

Calcul littéral :

Question 1	DEVELOPPEMENT	Donner le résultat
Développer et réduire : $A = (e^{3x} + x)(e^{3x} - x)$		

Question 2	FACTORISATION	Donner le résultat
Factoriser : $B = x^2 e^{2x} - 2x^3 e^x$		

Question 3	SIMPLIFICATION	Donner le résultat
Simplifier au maximum : $C = \frac{e^{4x} + 2e^{-x}}{e^{-2x}}$		

Question 4	QUOTIENT UNIQUE	Donner le résultat
Ecrire sous forme d'un quotient unique (même dénominateur) le plus simple possible :		
$D = \frac{3}{x e^{3x}} - \frac{2}{x^2 e^{5x}}$		

Equations et inéquations :

Question 5	EQUATION DU SECOND DEGRE	Donner le résultat
Résoudre l'équation ci-dessous : $x^2 - 7x + 5 = 0$		

Question 6	EQUATION DE DEGRE 4	Donner le résultat
Résoudre l'équation ci-dessous :		
$x^4 - 7x^3 + 5x^2 = 0$		

Question 7	EQUATION	Donner le résultat
Résoudre l'équation ci-dessous :		
$(e^x)^3 = (e^{x+1})e$		

Question 8	INEQUATION PRODUIT	Donner le résultat
<p>Résoudre l'inéquation ci-dessous :</p> $\frac{1-2x}{e^x - e} \leq 0$		

Dérivation :

Question 9	NOMBRE DERIVEE	Donner le résultat
<p>On considère la fonction f représentée ci-contre et la tangente à C_f au point d'abscisse 1.</p> <p>Déterminer $f'(1)$</p>		

Question 10	NOMBRE DERIVEE	Détailier la méthode
<p>Déterminer, s'il existe, le nombre dérivée de la fonction $f : x \mapsto (x-1)\sqrt{x-1}$ en 1</p>		

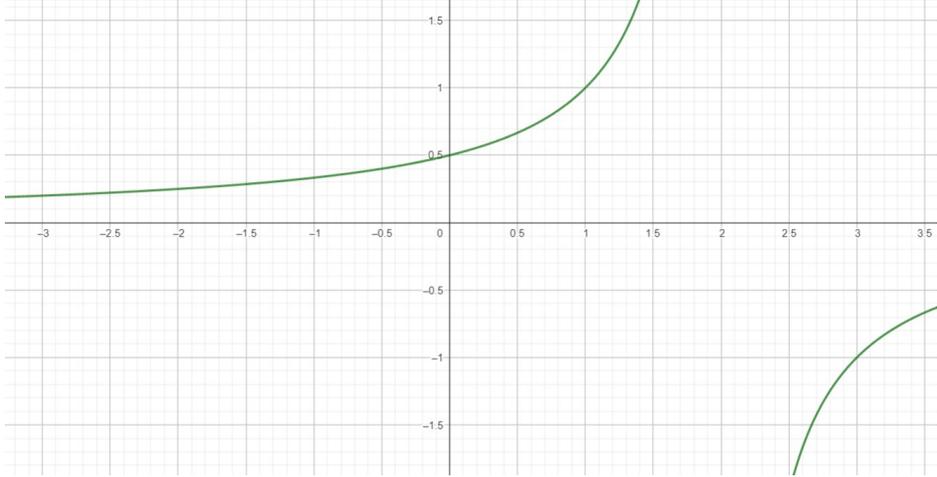
Question 11	CALCUL DE DERIVEE	Donner le résultat
<p>Déterminer la dérivée de la fonction :</p> $f : x \mapsto \frac{e^{2x-3}}{x}$ <p>Présenter le résultat sous la forme d'une expression factorisée permettant d'étudier le signe.</p>		

Question 12	CALCUL DE DERIVEE	Donner le résultat
Déterminer la dérivée de la fonction : $f : x \mapsto 3\sqrt{4x+7}$		

Question 13	EQUATION DE LA TANGENTE	Donner le résultat
On considère la fonction $f : x \mapsto x^2 e^{2x-1}$; Déterminer l'équation de la tangente à la courbe C_f au point d'abscisse $\frac{1}{2}$.		

Question 14	TABLEAU DE VARIATION	Détailler la méthode
Déterminer le tableau de variation de $f : x \mapsto \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 1}$, sur son ensemble de définition. (Ne donnez pas les valeurs des extrema)		
		

Suites :

Question 15	REPRESENTATION D'UNE SUITE	Dessiner
Soit (u_n) la suite définie par $\begin{cases} u_0 = 3 \\ u_{n+1} = \frac{1}{2 - u_n} \end{cases}$ Représenter sur le graphique ci-contre les premiers termes de la suite (u_n) en utilisant la représentation graphique de la fonction f , définie par $f(x) = \frac{1}{2-x}$.		

Question 16	SUITE PARTICULIERE	Donner le résultat
<p>Les trois nombres $\sqrt{2}-1$, 2, et $4\sqrt{2}+4$ sont-ils trois termes consécutifs d'une suite géométrique, d'une suite arithmétique ou ni l'un ni l'autre ? Si oui, préciser la raison de la suite.</p>		

Question 17	CALCULER LA RAISON	Donner le résultat
<p>On considère une suite géométrique telle que $u_{12}=\sqrt{3}$ et $u_{17}=27$ Déterminer la raison de cette suite.</p>		

Question 18	VARIATIONS	Détailler la méthode
<p>Etudier la monotonie de la suite (u_n) définie par :</p> $u_0=1 \text{ et } u_{n+1}=u_n+\frac{1}{-n^2+2n-8}$		

Question 19	SUITES BORNEES ?	Détailler la méthode
<p>On considère la suite (u_n) définie par $u_n=-2((-1)^n+2)$ Indiquer si la suite est minorée, majorée ou bornée</p>		

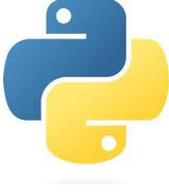
Question 20	AVEC UNE SUITE AUXILIAIRE	Donner le résultat
<p>Soit (u_n) la suite définie sur \mathbb{N} par :</p> $\begin{cases} u_0 = -1 \\ u_{n+1} = \frac{-1}{3}u_n + 5 \end{cases}$ <p>Pour tout entier naturel n, on pose $v_n = u_n - \frac{15}{4}$.</p> <p>Donner la forme explicite de la suite (u_n).</p> <p>Aide : commencer par montrer que (v_n) est géométrique</p>		

Question 21	EXPRIMER u_n EN FONCTION DE v_n	Donner le résultat
<p>On considère la suite (v_n) définie par $v_n = \frac{u_n + 2}{u_n - 3}$</p> <p>où (u_n) est une suite quelconque ne prenant pas la valeur 3.</p> <p>exprimer u_n en fonction de v_n.</p>		

Variables aléatoires:

Question 22	GAIN ALGEBRIQUE	Détailier la méthode
<p>La roue d'une loterie comporte 100 secteurs identiques dont 20 rapportent 1 euro, 30 rapportent 2 euros, 40 rapportent 3 euros et 10 rapporte 9 euros.</p> <p>Le joueur doit miser x euros avant de lancer la roue.</p> <p>On note G la variable aléatoire donnant le gain algébrique obtenu par le joueur.</p> <p>Quelle doit-être la mise du joueur pour que le jeu soit équitable ?</p>		

Python :

Question 23	AVEC DES LISTES	Expliquer puis donner le résultat
Expliquer puis déterminer ce que retourne ce programme python L=[1,-23,-1,4,175,0,7] n=len(L) P=1 for i in range(n): P=P*L[i] print(P)		

Question 24	AVEC UNE BOUCLE TANT QUE	Expliquer puis donner le résultat																											
Expliquer puis déterminer ce que retourne ce programme python u=0.5 n=0 while u<=4000: u=u**2+1 n=n+1 print(n)	<table border="1"><thead><tr><th>1</th><th>n</th><th>un</th></tr></thead><tbody><tr><td>2</td><td>0</td><td>0.5</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>1.25</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>2.5625</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td><td>7.56640...</td></tr><tr><td>6</td><td>4</td><td>58.2505...</td></tr><tr><td>7</td><td>5</td><td>3394.12...</td></tr><tr><td>8</td><td>6</td><td>1152005...</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td></tr></tbody></table>	1	n	un	2	0	0.5	3	1	1.25	4	2	2.5625	5	3	7.56640...	6	4	58.2505...	7	5	3394.12...	8	6	1152005...		-	-	
1	n	un																											
2	0	0.5																											
3	1	1.25																											
4	2	2.5625																											
5	3	7.56640...																											
6	4	58.2505...																											
7	5	3394.12...																											
8	6	1152005...																											
	-	-																											

Question 25	AVEC DES LISTES	Expliquer puis donner le résultat
Déterminer ce que retourne ce programme python def mystere(L): n=len(L) c=0 for i in range(n): if L[i]==0: c=c+1 return(c) L=[3,0,1,10,20,0,5,0,30,0] print(mystere(L))		



倦怠感 (1)

(1) fatigué en japonais

Correction :

Calcul littéral :

Question 1	DEVELOPPEMENT	Donner le résultat
Développer et réduire : $A = (e^{3x} + x)(e^{3x} - x)$		$A = (e^{3x})^2 - x^2 = e^{6x} - x^2$

Question 2	FACTORISATION	Donner le résultat
Factoriser : $B = x^2 e^{2x} - 2x^3 e^x$		$B = x^2 e^x (e^x - 2x)$

Question 3	SIMPLIFICATION*	Donner le résultat
Simplifier au maximum : $C = \frac{e^{4x} + 2e^{-x}}{e^{-2x}}$		$C = e^{6x} + 2e^x$

Question 4	QUOTIENT UNIQUE	Donner le résultat
Ecrire sous forme d'un quotient unique (même dénominateur) le plus simple possible : $D = \frac{3}{x e^{3x}} - \frac{2}{x^2 e^{5x}}$		$D = \frac{3x e^{2x} - 2}{x^2 e^x}$

Equations et inéquations :

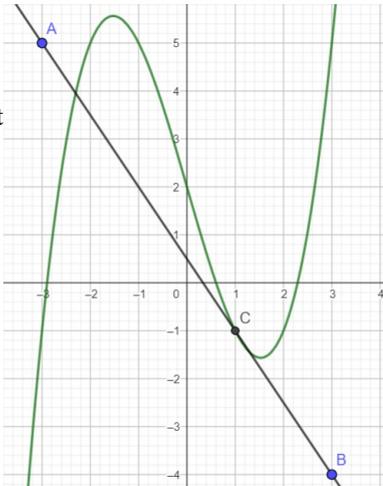
Question 5	EQUATION DU SECOND DEGRE	Donner le résultat
Résoudre l'équation ci-dessous : $x^2 - 7x + 5 = 0$		$\Delta = 29 \quad x_1 = \frac{7 - \sqrt{29}}{2} \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{7 + \sqrt{29}}{2}$

Question 6	EQUATION DE DEGRE 4	Donner le résultat
Résoudre l'équation ci-dessous : $x^4 - 7x^3 + 5x^2 = 0$		$x^4 - 7x^3 + 5x^2 = 0 \Leftrightarrow x^2(x^2 - 7x + 5) = 0 \Leftrightarrow x^2 = 0 \text{ ou } x^2 - 7x + 5 = 0$ On retrouve l'équation de la question. Ainsi : $x^4 - 7x^3 + 5x^2 = 0 \Leftrightarrow x = 0 \text{ ou } x = \frac{7 - \sqrt{29}}{2} \text{ ou } x = \frac{7 + \sqrt{29}}{2}$

Question 7	EQUATION	Donner le résultat
Résoudre l'équation ci-dessous : $(e^x)^3 = (e^{x+1})e$		$e^{3x} = e^{x+2} \Leftrightarrow 3x = x+2 \Leftrightarrow 2x = 2 \Leftrightarrow x = 1$

Question 8	INEQUATION PRODUIT	Donner le résultat																				
Résoudre l'inéquation ci-dessous : $\frac{1-2x}{e^x - e} \leq 0$		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">x</td> <td style="width: 15%;">$-\infty$</td> <td style="width: 15%;">$\frac{1}{2}$</td> <td style="width: 15%;">1</td> <td style="width: 15%;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td>$1-2x$</td> <td style="border-right: 1px solid black;">+</td> <td style="border-right: 1px solid black;">0</td> <td style="border-right: 1px solid black;">-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>$e^x - e$</td> <td style="border-right: 1px solid black;">-</td> <td style="border-right: 1px solid black;">-</td> <td style="border-right: 1px solid black;">0</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>$\frac{1-2x}{e^x - e}$</td> <td style="border-right: 1px solid black;">-</td> <td style="border-right: 1px solid black;">0</td> <td style="border-right: 1px solid black;">+</td> <td>-</td> </tr> </table> $S =]-\infty; \frac{1}{2}[\cup]1; +\infty[$	x	$-\infty$	$\frac{1}{2}$	1	$+\infty$	$1-2x$	+	0	-	-	$e^x - e$	-	-	0	+	$\frac{1-2x}{e^x - e}$	-	0	+	-
x	$-\infty$	$\frac{1}{2}$	1	$+\infty$																		
$1-2x$	+	0	-	-																		
$e^x - e$	-	-	0	+																		
$\frac{1-2x}{e^x - e}$	-	0	+	-																		

Dérivation :

Question 9	NOMBRE DERIVEE	Donner le résultat
<p>On considère la fonction f représentée ci-contre et la tangente à C_f au point d'abscisse 1.</p> <p>Déterminer $f'(1)$</p>		<p>On trouve $f'(1) = -\frac{3}{2}$ (pente de la tangente)</p>

Question 10	NOMBRE DERIVEE	Détailler la méthode
<p>Déterminer, s'il existe, le nombre dérivée de la fonction $f : x \mapsto (x-1)\sqrt{x-1}$ en 1</p>		$t_1(h) = \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = \frac{h\sqrt{h}}{h} = \sqrt{h}$ $\lim_{h \rightarrow 0} t_1(h) = 0$ <p>Donc f est dérivable en 1 et $f'(0) = 0$</p>

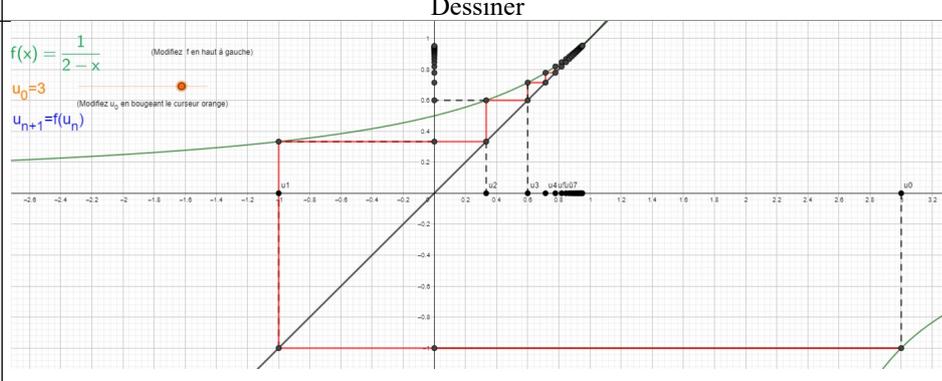
Question 11	CALCUL DE DERIVEE	Donner le résultat
<p>Déterminer la dérivée de la fonction :</p> $f : x \mapsto \frac{e^{2x-3}}{x}$ <p>Présenter le résultat sous la forme d'une expression factorisée permettant d'étudier le signe.</p>		$f'(x) = \frac{e^{(2x-3)'} x - e^{2x-3} (x)'}{x^2} = \frac{2x e^{2x-3} - e^{2x-3}}{x^2} = \frac{(2x-1)e^{2x-3}}{x^2}$

Question 12	CALCUL DE DERIVEE	Donner le résultat
<p>Déterminer la dérivée de la fonction :</p> $f : x \mapsto 3\sqrt{4x+7}$		$f'(x) = \frac{6}{\sqrt{4x+7}}$

Question 13	EQUATION DE LA TANGENTE	Donner le résultat
<p>On considère la fonction $f : x \mapsto x^2 e^{2x-1}$:</p> <p>Déterminer l'équation de la tangente à la courbe C_f au point d'abscisse $\frac{1}{2}$.</p>		$f'(x) = (x^2)' e^{2x-1} + x^2 (e^{2x-1})' = 2x e^{2x-1} + 2x^2 e^{2x-1} = 2x e^{2x-1} (1+x)$ <p>La tangente a pour équation :</p> $y = f'\left(\frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow y = \frac{3}{2}\left(x - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{4} \Leftrightarrow y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$

Question 14	TABLEAU DE VARIATION	Donner le résultat																																			
<p>Déterminer le tableau de variation de</p> $f : x \mapsto \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 1}$ <p>sur son ensemble de définition.</p> <p>(Ne donnez pas les valeurs des extrema)</p>	<p>On trouve $f'(x) = \frac{5x^2 - 14x + 5}{(x^2 - 1)^2}$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;">x</td> <td style="width: 10%;">$-\infty$</td> <td style="width: 10%;">-1</td> <td style="width: 10%;">$\frac{-2\sqrt{6}+7}{5}$</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">$\frac{2\sqrt{6}+7}{5}$</td> <td style="width: 10%;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td>$5x^2 - 14x + 5$</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>$(x^2 - 1)^2$</td> <td>+</td> <td>0</td> <td>+</td> <td>0</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>$f'(x)$</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td colspan="2">↗</td> <td colspan="2">↘</td> <td colspan="2">↗</td> </tr> </table>	x	$-\infty$	-1	$\frac{-2\sqrt{6}+7}{5}$	1	$\frac{2\sqrt{6}+7}{5}$	$+\infty$	$5x^2 - 14x + 5$	+	+	0	-	-	+	$(x^2 - 1)^2$	+	0	+	0	+	+	$f'(x)$	+	+	0	-	-	+	f	↗		↘		↗		
x	$-\infty$	-1	$\frac{-2\sqrt{6}+7}{5}$	1	$\frac{2\sqrt{6}+7}{5}$	$+\infty$																															
$5x^2 - 14x + 5$	+	+	0	-	-	+																															
$(x^2 - 1)^2$	+	0	+	0	+	+																															
$f'(x)$	+	+	0	-	-	+																															
f	↗		↘		↗																																

Suites :

Question 15	REPRESENTATION D'UNE SUITE	Dessiner
<p>Soit (u_n) la suite définie par</p> $\begin{cases} u_0 = 3 \\ u_{n+1} = \frac{1}{2 - u_n} \end{cases}$ <p>Représenter sur le graphique ci-contre les premiers termes de la suite (u_n) en utilisant la représentation graphique de la fonction f, définie par</p> $f(x) = \frac{1}{2 - x}$		<p>Dessiner</p>

Question 16	SUITE PARTICULIERE	Donner le résultat
<p>Les trois nombres $\sqrt{2}-1$, 2, et $4\sqrt{2}+4$ sont-ils trois termes consécutifs d'une suite géométrique, d'une suite arithmétique ou ni l'un ni l'autre ?</p> <p>Si oui, préciser la raison de la suite.</p>	<p>$\frac{2}{\sqrt{2}-1} = \frac{2(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = 2\sqrt{2}+2$</p> <p>$\frac{4\sqrt{2}+4}{2} = 2\sqrt{2}+2$</p> <p>$\sqrt{2}-1$, 2, et $4\sqrt{2}+4$ sont les termes consécutifs d'une suite géométrique de raison $2\sqrt{2}+2$</p>	<p>Donner le résultat</p>

Question 17	CALCULER LA RAISON	Donner le résultat
<p>On considère une suite géométrique telle que $u_{12}=\sqrt{3}$ et $u_{17}=27$ Déterminer la raison de cette suite.</p>		$u_{17}=u_{12}\times q^5 \Leftrightarrow 27=\sqrt{3}q^5 \Leftrightarrow q^5=\sqrt{3^5} \Leftrightarrow q=\sqrt{3}$

Question 18	VARIATIONS	Détailler la méthode
<p>Etudier la monotonie de la suite (u_n) définie par :</p> $u_0=1 \text{ et } u_{n+1}=u_n+\frac{1}{-n^2+2n-8}$		$u_{n+1}-u_n=\frac{1}{-n^2+2n-8}$ <p>$u_{n+1}-u_n$ est du signe de $-n^2+2n-8$ $\Delta < 0$, $-n^2+2n-8$ est du signe de $a=-1$ donc $u_{n+1}-u_n < 0$ et (u_n) est strictement décroissante.</p>

Question 19	SUITES BORNEES ?	Détailler la méthode
<p>On considère la suite (u_n) définie par $u_n=-2((-1)^n+2)$ Indiquer si la suite est minorée, majorée ou bornée</p>		<p>Pour tout entier naturel n, on a :</p> $-1 \leq (-1)^n \leq 1 \Rightarrow 1 \leq (-1)^n + 2 \leq 3 \Rightarrow -6 \leq u_n \leq -2$

Question 20	AVEC UNE SUITE AUXILIAIRE	Donner le résultat
<p>Soit (u_n) la suite définie sur \mathbb{N} par :</p> $\begin{cases} u_0=-1 \\ u_{n+1}=\frac{-1}{3}u_n+5 \end{cases}$ <p>Pour tout entier naturel n, on pose $v_n=u_n-\frac{15}{4}$. Donner la forme explicite de la suite (u_n). Aide : commencer par montrer que (v_n) est géométrique</p>		$\forall n \in \mathbb{N}, v_{n+1}=u_{n+1}-\frac{15}{4}=-\frac{1}{3}u_n+5-\frac{15}{4}=-\frac{1}{3}u_n+\frac{5}{4}=-\frac{1}{3}\left(u_n-\frac{15}{4}\right)=-\frac{1}{3}v_n$ <p>Ainsi (v_n) est géométrique de premier terme $v_0=u_0-\frac{15}{4}=-1-\frac{15}{4}=-\frac{19}{4}$ et de raison $-\frac{1}{3}$.</p> $\forall n \in \mathbb{N}, v_n=-\frac{19}{4}\left(\frac{-1}{3}\right)^n \text{ et } u_n=v_n+\frac{15}{4}=-\frac{19}{4}\left(\frac{-1}{3}\right)^n+\frac{15}{4}$

Question 21	EXPRIMER u_n EN FONCTION DE v_n	Donner le résultat
<p>On considère la suite (v_n) définie par $v_n=\frac{u_n+2}{u_n-3}$ où (u_n) est une suite quelconque ne prenant pas la valeur 3. exprimer u_n en fonction de v_n.</p>		$v_n=\frac{u_n+2}{u_n-3} \Leftrightarrow v_n(u_n-3)=u_n+2 \Leftrightarrow v_n u_n-3v_n=u_n+2 \Leftrightarrow v_n u_n-u_n=2+3v_n$ <p>Ce qui donne $u_n(v_n-1)=2+3v_n \Leftrightarrow u_n=\frac{2+3v_n}{v_n-1}$</p>

Variables aléatoires:

Question 22	GAIN ALGEBRIQUE	Donner le résultat										
<p>La roue d'une loterie comporte 100 secteurs identiques dont 20 rapportent 1 euro, 30 rapportent 2 euros, 40 rapportent 3 euros et 10 rapporte 9 euros. Le joueur doit miser x euros avant de lancer la roue. On note G la variable aléatoire donnant le gain algébrique obtenu par le joueur. Quelle doit-être la mise du joueur pour que le jeu soit équitable ?</p>		<p>$G(\Omega) = \{1-x; 2-x; 3-x; 9-x\}$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;">g_i</td> <td style="text-align: center;">$1-x$</td> <td style="text-align: center;">$2-x$</td> <td style="text-align: center;">$3-x$</td> <td style="text-align: center;">$9-x$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$P(G=g_i)$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{20}{100} = \frac{2}{10}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{30}{100} = \frac{3}{10}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{40}{100} = \frac{4}{10}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$</td> </tr> </table> <p>$E(G) = (1-x) \times \frac{2}{10} + (2-x) \times \frac{3}{10} + (3-x) \times \frac{4}{10} + (9-x) \times \frac{1}{10} = \frac{(2-2x) + (6-3x) + (12-4x) + (9-x)}{10}$</p> <p>Ce qui donne $E(G) = \frac{29-10x}{10}$</p> <p>$E(G)=0 \Leftrightarrow 29-10x=0 \Leftrightarrow x=2,9$</p>	g_i	$1-x$	$2-x$	$3-x$	$9-x$	$P(G=g_i)$	$\frac{20}{100} = \frac{2}{10}$	$\frac{30}{100} = \frac{3}{10}$	$\frac{40}{100} = \frac{4}{10}$	$\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$
g_i	$1-x$	$2-x$	$3-x$	$9-x$								
$P(G=g_i)$	$\frac{20}{100} = \frac{2}{10}$	$\frac{30}{100} = \frac{3}{10}$	$\frac{40}{100} = \frac{4}{10}$	$\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$								

Python :

Question 23	AVEC DES LISTES	Donner le résultat
<p>Expliquer puis déterminer ce que retourne ce programme python</p> <pre>L=[1,-23,-1,4,175,0,7] n=len(L) P=1 for i in range(n): P=P*L[i] print(P)</pre>		<p>Ce programme renvoie le produit des termes de la liste, c'est à dire 0</p>



Question 24	AVEC UNE BOUCLE TANT QUE	Donner le résultat
<p>Expliquer puis déterminer ce que retourne ce programme python</p> <pre>u=0.5 n=0 while u<=4000: u=u**2+1 n=n+1 print(n)</pre>		<p>Ce programme renvoie le premier terme de la suite $\begin{cases} u_0=0,5 \\ u_{n+1}=u_n^2+1 \end{cases}$ supérieur à 4000</p> <p>On obtient $n=6$</p>

	n	un
1		
2	0	0.5
3	1	1.25
4	2	2.5625
5	3	7.56640...
6	4	58.2505...
7	5	3394.12...
8	6	1152005...
	-	

Question 25	AVEC DES LISTES	Donner le résultat
<p>Déterminer ce que retourne ce programme python</p> <pre>def mystere(L): n=len(L) c=0 for i in range(n): if L[i]==0: c=c+1 return(c) L=[3,0,1,10,20,0,5,0,30,0] print(mystere(L))</pre>		<p>Ce programme renvoie le nombre de termes de la liste égaux à 0, c'est à dire 4.</p>