) 10 (C) 12 (D) 15 (E) aucune réponse n'est correcte

Epreuve commune

2019

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série B

20 questions - 2 heures

Question 16 Trente personnes de tailles différentes se trouvent dans un rectangle de six rangées de cinq personnes chacune. De chaque rangée nous choisissons la plus petite et des six plus petites nous prenons la plus grande; c'est Pete. Nous choisissons aussi le plus grand de chaque rangée et parmi les six plus grands, nous choisissons le plus petit, c'est-à-dire Jean. Ensuite, nous mettons les trente personnes l'une à côté de l'autre par ordre de grandeur, la plus petite à gauche et la plus grande à droite.
A quelle position Jean ne peut-il pas se trouver?

- (A) 21 positions à droite de Pete (B) 19 positions à gauche de Pete (C) directement à côté de Pete
(D) 19 positions à droite de Pete (E) il n'est pas possible d'exclure aucune proposition

Question 17 On donne la fonction $f(x) = -x^3 + 3x^2$. Déterminez la surface de la zone délimitée par le graphique de f et la tangente au graphique f au maximum local de f .

- (A) $\frac{25}{4}$ (B) 6 (C) 8 (D) $\frac{27}{4}$ (E) aucune réponse n'est correcte

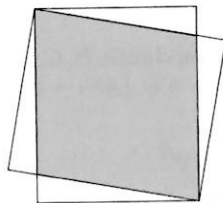
Question 18 Si $f(x) = x^2 - x$ alors on peut prouver que $f(x + 1)$ est égale à:

- (A) $-f(-x)$ (B) $-f(x)$ (C) $f(-x)$ (D) $f(x)$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 19 Un cycliste fait du vélo d'un point A à un point B à une vitesse de a km/h et il revient en roulant deux fois moins vite. Le cycliste a besoin d'un total de 10 minutes. Si nous désignons la distance entre A et B par x (exprimée en km), laquelle des réponses suivantes correspond-elle au rapport $\frac{x}{a}$ (exprimé en h)?

- (A) $\frac{10}{3}$ (B) $\frac{20}{3}$ (C) $\frac{1}{18}$ (D) 200 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 20 On donne deux rectangles avec des côtés égaux à 1 et $\sqrt{2}$ comme indiqué à la figure. Quelle est la surface de la partie où ils se chevauchent?



- (A) $\frac{3}{4}\sqrt{2}$ (B) $\frac{2}{3}\sqrt{2}$ (C) $3\sqrt{2} - 2$ (D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Epreuve commune

2018

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série C

20 questions - 2 heures

1. Les figures associées à certaines questions sont illustratives et ne sont pas faites à l'échelle. Cela ne sert à rien de mesurer.
2. Les manuels et les calculatrices ne sont pas permis. Les lattes, rapporteurs, équerres et compas sont autorisés.
3. Les réponses aux 20 questions sont valorisées de la façon suivante:
 - Vous démarrez avec 20 sur 100.
 - Une réponse correcte vous donne 4 points.
 - Une réponse fautive vous fait perdre un point.
 - Une réponse blanche ne modifie pas le résultat.

Question 1 Le quotient de 100^{50} par 50^{25} est égal à

- (A) $2(50^{25})$ (B) 2^{25} (C) 50^{25} (D) 200^{25} (E) aucune réponse n'est correcte

Question 2 Déterminer la dérivée de

$$\sqrt{\frac{1}{\cos 2x}}$$

- (A) $\frac{\sin(4x)}{2}$ (B) $\frac{\tan(2x)}{\sqrt{\cos(2x)}}$ (C) $-\frac{\tan(2x)}{\sqrt{\cos(2x)}}$ (D) $\frac{2\tan(2x)}{\sqrt{\cos(2x)}}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 3 Déterminer le domaine de la fonction suivante.

$$f(x) = \sqrt{2x^2 + 3x - 2}$$

- (A) $-2 \leq x \leq \frac{1}{2}$ (B) $x \in \mathbb{R}$ (C) $x \geq \frac{1}{2}$ of $x \leq -2$ (D) $x \in \mathbb{R} \setminus \left\{ -2, \frac{1}{2} \right\}$
(E) aucune réponse n'est correcte

Question 4 Déterminez les zéros de la fonction suivante.

$$f(x) = \ln(x\sqrt{3-2x})$$

- (A) $x \in \left\{ 0, \frac{3}{2} \right\}$ (B) $x \in \left\{ -\frac{1}{2}, 1 \right\}$ (C) $x = 1$ (D) $x = \frac{3}{2}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 5 Sur un chantier de construction, il y a un tas de sable de 10 m^3 . Chaque mois, environ 5 % du sable s'envole. Combien de m^3 de sable restera sur le chantier après 3 mois?

- (A) 8,57375 (B) 8,50000 (C) 7,15000 (D) 9,85000 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 6 Considérer $|a^2 - k^2x^2| \leq 1$ avec $a, k \in \mathbb{R}_0$. Quelles sont les conditions à respecter pour que cette inégalité ait des solutions dans \mathbb{R} ?

- (A) $a \geq 1$ (B) $a > 1$ (C) $a < 1$ (D) $a \leq 1$ (E) aucune réponse n'est correcte

Epreuve commune

2018

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série C

20 questions - 2 heures

Question 7 Déterminer l'inverse de la fonction $f(x)$ définie pour toutes les valeurs de $x \neq 0$.

$$f(x) = \frac{x}{5 - 2x^2}$$

- (A) $f^{-1}(x) = \frac{-1 + \sqrt{40x^2 + 1}}{4x}$ (B) $f^{-1}(x) = \frac{-1 - \sqrt{40x^2 + 1}}{4x}$ (C) $f^{-1}(x) = \frac{5 - 2x^2}{x}$
 (D) $f^{-1}(x) = \frac{-x}{5 - 2x^2}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 8 Simplifier

$$\frac{(y^{-1} - x^{-1})^{-1} - (y^{-1} + x^{-1})^{-1}}{(x^{-1} + y^{-1})^{-1} - (x^{-1} - y^{-1})^{-1}} \quad \text{avec } x, y \neq 0, x \neq y \text{ et } x \neq -y.$$

- (A) $\frac{y}{x}$ (B) $\frac{x}{y}$ (C) $\frac{x+y}{2y}$ (D) $\frac{x+y}{y-x}$ (E) aucune réponse n'est correcte

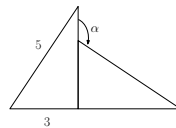
Question 9 Cinq filles et quatre garçons vont au cinéma et trouvent une rangée de neuf places. Combien de façons différentes ces neuf personnes peuvent-elles s'asseoir l'une à côté de l'autre, sachant que chaque garçon est entouré de deux filles?

- (A) 480 (B) 2 880 (C) 15 876 (D) 3 024 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 10 On veut obtenir 10 litres de savon liquide parfumé d'une valeur de 20 euros par litre, en mélangeant du savon liquide à la rose à 28,5 euros par litre, et du savon liquide au jasmin à 3,5 euros par litre. De combien de litres de savon liquide au jasmin avons-nous besoin?

- (A) 6,6 l (B) 2,65 l (C) 3,4 l (D) 7,35 l (E) aucune réponse n'est correcte

Question 11 Dans la figure suivante, nous considérons deux triangles rectangulaires égaux. Déterminer le sinus de l'angle α (voir figure).



- (A) $\sin(\alpha) = \frac{4}{5}$ (B) $\sin(\alpha) = \frac{3}{4}$ (C) $\sin(\alpha) = -\frac{3}{4}$ (D) $\sin(\alpha) = \frac{3}{5}$
 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 12 Résoudre dans \mathbb{R} :

$$\int_{3\pi}^{\alpha} \cos\left(-\frac{x}{6}\right) dx = -3$$

- (A) $\alpha = \pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ or $\alpha = 5\pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ (B) $\alpha = 2\pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ or $\alpha = 4\pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$
 (C) $\alpha = 3\pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ (D) $\alpha = \pi + 12k\pi, k \in \mathbb{Z}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 13 Tous les jours, Daan prend l'escalator jusqu'au deuxième étage. Si l'escalator est mis en marche et que Daan reste immobile, cela dure 60 secondes. Si l'escalator n'est pas allumé et que Daan doit monter l'escalator à pied, il est en 90 secondes à l'étage. En combien de secondes Daan est-il à l'étage lorsque l'escalator est en marche et qu'il marche aussi?

- (A) 30 seconden (B) 36 seconden (C) 75 seconden (D) 60 seconden
(E) aucune réponse n'est correcte

Question 14 Vous voulez peindre un grand smiley (seulement les yeux et la bouche). Pour la bouche, utiliser les équations $y = \frac{x^2}{3} - 3$ et $y = \frac{2x^2}{3} - 6$ pour la lèvre supérieure et inférieure respectivement (x est exprimé en m et y est exprimé en m^2). Vous utilisez 1 litre de peinture par m^2 . Quelle est la taille maximale du diamètre (en m) des yeux si vous avez 20 litres de peinture? Vous pouvez supposer que les deux yeux sont de la même taille.

- (A) $\frac{4}{\sqrt{\pi}}$ (B) $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$ (C) $2\sqrt{\frac{2}{\pi}}$ (D) dit is niet mogelijk (E) aucune réponse n'est correcte

Question 15 Combien de solutions possède l'équation suivante dans l'intervalle $[0, \pi[$?

$$4 \sin^2(2x) = 1$$

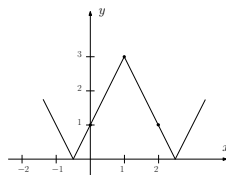
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6 (E) aucune réponse n'est correcte

Question 16 : « somme des carrés des points zéro » devrait être reformuler. Peut être parler d'une équation $f(x)=0$, et parler de la somme des carrés de ses solutions.

Question 16 Considérer une parabole: $y = 2x^2 + (a - 1)x + (a - 1)^2$ avec $a \in [0, 1]$. Considérer la somme des carrés des points zéro de cette parabole. Quelle est la valeur maximale de cette somme?

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{5}{4}$ (C) 0 (D) $\frac{3}{2}$ (E) aucune réponse n'est correcte

Question 17 Quelle expression correspond au graphique suivant?



- (A) $y = |3 - 2|x - 1||$ (B) $y = |x - 1| + 1$ (C) $y = ||x| - 1| + 1$ (D) $y = |x^2 - 1| + 1$
(E) $y = ||x| + 1| + 1$

Question 18 Considérons l'équation $y = (a - 3)x^2$. Pour quelle valeur de a la tangente en $x = 2$ forme-t-elle un angle de 30° avec l'axe des X ?

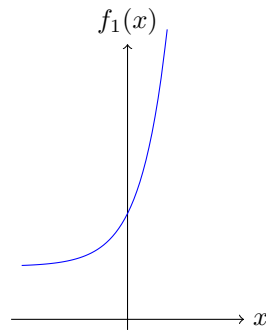
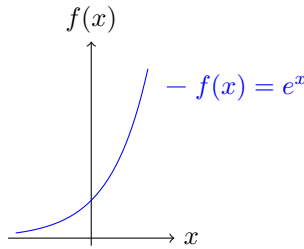
- (A) $a = \frac{\sqrt{2}}{8} + 3$ (B) $a = \frac{1}{2\sqrt{2}} + 6$ (C) $a = \frac{1}{4\sqrt{3}} + 3$ (D) $a = \frac{1}{2\sqrt{3}} + 3$
(E) aucune réponse n'est correcte

Question 19 Soit une parabole $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6$. Laquelle des affirmations suivantes est incorrecte ?

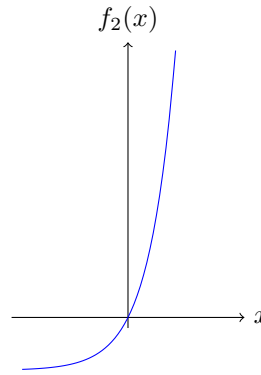
1. L'intersection de sa dérivée avec l'axe des X correspond au sommet de la parabole.
2. La fonction dérivée est une droite avec une pente négative parce que la parabole est ouverte vers le bas.
3. La fonction dérivée d'une parabole a toujours deux intersections avec la parabole.
4. Si le graphique de la fonction dérivée se trouve sous l'axe des X , alors la parabole est décroissante.

- (A) affirmation 1 (B) affirmation 2 (C) affirmation 3 (D) affirmation 4
 (E) plus que une affirmation est incorrecte

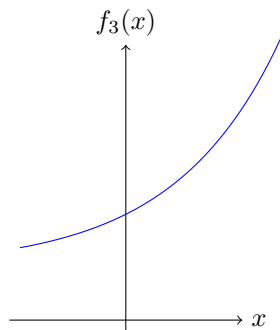
Question 20 Quel figure représente correctement la fonction $f(x) = e^{2x} + 1$, en sachant que le graphique de $f(x) = e^x$ est représenté à la figure suivante.



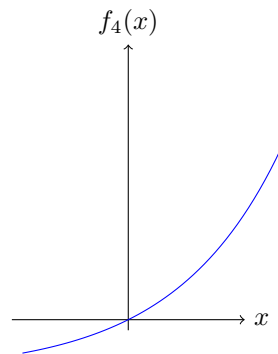
(a) Figure A



(b) Figure B



(c) Figure C



(d) Figure D

- (A) Figure A (B) Figure B (C) Figure C (D) Figure D (E) aucune figure n'est correcte

Epreuve commune

2016

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série A

20 questions - 2 heures

1. Les figures associées à certaines questions sont illustratives et ne sont pas faites à l'échelle. Cela ne sert à rien de mesurer.
2. Les manuels et les calculatrices ne sont pas permis. Les lattes, rapporteurs, équerre et compas sont autorisés.
3. Les réponses aux 20 questions sont valorisées de la façon suivante:
 - Vous démarrez avec 20 sur 100.
 - Une réponse correcte vous donne 4 points.
 - Une réponse fautive vous fait perdre un point.
 - Une réponse blanche ne modifie pas le résultat.

Question 1 Simplifier

$$\frac{(a^2b^{-3}c^4)^5}{(a^{-1}c^{-2})^{-3}}, \quad a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$$

- (A) $\frac{a^7c^{14}}{b^{15}}$ (B) $\frac{a^7c^{26}}{b^{15}}$ (C) $\frac{a^6c^4}{b^{15}}$ (D) $\frac{a^{13}c^{13}}{b^2}$ (E) $\frac{a^3c^{14}}{b^8}$

Question 2 Durant ces X derniers jours, la température a augmenté de X degrés par jour. Il y a X jours, la température était de -5° Celsius. Aujourd'hui elle est de 20° Celsius. Quelle est la valeur de X ?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

Question 3 Si $f(x) = x^2 - 1$ et $g(x) = x^2 + x$, alors

$$(f \circ g)(x)$$

- (A) $x^2(x-1)^2$ (B) $x^4 + 2x^3 + x^2 + 1$ (C) $x^4 + 2x^3 + x^2 - 1$
 (D) $(x^2 - x)(x^2 + x)$ (E) $x^2(x+1)^2$

Question 4 Lorsque la température d'un chat diminue, son battement de cœur diminue également. Un chat ayant une température de 36° Celsius a un battement de cœur de 206 pulsations par minute et un chat ayant une température de 30° Celsius, a un battement de cœur de 122 pulsations par minute. Il existe une relation linéaire entre la température et le battement de cœur. Si le rythme cardiaque est de 80 battements par minute, quelle est la température du chat?

- (A) 25° Celsius (B) 26° Celsius (C) 27° Celsius (D) 28° Celsius (E) 29° Celsius

Question 5 Calculer la dérivée par rapport à t de

$$\frac{t^2 + 3t}{(t^2 - 1)(t^3 + 7)}$$

- (A) $\frac{-21 - 14t - 20t^2 + 6t^3 + t^4 - 12t^5 - 3t^6}{(-1 + t^2)^2(7 + t^3)^2}$ (B) $\frac{-21 - 14t - 21t^2 + 6t^3 + t^4 - 12t^5 - 3t^6}{(-1 + t^2)^2(7 + t^3)^2}$
 (C) $\frac{-21 - 14t - 22t^2 + 6t^3 + t^4 - 12t^5 - 3t^6}{(-1 + t^2)^2(7 + t^3)^2}$ (D) $\frac{-21 - 14t - 23t^2 + 6t^3 + t^4 - 12t^5 - 3t^6}{(-1 + t^2)^2(7 + t^3)^2}$
 (E) $\frac{-21 - 14t - 24t^2 + 6t^3 + t^4 - 12t^5 - 3t^6}{(-1 + t^2)^2(7 + t^3)^2}$

Question 6 Calculer

$$\int \left(\frac{x^3}{3} - \frac{3}{x^3} \right) dx$$

- (A) $\frac{x^4}{12} + \frac{3}{4x^4} + C$ (B) $\frac{x^4}{12} - \frac{3}{4x^4} + C$ (C) $\frac{x^4}{12} + \frac{3}{2x^2} + C$ (D) $\frac{x^4}{12} - \frac{3}{2x^2} + C$ (E) $\frac{x^4}{12} - \frac{3}{4x^2} + C$

Question 7 Résoudre

$$\sin 3x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

- (A) $x = -\frac{\pi}{12} + \frac{2k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$ (B) $x = \frac{\pi}{12} + \frac{2k\pi}{3}$ ou $x = -\frac{5\pi}{12} + \frac{2k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$
 (C) $x = \frac{\pi}{12} + 2k\pi$ ou $x = -\frac{5\pi}{12} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ (D) $x = -\frac{\pi}{12} + \frac{2k\pi}{3}$ ou $x = \frac{5\pi}{12} + \frac{2k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$
 (E) $x = -\frac{\pi}{12} + 2k\pi$ ou $x = \frac{5\pi}{12} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$

Question 8 A quelles conditions doivent répondre les paramètres a et b pour que le graphique de la fonction suivante possède exactement deux points d'inflexion?

$$f(x) = ax^4 + bx^2$$

- (A) $a + b > 0$ (B) $a - b > 0$ (C) $a - b^2 > 0$ (D) $a \cdot b < 0$ (E) $\frac{a}{b} > 0$

Question 9 Pour la fonction f on a $1 \leq f'(x) \leq 2$ pour tout $x \in [3, 5]$. Entre quelles valeurs se situe $f(5) - f(3)$?

- (A) 1 et 2 (B) 1 et 3 (C) 2 et 3 (D) 1 et 4 (E) 2 et 4

Question 10 Résoudre en \mathbb{R}

$$\int_0^x \left(y^2 - \frac{1}{3} \right) dy = 2$$

- (A) $x = 0$ (B) $x = 1$ (C) $x = 2$ (D) $x = 3$ (E) $x = 4$

Question 11 Déterminer a , b , c et d afin que la fonction f soit tangente à la parabole $y = x^2$ en $x = 1$ et à la droite $y = 8x + 3$ en $x = 0$.

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

- (A) $a = 8, b = -24, c = 7, d = 3$ (B) $a = 14, b = -24, c = 7, d = 3$ (C) $a = 14, b = -24, c = 8, d = 3$
 (D) $a = 8, b = -24, c = 8, d = 3$ (E) $a = 14, b = -24, c = 8, d = 4$

Question 12 Placer a , b et c par ordre croissant.

$$a = \sqrt{23}; \quad b = \frac{1199}{250}; \quad c = \frac{959}{200}$$

- (A) a, b, c (B) b, a, c (C) c, a, b (D) a, c, b (E) b, c, a

Question 13 Décomposer le nombre 12 en deux parties x et y de sorte que $-(x^2 + y^2)$ soit un extrémum. Calculer $x \cdot y$

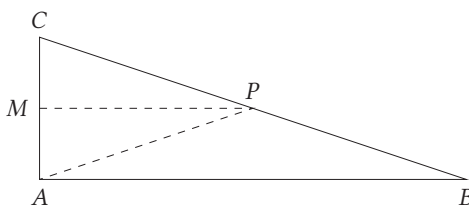
- (A) 18 (B) 24 (C) 30 (D) 36 (E) 42

Question 14 Résoudre

$$\sin x \left(\tan x + \frac{1}{\tan x} \right) = 2$$

- (A) $x = -\frac{\pi}{4} + 2k\pi$ or $x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ (B) $x = -\frac{\pi}{4} + 2k\pi$ or $x = \frac{5\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$
 (C) $x = -\frac{\pi}{3} + 2k\pi$ or $x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ (D) $x = -\frac{\pi}{3} + 2k\pi$ or $x = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$
 (E) $x = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi$ or $x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$

Question 15 Pour le $\triangle ABC$ on a $\widehat{A} = 90^\circ$, $|CM| = |MA|$, $MP \parallel AB$. Calculer \widehat{C} si $\widehat{APB} = 130^\circ$.



- (A) 55° (B) 60° (C) 65° (D) 70° (E) 75°

Question 16 Si $f''(x) = 30x^4 + 12x$ et $f'(1) = 12$, alors $f(0) - f(-1)$ égale

- (A) -2 (B) -1 (C) 0 (D) 1 (E) 2

Question 17 Une usine automobile produit deux modèles, A et B. Deux éléments, x et y , seront utilisés pour ces deux modèles. Le modèle A a besoin de 10 éléments x et 14 éléments y , le modèle B a besoin de 7 éléments x et 10 éléments y . Combien de voitures du type A sont produites si 800 éléments x et 1130 éléments y sont disponibles, et si tous les éléments doivent être utilisés?

- (A) 40 (B) 45 (C) 50 (D) 55 (E) 60

Epreuve commune

2016

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série A

20 questions - 2 heures

Question 18 Le bénéfice quotidien d'une entreprise de jardinage, en €, obtenu grâce à la vente d'arbres est donné par:

$$P(x) = -x^2 + 18x + 144$$

avec x le nombre d'arbres vendus. Quel est le montant du bénéfice maximal?

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| (A) €223 | (B) €224 | (C) €225 | (D) €226 | (E) €227 |
|----------|----------|----------|----------|----------|

Question 19 Le périmètre d'un rectangle est de 300 cm et sa longueur vaut 3 cm de plus que le double de sa hauteur. Quelle est la superficie du rectangle?

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (A) 4948 cm ² | (B) 4949 cm ² | (C) 4950 cm ² | (D) 4951 cm ² | (E) 4952 cm ² |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

Question 20 Noter sous forme de fraction

$$\frac{4}{x-1} - 3 + \frac{-3x^2}{5-4x-x^2}$$

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| (A) $\frac{35-8x}{(x+1)(x+5)}$ | (B) $\frac{35-7x}{(x+1)(x+5)}$ | (C) $\frac{35-6x}{(x+1)(x+5)}$ |
| (D) $\frac{35-8x}{(x-1)(x+5)}$ | (E) $\frac{35-7x}{(x-1)(x+5)}$ | |

Epreuve commune

2015

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série B

20 questions - 2 heures

1. Les figures associées à certaines questions sont illustratives et ne sont pas faites à l'échelle. Cela ne sert à rien de mesurer.
2. Les manuels et les calculatrices ne sont pas permis. Les lattes, rapporteurs, équerre et compas sont autorisés.
3. Les réponses aux 20 questions sont valorisées de la façon suivante:
 - Vous démarrez avec 20 sur 100.
 - Une réponse correcte vous donne 4 points.
 - Une réponse fautive vous fait perdre un point.
 - Une réponse blanche ne modifie pas le résultat.

Question 1 Un tournoi de football se joue entre 12 équipes. Il y a 3 poules de 4 équipes. Dans une poule chaque équipe joue contre chaque autre équipe de la poule. Les gagnants de chaque poule jouent alors l'un contre l'autre. Combien de matches l'équipe gagnante aura-t-elle joués?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6
 (D) 7 (E) aucune réponse correcte

Question 2 Les diagonales d'un rectangle font 12 cm et forment des angles dont l'un est le double de l'autre. Calculer la superficie du rectangle.

- (A) $18\sqrt{3} \text{ cm}^2$ (B) $24\sqrt{3} \text{ cm}^2$ (C) $30\sqrt{3} \text{ cm}^2$
 (D) $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$ (E) aucune réponse correcte

Question 3 Si $\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ alors $\cos \frac{\pi}{12} =$

- (A) $\sqrt{\frac{2-\sqrt{3}}{4}}$ (B) $\sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{4}}$ (C) $-\sqrt{\frac{2-\sqrt{3}}{4}}$
 (D) $-\sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{4}}$ (E) aucune réponse correcte

Question 4 Déterminer A afin que $3 \sin x + 4 \cos x = A \cos(x + \phi)$.

- (A) $A = \pm 5$ (B) $A = \pm 4$ (C) $A = \pm 3$
 (D) $A = \pm 2$ (E) aucune réponse correcte

Question 5 α est l'angle entre les tangentes aux paraboles $y = -x^2$ et $x = -y^2$ au point de coordonnées $(-1, -1)$.

- (A) $\tan \alpha = \frac{3}{2}$ (B) $\tan \alpha = \frac{2}{3}$ (C) $\tan \alpha = \frac{4}{3}$
 (D) $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ (E) aucune réponse correcte

Question 6 On donne les fonctions $f(x) = x + 1$ et $g(x) = x^2$. Leur fonction composée est

- (A) $g(f(x)) = x^2 + 1$ (B) $g(f(x)) = x^2 + x + 1$ (C) $g(f(x)) = x^2 + 2x + 1$
 (D) $g(f(x)) = x^3 + x^2$ (E) aucune réponse correcte

Question 7 Dans un étang il y a des poissons rouges et noirs. Il y a au moins autant de poissons rouges que de poissons noirs, mais si on diminue le nombre de poissons rouges de 10, il y a plus de poissons noirs que de poissons rouges. Si on double le nombre de poissons noirs alors il y a au moins 300 poissons dans l'étang. Si on double le nombre de poissons rouges et qu'on diminue de moitié le nombre de poissons noirs alors il n'y a pas plus de 500 poissons dans l'étang. S'il y a autant de poissons rouges que de poissons noirs, combien de poissons y a-t-il au maximum dans l'étang?

- | | | |
|---------|-----------------------------|---------|
| (A) 400 | (B) 420 | (C) 440 |
| (D) 460 | (E) aucune réponse correcte | |

Question 8 Un polynôme $f(x)$ a comme reste 5 après division par $x - 4$. Le reste de la division de $f(x)$ par $(x - 4)^2$ est de la forme $ax + b$ et est divisible par $(x + 2)$.

$a + b$ vaut alors

- | | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| (A) $\frac{5}{2}$ | (B) $\frac{5}{3}$ | (C) $\frac{2}{5}$ |
| (D) $\frac{3}{5}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 9 Dans un nombre naturel plus petit que 999, la somme des chiffres des centaines et des unités vaut 3 de plus que le chiffre des dizaines. Si on inverse l'ordre des chiffres du nombre, on obtient le même nombre. Quelle est la somme des chiffres du nombre si ce dernier est divisible par 9?

- | | | |
|--------|-----------------------------|--------|
| (A) 7 | (B) 9 | (C) 11 |
| (D) 13 | (E) aucune réponse correcte | |

Question 10 De $\frac{a}{b} < \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad > bc$ on peut déduire que

- | |
|-------------------------------------|
| (A) a, b, c, d sont positifs |
| (B) a, b, c, d sont négatifs |
| (C) a et c sont de signe opposé |
| (D) b et d sont de signe opposé |
| (E) aucune réponse correcte |

Question 11 Mathilde et son frère Mathieu doivent faire un trajet de 25 km, et ils ne disposent que d'un seul vélo. Mathilde marche à 6 km/h et roule à bicyclette à 18 km/h, tandis que Mathieu marche à 3 km/h et roule en vélo à 15 km/h. D'un commun accord, ils partent en même temps, Mathilde à bicyclette et Mathieu à pied. Lorsqu'elle arrive au grand cèdre (sur le chemin), Mathilde pose son vélo et continue à pied. Dès que Mathieu atteint le cèdre, il prend à son tour le vélo et termine le trajet en pédalant. Tous deux arrivent exactement en même temps. A quelle distance du point de départ se trouve le cèdre?

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| (A) $\frac{175}{34}$ km | (B) $\frac{100}{17}$ km | (C) $\frac{225}{34}$ km |
| (D) $\frac{125}{17}$ km | (E) aucune réponse correcte | |

Epreuve commune

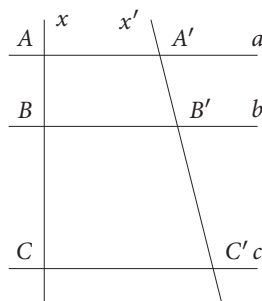
2015

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série B

20 questions - 2 heures

Question 12 a , b et c sont des droites parallèles coupées par les droites x et x' . La longueur de $[AB]$ vaut 2, la longueur de $[BC]$ vaut 7 et la longueur de $[A'B']$ vaut 5. La longueur de $[A'C']$ vaut alors



- | | | |
|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| (A) $\frac{45}{2}$ | (B) $\frac{47}{2}$ | (C) $\frac{45}{4}$ |
| (D) $\frac{47}{4}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 13 Considérer dans le plan la droite a qui passe par les points de coordonnées $(4, 1; 2, 3)$ et $(-3, 5; -1, 9)$. Indiquer l'affirmation (A, B, C, D) qui n'est PAS CORRECTE ou indiquer (E) si toutes les affirmations sont CORRECTES.

- | |
|---|
| (A) la droite a a comme équation $210x - 380y + 13 = 0$ |
| (B) la droite a ne passe pas par l'origine |
| (C) la droite a passe par le point de coordonnées $(-7, 2; -4)$ |
| (D) le coefficient angulaire de la droite a est un nombre positif |
| (E) toutes les affirmations sont CORRECTES |

Question 14 Calculer le rayon du plus grand cercle qui contient les points de coordonnées $(1, -1)$ et $(3, 1)$ et qui est tangent à la droite $y = -3x$.

- | | | |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| (A) $\sqrt{10}$ | (B) $\sqrt{11}$ | (C) $\sqrt{12}$ |
| (D) $\sqrt{13}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 15 A 9 heures le navire B se trouve 65 km à l'Est du navire A . Le navire B navigue vers l'Ouest avec une vitesse de 10 km par heure et le navire A navigue vers le Sud avec une vitesse de 15 km par heure. Si les deux navires gardent leur cap et leur vitesse, quand se trouveront-ils le plus près l'un de l'autre?

- | | | |
|---------------|-----------------------------|---------------|
| (A) 10 heures | (B) 11 heures | (C) 12 heures |
| (D) 13 heures | (E) aucune réponse correcte | |

Question 16 Calculer la dérivée de

$$f(x) = \frac{1 - 4x}{1 + 4x}$$

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| (A) $\frac{-32x}{(1+4x)^2}$ | (B) $\frac{32x}{(1+4x)^2}$ | (C) $\frac{8}{(1+4x)^2}$ |
| (D) $\frac{-8}{(1+4x)^2}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Epreuve commune

2015

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie
20 questions - 2 heures

Série B

Question 17 Combien de racines réelles a l'équation suivante?

$$-4x^3 + x - 2 = 0$$

- | | | |
|-------|-----------------------------|-------|
| (A) 0 | (B) 1 | (C) 2 |
| (D) 3 | (E) aucune réponse correcte | |

Question 18

$$\int x^{-5} dx =$$

- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| (A) $-\frac{1}{5x^4} + C$ | (B) $\frac{1}{5x^4} + C$ | (C) $-\frac{1}{4x^4} + C$ |
| (D) $-\frac{1}{6x^6} + C$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 19 Calculer l'aire de la surface comprise entre la courbe $y = x^3 - 6x^2 + 8x$ et l'axe x .

- | | | |
|--------|-----------------------------|-------|
| (A) 7 | (B) 8 | (C) 9 |
| (D) 10 | (E) aucune réponse correcte | |

Question 20 On donne

$$f(x) = (x^2 - 4)^2.$$

Indiquer l'affirmation (A, B, C, D) qui n'est PAS CORRECTE ou indiquer (E) si toutes les affirmations sont CORRECTES.

- | |
|---|
| (A) $f(x)$ a au plus 1 minimum
(B) $f(x)$ a au moins 1 maximum
(C) $f(x)$ n'est pas monotone décroissante
(D) $f(x)$ a 3 valeurs de x pour lesquelles la première dérivée vaut 0
(E) toutes les affirmations sont CORRECTES |
|---|

1. Les figures associées à certaines questions sont illustratives et ne sont pas faites à l'échelle. Cela ne sert à rien de mesurer.
2. Les manuels et les calculatrices ne sont pas permis. Les lattes, rapporteurs, équerre et compas sont autorisés.
3. Les réponses aux 20 questions sont valorisées de la façon suivante:
 - Vous démarrez avec 20 sur 100.
 - Une réponse correcte vous donne 4 points.
 - Une réponse fautive vous fait perdre un point.
 - Une réponse blanche ne modifie pas le résultat.

Question 1 Si

$$\frac{1}{(x+1)(x-1)} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{x-1}$$

alors

- | | | |
|---------------------|-----------------------------|-----------------|
| (A) $A + B = -1$ | (B) $A + B = 1$ | (C) $A + B = 0$ |
| (D) $A \cdot B = 1$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 2 La reste de la division polynomiale suivante vaut

$$\frac{4x^3 + 6x^2 + 4x + 1}{2x + 1}$$

- | | | |
|--------|-----------------------------|-------|
| (A) -2 | (B) -1 | (C) 0 |
| (D) 1 | (E) aucune réponse correcte | |

Question 3 Si $x = -1$ une racine de l'équation suivante

$$x^3 + 2x^2 - 5x - 6 = 0$$

alors quelle relation suivante est satisfaite pour les deux autres racines x_1 et x_2 ?

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| (A) $x_1 + x_2 = 1$ | (B) $x_1 + x_2 = 6$ | (C) $x_1 + x_2 = -6$ |
| (D) $x_1 \cdot x_2 = 6$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 4 Résoudre

$$|x + 4| > 1$$

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| (A) $x < -5$ | (B) $x > -3$ | (C) $x < -5$ et $x > -3$ |
| (D) $-5 \leq x \leq -3$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 5 Calculer la fonction réciproque de

$$y = \frac{1}{x} + 1$$

- | | | |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| (A) $y - 1$ | (B) $\frac{1}{y-1}$ | (C) $\frac{1}{y+1}$ |
| (D) $\frac{1}{1-y}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 6 Si $\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ alors $\tan \frac{11}{6}\pi =$

- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------|
| (A) $\sqrt{3}$ | (B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | (C) $-\sqrt{3}$ |
| (D) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Epreuve commune

2014

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie
20 questions - 2 heures

Série A

Question 7 Si $f(x) = x^3 + 1$ et $g(y) = y^2$ alors $f(g(y)) =$

- (A) $x^6 + 1$ (B) $y^6 + 1$ (C) $x^6 + 2x^3 + 1$
(D) $y^6 + 2y^3 + 1$ (E) aucune réponse correcte

Question 8 Si $f(x) = x^2 \sin x$ alors la dérivée $f'(x) =$

- (A) $2x \cos x$ (B) $2x \sin x - x^2 \cos x$ (C) $2x \cos x + x^2 \sin x$
(D) $2x \sin x + x^2 \cos x$ (E) aucune réponse correcte

Question 9 Si $\sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ alors $\sin \frac{\pi}{8} =$

- (A) $\frac{1}{2}\sqrt{2 - \sqrt{2}}$ (B) $\frac{1}{2}\sqrt{2 + \sqrt{2}}$ (C) $\cos \frac{\pi}{8}$
(D) $1 - \cos \frac{\pi}{8}$ (E) aucune réponse correcte

Question 10 Si $f(x) = 2x^3 + 21x^2 + 36x + 154$ alors

- (A) pour $x = -6$ il y a un minimum et pour $x = -1$ il y a un maximum
(B) pour $x = -6$ il y a un minimum et pour $x = -1$ il y a un minimum
(C) pour $x = -6$ il y a un maximum et pour $x = -1$ il y a un maximum
(D) pour $x = -6$ il y a un maximum et pour $x = -1$ il y a un minimum
(E) aucune réponse correcte

Question 11 Si $f(x) = \frac{x^2}{\sin x}$ alors la dérivée $f'(x) =$

- (A) $\frac{2x \sin x + x^2 \cos x}{\sin^2 x}$ (B) $\frac{2x \cos x - x^2 \sin x}{\sin^2 x}$ (C) $\frac{2x \cos x}{\sin^2 x}$
(D) $\frac{2x}{\cos x}$ (E) aucune réponse correcte

Question 12 Si

$$\int_0^3 x^2 dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} a \cos x dx$$

alors

- (A) $a = -9$ (B) $a = -3$ (C) $a = 0$
(D) $a = 3$ (E) aucune réponse correcte

Question 13 Si, lors d'une bataille, 70% de soldats ont perdu un oeil, 75% une oreille, 80% un bras, et 85% une jambe, quel pourcentage minimum a perdu à la fois un oeil, une oreille, un bras et une jambe?

- (A) 5 (B) 10 (C) 15
(D) 30 (E) aucune réponse correcte

Question 14 Trois ouvriers effectuent un travail ensemble. Le premier seul le fait en 1 heure, le deuxième seul en 3 heures et le troisième seul en 6 heures. Combien de temps (exprimé en heures) faut-il aux trois ouvriers pour terminer ensemble le travail

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$
(D) $\frac{2}{3}$ (E) aucune réponse correcte

Epreuve commune

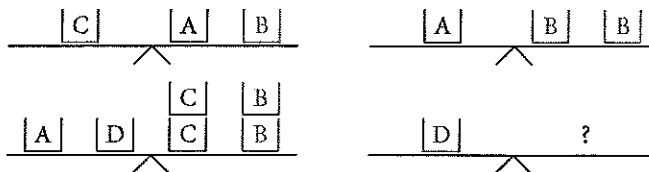
2014

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série A

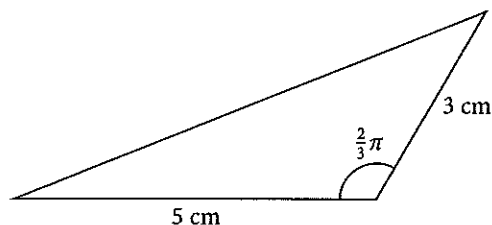
20 questions - 2 heures

Question 15 Quatre produits différents sont pesés dans des seaux. Les balances suivantes sont toutes en équilibre. Combien de seaux de produit A équivaut à un seau de produit D?



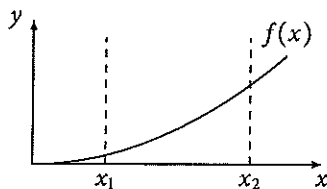
- | | | |
|-------|-----------------------------|-------|
| (A) 1 | (B) 2 | (C) 3 |
| (D) 4 | (E) aucune réponse correcte | |

Question 16 Calculer l'aire du triangle ($\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$).



- | | | |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| (A) $\frac{15}{2}$ | (B) $\frac{15\sqrt{3}}{4}$ | (C) $\frac{21\sqrt{3}}{8}$ |
| (D) $\frac{27\sqrt{3}}{8}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 17 Quelle expression concernant la fonction f dans l'intervalle $]x_1, x_2[$ est correcte

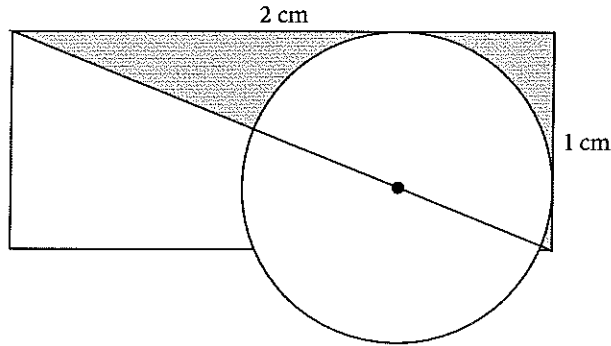


- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| (A) $f' > 0$ et $f'' > 0$ | (B) $f' > 0$ et $f'' < 0$ | (C) $f' < 0$ et $f'' > 0$ |
| (D) $f' < 0$ et $f'' < 0$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 18 Si la droite d qui comprend le point $P(1,1)$ et qui est perpendiculaire à la droite $2x - 3y + 6 = 0$, coupe les axes de coordonnées aux points $Q(a, 0)$ et $R(0, b)$ alors

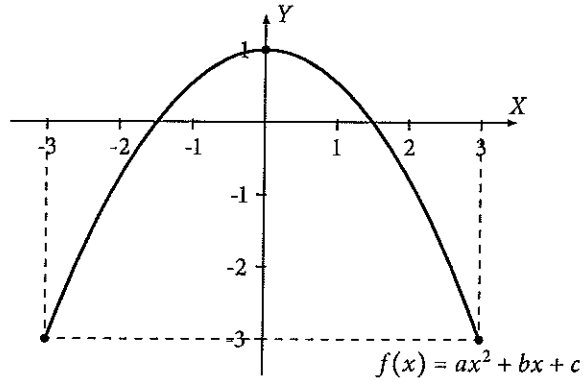
- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| (A) $a \cdot b = -\frac{25}{6}$ | (B) $a \cdot b = a + b$ | (C) $a + b = -\frac{5}{6}$ |
| (D) $a - b = \frac{5}{6}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 19 Calculer l'aire de la surface grise.



- | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| (A) $1 - \frac{1}{9}\pi$ | (B) $1 - \frac{2}{9}\pi$ | (C) $1 - \frac{3}{9}\pi$ |
| (D) $1 - \frac{4}{9}\pi$ | (E) aucune réponse correcte | |

Question 20 $\int_{-2}^3 f(x) dx =$



- | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|
| (A) $-\frac{5}{27}$ | (B) $-\frac{7}{27}$ | (C) $\frac{7}{27}$ |
| (D) $\frac{5}{27}$ | (E) aucune réponse correcte | |

Epreuve commune

2013

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie
20 questions - 2 heures

Série B

1. Les figures associées à certaines questions sont illustratives et ne sont pas faites à l'échelle. Cela ne sert à rien de mesurer.
2. Les manuels et les calculatrices ne sont pas permis. Les lattes, rapporteurs, équerre et compas sont autorisés.
3. Les réponses aux 20 questions sont valorisées de la façon suivante:
 - Vous démarrez avec 20 sur 100.
 - Une réponse correcte vous donne 4 points.
 - Une réponse fautive vous fait perdre un point.
 - Une réponse blanche ne modifie pas le résultat.

Question 1 Lequel des nombres suivants n'est pas rationnel?

- (A) $24^{\frac{0}{1}}$ (B) $25^{\frac{1}{2}}$ (C) $27^{\frac{2}{3}}$ (D) $30^{\frac{1}{1}}$ (E) $32^{\frac{4}{3}}$

Question 2 Soient a, b, c et d des éléments de \mathbb{R}_0 . Quel est le nombre maximal d'expressions différentes parmi les cinq suivantes?

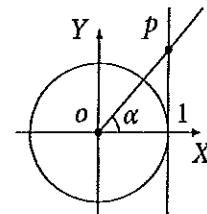
$$(a : b) : (c : d), \quad ((a : b) : c) : d, \quad (a : (b : c)) : d, \quad a : ((b : c) : d), \quad a : (b : (c : d))$$

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Question 3 18 personnes travaillent pour une firme: il y a une seule personne qui parle néerlandais, français et anglais; 3 personnes parlent également français et anglais; 13 personnes néerlandais dont 5 parlent également anglais; 9 personnes parlent également français; personne ne parle qu'anglais. Combien de personnes parlent uniquement français?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

Question 4 Dans la figure suivante, $|op|$ est égal à

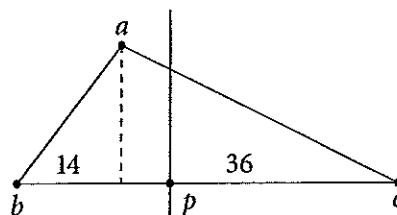


- (A) 1 (B) $\cos \alpha$ (C) $\frac{1}{\cos \alpha}$ (D) $1 + \tan \alpha$ (E) $\sqrt{1 + \sin^2 \alpha}$

Question 5 Lorsque p de coordonnée $(-x, y)$ se trouve dans le troisième quadrant, laquelle est la coordonnée de l'image de p par la symétrie orthogonale dont l'axe est la bissectrice du deuxième et quatrième quadrant?

- (A) (x, y) (B) (y, x) (C) $(y, -x)$ (D) $(x, -y)$ (E) $(-y, x)$

Question 6 La base d'un triangle quelconque abc est divisée en deux par la hauteur issue de a ; un segment de longueur 14 et un segment de longueur 36 (voir figure). Une droite perpendiculaire à bc divise le triangle abc en deux surfaces dont la superficie est identique et coupe bc au point p . Le rapport $\frac{|bp|}{|cp|}$ est égal à



- (A) 1 (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{11}{18}$ (D) $\frac{5}{9}$ (E) $\frac{1}{2}$

Question 7 Dans un repère orthonormé deux paraboles avec équations

$$y = x^2 - 4x - 5 \quad \text{et} \quad y = -\frac{1}{2}(x^2 - 4x - 5)$$

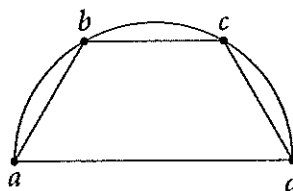
délimitent une surface. Laquelle est la superficie du plus petit rectangle dont les côtés sont parallèles aux axes de coordonnées et qui contient cette surface?

- (A) 18 (B) 27 (C) 54 (D) 72 (E) 81

Question 8 P et Q sont des polynômes réels en x dont les degrés sont respectivement m et n avec $0 < n < m$. Le degré de $(P - Q)(P + Q)$ est

- (A) $2m$ (B) m^2 (C) n^2 (D) mn (E) $m^2 - n^2$

Question 9 Un demi-cercle est partagé en trois segments identiques; un quadrilatère $abcd$ est ainsi formé (voir figure). Laquelle est la superficie de ce quadrilatère lorsque le rayon du cercle est 2?



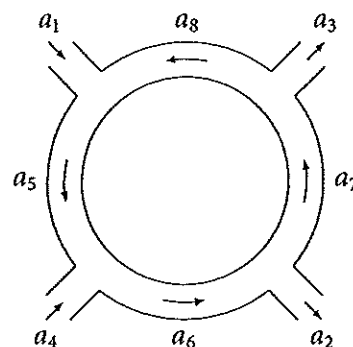
- (A) 4 (B) $3\sqrt{2}$ (C) $3\sqrt{3}$ (D) $6\sqrt{3}$ (E) $\frac{3}{2}\sqrt{3}$

Sur la rotonde suivante les voitures ne bougent que dans la direction des flèches. Par heure

- 1000 voitures arrivent par a_1
- 800 voitures quittent la rotonde par a_2 ,
- 1500 voitures passent par a_5 et
- 900 voitures passent par a_7 .

Question 10

Combien de voitures arrivent par a_4 et quittent la rotonde par a_3 par heure?



- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| (A) 0 et 400 | (B) 200 et 400 | (C) 400 et 400 |
| (D) 400 et 800 | (E) 400 et 600 | |

Question 11 Résoudre en \mathbb{R} :

$$2x - (x - 1) \leq 3x - 1.$$

- | | | | | |
|----------------|-------------|-------------|----------------|--------------------|
| (A) $x \geq 1$ | (B) $x > 1$ | (C) $x < 1$ | (D) $x \leq 1$ | (E) $0 < x \leq 1$ |
|----------------|-------------|-------------|----------------|--------------------|

Question 12 Les graphiques de $y = ax$ et $y = x + b$ coupent au point (p, q) du quatrième quadrant. Il s'ensuit que

- | | | | | |
|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|
| (A) $ab > 0$ | (B) $ab < 0$ | (C) $p < q $ | (D) $p > q $ | (E) $q > 0$ |
|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|

Question 13 La moitié du nombre -2^{-2} est égale à

- | | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| (A) $\frac{1}{8}$ | (B) $\frac{1}{4}$ | (C) $-\frac{1}{2}$ | (D) $-\frac{1}{4}$ | (E) $-\frac{1}{8}$ |
|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

Question 14 La fraction $\frac{2014}{100}$ peut être écrit comme $20 + \frac{1}{x + \frac{1}{y}}$ avec x et y des nombres naturels.

Alors $x + y$ est égal à

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| (A) 13 | (B) 14 | (C) 15 | (D) 16 | (E) 17 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

Question 15 Etant donné $0 < x < 1$. Lequel des nombres suivants a la valeur maximale?

- | | | | | |
|-----------|----------|---------------|-----------------|-----------|
| (A) x^3 | (B) $2x$ | (C) $x^2 + x$ | (D) $x^3 + x^2$ | (E) x^4 |
|-----------|----------|---------------|-----------------|-----------|

Epreuve commune

2013

Algèbre - Analyse - Géométrie - Trigonométrie

Série B

20 questions - 2 heures

Question 16 $(\cos^2(3x))' =$

- | | | |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|
| (A) $-3 \sin(6x)$ | (B) $-\cos^2(3x)$ | (C) $-3 \cos^2(3x)$ |
| (D) $-2 \sin(3x) \cdot \cos(3x)$ | (E) $3 \cos^2(3x)$ | |

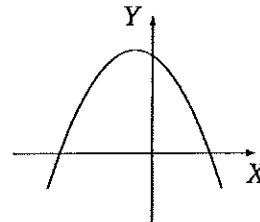
Question 17 La fonction $f(x) = x^3 - 27x$ atteint un maximum local au point

- | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------|
| (A) $x = -3$ | (B) $x = 3$ | (C) $x = 0$ | (D) $x = \sqrt{27}$ | (E) $x = -\sqrt{27}$ |
|--------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------|

Question 18 $\int e^{2x} dx =$

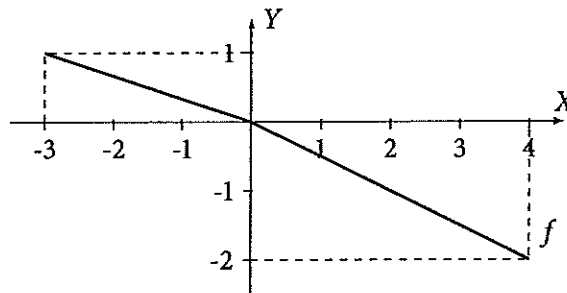
- | | | | | |
|------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------|
| (A) $e^{2x} + C$ | (B) $\frac{1}{2} e^{2x} + C$ | (C) $2e^{2x} + C$ | (D) $\frac{1}{2} e^x + C$ | (E) $e^x + C$ |
|------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------|

Question 19 L'équation de la parabole de la figure est $ax^2 + bx + c = y$. Quelle affirmation est correcte?



- | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| (A) $a < 0; b > 0; c > 0$ | (B) $a > 0; b > 0; c > 0$ | (C) $a < 0; b < 0; c > 0$ |
| (D) $a > 0; b < 0; c > 0$ | (E) $a < 0; b > 0; c < 0$ | |

Question 20 $\int_{-2}^3 f(x) dx =$



- | | | | | |
|----------------------|---------------------|----------|----------------------|---------------------|
| (A) $-\frac{19}{12}$ | (B) $\frac{19}{12}$ | (C) -1 | (D) $-\frac{35}{12}$ | (E) $\frac{35}{12}$ |
|----------------------|---------------------|----------|----------------------|---------------------|