Exercice 1 (tiré de Asie, 18 juin 2013) **5 points**
Candidats ayant choisi l'enseignement de spécialité

Partie A

1. (a) On a :

$$\left\{\begin{array}{rcl} x_{E'} &=& \frac{5}{4}\times 2+\frac{3}{4}\times 2 \\ y_{E'} &=& \frac{3}{4}\times 2+\frac{5}{4}\times 2\end{array}\right. \text{ donc } \left\{\begin{array}{rcl} x_{E'} &=& 4 \\ y_{E'} &=& 4\end{array}\right. \text{ donc } \boxed{E'(4;4)}$$

$$\left\{\begin{array}{rcl} x_{F'} &=& \frac{5}{4}\times(-1)+\frac{3}{4}\times 5 \\ y_{F'} &=& \frac{3}{4}\times(-1)+\frac{5}{4}\times 5\end{array}\right. \text{ donc } \left\{\begin{array}{rcl} x_{F'} &=& \frac{5}{2} \\ y_{F'} &=& \frac{11}{2}\end{array}\right. \text{ donc } \boxed{F'(2,5;5,5)}$$

$$\left\{\begin{array}{rcl} x_{G'} &=& \frac{5}{4}\times(-3)+\frac{3}{4}\times 3 \\ y_{G'} &=& \frac{3}{4}\times(-3)+\frac{5}{4}\times 3\end{array}\right. \text{ donc } \left\{\begin{array}{rcl} x_{G'} &=& -\frac{3}{2} \\ y_{G'} &=& \frac{3}{2}\end{array}\right. \text{ donc } \boxed{G'(-1,5;1,5)}$$

(b) OE$=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$.

OE$'=\sqrt{4^2+4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$. Donc $\boxed{\text{OE}'=2\text{OE}}$.

OG$=\sqrt{(-3)^2+3^2}=\sqrt{9+9}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$;

$\text{OG}'=\sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2+\left(\frac{3}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{18}{4}}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$. Donc $\boxed{\text{OG}\,'=\frac{1}{2}\text{OG}}$.

En lisant simplement le système qui définit la transformation, on a $\boxed{A=\begin{pmatrix}\frac{5}{4} & \frac{3}{4}\\ \frac{3}{4} & \frac{5}{4}\end{pmatrix}}$.

Partie B

1. L'affichage est tout à la fin, ainsi seule les coordonnées de la N-ième transformation seront affichées. Ainsi il suffit d'écrire l'affichage dans la boucle, juste avant le FIN POUR.
2. Il semble que les cordonnées sont toutes les deux croissantes, tendent vers $+\infty$, et se rapprochent l'une de l'autre.

Partie C

1. *Initialisation* : pour $n=1$, on a bien $A^1=\begin{pmatrix}\frac{5}{4} & \frac{3}{4}\\ \frac{3}{4} & \frac{5}{4}\end{pmatrix}$ et :

$\alpha_1=2^0+\frac{1}{2^2}$ et $\beta_1=2^0-\frac{1}{2^2}$.

Hérédité : supposons qu'il existe un naturel p tel que : $A^p=\begin{pmatrix}\alpha_p & \beta_p\\ \beta_p & \alpha_p\end{pmatrix}$ et

$$\alpha_p=2^{p-1}+\frac{1}{2^{p+1}} \quad \text{et} \quad \beta_p=2^{p-1}-\frac{1}{2^{p+1}}.$$

La relation $A^{p+1}=A\times A^p$ entraîne que, en écrivant la multiplication matricielle :

$\alpha_{p+1}=\frac{5}{4}\alpha_p+\frac{3}{4}\beta_p$ et

$\beta_{p+1}=\frac{3}{4}\alpha_p+\frac{5}{4}\beta_p$, soit en utilisant la relationde récurrence :

$\alpha_{p+1}=\frac{5}{4}\left(2^{p-1}+\frac{1}{2^{p+1}}\right)+\frac{3}{4}\left(2^{p-1}-\frac{1}{2^{p+1}}\right)=\frac{8}{4}2^{p-1}+\frac{2}{4}\frac{1}{2^{p+1}}=2^p+\frac{1}{2^{p+2}}$.

De même :

$\beta_{p+1}=\frac{3}{4}\left(2^{p-1}+\frac{1}{2^{p+1}}\right)+\frac{5}{4}\left(2^{p-1}-\frac{1}{2^{p+1}}\right)=\frac{8}{4}2^{p-1}-\frac{2}{4}\frac{1}{2^{p+1}}=2^p-\frac{1}{2^{p+2}}$.

Donc les relations sont vraies au rang $p+1$.

On a donc démontré par récurrence que pour tout entier naturel $n\geq 1$, on a :

$$\alpha_n=2^{n-1}+\frac{1}{2^{n+1}} \quad \text{et} \quad \beta_n=2^{n-1}-\frac{1}{2^{n+1}}.$$

2. (a) L'égalité

$$\begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix} = A^n \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

se traduit par :

$$\begin{cases} x_n &= 2\alpha_n + 2\beta_n \\ y_n &= 2\beta_n + 2\alpha_n \end{cases}$$

Ainsi quel que soit n entier naturel, $x_n = y_n$.$\square$

(b) $\mathrm{OE}_n = \sqrt{x_n^2 + y_n^2} = \sqrt{2x_n^2} = x_n\sqrt{2}$ (car x_n positif) ;
Avec $x_n = 2\alpha_n + 2\beta_n = 2(\alpha_n + \beta_n)$ et $\alpha_n + \beta_n = 2^n$, on obtient
$\mathrm{OE}_n = 2 \times 2^n\sqrt{2}$.
Or $\lim\limits_{n\to+\infty} 2^n = +\infty$ (car $2 > 1$), donc $\boxed{\lim\limits_{n\to+\infty} \mathrm{OE}_n = +\infty}$.

Exercice 2 (tiré de Pondichéry, 18 avril 2012) 5 points

1. (a) $z_{\mathrm{C}'} = \dfrac{1 - z_{\mathrm{C}}}{\overline{z_{\mathrm{C}}} - 1} = \dfrac{1 - (-2 + \mathrm{i})}{\overline{-2 + \mathrm{i}} - 1} = \dfrac{1 + 2 - \mathrm{i}}{-2 - \mathrm{i} - 1} = \dfrac{3 - \mathrm{i}}{-3 - \mathrm{i}}$.
Pour placer C′ par contre ce calcul n'est pas suffisant : il vaut mieux avoir une forme « classique », comme la forme algébrique par exemple. Pour cela, on multiplie en haut et en bas par le conjugué du dénominateur (afin de voir apparaître $(a + b)(a - b)$ et donc de s'affranchir des i au dénominateur) :
$z_{\mathrm{C}'} = \dfrac{(3 - \mathrm{i})(-3 + \mathrm{i})}{(-3 - \mathrm{i})(-3 + \mathrm{i})} = \dfrac{-9 + 3\mathrm{i} + 3\mathrm{i} + 1}{9 + 1} = \dfrac{-8 + 6\mathrm{i}}{10} = \boxed{-\dfrac{4}{5} + \dfrac{3}{5}\mathrm{i}}$.

(b) Pour montrer que le point C′ appartient au cercle $\mathcal{C}$ de centre O et de rayon 1 il suffit de montrer que OC′ = 1.
$\mathrm{OC}' = \sqrt{\left(-\dfrac{4}{5}\right)^2 + \left(\dfrac{3}{5}\right)^2} = \sqrt{\dfrac{16}{25} + \dfrac{9}{25}} = \sqrt{\dfrac{25}{25}} = \sqrt{1} = 1.\square$.

(c) Comme d'habitude il existe bien des méthodes pour démontrer cet alignement. Le plus simple est peut-être de calculer les coefficients directeurs des droites (AC) et (AC′) et de vérifier qu'ils sont égaux. On peut aussi calculer les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{AC}$ et $\overrightarrow{AC'}$ et vérifier qu'ils sont colinéaires (leur déterminant est nul), ou encore vérifier que AC' + C'C = AC.

2. On cherche ici à résoudre sur $\mathbb{C} \setminus \{1\}$ (car il ne faut pas que le dénominateur s'annule) l'équation :

$$\begin{aligned} \frac{1 - z}{\overline{z} - 1} &= 1 && \times(\overline{z} - 1) \\ 1 - z &= \overline{z} - 1 && +1 + z \\ 2 &= \overline{z} + z && \text{Explications plus bas} \\ 2 &= 2\mathcal{R}e(z) && \div 2 \\ 1 &= \mathcal{R}e(z) \end{aligned}$$

Pour simplifier $\overline{z} + z$, l'idée est de poser comme d'habitude $z = x + \mathrm{i}y$ (avec $x = \mathcal{R}e(z)$ et $y = \mathcal{I}m(z)$).
Ainsi $\overline{z} + z = (x - \mathrm{i}y) + x + iy = 2x$.
L'ensemble des solutions est donc l'ensemble des nombres complexes de partie réelle 1, sauf le nombre 1 justement car on a résolu sur $\mathbb{C} \setminus \{1\}$. Ainsi Δ est $\boxed{\text{la droite d'équation } x = 1 \text{ privée du point A}}$.

3. Soit $M \neq A$. Notons comme d'habitude $z_M = x_M + \mathrm{i}y_M$. Pour montrer que M' appartient au cercle $\mathcal{C}$ il suffit de montrer que $OM' = 1$.
$OM' = |z'_M| = \left|\dfrac{1 - z_M}{\overline{z_M} - 1}\right| = \dfrac{|1 - z_M|}{|\overline{z_M} - 1|} = \dfrac{|1 - x_M - \mathrm{i}y_M|}{|x_M - \mathrm{i}y_M - 1|} = \dfrac{\sqrt{(1 - x_M)^2 + (-y_M)^2}}{\sqrt{(x_M - 1)^2 + (-y_M)^2}} = 1.\square$

4. Soit $z \neq 1$. Calculons $\dfrac{z' - 1}{z - 1} = \dfrac{\frac{1-z}{\overline{z}-1} - 1}{z - 1} = \dfrac{\frac{1-z}{\overline{z}-1} - \frac{\overline{z}-1}{\overline{z}-1}}{z - 1} = \dfrac{\frac{1-z-(\overline{z}-1)}{\overline{z}-1}}{z - 1} = \dfrac{1 - z - \overline{z} + 1}{(z - 1)(\overline{z} - 1)} = \dfrac{2 - z - \overline{z}}{(z - 1)(\overline{z} - 1)}$.
Or $\overline{z} - 1 = \overline{z - 1}$ donc $(z - 1)(\overline{z - 1}) = |z - 1|^2$ qui est réel.

De plus on vient de voir que $z+\overline{z}=2\mathcal{R}e(z)$ donc $2-z-\overline{z}=2-2\mathcal{R}e(z)$ qui est réel.

Le quotient de deux nombre réels est réel, ainsi pour tout nombre complexe $z\neq 1$, $\dfrac{z'-1}{z-1}$ est réel.

Puisque $z_A=1$, on vient de démontrer que $\dfrac{z_{M'}-z_A}{z_M-z_A}=\dfrac{z_{\overline{AM'}}}{z_{\overline{AM}}}$ est réel, ce qui veut dire que les vecteurs $\overline{AM'}$ et $\overline{AM}$ sont colinéaires : donc $\boxed{\text{les points A, } M \text{ et } M' \text{ sont alignés}}$.

5. D'après 3), D$'\in\mathcal{C}$. D'après 4) les points A, D et D$'$ sont alignés. Ainsi D$'\in\mathcal{C}\cap(AD)$. Or d'après 2), D$'$ n'est pas le point A. Ainsi, c'est l'autre point d'intersection.

Exercice 3 (adapté de Antilles-Guyane, 19 juin 2012) **5 points**

Partie A : étude de la fonction

1. $\left.\begin{array}{rcl}\displaystyle\lim_{x\to-\infty} \mathrm{e}^{x-1} &=& 0\\ \displaystyle\lim_{x\to-\infty} x &=& -\infty\end{array}\right\}\Rightarrow$ l'exponentielle l'emporte donc $\left.\begin{array}{rcl}\displaystyle\lim_{x\to-\infty} x\mathrm{e}^{x-1} &=& 0\\ \displaystyle\lim_{x\to-\infty} 1 &=& 1\end{array}\right\}$ par somme, $\boxed{\displaystyle\lim_{x\to-\infty} f(x)=1}$.

   Ainsi on peut en déduire que la courbe $\mathcal{C}$ admet une $\boxed{\text{asymptote horizontale d'équation } y=1}$.

2. $\left.\begin{array}{rcl}\displaystyle\lim_{x\to+\infty} \mathrm{e}^{x-1} &=& +\infty\\ \displaystyle\lim_{x\to+\infty} x &=& +\infty\end{array}\right\}\Rightarrow$ par produit, $\left.\begin{array}{rcl}\displaystyle\lim_{x\to+\infty} x\mathrm{e}^{x-1} &=& +\infty\\ \displaystyle\lim_{x\to+\infty} 1 &=& 1\end{array}\right\}$ par somme, $\boxed{\displaystyle\lim_{x\to+\infty} f(x)=+\infty}$.

3. On applique la formule de dérivation d'un produit comme d'habitude :

   $$\left\{\begin{array}{rcl} u(x) &=& x\\ v(x) &=& \mathrm{e}^{x-1}\end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{rcl} u'(x) &=& 1\\ v'(x) &=& \mathrm{e}^{x-1}\end{array}\right.$$

   Ainsi, pour tout réel x : $f'(x)=(1\times\mathrm{e}^{x-1}+x\times(\mathrm{e}^{x-1}))+0=(1+x)\mathrm{e}^{x-1}$.$\square$

4. On peut maintenant dresser le tableau de variation de f sur $\mathbb{R}$, ci-contre.

x	$-\infty$		-1		$+\infty$
Sgn. $x+1$		$-$	0	$+$	
Sgn. e^{x-1}			$+$		
Sgn. $f'(x)$		$-$	0	$+$	
Var. f	1	$\searrow$	$1-e^{-2}$	$\nearrow$	$+\infty$

Partie B : recherche d'une tangente particulière

1. Une équation de T$_a$ est $y=f'(a)\times(x-a)+f(a)$. On obtient :

   $\boxed{y=(x-a)(1+a)\mathrm{e}^{a-1}+a\mathrm{e}^{a-1}+1}$

2. Cette tangente passe par l'origine du repère si et seulement si en remplaçant x par 0 et y par 0, l'égalité est vérifiée, donc :

   $0=(0-a)(1+a)\mathrm{e}^{a-1}+a\mathrm{e}^{a-1}+1$
   $0=(-a-a^2)\mathrm{e}^{a-1}+a\mathrm{e}^{a-1}+1$
   $0=(-a-a^2+a)\mathrm{e}^{a-1}+1$
   $0=-a^2\mathrm{e}^{a-1}+1$.$\square$

3. Résoudre sur l'intervalle $]0\ ;\ +\infty[$ l'équation $1-x^2\mathrm{e}^{x-1} = 0$, c'est trouver les antécédents de 0 par la fonction g définie sur $]0\ ;\ +\infty[$ par $g(x) = 1 - x^2\mathrm{e}^{x-1}$.
Pour cela, étudions les variations de g :

$$\left\{\begin{array}{lcl} u(x) & = & x^2 \\ v(x) & = & \mathrm{e}^{x-1} \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{lcl} u'(x) & = & 2x \\ v'(x) & = & \mathrm{e}^{x-1} \end{array}\right.$$

Ainsi, pour tout réel $x > 0$: $g'(x) = 0-(2x\times\mathrm{e}^{x-1}+x^2\times(\mathrm{e}^{x-1})) = -(2x+x^2)\mathrm{e}^{x-1} = -x(2+x)\mathrm{e}^{x-1}$.
Le tableau de variations est ci-contre. Le TVI nous dit bien que 0 admet un unique antécédent par g sur $]0\ ;\ +\infty[$ car g y est strictement décroissante, continue, et $0 \in]1;+\infty[$.
Cet antécédent est 1 car $g(1) = 1 - 1^2\mathrm{e}^{1-1} = 1 - 1 = 0$.

x	0	$+\infty$
Sgn. $-x$	$-$	
Sgn. $2+x$	$+$	
Sgn. e^{x-1}	$+$	
Sgn. $g'(x)$	$-$	
Var. g	$1 \searrow$	$-\infty$

4. On trouve donc $y = (x-1)(1+1)\mathrm{e}^{1-1} + 1\mathrm{e}^{1-1} + 1$ soit $y = 2(x-1)+2$ soit $\boxed{y = 2x}$.

Exercice 4 (adapté de Pondichéry, 18 avril 2012) **5 points**

1. (a) Les fonctions f_n sont toutes positives sur $[0\,;\,1]$ puisque l'exponentielle est toujours positive et que $x \mapsto 1+x$ est positive sur $[0\,;\,1]$ également. Ainsi I_n représente « l'aire sous la courbe » de la fonction f_n, entre $x = 0$ et $x = 1$.
Graphiquement, on voit clairement que $I_0 > I_1 > I_2 > I_3$. On peut donc conjecturer que $\boxed{\text{la suite } (I_n) \text{ est strictement décroissante.}}$

(b) Pour démontrer cette conjecture, il suffit de démontrer, comme on le voit graphiquement, que $\forall x \in [0\ ;\ 1], \forall n \in \mathbb{N}, f_{n+1}(x) < f_n(x)$. En intégrant cette inégalité il viendra que $I_{n+1} < I_n$.
Soit donc $x \in [0\ ;\ 1]$ et $n \in \mathbb{N}$: $f_{n+1}(x) = \dfrac{\mathrm{e}^{-(n+1)x}}{1+x} = \dfrac{\mathrm{e}^{-nx-x}}{1+x} = \dfrac{\mathrm{e}^{-nx}\times\mathrm{e}^{-x}}{1+x}$.
Or $\forall x \in [0\ ;\ 1], \mathrm{e}^{-0} \geq \mathrm{e}^{-x} \geq \mathrm{e}^{-1}$ donc $1 \geq \mathrm{e}^{-x}$.
On en déduit donc bien que $\dfrac{\mathrm{e}^{-nx}\times\mathrm{e}^{-x}}{1+x} \leq \dfrac{\mathrm{e}^{-nx}}{1+x} = f_n(x)$.□

2. (a) Pour tout $0 \leq x \leq 1$, $1 \leq 1+x \leq 2$ donc en particulier $1+x \geq 1$ donc en multipliant chaque membre par $1+x$ (possible car c'est une quantité plus grande que 1 donc positive), $(1+x)^2 \geq 1+x$.
Cela conduit à la double inégalité $(1+x)^2 \geq 1+x \geq 1$.
En passant à l'inverse (toutes les quantités sont positives) : $0 \leq \dfrac{1}{(1+x)^2} \leq \dfrac{1}{1+x} \leq 1$
D'où les inégalités demandées, en multipliant par e^{-nx} qui est positif.

(b) En intégrant l'inégalité précédente sur $[0\,;\,1]$, il vient que :

$$\int_0^1 0\mathrm{d}x \leq \int_0^1 \frac{\mathrm{e}^{-nx}}{(1+x)^2}\mathrm{d}x \leq \int_0^1 \frac{\mathrm{e}^{-nx}}{1+x}\mathrm{d}x \leq \int_0^1 \mathrm{e}^{-nx}\mathrm{d}x.$$

$$0 \leq J_n \leq I_n \leq \int_0^1 \mathrm{e}^{-nx}\mathrm{d}x.$$

Puisque nous avons des inégalités, il y a de fortes chances que nous puissions appliquer le théorème des gendarmes pour déterminer la limite. Calculons le membre de droite de l'inégalité :
$\displaystyle\int_0^1 \mathrm{e}^{-nx}\mathrm{d}x = \left[-\frac{\mathrm{e}^{-nx}}{n}\right]_0^1 = -\frac{\mathrm{e}^{-n}}{n} - \left(-\frac{\mathrm{e}^{-n\times 0}}{n}\right) = -\frac{\mathrm{e}^{-n}}{n} + \frac{1}{n}$.
Cette expression converge vers 0, donc par application du théorème des gendarmes, $\boxed{I_n \text{ converge vers } 0}$ également (puisque le membre de gauche 0 converge vers 0). Pour la même raison, $\boxed{J_n \text{ converge vers } 0}$.

3. (a) Pour tout entier $n \geq 1$, pour tout x sur $[0\,;\,1]$, $h_n(x) = -\dfrac{1}{n}f_n(x) = -\dfrac{1}{n}\dfrac{\mathrm{e}^{-nx}}{1+x}$.

$$\left\{\begin{array}{rcl} u(x) & = & \mathrm{e}^{-nx} \\ v(x) & = & 1+x \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{rcl} u'(x) & = & -n\mathrm{e}^{-nx} \\ v'(x) & = & 1 \end{array}\right.$$

Ainsi, pour tout réel $x \in [0\ ;\ 1]$: $h_n'(x) = -\dfrac{1}{n}\dfrac{-n\mathrm{e}^{-nx} \times (1+x) - \mathrm{e}^{-nx} \times 1}{(1+x)^2}$.

Pour faire apparaître $f_n(x)$ et $g_n(x)$, décomposons cette expression :

$h_n'(x) = -\dfrac{1}{n}\left(\dfrac{-n\mathrm{e}^{-nx} \times (1+x)}{(1+x)^2} - \dfrac{\mathrm{e}^{-nx}}{(1+x)^2}\right) = -\dfrac{1}{n}\left(\dfrac{-n\mathrm{e}^{-nx}}{1+x} - \dfrac{\mathrm{e}^{-nx}}{(1+x)^2}\right) =$
$-\dfrac{1}{n}\dfrac{-n\mathrm{e}^{-nx}}{1+x} + \dfrac{1}{n}\dfrac{\mathrm{e}^{-nx}}{(1+x)^2} = \dfrac{\mathrm{e}^{-nx}}{1+x} + \dfrac{1}{n}\dfrac{\mathrm{e}^{-nx}}{(1+x)^2} = f_n(x) + \dfrac{1}{n}g_n(x).\square$

(b) On peut maintenant intégrer cette égalité pour retrouver I_n et J_n :

$\displaystyle\int_0^1 h_n'(x)\mathrm{d}x = \int_0^1 \left(f_n(x) + \frac{1}{n}g_n(x)\right)\mathrm{d}x$

$\displaystyle[h_n(x)]_0^1 = \int_0^1 f_n(x)\mathrm{d}x + \int_0^1 \frac{1}{n}g_n(x)\mathrm{d}x$

$\displaystyle h_n(1) - h_n(0) = I_n + \frac{1}{n}\int_0^1 g_n(x)\mathrm{d}x$

$\displaystyle -\frac{1}{n}\frac{\mathrm{e}^{-n}}{1+1} - \left(-\frac{1}{n}\frac{\mathrm{e}^{-n\times 0}}{1+0}\right) = I_n + \frac{1}{n}J_n$

$\displaystyle -\frac{1}{n}\frac{\mathrm{e}^{-n}}{2} + \frac{1}{n} = I_n + \frac{1}{n}J_n$

$\displaystyle -\frac{1}{n}\frac{\mathrm{e}^{-n}}{2} + \frac{1}{n} - \frac{1}{n}J_n = I_n$

$\displaystyle \frac{1}{n}\left(-\frac{\mathrm{e}^{-n}}{2} + 1 - J_n\right) = I_n$

(c) On a vu que $\displaystyle\lim_{n\to+\infty} J_n = 0$. Donc par addition, $\displaystyle\lim_{n\to+\infty} 1 - \frac{\mathrm{e}^{-n}}{2} - J_n = 1$. Ainsi $\boxed{\displaystyle\lim_{n\to+\infty} nI_n = 1}$.

Algorithme de tirage, exercice 1.

Variables :
tirage et x sont deux nombres réels.

Corps de l'algorithme :

```
Lire la valeur de la variable x
tirage prend la valeur random()
Si tirage < 0,6, Alors
    Afficher le message « C'est un cube bleu. »
    tirage prend la valeur random()
    Si tirage < 0,4, Alors
        Afficher le message « C'est un cube marqué d'un cercle. »
    Sinon Si tirage < 0,6, Alors
        Afficher le message « C'est un cube marqué d'un losange. »
    Sinon
        Afficher le message « C'est un cube marqué d'une étoile. »
    Fin_Bloc_Si
Sinon
    Afficher le message « C'est un cube rouge. »
    tirage prend la valeur random()
    Si tirage < 0,2, Alors
        Afficher le message « C'est un cube marqué d'un cercle. »
    Sinon Si tirage < 0,2 + x ÷ 100, Alors
        Afficher le message « C'est un cube marqué d'un losange. »
    Sinon
        Afficher le message « C'est un cube marqué d'une étoile. »
    Fin_Bloc_Si
Fin_Bloc_Si
```

Schéma de l'exercice 2