

Baccalauréat Série ES

Sujet d'entraînement 2017

Disponible sur <http://www.mathweb.fr>

Sujet

Stéphane PASQUET

2 avril 2017

Exercice 1 - Commun à tous les candidats (5 points)

Partie A

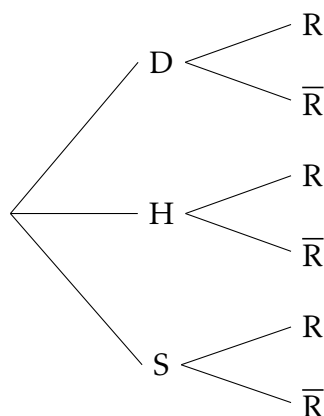
Sur une étagère de magasin se trouvent des paquets de céréales de trois marques différentes : 50 % sont de la marque du distributeur, 20 % sont d'une marque de haute qualité et le reste sont d'une marque qualité supérieure.

Un enfant se trouve au niveau de cette étagère et prend au hasard un paquet de ces céréales. La mère de l'enfant remet le paquet de céréales sur l'étagère dans 70 % des cas s'il s'agit d'un paquet de marque distributeur et dans 50 % des cas s'il s'agit d'un paquet de haute qualité. On note x la probabilité qu'elle remette le paquet de marque supérieure sur l'étagère.

On note :

- D l'événement : « le paquet choisi est de la marque du distributeur » ;
- H l'événement : « le paquet choisi est de la marque de haute qualité » ;
- S l'événement : « le paquet choisi est de la marque de qualité supérieure » ;
- R l'événement : « la mère de l'enfant remet le paquet sur l'étagère ».

1. Reproduire et compléter l'arbre des probabilités suivant :



2. Montrer que la probabilité que l'enfant prenne un paquet de marque distributeur et que sa mère le remette sur l'étagère est égale à 0,35.
3. On sait que la probabilité que la mère remette le paquet sur l'étagère est égale à 0,63. Calculer la probabilité que la mère remette le paquet sur l'étagère sachant que l'enfant a pris un paquet de marque supérieure.
4. Sur une journée, il y a eu 20 mères qui sont passées devant cette étagère avec un enfant qui ont pris au hasard un paquet de céréales. On note X la variable aléatoire représentant le nombre de mères ayant remis le paquet de céréales choisi par leur enfant.

Déterminer la probabilité (à 0,0001 près) qu'il y ait eu moins de 5 mères ayant remis le paquet de céréales sur l'étagère.

Partie B

Sur un paquet de céréales de marque supérieure, on peut voir la mention : « 350 g ». Lors du contrôle de qualité dans l'usine qui confectionne ces paquets, on estime que 98 % d'entre eux sont conformes concernant la masse, c'est-à-dire ont une masse comprise entre 345 g et 355 g.

1. Sur un lot de 1 500 paquets pris sur une chaîne de production, 35 ont une masse non conforme.
À l'aide d'un intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95 %, doit-on conclure qu'il faut stopper la production sur cette chaîne ?
2. On choisit au hasard un paquet de cette production et on note Y la variable aléatoire représentant sa masse (en grammes).
On admet que Y suit la loi normale de moyenne $\mu = 350$ et d'écart-type $\sigma = 5$.
Déterminer la valeur approchée de h (au dixième près) pour laquelle :

$$P(350 - h \leq Y \leq 350 + h) = 0,5.$$

Exercice 2 - Commun à tous les candidats (6 points)

Lors de la sortie d'un nouvel article, une marque a modélisé la proportion de ses consommateurs inscrits dans sa base de données ayant envie de l'acheter à l'aide de la fonction suivante :

$$f(t) = ae^{-kt} + be^{-5kt}$$

où :

- a , b et k sont trois nombres réels,
- t est le temps (en mois) écoulé depuis la date de sortie de l'article ;
- $f(t)$ est exprimée en écriture décimale, c'est-à-dire que si la proportion est égale à 30 % après n jours, alors $f(n) = 0,3$.

Partie A

Dans cette partie, on se propose de trouver les valeurs de a et b .
Pour cela, on constate que :

- la proportion est maximale à la date de sortie ;
- le nombre dérivé de f en $t = 0$ doit être nul.

1. Expliquer pourquoi $a + b = 1$.
2. Déterminer alors les valeurs de a et b .

Partie B

Dans cette partie, on suppose que :

$$f(t) = 1,25e^{-0,5t} - 0,25e^{-2,5t}$$

1. Montrer que f est strictement décroissante sur $[0; +\infty[$.
2. On suppose que la dérivée seconde de f est donnée par l'expression suivante :

$$f''(t) = -0,3125(5e^{-2,5t} - e^{-0,5t})$$

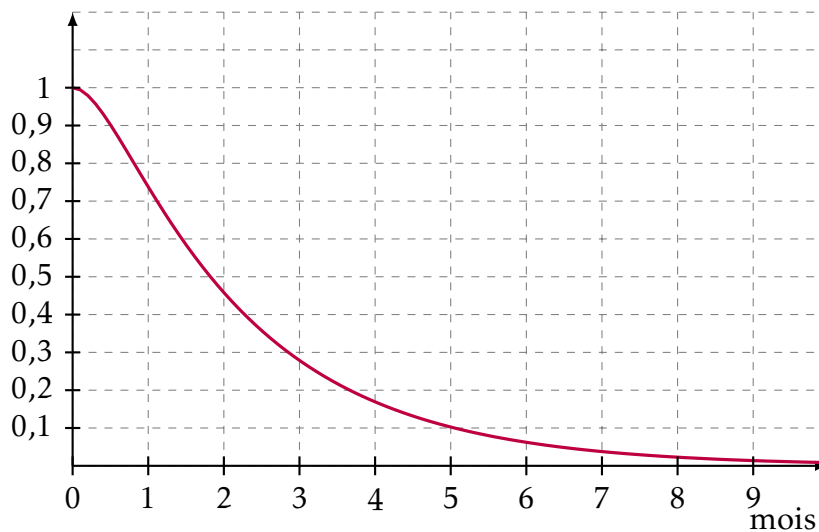
- a. Justifier que l'inéquation $f''(t) < 0$ est équivalente à l'inéquation :

$$\ln(5) - 2,5t > -0,5t$$

- b. En déduire la convexité de la fonction f ainsi que l'existence pour la courbe représentative de la fonction f d'un point d'inflexion. Donner alors une valeur approchée à 0,001 près de l'ordonnée de ce point d'inflexion.

Partie C

On donne ci-dessous la courbe représentative de f :



Indiquer sur ce graphique à quel moment la décroissance de l'envie pour l'article commence à diminuer et en donner une valeur approchée (en jours) en supposant que le mois de sortie de l'article dure 31 jours.

Exercice 3 - Candidats n'ayant pas choisi l'option de spécialité (6 points)

Le jeu « SimulTown » permet à un joueur de simuler la gestion d'une ville dont il est le maire. Pour cela, il doit décider du pourcentage annuel moyen d'émigration ainsi que du nombre moyen de nouveaux habitants par année.

En début de partie, il y a 100 000 habitants dans la ville. Un joueur décide que chaque année, 5% des habitants quittent la ville et 20 000 personnes s'y installent.

On note u_n le nombre d'habitants (exprimé en milliers) après n années. Ainsi, $u_0 = 100$.

1. Expliquer pour tout entier naturel n non nul l'égalité suivante :

$$u_{n+1} = 0,95u_n + 20$$

2. Montrer que $u_1 = 115$.

Pour tout entier naturel n , on pose :

$$v_n = u_n - 400$$

3. Montrer que (v_n) est une suite géométrique. Préciser alors son premier terme et sa raison.
4. En déduire une expression de v_n , puis u_n , en fonction de n .
5. Quel est le nombre maximum d'habitants que peut espérer avoir cette ville ?
6. À partir de combien d'années le nombre d'habitants sera-t-il supérieur à 300 000 ?
7. Chaque année, les impôts permettent à la ville de récolter 500 € par habitant. Que permet alors d'afficher l'algorithme suivant :

Variables :	N et k entiers naturels U et S nombres réels
Traitement :	U prend la valeur 100 S prend la valeur 50 000 000 Pour k allant de 1 à N U prend la valeur $0.95U+20$ S prend la valeur $S+500\,000U$ Fin du Pour
Sortie :	Afficher S

Exercice 3 - Candidats ayant choisi l'option de spécialité (6 points)

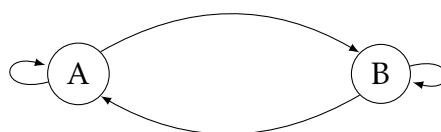
Partie A

Le jeu « Simultown Pro » permet à un joueur de gérer deux villes, désignées par la suite par les lettres A et B. Il peut, entre autre, gérer les flux migratoires des villes A et B.

Un joueur décide que chaque année :

- 30% des habitants de la ville A déménagent pour aller dans la ville B ;
- 10% des habitants de la ville B déménagent pour aller dans la ville A ;
- les autres habitants restent dans leur ville.

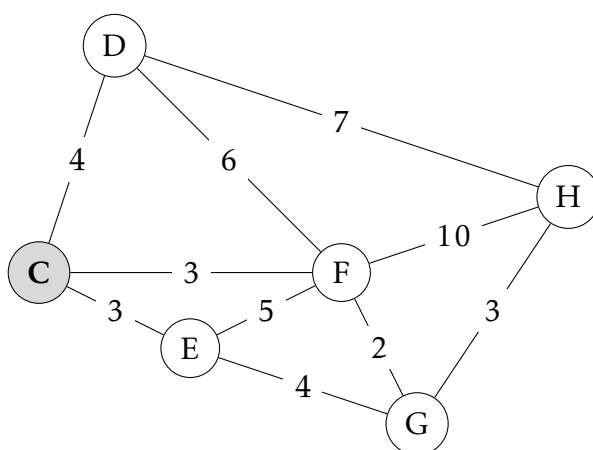
1. Compléter le graphe probabiliste suivant représentant la situation :



2. Écrire la matrice de transition M de ce graphe.
3. On suppose qu'il y a 150 000 habitants dans la ville A et 350 000 dans la ville B en début de partie.
À l'aide de votre calculatrice, déterminer le nombre d'habitants des villes A et B après 5 ans.
4. Déterminer l'état stable de ce graphe et interpréter ce résultat.

Partie B

Le joueur peut aussi gérer le trajet d'un livreur de pizzas. Dans la ville A, le livreur doit passer chez six personnes, représentées par les lettres C, D, E, F, G et H, en commençant par C. Les temps de parcours (en minute) d'un domicile à l'autre sont donnés par le graphe suivant :



Indiquer le chemin qu'il doit emprunter afin de passer chez toutes les personnes en un minimum de temps.

Exercice 4 - Commun à tous les candidats

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Pour chaque question, une seule des réponses proposées est correcte. Indiquer sur votre copie le numéro de la question ainsi que la proposition correcte sans justification.

Une bonne réponse rapporte 1 point. Une mauvaise réponse n'enlève pas de point.

1. Le bénéfice mensuel d'une entreprise, exprimé en millier d'euros, est donné par la fonction suivante :

$$B(x) = 0,5e^{0,2x-0,1x-0,2}$$

où x représente le nombre de mois depuis l'ouverture de l'entreprise.

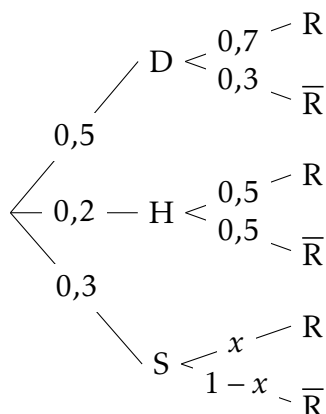
Le bénéfice moyen de cette entreprise sur la première année est à peu près égal à :

- a. 15 460 € b. 1 288 € c. 3 879 €
2. L'équation $\ln(2x^2 + 4x + 1) = \ln(x)$ admet :
- a. aucune solution b. une solution c. deux solutions
3. Le prix d'une maison baisse de 5,6 % par an. En 2017, elle vaut 220 000 €. À partir de quelle année le prix de cette maison sera inférieur à 190 000 € ?
- a. 2022 b. 2023 c. 2024

Exercice 1 - Commun à tous les candidats (5 points)

Partie A

1. On a l'arbre suivant :



2. La probabilité que l'enfant prenne un paquet de marque distributeur et que sa mère le remette sur l'étagère correspond à est égale à $P(D \cap R)$.

$$P(D \cap R) = P(D) \times P_D(R)$$

$$P(D \cap R) = 0,5 \times 0,7$$

$$\mathbf{P(D \cap R) = 0,35.}$$

3. On sait que la probabilité que la mère remette le paquet sur l'étagère est égale à 0,63, ce qui signifie que $P(R) = 0,63$.

Or, $P(R) = P(D \cap R) + P(H \cap R) + P(S \cap R)$, d'où :

$$0,35 + 0,2 \times 0,5 + 0,3x = 0,63$$

$$\Leftrightarrow 0,35 + 0,1 + 0,3x = 0,63$$

$$\Leftrightarrow 0,3x = 0,63 - 0,35 - 0,1$$

$$\Leftrightarrow 0,3x = 0,18$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{0,18}{0,3}$$

$$\Leftrightarrow x = 0,6$$

La probabilité que la mère de l'enfant remette le paquet sur l'étagère sachant que l'enfant a pris un paquet de marque supérieure est donc égale à 0,6.

4. On peut assimiler cette expérience à une répétition du schéma de Bernoulli : « la mère remet ou ne remet pas le paquet de céréales sur l'étagère », schéma à deux issues, dont le succès est ; « la mère remet le paquet sur l'étagère », de probabilité $p = 0,63$.
Ainsi, X suit la loi binomiale de paramètres $n = 20$ et $p = 0,63$. La probabilité qu'il y ait eu moins de 5 mères ayant remis le paquet de céréales sur l'étagère est donc :

$$P(X \leq 5) \approx 0,0006$$

Partie B

1. Ici, $p = 0,02$ représente la probabilité qu'un paquet soit non conforme concernant la masse. L'intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% correspondant à un échantillon de $N = 1\,500$ paquets est (car $n \geq 30$, $np = 300 > 5$ et $n(1-p) = 1\,470 > 5$) :

$$I_f = \left[p - 1,96\sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}; p + 1,96\sqrt{\frac{p(1-p)}{N}} \right] \approx [0,013; 0,027]$$

La proportion de paquets non conformes est ici $f = \frac{35}{1\,500} \approx 0,02333...$ et $f \in I_f$ donc **il n'y a aucune raison de stopper la production sur cette chaîne (au risque de se tromper de 5 %).**

2. $P(350 - h \leq Y \leq 350 + h) = 0,5 \Leftrightarrow 2P(350 \leq Y \leq 350 + h) = 0,5$
 $\Leftrightarrow P(350 \leq Y \leq 350 + h) = 0,25$
 $\Leftrightarrow P(Y \leq 350 + h) - 0,5 = 0,25$
 $\Leftrightarrow P(Y \leq 350 + h) = 0,75$

La calculatrice nous donne alors $350 + h \approx 353,37$, soit **$h \approx 3,4$** .

Exercice 2 - Commun à tous les candidats (6 points)

Partie A

1. Pour $t = 0$, la proportion est maximale, donc égale à 100% ; ainsi, $f(0) = 1$.
Or, $f(0) = ae^0 + be^0 = a + b$.

Ainsi, $a + b = 1$.

2. $f(t) = ae^{kt} + be^{5kt}$.

Ainsi, $f'(t) = kae^{kt} - 5kbe^{5kt} = k(ae^{kt} + 5be^{5kt})$ et donc :

$$\begin{aligned} f'(0) = 0 &\Leftrightarrow k(ae^{k \times 0} + 5be^{5k \times 0}) = 0 \\ &\Leftrightarrow k(a + 5b) = 0 \\ &\Leftrightarrow a + 5b = 0 \\ &\Leftrightarrow a = -5b \end{aligned}$$

Comme $a + b = 1$, nous avons $-5b + b = 1$, soit $-4b = 1$ et donc $b = \frac{1}{-4} = -0,25$. Alors, $a = -5 \times (-0,25) = 1,25$.

Finalement, $f(t) = 1,25e^{kt} - 0,25e^{5kt}$ avec $a = 1,25$ et $b = -0,25$.

Partie B

Dans cette partie, on suppose que :

$$f(t) = 1,25e^{-0,5t} - 0,25e^{-2,5t}$$

$$\begin{aligned} 1. \quad f'(t) &= 1,25 \times (-0,5)e^{-0,5t} - 0,25 \times (-2,5)e^{-2,5t} \\ &= -0,625e^{-0,5t} + 0,625e^{-2,5t} \\ &= -0,625(e^{-0,5t} - e^{-2,5t}). \end{aligned}$$

Or, $-0,5 > -2,5$ donc $e^{-0,5t} > e^{-2,5t}$ pour $t > 0$.

Ainsi, $e^{-0,5t} - e^{-2,5t} > 0$ et donc $-0,625(e^{-0,5t} - e^{-2,5t}) < 0$ sur $[0; +\infty[$ car on multiplie par un nombre négatif $(-0,625)$.

Ainsi, f est strictement décroissante sur $[0; +\infty[$.

$$2. \quad f''(t) = -0,3125(5e^{-2,5t} - e^{-0,5t}).$$

$$\begin{aligned} f''(t) < 0 &\Leftrightarrow -0,3125(5e^{-2,5t} - e^{-0,5t}) < 0 \\ &\Leftrightarrow 5e^{-2,5t} - e^{-0,5t} > 0 \\ &\Leftrightarrow e^{\ln(5)} \times e^{-2,5t} > e^{-0,5t} \\ &\Leftrightarrow e^{\ln(5)-2,5t} > e^{-0,5t} \\ &\Leftrightarrow \ln(5) - 2,5t > -0,5t \end{aligned}$$

3. On continue la résolution de l'inéquation précédente :

$$\begin{aligned} \ln(5) - 2,5t > -0,5t &\Leftrightarrow -2,5t + 0,5t > -\ln(5) \\ &\Leftrightarrow -2t > -\ln(5) \\ &\Leftrightarrow t < \frac{-\ln(5)}{-2} \\ &\Leftrightarrow t < \frac{\ln(5)}{2} \end{aligned}$$

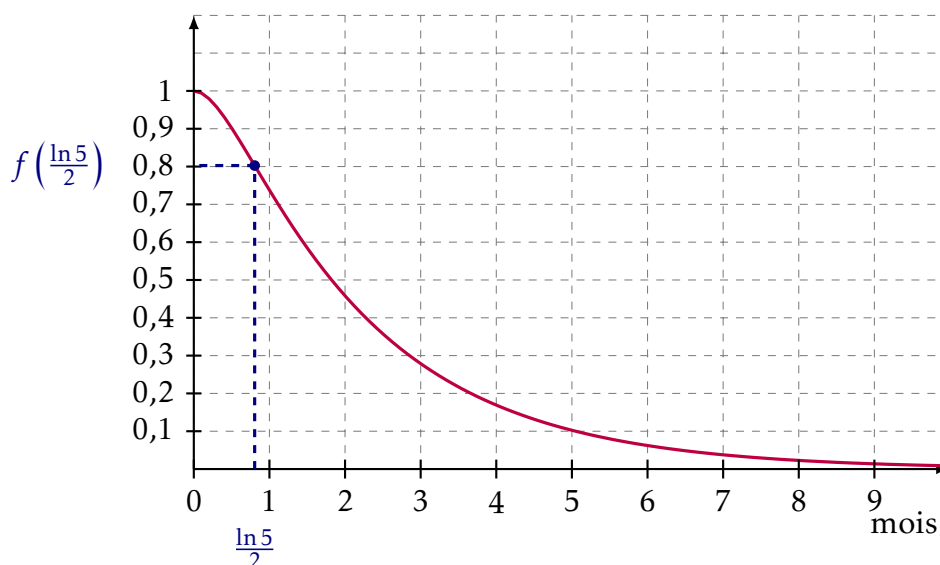
Ainsi, $f''(t) < 0$ pour $t < \frac{\ln 5}{2}$ donc la fonction f est concave sur $\left[0; \frac{\ln 5}{2}\right]$ et convexe sur $\left[\frac{\ln 5}{2}; +\infty\right]$.

De plus, il y a un point d'inflexion d'abscisse $x = \frac{\ln 5}{2}$ et d'ordonnée :

$$f\left(\frac{\ln 5}{2}\right) \approx 0,804$$

Partie C

La décroissance de l'envie pour l'article commence à diminuer au niveau du point d'inflexion.



$$\frac{\ln 5}{2} \approx 0,8047 \text{ et } 0,8047 \times 31 \approx 24,9.$$

C'est donc au bout de 25 jours que la décroissance de l'envie d'acheter le produit commence à diminuer.

Exercice 3 - Candidats n'ayant pas choisi l'option de spécialité (6 points)

1. D'une année à l'autre, il y a 5% d'habitants en moins dans la ville, donc il en reste 95%, auxquels s'ajoutent les 20 000 nouveaux. Ainsi, comme u_n représente le nombre d'habitants exprimé en milliers,

$$u_{n+1} = 0,95u_n + 20$$

2. À l'aide de la relation de récurrence précédente, on a :

$$u_1 = 0,95 \times 100 + 20 = 115$$

$$\begin{aligned} 3. \quad v_{n+1} &= u_{n+1} - 400 \\ &= 0,95u_n + 20 - 400 \\ &= 0,95u_n - 380 \\ &= 0,95\left(u_n - \frac{380}{0,95}\right) \\ &= 0,95(u_n - 400) \\ &= 0,95v_n \end{aligned}$$

Ainsi, $v_{n+1} = 0,95v_n$ pour tout entier naturel n , ce qui signifie que la suite (v_n) est géométrique de raison $q = 0,95$.

$v_0 = u_0 - 400$ d'après l'égalité $v_n = u_n - 400$. Ainsi, le premier terme de (v_n) est : $v_0 = 100 - 400 = -300$.

4. D'après la question précédente, $v_n = v_0 \times q^n$, donc $v_n = -300 \times 0,95^n$.
Or, $v_n = u_n - 400$ donc $u_n = v_n + 400$, donc $u_n = 400 - 300 \times 0,95^n$.

5. $0 < 0,95 < 1$ donc $\lim_{n \rightarrow +\infty} 0,95^n = 0$. Ainsi, $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 400$.

La ville peut donc espérer avoir au maximum 400 000 habitants.

6. $u_n \geq 300 \iff 400 - 300 \times 0,95^n \geq 300$
 $\iff -300 \times 0,95^n \geq -100$
 $\iff 0,95^n \leq \frac{1}{3}$
 $\iff \ln(0,95^n) \leq \ln\left(\frac{1}{3}\right)$
 $\iff n \ln(0,95) \leq -\ln 3$
 $\iff n \geq \frac{-\ln 3}{\ln 0,95}$ (car $\ln 0,95 < 0$)
 $\iff n \geq 21,42$

Ainsi, il faudra attendre 22 ans pour que la population de la ville dépasse 300 000 habitants.

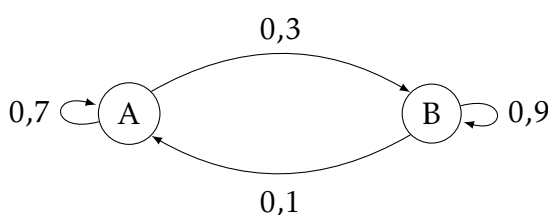
7. Dans la boucle de l'algorithme, on voit que l'on calcule le nombre d'habitants pour chaque année écoulée (exprimé en milliers) et après, on ajoute à la valeur stockée dans la variable "S" la valeur : $500\,000U$, soit $500 \times 1\,000 \times U$, ce qui correspond à l'impôt sur tous les habitants.

Ainsi, l'algorithme affiche le montant total que la ville aura récolté sur tous ses habitants et sur N années au nom des impôts.

Exercice 3 - Candidats ayant choisi l'option de spécialité (6 points)

Partie A

1. Le graphe probabiliste représentant la situation est le suivant :



2. La matrice de transition est : $M = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 \\ 0,1 & 0,9 \end{pmatrix}$.
3. On calcule : $\begin{pmatrix} 150\,000 & 350\,000 \end{pmatrix} M^5 = \begin{pmatrix} 126\,944 & 373\,056 \end{pmatrix}$.

Il y aura donc 126 944 habitants dans la ville A et 373 056 dans la ville B.

4. L'état stable P du graphe est tel que $P = PM$, soit $PI = PM$ (où I est la matrice identité). Alors, $PI - PM = 0$ et donc $P(I - M) = 0$

$$I - M = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 \\ 0,1 & 0,9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,3 & -0,3 \\ -0,1 & 0,1 \end{pmatrix}$$

Ainsi, en posant $P = \begin{pmatrix} a & b \end{pmatrix}$ avec $a + b = 1$:

$$P(I - M) = 0 \Leftrightarrow \begin{pmatrix} a & b \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,3 & -0,3 \\ -0,1 & 0,1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \end{pmatrix} , \quad a + b = 1$$

soit :

$$\begin{aligned} \begin{cases} 0,3a - 0,1b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} 0,3a = 0,1b \\ a + b = 1 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{0,1b}{0,3} \\ a + b = 1 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1b}{3} \\ \frac{b}{3} + b = 1 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1b}{3} \\ \frac{b}{3} + \frac{3b}{3} = \frac{3}{3} \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1b}{3} \\ 4b = 3 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{3}b \\ b = \frac{3}{4} \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \\ b = \frac{3}{4} \end{cases} \end{aligned}$$

L'état stable du graphe est donc $(0,25 \quad 0,75)$, ce qui signifie qu'à longs termes, un quart de la population totale des deux villes se trouvera dans la ville A et les autres dans la ville B.

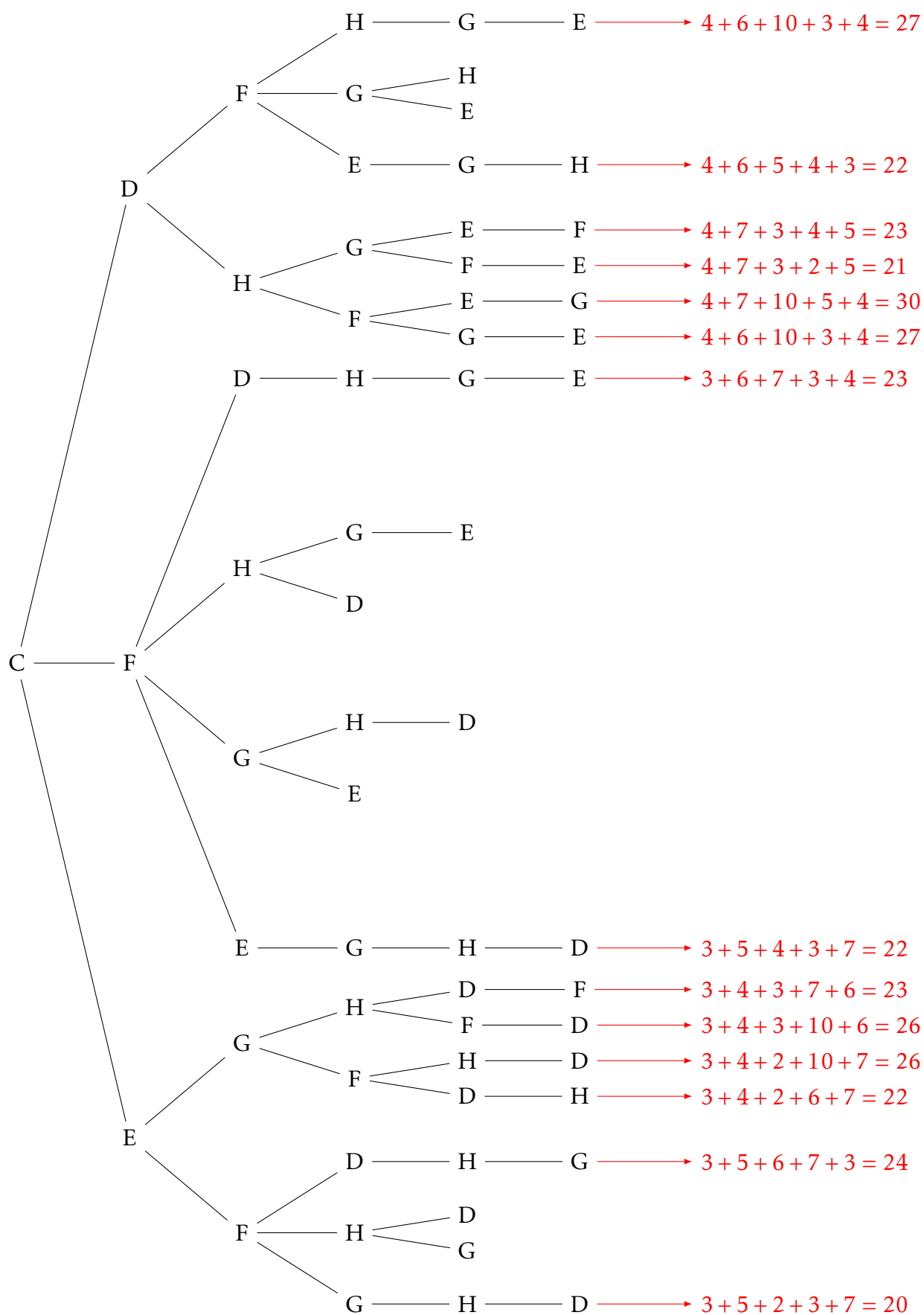
La population totale des deux villes est $150\,000 + 350\,000 = 500\,000$ habitants et $500\,000 \div 4 = 125\,000$.

Donc 125 000 habitants seront dans la ville A et 375 000 seront dans la ville B.

Partie B

On pourrait dans un premier temps penser à l'algorithme de Dijkstra, mais ce dernier ne permet pas de répondre à la question car il n'est pas précisé le dernier sommet (celui vers lequel on doit se diriger).

On doit alors regarder toutes les chaînes eulériennes et indiquer le temps total correspondant. Pour cela, on peut s'aider d'un arbre des possibles (voir page suivante) : on constate alors que le parcours le plus rapide est : C-D-H-G-F-E (avec un temps de 21 minutes).



Exercice 4 - Commun à tous les candidats

1. **Réponse b.** 1 288 €. En effet, le bénéfice moyen sur la première année se calcule avec la valeur moyenne de la fonction B sur $[0; 12]$:

$$\mu = \frac{1}{12} \int_0^{12} B(x) \, dx$$

Une primitive de $B(x)$ est :

$$F(x) = 0,5 \times \frac{1}{0,2} e^{0,2x} - 0,1 \frac{x^2}{2} - 0,2x$$

$$\text{et } \mu = \frac{1}{12} (F(12) - F(0)) \approx 1,288.$$

Comme $B(x)$ est exprimé en millier d'euros, la valeur moyenne obtenue l'est aussi. On la multiplie donc par 1 000 pour obtenir le bénéfice moyen en euro.

Remarque : on peut aussi utiliser la calculatrice pour trouver la valeur approchée de l'intégrale, ce qui évite le calcul de la primitive. Dans un QCM, c'est autorisé.

2. **Réponse a.** Le domaine de définition de l'équation $\ln(2x^2 + 4x + 1) = \ln(x)$ est l'ensemble des x tels que

$$x > 0 \quad \text{et} \quad 2x^2 + 4x + 1 > 0$$

car un logarithme n'existe que si son opérande (ce qu'il y a à l'intérieur) est strictement positif.

Le discriminant de $2x^2 + 4x + 1$ est :

$$\Delta = 4^2 - 4 \times 2 \times 1 = 16 - 8 = 8 > 0$$

donc le polynôme admet deux racines :

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-4 - \sqrt{8}}{4} = \frac{-4 - 2\sqrt{2}}{4} = \frac{-2 - \sqrt{2}}{2} \approx -1,7$$

et

$$x_2 = \frac{-2 + \sqrt{2}}{2} \approx -0,29$$

Ainsi, $2x^2 + 4x + 1 > 0$ si $x \in]-\infty; x_1[\cup]x_2; +\infty[$.

Or, $\ln(x)$ existe uniquement si $x > 0$. On voit alors que les deux logarithmes n'ont pas le même domaine de définition.

L'équation n'a donc aucune solution.

3. **Réponse a.** On peut utiliser le tableur de la calculatrice car si p_n représente le prix de la maison après n années, $p_{n+1} = \left(1 - \frac{5,6}{100}\right)p_n$. On obtient le tableau de valeurs suivant :

Année	Prix
0	250 000 €
1	236 000 €
2	222 784 €
3	210 308,10 €
4	198 530,84 €
5	187 413,12 €

$$2017 + 5 = 2022.$$

C'est donc en 2022 que le prix de la maison sera inférieur à 190 000 €.

Barème

Stéphane PASQUET

Disponible sur <http://www.mathweb.fr>

2 avril 2017

Exercice 1 - Commun à tous les candidats (5 points)

Partie A (2,5 points)

1. 0,75 pt. -0,25 pt s'il y a une erreur. -0,5 pt s'il y en a deux. 0 pt s'il y en a plus.
2. 0,25 pt pour la formule + 0,5 pt pour le résultat.
3. 0,5 pt pour le raisonnement + 0,5 pt pour le résultat.
4. 0,25 pt pour la justification de la loi binomiale + 0,25 pt pour le résultat.

Partie B (2,5 points)

1. 0,25 pt pour la justification de la formule ($n \geq 30$ et $np > 5$)
+ 0,25 pt pour la formule
+ 0,25 pt pour l'intervalle
+ 0,25 pt pour la conclusion
2. 1 pt pour le raisonnement + 0,5 pt pour le résultat.

Exercice 2 - Commun à tous les candidats (6 points)

Partie A (1,5 point)

1. 0,25 points pour traduire la condition initiale en $f(0) = 1$
+ 0,25 pt pour avoir trouvé que $f(0) = a + b$
+ 0,25 pt pour avoir fait le lien entre $f(0) = a + b$ et $f(0) = 1$.
2. 0,25 pt pour avoir correctement exprimé $f'(t)$
+ 0,25 pt pour avoir trouvé que $f'(0) = 0 \Leftrightarrow a + 5b = 0$
+ 0,25 pt pour avoir résolu le système en trouvant a et b .

Partie B (3,5 points)

1. 0,25 pt pour avoir trouvé $f'(t)$
+ 0,5 pt pour avoir trouvé le signe de $f'(t)$
2. 1 point pour avoir trouvé l'équivalence entre les deux inéquations.

3. 1 point pour avoir résolu l'inéquation
+ 0,5 pt pour la convexité (0,25 pt par intervalle)
+ 0,25 pt pour le point d'inflexion

Partie C (1 point)

0,5 point pour le placement du point d'inflexion
+ 0,5 point pour l'interprétation.

Exercice 3 - Candidats n'ayant pas choisi l'option de spécialité (6 points)

1. 0,5 point
2. 0,5 point
3. 1 point
4. 0,5 point pour v_n
+ 0,5 point pour u_n
5. 0,5 pt pour avoir fait le lien entre la question et le calcul de la limite de la suite u
+ 0,5 pt pour le calcul de la limite
6. 0,5 pt pour avoir écrit l'inéquation
+ 0,5 pt pour la résolution de l'inéquation
7. 1 point

Exercice 3 - Candidats ayant choisi l'option de spécialité (6 points)

Partie A (4 points)

1. 0,25 pt par probabilités : 1 pt au total.
2. 0,75 pt
3. 0,25 pt pour la formule avec M^5 + 0,5 pt pour le résultat.
4. 0,5 pt pour la définition de l'état stable
+ 0,75 pt pour la résolution du problème
+ 0,25 pt pour le résultat final.

Partie B (2 points)

2 points, peu importe le raisonnement.

Exercice 4 - Commun à tous les candidats (3 points)

1pt par bonne réponse.