

Ecole normale supérieure de Rennes

Département Droit-économie-management

Concours d'admission en 1^{re} année

Session 2020

Épreuve à options

Durée : **4 heures**

Ce document comporte un total de 13 pages

Les candidats doivent **obligatoirement traiter le sujet qui correspond à l'option qu'ils ont irrévérablement choisie** au moment de leur inscription.

Les trois options proposées sont :

- droit commercial : page 2 à 3
- droit public : page 4 à 6
- mathématiques appliquées : page 7 à 13

Documents et matériel autorisés

- droit commercial : code de commerce et code civil (Dalloz et Litec) non annotés ;
- droit public : code administratif non commenté et non annoté autorisé ;
- mathématiques appliquées : calculatrice autorisée : Casio Graph 35+E

Sujet de droit commercial

Commentez la décision suivante :

Nota Bene : l'arrêt de la Cour d'Appel a été rendu en 2016 et a fait l'objet d'un contredit. La procédure de contredit permettait d'attaquer la décision d'un premier juge qui se prononçait sur sa compétence, sans que cela ne permette au second juge de statuer sur le fond du litige. Il s'agissait d'une voie de recours spécifique. Le contredit a été supprimé par le décret no 2017-891 du 6 mai 2017, entré en vigueur à compter du 1er septembre 2017. Désormais, une partie qui souhaite contester un jugement relatif à la compétence doit interjeter appel (articles 83 et suivants du code de procédure civile).

Adde ; Article 627 du code de procédure civile :

« La Cour de cassation peut casser sans renvoyer l'affaire dans les cas et conditions prévues par l'article L. 411-3 du code de l'organisation judiciaire » (conditions remplies en l'espèce).

Arrêt n° 914 du 14 novembre 2018 (16-26.115) - Cour de cassation - Chambre commerciale, financière et économique

Cassation sans renvoi

Demandeur (s) : Société SFR (Société française du radiotéléphone), société anonyme
Défendeur (s) : Mme Stéphanie X..., épouse Y... ; et autres

Attendu, selon l'arrêt attaqué, rendu sur contredit, que la société à responsabilité limitée Fresh delices (la société Fresh delices), anciennement dénommée Le Portable télécom, ayant pour gérante Mme Stéphanie X..., épouse Y... (Mme Y...), a été liée, entre mars 2001 et mars 2005, à la Société française de radiotéléphone (la société SFR) par des contrats de partenariat et de distribution ; qu'à partir de mars 2007, un litige prud'homal a opposé la société SFR à Mme Y..., cette dernière sollicitant la requalification des contrats de partenariat et de distribution en contrats de travail ; que la société SFR a été condamnée à payer à Mme Y... diverses sommes au titre d'indemnités de licenciement et de rupture sans cause réelle et sérieuse ; qu'au cours de la procédure prud'homale, la société SFR a assigné la société Fresh delices devant le tribunal de commerce afin qu'il soit statué sur les conséquences de la décision prud'homale sur l'exécution des contrats de partenariat et de distribution ; qu'après la liquidation amiable de la société Fresh delices, la société SFR, reprochant à Mme Y... d'être à l'origine du préjudice que lui avait causé l'inexécution par la société Le Portable télécom de ses obligations contractuelles et, à Mme X..., nommée liquidateur, d'avoir commis une faute dans l'exercice de ses fonctions, les a assignées devant le tribunal de commerce de Paris, lequel a rejeté l'exception d'incompétence soulevée par Mmes Y... et X... ; que ces dernières ont formé un contredit ;

Sur le premier moyen :

Vu l'article L. 721-3 du code de commerce ;

Attendu que pour accueillir le contredit, l'arrêt retient que l'action de la société SFR dirigée contre Mme Y... relève de la juridiction civile dès lors qu'elle n'a pas la qualité de commerçante et que les faits qui lui sont reprochés ne constituent pas des actes de commerce ni ne se rattachent à la gestion de la société par un lien direct ;

Qu'en statuant ainsi, alors que les manquements commis par le gérant d'une société commerciale à l'occasion de l'exécution d'un contrat se rattachent par un lien direct à la gestion de celle-ci, peu important que le gérant n'ait pas la qualité de commerçant ou n'ait pas accompli d'actes de commerce, la cour d'appel a violé le texte susvisé ;

Et sur le second moyen :

Vu l'article L. 721-3 du code de commerce ;

Attendu que pour retenir la compétence de la juridiction civile, l'arrêt énonce, que, bien que l'action en responsabilité dirigée contre le liquidateur soit régie par l'article L. 237-12 du code de commerce, le liquidateur n'a pas la qualité de commerçant et n'accomplit pas des actes de commerce ;

Qu'en statuant ainsi, alors que le liquidateur, comme le gérant, agit dans l'intérêt social et réalise des opérations se rattachant directement à la gestion de la société commerciale, la cour d'appel a violé le texte susvisé ;

Et vu l'article 627 du code de procédure civile, dont l'application est proposée par la demanderesse ;

Par ces motifs :

CASSE ET ANNULE, en toutes ses dispositions, l'arrêt rendu le 20 septembre 2016, entre les parties, par la cour d'appel de Paris ;

DIT n'y avoir lieu à renvoi ;

DIT le contredit mal fondé et le rejette ;

--- Fin du sujet ---

Sujet de droit public

Commentez la décision suivante :

Conseil d'État, 5^e/6^e, 22 nov. 2019, M. et Mme A., n° 422655, tables.

« Vu la procédure suivante :

M. C... A... et Mme D... A..., agissant en leur nom propre et au nom de leurs enfants Wainé et Woody A..., ont demandé au tribunal administratif de La Réunion de condamner l'État au versement d'une somme de 150 000 euros en réparation des préjudices subis par M. C... A... lors de l'accident dont il a été victime le 5 août 2012. Par un jugement n° 1400880 du 12 mai 2016, le tribunal administratif a rejeté leur demande.

Par un arrêt n° 16BX002294 du 28 mai 2018, la cour administrative d'appel de Bordeaux a rejeté l'appel formé par M et Mme A... contre ce jugement.

Par un pourvoi sommaire et un mémoire complémentaire, enregistrés les 27 juillet et 29 octobre 2018 au secrétariat du contentieux du Conseil d'État, M et Mme A... demandent au Conseil d'État :

- 1°) d'annuler cet arrêt ;
- 2°) réglant l'affaire au fond, de faire droit à leur appel ;
- 3°) de mettre à la charge de l'État le versement de la somme de 3 000 euros au titre de l'article L. 761-1 du code de justice administrative.

Vu les autres pièces du dossier ;

Vu :

- le code général des collectivités territoriales ;
- le code de l'environnement ;
- le décret n° 2007-236 du 21 février 2007 ;
- le code de justice administrative.

Après avoir entendu en séance publique :

- le rapport de M. Olivier Rousselle, conseiller d'État,
- les conclusions de M. Nicolas Polge, rapporteur public.

La parole ayant été donnée, avant et après les conclusions, à la SCP Rousseau, Tapie, avocat de M. A... et autres.

Vu la note en délibéré, enregistrée le 18 novembre 2019, présentée par le ministre de l'intérieur ;

Considérant ce qui suit :

1. Il ressort des pièces du dossier soumis aux juges du fond que M. A... a été victime, le 5 août 2012, alors qu'il pratiquait le surf sur le domaine public maritime de la commune de Saint-Leu (La Réunion), de l'attaque d'un requin, à moins de 300 mètres du rivage et dans le périmètre de la réserve naturelle nationale marine de La Réunion. M. A..., qui a dû subir plusieurs opérations chirurgicales et être amputé de la main droite et de la jambe droite, a demandé, avec son épouse et ses fils, au tribunal administratif de La Réunion de condamner l'État au versement d'une somme de 150 000 euros en réparation des préjudices résultant de cet accident. Par un jugement du 12 mai 2016, le tribunal administratif a rejeté cette demande. M. et Mme A... se pourvoient en cassation contre l'arrêt du 28 mai 2018 par lequel la cour administrative d'appel de Bordeaux a rejeté l'appel qu'ils ont formé contre ce jugement.

2. L'article L. 2213-23 du code général des collectivités territoriales dispose que : " Le maire exerce la police des baignades et des activités nautiques pratiquées à partir du rivage avec des engins de plage et des engins non immatriculés. Cette police s'exerce en mer jusqu'à une limite fixée à 300 mètres à compter de la limite des eaux. / Le maire réglemente l'utilisation des aménagements réalisés pour la pratique de ces activités. Il pourvoit d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours. / Le maire délimite une ou plusieurs zones surveillées dans les parties du littoral présentant une garantie suffisante pour la sécurité des baignades et des activités mentionnées ci-dessus. Il détermine des périodes de surveillance. Hors des zones et des périodes ainsi définies, les baignades et activités nautiques sont pratiquées aux risques et périls des intéressés. / Le maire est tenu d'informer le public par une publicité appropriée, en mairie et sur les lieux où elles se pratiquent, des conditions dans lesquelles les baignades et les activités nautiques sont réglementées ". Par ailleurs, l'article L. 2215-1 du même code dispose que : " (...) Le représentant de l'État dans le département peut prendre, pour toutes les communes du département ou plusieurs d'entre elles, et dans tous les cas où il n'y aurait pas été pourvu par les autorités municipales, toutes mesures relatives au maintien de la salubrité, de la sûreté et de la tranquillité publique. (...) ". Il résulte de ces dispositions qu'il incombe au maire d'une commune sur le territoire de laquelle sont situés des lieux de baignade qui, en dehors des zones surveillées délimitées à cet effet, sont fréquentées par des baigneurs et par des pratiquants de sports nautiques comme le surf, de prendre les mesures de publicité appropriées pour signaler la réglementation applicable et les dangers qui excéderaient ceux contre lesquels les intéressés doivent normalement se prémunir. En cas de carence du maire sur ce point, il revient au préfet d'exercer les pouvoirs de police qu'il tient des dispositions de l'article L. 2215-1 du code général des collectivités territoriales.

3. En premier lieu, il ressort des pièces du dossier soumis aux juges du fond, d'une part, que la partie du rivage où s'est déroulé l'accident dont a été victime M. A... avait fait l'objet d'un arrêté du maire de Saint-Leu en date du 1er mars 2011 portant réglementation de la baignade, qui la désignait comme un site dangereux, dont l'accès ne pouvait se faire qu'aux risques et périls de la population et qui y interdisait la baignade et, d'autre part, qu'avait été installé de manière visible sur le site un panneau sur lequel était mentionné : "baignade interdite, site dangereux, accès à vos risques et périls". En jugeant, par un arrêt suffisamment motivé sur ce point, que cette information du public, même si elle ne faisait pas spécifiquement état de la menace des requins, constituait une publicité appropriée de la réglementation applicable et des dangers du site, la cour a exactement qualifié les pièces du dossier qui lui était soumis. Elle a pu, par suite, sans erreur de droit, en déduire que, l'autorité municipale ayant rempli l'obligation d'information qui lui incombait, il ne pouvait être reproché au préfet de La Réunion de n'avoir pas usé du pouvoir de substitution qu'il tient des dispositions de l'article L. 2215-1 du code général des collectivités territoriales.

4. En deuxième lieu, en estimant que, tant en raison de ce que M. A... était un surfeur expérimenté, résidant à la Réunion depuis 1981 et connaissant les lieux, qu'en raison des informations fournies par les autorités publiques, l'intéressé ne pouvait ignorer les risques d'attaques de requins et que l'accident dont il a été victime était, par suite, imputable à sa seule imprudence, la cour a, par un arrêt suffisamment motivé sur ce point, porté sur les pièces du dossier qui lui était soumis une appréciation souveraine, qui n'est pas entachée de dénaturation.

5. Enfin, si les requérants soutiennent que la cour a inexactement qualifié les faits en ne jugeant pas fautive l'absence de réalisation, par le préfet de La Réunion, d'études qui auraient permis d'apprécier l'utilité de prélèvements de requins pour réduire le danger, ce moyen est inopérant, la

cour s'étant bornée à répondre au moyen soulevé en appel par les requérants, tiré de ce que le préfet aurait commis une faute en n'ordonnant pas de tels prélèvements. Les requérants ne sont pas davantage fondés à soutenir que l'arrêt est insuffisamment motivé sur ce point.

6. Il résulte de tout ce qui précède que M. et Mme A... ne sont pas fondés à demander l'annulation de l'arrêt qu'ils attaquent. Leur pourvoi doit par suite être rejeté, y compris, par voie de conséquence, leurs conclusions présentées au titre de l'article L. 761-1 du code de justice administrative.

D E C I D E :

Article 1^{er} : Le pourvoi de M. et Mme A... est rejeté.

Article 2 : La présente décision sera notifiée à M. C... A..., à Mme D... A..., à M. B... A... et au ministre de l'intérieur.

Copie en sera adressée à la mutuelle générale de l'éducation nationale et à la caisse générale de sécurité sociale de La Réunion. »

--- Fin du sujet ---

Mathématiques appliquées et statistiques

Consignes :

- L'usage de la calculatrice est autorisé pour cette épreuve.
- Trois pages de papier millimétré sont fournies avec l'énoncé.
- Ce sujet est composé d'un exercice et d'un problème, qui peuvent être traités indépendamment.
- Le problème est, lui, constitué de quatre parties. Les parties I, II et III sont indépendantes les unes des autres. Cependant, les résultats obtenus dans ces parties seront ensuite utilisés dans la partie IV.
- Pour répondre à une question, il est possible d'admettre les résultats d'une question précédente non résolue, à condition que cela soit clairement indiqué sur la copie.
- La présentation, la lisibilité, l'orthographe, la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies. Les candidats sont invités à encadrer ou souligner, dans la mesure du possible, les résultats de leurs calculs.
- Aucun document n'est autorisé.

EXERCICE

Dans une classe préparatoire ENS D1, les élèves décident, à l'occasion des fêtes de fin d'année, d'organiser un *Secret Santa*. Chaque élève tire au hasard le nom d'un élève de la classe et doit lui offrir un cadeau.

Partie I

Dans cette classe, 34% des élèves suivent l'option « Droit commercial », 45% suivent l'option « Droit Public », le reste ayant choisi l'option « Mathématiques »

On suppose que :

- 60% des élèves ayant suivi l'option « Mathématiques » offrent de la nourriture.
- 45% des élèves ayant suivi l'option « Droit Public » offrent un jeu de société.
- 55% des élèves offrent de la nourriture.

On prend une personne au hasard dans la classe et on observe le cadeau qu'elle a offert. On considère les événements suivants :

- M : « L'élève a choisi l'option Mathématiques. »
- P : « L'élève a choisi l'option Droit Public. »
- C : « L'élève a choisi l'option Droit Commercial. »
- N : « L'élève a offert de la nourriture. »
- J : « L'élève a offert un jeux de société. »

1. Donner, sans justifier, la valeur des probabilités suivantes :

$$\mathbb{P}(M) \quad \mathbb{P}(P) \quad \mathbb{P}(C) \quad \mathbb{P}(J) \quad \mathbb{P}_M(N) \quad \mathbb{P}_M(J) \quad \mathbb{P}_P(J) \quad \mathbb{P}_P(N)$$

2. Calculer la probabilité que la personne ait suivi l'option mathématiques et ait offert un jeu de société.

3. On pose $x = \mathbb{P}_C(N)$.

(a) À l'aide de la formule des probabilités totales, montrer que

$$0,55 = 0,3735 + 0,34x$$

(b) En déduire la valeur de $\mathbb{P}_C(N)$. On donnera une valeur approchée à 0,01 près.

4. Calculer la probabilité que l'élève ait suivi l'option Droit commercial sachant qu'il a offert de la nourriture. On donnera une valeur approchée à 0,01 près.

Partie II

On cherche dans cette partie à calculer la probabilité que dans une classe de n élèves, aucun élève n'ait pioché son propre nom. On note alors :

A_n l'évènement « dans une classe de n élève, aucun élève ne pioche son propre nom »

et on pose $a_n = \mathbb{P}(A_n)$.

On appelle *dérangement* la donnée d'une configuration dans laquelle chaque personne offre un cadeau à une personne différente d'elle même. Par exemple, dans une classe de 4 élèves A, B, C et D , un exemple de dérangement est :

A offre un cadeau à *C*
B offre un cadeau à *D*
C offre un cadeau à *A*
D offre un cadeau à *B*

On note d_n le nombre total de dérangements possibles dans une classe de n élèves.

1. Calculer d_1 , d_2 et d_3 , puis a_1 , a_2 et a_3 .
2. Montrer que pour tout entier $n \geq 1$, on a :

$$a_n = \frac{d_n}{n!}$$

Dans la suite du problème, on admettra que :

$$\forall n \geq 2, \quad d_n = (n-1)(d_{n-1} + d_{n-2})$$

3. Pour tout $n \geq 2$, on pose $u_n = d_n - nd_{n-1}$.
 - (a) Montrer que u_n est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.
 - (b) En déduire que pour tout $n \geq 2$,

$$d_n = nd_{n-1} + (-1)^n$$

4. Montrer par récurrence sur $n \in \mathbb{N}^*$, que :

$$\forall n \in \mathbb{N}^*, \quad d_n = \sum_{k=0}^n (-1)^k \frac{n!}{k!}$$

5. En déduire l'expression de a_n en fonction de n , pour tout $n \in \mathbb{N}^*$.
6. Déterminer la limite quand n tend vers $+\infty$ de a_n .

PROBLÈME

Ce problème est consacré à l'étude de la loi de Pareto (*Vilfredo Pareto 1848-1923*).

Dans tout le problème, x_0 et α désignent deux nombres réels strictement positifs.

On considère la fonction f_α définie sur \mathbb{R} par :

$$f_\alpha(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < x_0 \\ \alpha \frac{x_0^\alpha}{x^{\alpha+1}} & \text{si } x \geq x_0 \end{cases}$$

Partie I

Dans cette partie uniquement, on suppose que $x_0 = 1$. Pour tout $\alpha > 0$, on note \mathcal{C}_α la courbe représentative de la fonction f_α sur $[1; +\infty[$.

1. Déterminer $\lim_{x \rightarrow +\infty} f_\alpha(x)$.
2. Étudier les variations de la fonction f_α sur $[1; +\infty[$.
3. Montrer que la fonction f_α est convexe sur $[1; +\infty[$.
4. Soient α et β deux nombres réels strictement positifs. On suppose que $\alpha \neq \beta$. Déterminer les coordonnées des points d'intersection des courbes \mathcal{C}_α et \mathcal{C}_β .
5. Tracer dans un même repère orthonormé dont l'unité graphique est de 3 cm, les allures de \mathcal{C}_1 , \mathcal{C}_2 et \mathcal{C}_3 .
On prendra notamment soin de faire apparaître les différents points d'intersection entre ces 3 courbes.

Partie II

1. Montrer que f_α peut être considérée comme une densité de probabilité.

Dans toute la suite de cette partie, on considère une variable aléatoire réelle admettant f_α comme densité. On note alors $X \leftrightarrow \mathcal{VP}(\alpha; x_0)$.

2. On note F la fonction de répartition de X .
 - (a) Calculer, pour tout réel x , $F(x)$.
 - (b) Calculer, pour $x \geq x_0$, $\ln(1 - F(x))$ en fonction de $\ln(x)$.
 - (c) Résoudre l'équation : $F(x) = \frac{1}{2}$. À quoi correspond cette valeur de x ?
3. Montrer que X admet une espérance, si et seulement si, $\alpha > 1$. Calculer alors $\mathbb{E}(X)$.
4. Montrer que X admet une variance, si et seulement si, $\alpha > 2$. Calculer alors $\mathbb{V}(X)$.

Partie III

Soit f une fonction de densité et X une variable aléatoire réelle admettant f pour densité. On suppose que X admet une espérance et, pour tout nombre réel x tel que $\int_x^{+\infty} f(t) dt \neq 0$, on appelle moyenne de X sur $[x; +\infty[$ le nombre réel $M_X(x)$ défini par :

$$M_X(x) := \frac{\int_x^{+\infty} t f(t) dt}{\int_x^{+\infty} f(t) dt}$$

1. Montrer que $M_X(x) \geq x$.
2. Dans cette question uniquement, on suppose que $X \hookrightarrow \mathcal{VP}(\alpha; x_0)$, avec $\alpha > 1$. Montrer que pour tout $x \geq x_0$,

$$M_X(x) = \frac{\alpha}{\alpha - 1} x$$

3. Réciproquement, soient x_0 un réel strictement positif et une variable aléatoire X à valeurs dans $[x_0; +\infty[$, de densité f continue et à valeurs strictement positives sur $[x_0; +\infty[$. On suppose qu'il existe $k > 1$ tel que $M_X(x) = kx$ et on souhaite montrer qu'alors, $X \hookrightarrow \mathcal{VP}\left(\frac{k}{k-1}; x_0\right)$.

On pose, pour tout $x \geq x_0$,

$$G(x) = \int_x^{+\infty} f(t) dt \quad \text{et} \quad H(x) = \int_x^{+\infty} t f(t) dt$$

- (a) Calculer $G(x_0)$.
- (b) Justifier que G et H sont dérivables sur $[x_0; +\infty[$ et que pour tout $x \in [x_0; +\infty[$:

$$G'(x) = -f(x) \quad H'(x) = -x f(x)$$

- (c) Montrer que pour tout $x \in [x_0; +\infty[$,

$$G(x) = \frac{1-k}{k} x G'(x)$$

- (d) Pour $x \geq x_0$, on pose $I(x) = x^{\frac{k}{k-1}} G(x)$. Calculer $I'(x)$ et en déduire la valeur de $G(x)$.
- (e) En déduire que $X \hookrightarrow \mathcal{VP}\left(\frac{k}{k-1}; x_0\right)$.

Partie IV

Tous les résultats numériques de cette partie seront donnés à 0,01 près.

1. Le tableau suivant donne la répartition des revenus pour 10 000 personnes en France.

| Salaire annuel en € | Effectif (x_i) |
|------------------------|--------------------|
| [10 000 ; 20 000[| 7118 |
| [20 000 ; 30 000[| 1481 |
| [30 000 ; 40 000[| 602 |
| [40 000 ; 50 000[| 268 |
| [50 000 ; 60 000[| 143 |
| [60 000 ; 70 000[| 79 |
| [70 000 ; 80 000[| 71 |
| [80 000 ; 90 000[| 38 |
| [90 000 ; 100 000[| 32 |
| [100 000 ; $+\infty$ [| 148 |

- Quel est le type de cette série statistique (x_i) ?
- Tracer son histogramme. On prendra 1 cm pour 10 000 € en abscisse et 2 cm pour 1000 personnes en ordonnée. Comparer à l'allure des courbes obtenues dans la partie I et commenter.
- Calculer à partir du tableau le salaire annuel moyen de ce groupe de 10 000 personnes. On associera la valeur moyenne de 225 240 euros à la classe [100 000 ; $+\infty$ [.

2. On considère maintenant le tableau suivant, dans lequel on note :

- x : Niveau de revenu en € ;
- $F(x)$: Proportion de contribuables ayant un revenu inférieur à x ;
- $M(x)$: Revenu moyen des contribuables ayant un revenu strictement supérieur à x .

| x_i | $F(x_i)$ | $y_i = M(x_i)$ |
|---------|----------|----------------|
| 11 000 | 0,1563 | 25 997 |
| 12 000 | 0,2764 | 28 011 |
| 13 000 | 0,3702 | 30 214 |
| 14 000 | 0,4531 | 32 253 |
| 15 000 | 0,5158 | 34 365 |
| 20 000 | 0,7118 | 44 400 |
| 30 000 | 0,8599 | 64 086 |
| 50 000 | 0,9469 | 104 142 |
| 100 000 | 0,9832 | 225 240 |

- Représenter le nuage de points associé à la série $(x_i, y_i)_{i=1, \dots, 9}$ dans un repère orthogonal. On prendra comme unité pour l'axe des abscisses 2 cm pour 10 000 € et pour l'axe des ordonnées 2 cm pour 25 000 €.
- Donner le coefficient de corrélation linéaire de cette série statistique. Un ajustement affine est-il approprié ?

- (c) Déterminer une équation de la droite d'ajustement affine de y en x par la méthode des moindres carrés. Tracer cette droite sur le graphique.
- (d) Expliquer pourquoi on peut modéliser la distribution des revenus par une loi de Pareto à deux paramètres $\mathcal{VP}(\alpha, x_0)$.
- (e) À l'aide de la question **3.(e)** de la partie III, donner une valeur approchée de α .
- (f) En utilisant le résultat de la question **1.(c)** de la partie IV et celui de la question **3** de la partie II, donner une valeur approchée de x_0 .

3. On pose désormais pour tout $i \in \{1; 9\}$:

$$t_i = \ln(x_i) \quad \text{et} \quad z_i = \ln(1 - F(x_i))$$

- (a) Présenter dans un tableau la nouvelle série (t_i, z_i) .
- (b) Donner le coefficient de corrélation linéaire de la série (t_i, z_i) . Un ajustement affine est-il justifié ?
- (c) Déterminer une équation de la droite d'ajustement affine de z en t par la méthode des moindres carrés.
- (d) À l'aide de la question **2.(b)** de la partie II, expliquer d'une autre manière pourquoi on peut modéliser la distribution des revenus par une loi de Pareto à deux paramètres $\mathcal{VP}(\alpha, x_0)$.
- (e) Donner alors une nouvelle estimation de α et de x_0 .

Fin du sujet