



Sujets d'examens

UM, UFR Sciences Economiques, L2, 2017-2018, Semestre 2

Les sujets sont fournis à titre indicatif et ne sauraient engager l'équipe pédagogique sur un type précis de sujet.



L2
Sem 2
15

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 – EXAMENS

Année d'étude :	L 2	Enseignant :	J Rouanet
Matière :	Option/Anglais	Durée :	1 h 30
Semestre :	S4	Session :	1

Documents autorisés non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones non
Calculatrices non programmables autorisées non

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

1. World population trends. (4 pts)

(100 words)

2. Syria: The social and economic costs of conflict. (6 pts)

(150 words)

3. Discuss the statement below: (10 pts)

"As analysis by Nicholas Stern and other economists has clearly shown, climate change is the result of multiple market failures. Climate change must be tackled to spur growth."

(300 words)

L2
Sem 2
25

Université de Montpellier

Faculté d'économie

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L2

Année universitaire : 2017/2018

Épreuve : ANGLAIS N. Sebbae

Date : / /

Epreuve de : ANGLAIS

1 What does « C.S.R » stand for ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 Explain the following sentence :

« Today's consumers are looking for more than just high-quality products and services when they make a purchase. They're prioritizing C.S.R... »

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

[illegible]

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : Date : ____/____/____

Année d'étude : L2
BONNAURE

Enseignant : Nathalie

Matière : Anglais

Durée : 1 h 00

Semestre : 2

Session : 2

Documents autorisés : **non**

Dictionnaires autorisés : **oui**, **uniquement pour les étudiants étrangers**
(dictionnaire -français-chinois par exemple)

Traducteurs électroniques autorisés : **non**

Calculatrices non programmables autorisées **non**

Il est interdit d'avoir un téléphone portable sur soi, ils doivent être stockés sur la chaire, ou dans les cartables au pied de la chaire.

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Read the following article.

Write a summary in English (200 words maximum):

The tech helping investors ignore their emotions

By Daniel Thomas Business reporter

www.bbc.co.uk

17 March 2015

For decades "passive" tracker funds that mirror stock market indexes have been shown to outperform ones actively managed by humans.

And now so-called 'robo investors' - algorithm-based systems that manage investments on our behalf - are soaring in popularity with the public.

A key advantage to automated funds is that they bypass human emotions like fear and greed, which often lead to poor investment decisions.

However, a new wave of tech start-ups says they can redress the balance - by helping fund managers overcome their deepest cognitive biases.

Using big data and behavioural finance techniques, they say they can help you invest more wisely and ethically - as well as outflank the automats eating your lunch.

Fear and loathing

Clare Flynn Levy was a hedge fund manager for 10 years before she set up Essentia Analytics, a forerunner in the space. Its clients include the likes of Man Group, Union Investment and Artemis Fund Managers.

"Fear and greed drive us to do irrational things, but a lot of it is subconscious. We're driven by our wiring to avoid losses, to be afraid of missing out and to follow the herd but it's just what humans do," she says.

Our system can look for outliers in normal trading patterns and flag them up right after the trading activity happens so clients can investigate them
Taras Chaban, Sybenetix chief executive

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

As a result, fund managers often deviate from preset strategies, holding stocks too long, getting out too early when they're winning, or being overconfident and ignoring risks.

Essentia, however, says it can combat such blind spots by monitoring your trading performance, the context in which you made investment decisions, and then correlating the two.

Put simply, you tell the system about your investment plans, price targets, risks you're looking out for - even how many hours' sleep you had last night or whether you woke up in a bad mood.

Algorithms start to recognise your behavioural ticks and alert you.

"It might send you a message to say, 'FYI, here are two stocks you hold that are starting to show the same characteristics that have got you into trouble before, so you might want to have a look,'" says Mrs Levy.

"You make the ultimate decision. It just helps you to stay the course and do what you'd said you would do and not get side-tracked by your own emotions."

Sybenetix, another start-up in the field, says that users of its software can see the cost of a biased decision immediately after they make a trade - and in some cases it's as high as 3% of profits.

However, the impact of such technology could go much deeper than profit, having the potential to reduce market speculation in times of boom and bust, or root out misconduct.

"Since the financial crash, all of these investment management companies are being hit by government regulations about conduct and market abuse," says Taras Chaban, chief executive of Sybenetix.

"But our system can look for outliers in normal trading patterns and flag them up right after the trading activity happens so clients can investigate them."

According to Dr Thomas Oberlechner, chief science officer at Immatchative, transparency is key in a system where huge amounts of capital are at stake.

His firm uses financial and behavioural data to match institutional investors with hedge funds that manage money, the idea being to forge a happy and long-lasting

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

partnership.

"It's analogous to online dating. The basic currency of the investment relationship is trust, so making sure early on that you're aligned in terms of your values, goals and risk appetite is vital," says Dr Oberlechner.

Speculation mounts

Prof Raghavendra Rau, director of the Behavioural Finance programme at Cambridge Judge Business School, is not convinced by the new wave of behavioural tech, however.

He says that systems still can't predict the vagaries of the stock market and he's yet to see a "strategy that consistently makes money".

"A big issue is that they have no way of predicting turning points in markets. Human beings can't do it, and if we can't do it we can't programme it effectively either."

Greg Davies, head of behavioural finance and investment philosophy at Barclays, says that while today's systems show promise, they need to be better tailored.

"An enormous amount depends on the specific objectives, environment and context of the investor. For example, the role played by 'in-the-moment intuition' is completely different for an investor with a five-year time horizon, versus one trading stocks with an average holding period of a week."

Where both agree is that behavioural finance technology can and does lead to wiser, more situation-specific investment decisions. Still, will that be enough to stop the onward march of automated investment funds?

According to the Investment Management Association, between 2004 and 2014, assets under management in UK tracker funds grew from £17bn to some £80.6bn - about 10% of the market.

And PwC has forecast that passively managed assets globally will double in value by 2020, amounting to about 20% of the market.

Where fund managers do seem to still have an edge is in their ability to navigate volatile markets - for example, where large drops in share prices are followed by swift recoveries.

"Automated models still don't really know what to do when markets go haywire,"

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Essentia's Mrs Levy says, "but what humans bring to the situation is their natural skill, intuition and emotional intelligence which technology can't replicate."

Barclays' Mr Davies believes technology can, however, accentuate our human aptitudes, which in turn should narrow the gap with automated funds.

"An interesting parallel is in the world of chess," he says.

"It took a long while for machines to beat humans, and yet there is now a form of chess which combines the power of humans and machines, which is actually far more powerful than either humans or computers can achieve alone."

There is a frightening caveat here, though, that artificial intelligence (AI) could one day enable robo-investors to harness aspects of human intuition and edge humans out of the picture.

But while Sybenetix's Mr Chaban thinks it is possible, it's thankfully still a long way off.

"There's no way it'll happen soon; we're talking about hundreds and hundreds of years for technology to reach that point," he says.

The job of a fund manager is getting tougher, and not just because you're expected to make regular returns in unpredictable market

.....
.....
.....
.....
.....
.....



L2
Sem 2
25

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 – EXAMENS

Année d'étude :	L 2	Enseignant :	J Rouanet
Matière :	Option Anglais	Durée :	1 h 30
Semestre :	S4	Session :	2

Documents autorisés non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones non
Calculatrices non programmables autorisées non

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

1. The human right to water and sanitation (4 pts)

(100 words)

2. Why are health care costs so high in the US ? (6 pts)

(150 words)

3. Comment on the statement below: (10 pts)

"For decades this country has failed to build enough of the right homes in the right places. We cannot bring about the kind of society I want to see unless we tackle one of the biggest barriers to social mobility we face today: the national housing crisis."

Theresa May, March 2018

(300 words)

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 - EXAMENS

<i>Année d'étude :</i>	<i>Licence 2</i>	<i>Enseignant :</i>	<i>Mr Barrère</i>
<i>Matière :</i>	<i>Démographie économique</i>	<i>Durée :</i>	<i>1h30</i>
<i>Semestre :</i>	<i>2</i>	<i>Session :</i>	<i>2</i>

Documents autorisés : non

Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones : oui

Calculatrices non programmables autorisées : oui

L'utilisation durant les épreuves de tout autre appareil électronique, dont le téléphone portable, est formellement interdite.

I) Indicateurs

(9 points)

- 1) Définition, et formule renseignée, du taux global de fécondité générale (TGFG)
- 2) Définition claire et précise de l'indice de descendance finale
- 3) Définition claire et précise du taux de descendance finale nette
- 4) Définition précise de la notion de population immigrée, au sens démographique du terme
- 5) Formule renseignée du taux d'accroissement d'une population, par exemple entre deux années consécutives
- 6) Définition précise, et formule renseignée, du ratio de dépendance des personnes âgées, pour un pays comme la France

II) Exercice

(2 points)

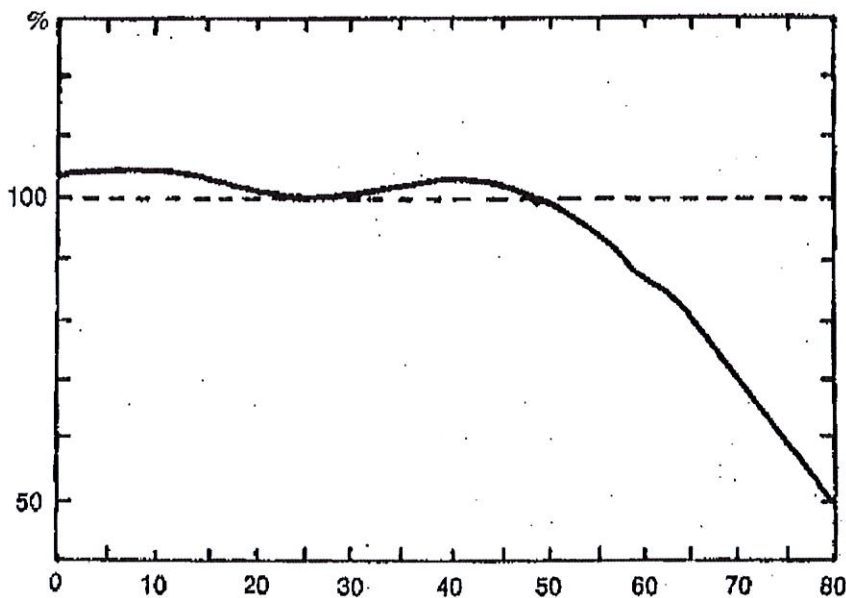
Un pays qui aurait un taux de croissance annuel moyen de sa population de 0,035, verrait cette population tripler en combien d'années ? (En faisant abstraction des flux migratoires... et en faisant l'hypothèse que ces taux annuels resteraient par la suite constants !)

III) Analyse

(3 points)

Comment pouvez-vous lire le tableau suivant ? qu'indique-t-il, et en fonction de quelles mesures et de quel indicateur ? :

Courbe des rapports de masculinité par âge quinquennal en France au 1er janvier 1986



IV) Questions de cours, et questions de réflexion

(6 points)

Les travaux de l'économiste danoise Ester Boserup quant aux divers stades d'évolution de l'intensité dans l'utilisation agricole du sol, au cours de l'histoire et dans diverses parties du globe, lui ont permis d'établir de façon précise des rapports avec les phénomènes démographiques : lesquels ? Quels autres rapports a-t-elle à la suite tenté d'établir, quoique de façon moins convaincante, entre ces phénomènes et l'évolution de certains types de moyens de production agricole (lesquels ?) ?

En tout état de cause, en quoi les conclusions qu'elle a pu porter sur la première de ces deux problématiques, étayées par un soubassement impressionnant d'information statistique, vous semble permettre de remettre en cause le cadre de réflexion qui était celui de la théorie de Ricardo ?

Et en quoi ces travaux battent-ils en brèche les conclusions malthusiennes ?



L2
Sem 2
25

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 - EXAMENS

Année d'étude : L.2	Enseignant : Tardieu Guigues
Matière : Droit des obligations, droit des affaires	
Durée : 1h30 h	
Semestre : 2	Session : 2

Documents autorisés non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones oui
Calculatrices non programmables autorisées non

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

Questions

- 1) Quelle est la différence entre une offre de contrat et une promesse de contrat ?
- 2) Qu'entend-on par relativité des conventions ?

Cas pratique

Monsieur Dupond a consenti une promesse de vente unilatérale sur son fonds de commerce à monsieur Faure pendant trois mois sous condition suspensive que celui-ci obtienne un prêt.

Dans le même temps sollicité par son voisin Monsieur Robin il consent à lui vendre le bien.

Envisagez la situation de Monsieur Faure dans tous les cas de figure et conseillez le

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : _____ Date : ____/____/____

Épreuve de : E&M

Important : pour chaque question il est possible qu'il y ait une ou plusieurs réponses correctes. A vous de choisir.

Pour chaque question, vous devez donner **toutes** les réponses justes et **seulement les réponses justes**.

Chaque question a une valeur de 0,5 point. Total QCM : 13 points

1- Définition du marketing stratégique : Activités organisées de collecte et d'analyse d'informations relatives aux marchés et plus généralement aux publics dont dépend l'entreprise, dans le but de servir de base aux décisions marketing et d'en minimiser les risques.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

2- L'image commerciale de l'entreprise ou du produit est :

- ☐ Un nom qui lui est propre
- ☐ Un symbole associé
- ☐ Une perception par les salariés
- ☐ Un dessin protégé
- ☐ Une perception par les consommateurs

~~NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE~~

3- Un canal de distribution se compose d'un ensemble de circuits de distribution :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

4 - Dans une vidéo du cours, T. Durand évoque le travail de Hamel et Prahalad. Quel est le postulat proposé par ces auteurs ?

- ☐ Le potentiel de ressources est à la base des compétences-clé
- ☐ La réussite de l'entreprise dépend des stratégies génériques
- ☐ Les ressources doivent répondre au modèle VRIO
- ☐ Le positionnement concurrentiel est à la base de la stratégie de l'entreprise

5- Selon T. Durand, l'essentiel de la réussite de l'entreprise ne réside pas dans la détention de ressources, mais dans leur combinaison :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

6- Dans la construction du modèle BCG, plusieurs théories sont mobilisées. Lesquelles ?

- ☐ Courbe d'apprentissage
- ☐ Effet d'expérience
- ☐ Cycle de vie du produit
- ☐ Courbe d'innovation
- ☐ Analyse du positionnement

7- une alliance stratégique est une coopération entre des entreprises concurrentes ou complémentaires autour d'un projet ou d'une activité spécifique :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

8- La loi NRE signifie

- ☐ Nouveau régime économique
- ☐ Nouvelles rentabilités écologiques
- ☐ Nouvelles régulations économiques
- ☐ Nouvelles régulations écologiques

9- Selon D. Cristol (vidéo du cours), être manager, signifie être en avant, être premier, être dans l'empathie. C'est être pilote d'un projet, emmener un groupe ou une équipe.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

10- Dans l'exemple de la biscuiterie Poult étudiée en cours, il est question d'empowerment ». De quoi s'agit-il ?

- ☐ De l'emprise sur le marché
- ☐ De l'engagement des salariés
- ☐ De l'engagement des managers
- ☐ D'un modèle valorisant de leadership pour tous

11- Dans le même exemple il est question de « résilience ». De quoi s'agit-il ?

- ☐ De la capacité à engager des projets innovants
- ☐ De la capacité à traverser les crises
- ☐ De la mobilisation des réseaux de partenaires
- ☐ De la diffusion de l'innovation

12- La gouvernance ShareHolders signifie que l'on considère les parties prenantes dans le pilotage de l'entreprise

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

13 – Le processus du management suit la démarche suivante :

- ☐ Finalisation – coordination – coopération – suivi
- ☐ Finalisation – organisation – collaboration – validation
- ☐ Finalisation – coordination – ajustements – contrôle - rétroaction
- ☐ Finalisation- organisation – Animation - contrôle

14- Le management consiste à mettre en œuvre des outils élaborés et conçus par les gestionnaires

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

15- Le tableau de bord prospectif permet de suivre la mise en œuvre d'une innovation jusqu'à la commercialisation

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

16- Une entreprise est une unité de production géographiquement individualisée, mais juridiquement dépendante de l'entreprise

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

17- Parmi les politiques suivantes, lesquelles ne font pas partie de la politique RH ?

- ☐ Politiques d'emploi
- ☐ Politiques de simulation
- ☐ Politiques de sécurité et d'amélioration des conditions de travail
- ☐ Politique de formation et de développement des compétences
- ☐ Politique d'information et de communication
- ☐ Politique des relations partenariales
- ☐ Politique d'activités culturelles et de loisir

18- La « fonction personnel », s'est substituée au management des ressources humaines :

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

19- Dans les années 60-70, les activités dominantes de la fonction RH étaient les relations et la dynamisation de la formation :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

19- L'administration du personnel se positionne dans le registre de l'anticipation :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

21- Quelles sont les finalités du management stratégique ?

- ☐ Attirer les compétences requises
- ☐ Développer les compétences acquises
- ☐ Améliorer la compétitivité de l'entreprise
- ☐ Mobiliser les compétences disponibles
- ☐ Soutenir une performance durable
- ☐ Respecter les contraintes fiscales

22- La GPEC signifie :

- ☐ Gestion Prospective des emplois et des compétences
- ☐ Gestion préventives des emplois et des compétences
- ☐ Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences
- ☐ Gestion prévisionnelle des entreprises et de la croissance
- ☐ Gestion planifiée des entreprises et de leur croissance

23- L'avantage concurrentiel se définit comme la manière de se maintenir durablement sur un marché concurrentiel :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

~~NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE~~

24- La PDM en volume signifie :

- ☐ Part De Marché mesurée en unités monétaires
- ☐ Part De Marché mesurée en unités produites
- ☐ Produit Distribué Mondialement
- ☐ Plan de Distribution de Marché
- ☐ Plan de Distribution Mondial

25- Le ciblage s'effectue à partir de la segmentation préalable du marché

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

26- La profondeur d'une gamme correspond au nombre de modèles apr ligne :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Question (7 points)

Deux pages maximum

Rédigez une introduction, un plan détaillé et une conclusion

Evolution du management et innovation managériale

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L2
Sem 2
25

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : _____ Date : ____/____/____

Epreuve de : E&M

Important : pour chaque question il est possible qu'il y ait une ou plusieurs réponses correctes. A vous de choisir.

Pour chaque question, vous devez donner **toutes** les réponses justes et **seulement les réponses justes**.

Chaque question a une valeur de 0,5 point. Total QCM : 13 points

1 – D'après JP Helfer, le diagnostic stratégique va s'appuyer sur de nouveaux outils qui répondront mieux aux situations d'incertitudes que rencontrent les entreprises

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

2- Pour J Barthélémy, l'absence de stratégie d'entreprise permet de

- ☐ Aboutir à un résultat médiocre, mais limiter les catastrophes pour l'entreprise
- ☐ Assurer un succès inattendu et conséquent
- ☐ Créer un effet de surprise, mais générer une performance moyenne
- ☐ Conduit à l'échec de l'entreprise

3– Les techniques d'observation des données permettent de recueillir des données :

- ☐ Qualitatives
- ☐ Quantitatives

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

☐ Qualitatives et quantitatives

☐ Primaires

☐ Secondaires

☐ Primaires et secondaires

4- Le mécénat est une forme particulière de sponsoring :

☐ Vrai

☐ Faux

5- Dans la construction du modèle BCG, plusieurs théories sont mobilisées. Lesquelles ?

☐ Courbe d'apprentissage

☐ Courbe d'innovation

☐ Analyse du positionnement

☐ Effet d'expérience

☐ Cycle de vie du produit

6- Selon D. Cristol (vidéo du cours), être manager, signifie être en avant, être premier, être dans l'empathie. C'est être pilote d'un projet, emmener un groupe ou une équipe.

☐ Vrai

☐ Faux

7- L'opportunité, pilier de l'entrepreneuriat est définie comme : « les conditions de marchés favorables à l'acte entrepreneurial » :

☐ Vrai

☐ Faux

8- Le régime du micro-entrepreneur se distingue de la création d'entreprise classique par :

☐ sa durée de vie du statut

☐ son régime fiscal

☐ le montant de son chiffre d'affaires

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

- ☐ la nature de l'activité créée
- ☐ la formation de l'entrepreneur
- ☐ le lieu d'implantation

9- Une start-up doit réaliser des bénéfices après un an d'exercice

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

10- Une start up se définit par son régime fiscal préférentiel en raison de sa forte capacité d'innovation

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

11- Selon Isaac Getz, l'entreprise libérée répond à plusieurs critères. Lesquels ?

- ☐ Confiance des salariés
- ☐ Besoin de subordination clairement défini
- ☐ Volonté des salariés
- ☐ Désengagement des dirigeants
- ☐ Absence d'objectifs précis
- ☐ Suppression de la direction
- ☐ Suppression du système d'encadrement

12- Que signifie LCAG ?

- ☐ Learn – Cross - Accelerate – Ground
- ☐ Legrand- Christensen – Andrews – Guth
- ☐ Learn- Christensen – Andrews – Guth
- ☐ Learn – Christensen – Anderson - Grant

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

13 – La « business strategy » vise à mener une stratégie d'affaire à la base du pilotage de l'ensemble de l'entreprise

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

14 – La chaîne de valeur de PORTER vise à identifier les activités principales et les activités de soutien qui vont se combiner pour soutenir l'avantage concurrentiel

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

15- La chaîne de valeur a été créée par PORTER pour :

- ☐ Identifier l'architecture des compétences
- ☐ Repérer l'alchimie de compétences la plus créatrice de valeur
- ☐ Trouver les liens qui enchainent les activités
- ☐ Identifier les activités les plus créatrices de valeurs
- ☐ Repérer les partenaires avec qui créer de la valeur
- ☐ Identifier les enchainements de création de valeur au sein de la filière

16- L'image commerciale de l'entreprise ou du produit est :

- ☐ Un nom qui lui est propre
- ☐ Un symbole associé
- ☐ Une perception par les consommateurs
- ☐ Une perception par les salariés
- ☐ Un dessin protégé

17- La stratégie de différenciation s'adresse à l'ensemble du secteur d'activité

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

18- Le BCG est une matrice de gestion de portefeuille d'activité

- ☐ Vrai

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

☐ Faux

19 – Selon I. Ansoff, la diversification concentrique se caractérise par

- ☐ Une diversification en plusieurs étapes successives
- ☐ Une diversification suivant un processus logique et progressif
- ☐ Un engagement dans des activités de plus en plus distinctes
- ☐ Un engagement dans des marchés différents
- ☐ Un lancement de produits nouveaux et innovants

20- Le développement par croissance externe signifie que l'entreprise externalise ses activités pour pouvoir grandir.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

21- Parmi les politiques suivantes, lesquelles ne font pas partie de la politique RH ?

- ☐ Politiques d'emploi
- ☐ Politique d'information et de communication
- ☐ Politique des relations partenariales
- ☐ Politique d'activités culturelles et de loisir
- ☐ Politiques de simulation
- ☐ Politiques de sécurité et d'amélioration des conditions de travail
- ☐ Politique de formation et de développement des compétences

22- Dans une vidéo du cours, T. Durand évoque le travail de Hamel et Prahalad. Quel est le postulat proposé par ces auteurs ?

- ☐ La réussite de l'entreprise dépend des stratégies génériques
- ☐ Les ressources doivent répondre au modèle VRIO
- ☐ Le potentiel de ressources est à la base des compétences-clé
- ☐ Le positionnement concurrentiel est à la base de la stratégie de l'entreprise

~~NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE~~

23- Selon T. Durand, l'essentiel de la réussite de l'entreprise ne réside pas dans la détention de ressources, mais dans leur combinaison :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

24- Dans l'exemple de la biscuiterie Poult étudiée en cours, il est question d'empowerment ». De quoi s'agit-il ?

- ☐ De l'emprise sur le marché
- ☐ D'un modèle valorisant de leadership pour tous
- ☐ De l'engagement des salariés
- ☐ De l'engagement des managers

25 - Dans le même exemple il est question de « résilience ». De quoi s'agit-il ?

- ☐ De la mobilisation des réseaux de partenaires
- ☐ De la diffusion de l'innovation
- ☐ De la capacité à engager des projets innovants
- ☐ De la capacité à traverser les crises

26- D'après l'AFE, l'OPPE désigne :

- ☐ l'observatoire prospectif des perspectives économiques
- ☐ l'observatoire permanent des pratiques entrepreneuriales
- ☐ l'observatoire des pratiques pédagogiques en entrepreneuriat
- ☐ l'observatoire prospectif des pratiques entrepreneuriales

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Question (7 points)

Deux pages maximum

Rédigez une introduction, un plan détaillé et une conclusion

Stratégies concurrentielles et performance des entreprises

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



L2
Sem 2
25

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 - EXAMENS

Année d'étude : L2	Enseignant : Y. Iglesias
Matière : <u>Espagnol économique</u>	Durée : 1 h
Semestre : 4	Session : 2

Documents autorisés non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones non
Calculatrices non programmables autorisées non

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

I. LA BOLSA (7 puntos)

Factores que influyen en el precio. Cite entre 5 y 10. Tiene que redactar y no limitarse a una lista. (3)

¿Cuáles son los tres principales perfiles de de los inversores ? (2)

Resultado de su inversión en la bolsa. (2)

II. LOS SEGUROS (8 puntos)

Principales seguros. (3)

Seguros atípicos. Presente algunos. (2)

Factores claves en el precio del seguro del coche. (3)

III. LOS BANCOS DE TIEMPO (5 puntos)

Presentación, objetivos y funcionamiento.

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 - EXAMENS

Année d'étude : Licence 2	Enseignant : Thierry Blayac
Matière : Géographie économique	Durée : 1h30
Semestre : Semestre 4	Session : 2

Documents autorisés **non**
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones **oui**
Calculatrices non programmables autorisées **oui**

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

Traitez l'ensemble des questions suivantes :

Question 1 : (8 pts)

Quelles sont les forces qui poussent à la concentration spatiale des activités économiques au sein d'un espace national et au contraire celles qui poussent à la dispersion spatiale ? Est-il envisageable qu'une entreprise centralise l'intégralité de sa production en un seul lieu de l'espace national ? Justifiez votre réponse.

Question 2 : (12 pts)

Présentez les interactions entre localisation des activités économiques et résidentielles, formes urbaines et externalités négatives. Vous prendrez soin de définir précisément chacun des termes de la phrase précédente.

Le barème est donné à titre indicatif.

Université de Montpellier

Faculté d'économie

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : _____ Date : ____/____/____

Epreuve de : _____

Year: Licence 2

Teacher : DAVIN

Matière : Macroeconomics 3

Duration : 1h30m

Semester : 4

Session : 1

Documents accepted: no

Non-programmable calculator accepted: yes

Cell Phones prohibited.

Read the following instructions before looking at the questions

- *MCQ with only one of the options which is the correct answer*

- *No negative point*

- *Answer only on the answer score sheet*

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

MCQ (6 points, 1 point by good answer)

1. **With fixed exchange rate and perfect financial capital mobility, when government increases its taxes we should observe**
 - a. An improvement of the trade balance
 - b. An external surplus
 - c. An improvement of the financial capital account
 - d. An intervention of the central bank to avoid an appreciation
 - e. A neutral effect on equilibrium output
2. **Which of the following leads to a shift of the short-run aggregate supply curve downward?**
 - a. An increase in money supply
 - b. An increase in public spending
 - c. An increase in the expected price level
 - d. An increase in unemployment rate
 - e. A fall in taxes
3. **The economy achieves its natural level of output when**
 - a. Le price level is lower than the expected price level
 - b. The wage setters have a perfect information to form their expectations on price
 - c. The aggregate demand curve does not depend on price level
 - d. Workers care only about nominal wage
 - e. Unemployment rate is equal to zero
4. **In the aggregate demand relation, there is a negative relation between the price level and output because**
 - a. Aggregate consumption is a decreasing function of price
 - b. An increase in price reduces the interest rate
 - c. An increase in price increases this investment
 - d. An increase in price decreases the nominal money supply
 - e. An increase in price decreases the real money supply

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

5. Based on the macroeconomic approach of the current account, which of the following favors a deficit of the current account?

- a. Private saving
- b. Public spending
- c. Exports
- d. Capital outflows
- e. Government taxes

6. Following the Mundell Trilemma, what policy combination is impossible?

- a. Monetary union, fixed exchange rate, free capital mobility
- b. Autonomous monetary policy, flexible exchange rate, free capital mobility
- c. Autonomous monetary policy, fixed exchange rate, perfect capital control
- d. Autonomous monetary policy, fixed exchange rate, free capital mobility
- e. Perfect capital control, flexible exchange rate, autonomous monetary policy

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Exercise (14 points)

Consider a country operating under fixed exchange rates and characterized by:

Consumption: $C = 0.6 \times (Y - T) + 300$; Investment: $I = -10i + 160 + 0.2Y$;

Demand for money: $M^d/P = 2Y - 10i$; Money supply: $M^s/P = 7070$;

Financial account: $KA = 200 \times (i - r^F)$;

Exports: $X = 1500 - 140E$;

Imports in domestic goods: $\frac{IM}{E} = 60E + 0.3Y$;

With E the price of the domestic currency in terms of the foreign currency, $r^F=4$ the return on foreign assets. i the interest rate in % and Y output of the domestic economy. Public spending G and taxes T are both equal to 200.

1. (1pt) The BP curve:

- a. Characterizes the equilibrium of the financial capital account and is

$$i = \frac{0.3Y + 200E - 1500}{200} + 4;$$

- b. Characterizes the equilibrium of the balance of payment and is

$$i = \frac{0.3Y + 200E - 1500}{200} - 4$$

- c. Characterizes the equilibrium on the Forex and is $i = r^F$;

- d. Defines all couples i, Y that guarantee the equilibrium of the current account and is $i = \frac{0.3Y + 200E - 1500}{200} - 4$;

- e. Characterizes the equilibrium on the Forex and is $i = \frac{0.3Y + 200E - 1500}{200} + 4$;

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

2. (2pt) The initial general equilibrium is

- a. $Y = 3550; i = 3; E = 1,175$
- b. $Y = 3545; i = 2; E = 1,235$
- c. $Y = 3547.5; i = 2.5; E = 0.679$
- d. $Y = 2500; i = 4; E = 3.75$
- e. $Y = 1450; i = 5; E = 6.325$

3. (1pt) At the initial general equilibrium, the trade balance is

- a. 0
- b. 200
- c. 189.5
- d. -200
- e. 299.95

4. (2pt) The central bank embarks in a quantitative easing policy by increasing its money supply by 122 units. This leads to

- a. An improvement of the trade balance associated with capital outflows
- b. A deterioration of the trade balance associated with capital outflows
- c. An improvement of the trade balance associated with capital inflows
- d. A deterioration of the trade balance associated with capital inflows
- e. None of these answers are correct

5. (2pt) Following the policy, the economy is characterized by

- a. An internal temporary equilibrium with $Y = 3610.71; i = 2.942$ and an external imbalance of -29.813
- b. An internal temporary equilibrium with $Y = 3598.8; i = 0.56$ and an external imbalance of -502.64
- c. An internal temporary equilibrium with $Y = 3604.8; i = 1.76$ and an external imbalance of -448
- d. An internal temporary equilibrium with $Y = 3610.71; i = 2.942$ and an external imbalance of -211.6
- e. An internal temporary equilibrium with $Y = 3598.8; i = 1.76$ and an external imbalance of -448

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

6. (1pt) Following the policy, we should observe in the domestic economy
- a. An intervention of the central bank to avoid a depreciation
 - b. An intervention of the central bank to avoid an appreciation
 - c. A depreciation that compensates for the external imbalance
 - d. An appreciation that compensates for the external imbalance
 - e. A variation of official reserves that compensates exactly the initial monetary expansion
7. (1pt) By analyzing the new stationary equilibrium, we conclude that the policy leads the economy to
- a. An output equilibrium of $Y = 3610.711$ and a financial capital account of 0
 - b. An output equilibrium of $Y = 3610.711$ and a financial capital account of -211,6
 - c. An output equilibrium of $Y = 3598.8$ and a financial capital account of -688
 - d. An output equilibrium of $Y = 3598.8$ and a financial capital account of 0
 - e. An output equilibrium of $Y = 3550$ and a financial capital account of 200
8. (2pt) Consider the economy before the monetary policy. Assume this economy decides to remove all capital controls (perfect capital mobility), at the initial equilibrium:
- a. Real exchange rate is $E = 1$ and output $Y = 3555$;
 - b. Real exchange rate is $E = 1.113$ and output $Y = 3555$;
 - c. Real exchange rate is unchanged and output $Y = 3555$;
 - d. Interest rate is $i = 3$ and output $Y = 3550$;
 - e. No possible to answer

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

9. (2pt) Without any capital controls, the increase in money supply by 122 units leads the economy to an equilibrium output and real exchange rate of:

- a. $Y = 3616$; $E = 0.96$
- b. $Y = 3603.76$; $E = 1.113$
- c. $Y = 3555$; $E = 0.96$
- d. $Y = 3616$; $E = 1.113$
- e. $Y = 3600$; $E = 1$

10. (1pt Bonus) With perfect capital mobility, private investment before the policy is equal to:

- a. $I = 200$
- b. $I = 830$
- c. $I = 843.2$
- d. $I = 160$
- e. $I = 831$

Université de Montpellier

Faculté d'économie

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : _____ Date : ____/____/____

Épreuve de : _____

Année d'étude : Licence 2

Enseignant : Mme DAVIN

Matière : Macroéconomie 3

Durée : 1 h 30

Semestre : 4

Session : 1

Documents autorisés : non

Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones : oui

Calculatrices non programmables autorisées : oui

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

CONSIGNES A LIRE AVANT DE TRAITER LE SUJET :

Chaque question a une seule réponse correcte.

Pas de points négatifs.

**Veillez répondre uniquement sur la feuille
réponse.**

L2
Sem2
15

1/7

44

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

QCM (6 points, 1 point par bonne réponse)

- 1. En change fixe et avec une mobilité parfaite des capitaux, une hausse des taxes par le gouvernement se traduit par**
 - a. Une amélioration de la balance commerciale
 - b. Un excédent externe
 - c. Une amélioration de la balance des capitaux financiers
 - d. Une intervention de la banque centrale afin d'éviter une appréciation
 - e. Un effet neutre sur le revenu d'équilibre stationnaire

- 2. Quelle évolution parmi les suivantes entraîne un déplacement de la courbe d'offre globale de court terme vers la droite**
 - a. Une hausse de l'offre de monnaie
 - b. Une hausse des dépenses budgétaire
 - c. Une hausse du niveau anticipé des prix
 - d. Une hausse du taux de chômage
 - e. Une baisse des taxes sur le revenu

- 3. La production atteint son niveau dit naturel lorsque**
 - a. Le niveau des prix est plus faible que le niveau anticipé par les salariés
 - b. Les salariés disposent d'une information parfaite pour formuler leurs anticipations sur le niveau des prix
 - c. La courbe de demande globale ne dépend pas du niveau général des prix
 - d. Les salariés s'intéressent uniquement à leur salaire nominal
 - e. Le taux de chômage est nul

- 4. La relation de demande globale établit une relation négative entre quantité de biens demandés et niveau général des prix car**
 - a. La consommation agrégée est une fonction décroissante des prix
 - b. Une hausse des prix réduit le taux d'intérêt
 - c. Une hausse des prix accroît l'investissement
 - d. Une hausse des prix diminue l'offre de monnaie nominale
 - e. Une hausse des prix diminue l'offre de monnaie réelle

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

5. D'après l'analyse macroéconomique de la balance des transactions courantes, parmi les facteurs suivants, lequel favorise un déficit du compte courant ?

- a. L'épargne privée
- b. Les dépenses publiques
- c. Les exportations
- d. Les flux de capitaux sortant
- e. Les taxes prélevées par le gouvernement

6. D'après le triangle d'incompatibilité, quelle combinaison de politiques économiques n'est pas envisageable ?

- a. Union monétaire, régime de change fixe, et liberté de mouvement des capitaux
- b. Autonomie monétaire, régime de change flexible et liberté de mouvement des capitaux
- c. Autonomie monétaire, régime de change fixe et fermeture au marché international des capitaux
- d. Autonomie monétaire, régime de change fixe et accès libre au marché international des capitaux
- e. Fermeture au marché international des capitaux, régime de change flottant et autonomie monétaire

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Exercice (14 points, gardez 3 décimales dans vos calculs)

Soit une économie ouverte en régime de change flexible définie par les caractéristiques suivantes :

Consommation: $C = 0,6 \times (Y - T) + 300$; Investissement: $I = -10i + 160 + 0,2Y$;

Demande de monnaie : $M^d/P = 2Y - 10i$; Offre de monnaie : $M^o/P = 7070$;

Balance des capitaux financiers: $BCA = 200 \times (i - r^F)$;

Exportations: $X = 1500 - 140E$;

Importations en termes de biens domestique: $\frac{IM}{E} = 60E + 0,3Y$;

Avec E le prix de la monnaie domestique en termes de monnaie étrangère, r^F le rendements des actifs étrangers égal à 4, i le taux d'intérêt domestique exprimé en % et Y le revenu domestique. Les dépenses publiques G ainsi que les taxes T sont égales à 200.

1. (1pt) L'équation de la droite BP :

- Caractérise l'équilibre de la balance des capitaux et est donnée par
$$i = \frac{0,3Y + 200E - 1500}{200} + 4;$$
- Caractérise l'équilibre de la balance des paiements et est donnée par
$$i = \frac{0,3Y + 200E - 1500}{200} - 4$$
- Caractérise l'équilibre du marché des changes et est donnée par $i = r^F$;
- Définit les combinaisons i, Y qui équilibrent la balance commerciale et est donnée par $i = \frac{0,3Y + 200E - 1500}{200} - 4$;
- Caractérise l'équilibre du marché des changes et est donnée par
$$i = \frac{0,3Y + 200E - 1500}{200} + 4;$$

4/7

47

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

2. (2pt) L'équilibre général initial de cette économie est :

- a. $Y = 3550; i = 3; E = 1,175$
- b. $Y = 3545; i = 2; E = 1,235$
- c. $Y = 3547,5; i = 2,5; E = 0,679$
- d. $Y = 2500; i = 4; E = 3,75$
- e. $Y = 1450; i = 5; E = 6,325$

3. (1pt) A l'équilibre général initial on observe un solde commercial de :

- a. 0
- b. 200
- c. 189,5
- d. -200
- e. 299,95

4. (2pt) La banque centrale met en place une politique d'assouplissement quantitatif en augmentant sa masse monétaire de 122 unités. Il en résulte :

- a. Une amélioration du solde commercial associée à des sorties de capitaux
- b. Une détérioration du solde commercial associée à des sorties de capitaux
- c. Une amélioration du solde commercial associé à des entrées de capitaux
- d. Une détérioration du solde commercial associée à des entrées de capitaux
- e. Aucune de ces réponses

5. (2pt) Suite à l'intervention de la banque centrale, l'économie se caractérise par :

- a. Un équilibre interne temporaire avec $Y = 3610,71; i = 2,942$ et un déséquilibre externe de -29,813
- b. Un équilibre interne temporaire avec $Y = 3598,8; i = 0,56$ et un déséquilibre externe de -502,64
- c. Un équilibre interne temporaire avec $Y = 3604,8; i = 1,76$ et un déséquilibre externe de -448
- d. Un équilibre interne temporaire avec $Y = 3610,71; i = 2,942$ et un déséquilibre externe de -211,6
- e. Un équilibre interne temporaire avec $Y = 3598,8; i = 1,76$ et un déséquilibre externe de -448

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

6. (1pt) Suite à la mise en place de cette politique, on devrait observer dans l'économie domestique :

- a. Une intervention de la banque centrale visant à éviter une dépréciation de la monnaie domestique
- b. Une intervention de la banque centrale visant à éviter une appréciation de la monnaie domestique
- c. Une dépréciation de la monnaie domestique permettant de compenser le déséquilibre externe
- d. Une appréciation de la monnaie domestique permettant de compenser le déséquilibre externe
- e. Une variation des réserves de change qui compense totalement la variation de la masse monétaire

7. (1pt) D'après l'analyse du nouvel équilibre stationnaire, la politique monétaire conduit à :

- a. Un revenu d'équilibre $Y = 3610,711$ et un solde du compte de capital financier de 0
- b. Un revenu d'équilibre $Y = 3610,711$ et un solde du compte de capital financier de -211,6
- c. Un revenu d'équilibre $Y = 3598,8$ et un solde du compte de capital financier de -688
- d. Un revenu d'équilibre $Y = 3598,8$ et un solde du compte de capital financier de 0
- e. Un revenu d'équilibre $Y = 3550$ et un solde du compte de capital financier de 200

8. (2pt) Considérons l'économie avant la mise en place de la politique monétaire. Si cette économie décide de supprimer l'intégralité des contrôles sur les flux de capitaux (mobilité parfaite des capitaux), à l'équilibre initial :

- a. Le taux de change d'équilibre s'établit à $E = 1$ et le revenu d'équilibre à $Y = 3555$;
- b. Le taux de change d'équilibre s'établit à $E = 1,113$ et le revenu d'équilibre à $Y = 3555$;
- c. Le taux de change d'équilibre reste inchangé et le revenu d'équilibre s'établit à $Y = 3555$;
- d. Le taux d'intérêt s'établit à $i = 3$ et le revenu d'équilibre à $Y = 3550$;
- e. On ne peut pas répondre

6/7

49

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

9. (2pt) En l'absence totale de contrôle sur les flux de capitaux, la hausse de la masse monétaire de 122 unités conduit l'économie vers un revenu et un taux de change d'équilibre stationnaires de :

- a. $Y = 3616$; $E = 0,96$
- b. $Y = 3603.76$; $E = 1,113$
- c. $Y = 3555$; $E = 0,96$
- d. $Y = 3616$; $E = 1,113$
- e. $Y = 3600$; $E = 1$

10. (1pt Bonus) En l'absence totale de contrôle sur les flux de capitaux, les dépenses d'investissement privée avant la mise en place de la politique sont de :

- a. $I = 200$
- b. $I = 830$
- c. $I = 843,2$
- d. $I = 160$
- e. $I = 831$

Université de Montpellier

Faculté d'économie

L2
Sem2
25

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : Date : ____/____/____

Epreuve de :

Year: Licence 2

Teacher: DAVIN

Matière : Macroeconomics 3

Duration : 1h30m

Semester : 4

Session : 2

Documents accepted: **no**

Non-programmable calculator accepted: **yes**

Cell Phones prohibited.

Read the following instructions before looking at the questions

- ***MCQ with only one of the options which is the correct answer***

- ***No negative point***

- ***Answer only on the answer score sheet***

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

MCQ	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					

MCQ Exercice	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

MCQ (6 points, 1 point by good answer)

1. With fixed exchange rate and perfect financial capital mobility, when government decreases its taxes we should observe
 - a. An improvement of the trade balance
 - b. An external surplus
 - c. A deterioration of the financial capital account
 - d. An intervention of the central bank to avoid an appreciation
 - e. A neutral effect on equilibrium output
2. An economy is defined by Consumption: $C = 0.6Y + 10$; Investment: $I + 20$; Trade balance: $NX = 10$; Full employment output Y_{FE} is equal to 200.
 - a. Output equilibrium without public spending is 200 et public spending has to be equal to $G = 4$ to achieve Y_{FE}
 - b. Output equilibrium without public spending is 100 et public spending has to be equal to $G = 40$ to achieve Y_{FE}
 - c. Output equilibrium without public spending is 100 et public spending has to be equal to $G = 4$ to achieve Y_{FE}
 - d. Output equilibrium without public spending is 200 et public spending has to be equal to $G = 80$ to achieve Y_{FE}
3. In the aggregate supply relation, an increase in output leads to an increase in price because
 - a. An increase in output reduces the nominal wage asked by workers
 - b. An increase in output reduces the interest rate
 - c. An increase in output reduces the production costs
 - d. An increase in output increases the bargaining power of workers
 - e. An increase in output increase the market power of firms
4. In the aggregate demand relation, there is a negative relation between the price level and output because
 - a. A decrease in price reduces the interest rate
 - b. Aggregate consumption is a decreasing function of price
 - c. A decrease in price reduces the investment
 - d. An increase in price decreases the nominal money supply
 - e. A fall in price decreases the real money supply

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

5. When international investment position of a country is negative, the country is characterized by

- a. An excess of national saving
- b. Net capital outflows
- c. A financing capacity vis-à-vis the rest of the world
- d. A too low level of public spending
- e. Net capital inflows

6. Following the the J-Curve

- a. An improvement of output deteriorates the trade balance at a first time
- b. There exists, across time, a decreasing relation between the price of domestic currency in terms of foreign one and the trade balance
- c. The positive effects of a depreciation on the trade balance reduce across time
- d. A depreciation improves the trade balance at a first time
- e. Public authorities should depreciate the domestic currency to improve immediately the trade balance

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Exercise (14 points)

Consider a country operating under flexible exchange rates and characterized by:

Consumption: $C = 0.6 \times (Y - T) + 300$; Investment: $I = -10i + 160 + 0.2Y$;

Demand for money : $M^d/P = 2Y - 10i$; Money supply : $M^s/P = 7070$;

Financial account: $KA = 200 \times (i - 4)$;

Trade balance: : $NX = 1500 - 200E - 0.3Y$;

With $E = 1$ the price of the domestic currency in terms of the foreign currency. i the interest rate in % and Y output of the domestic economy. Public spending G and taxes T are both equal to 200.

1. (1pt) In this economy, capital mobility is:

- a. Equal to 0
- b. Perfect
- c. Relatively strong
- d. Relatively weak
- e. Undetermined

2. (2pt) The initial internal general equilibrium is

- a. $Y = 3550$; $i = 3$; $E = 1.175$
- b. $Y = 3564$; $i = 5.8$; $E = 1$
- c. $Y = 3564$; $i = 4$; $E = 1$
- d. $Y = 3555$; $i = 4$; $E = 1.113$
- e. $Y = 3555$; $i = 4$; $E = 1$

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

3. (2pt) At the initial general equilibrium

- a. Fixed exchange rate regime is not compromised
- b. The balance of payment is equal to zero but the central bank has to intervene to maintain the fixed exchange rate
- c. There is no external imbalance
- d. There is an external surplus
- e. There is an external deficit

4. (1pt) Government implements a fiscal stimulus by increasing its spending by 50 units. This leads to

- a. An improvement of the trade balance associated with capital inflows
- b. A deterioration of the trade balance associated with capital inflows
- c. A deterioration of the trade balance associated with capital outflows
- d. An improvement of the trade balance associated with capital outflows
- e. None of these answers are correct

5. (2pt) Following the policy, the balance of payment

- a. Becomes equal to zero
- b. Becomes negative
- c. Improves because capital mobility is weak
- d. Deteriorates because capital mobility is weak
- e. Improves because capital mobility is strong

6. (2pt) Following the policy, the temporary external equilibrium is characterized by a financial capital account equal to

- a. 1160
- b. 0
- c. 224.8
- d. 360
- e. 935.2

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

7. (2pt) By analyzing the new stationary equilibrium, we conclude that the policy leads to

- a. A fall in official reserves by 336.117
- b. An increase in official reserves by 336.117
- c. An appreciation that compensates for external surplus
- d. An increase in official reserves by 143.4
- e. A fall in official reserves by 143.4

8. (1pt) The stationary equilibrium after the policy is characterized by

- a. $Y = 3718.447$
- b. $Y = 3584$
- c. $Y = 3564$
- d. $Y = 3555.127$

9. (1pt) Which of the following propositions is correct? In our example,

- a. Fiscal policy compromises the exchange rate stability
- b. The action of the central bank reduces the efficiency of the fiscal stimulus
- c. Fiscal policy is less effective than monetary policy
- d. Fiscal policy is very effective because capital mobility is strong
- e. Fiscal policy is very effective because capital mobility is low

Université de Montpellier

Faculté d'économie

L2
Sem 2
25

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : Date : ____/____/____

Épreuve de :

Année d'étude : Licence 2

Enseignant : Mme DAVIN

Matière : Macroéconomie 3

Durée : 1 h 30

Semestre : 4

Session : 2

Documents autorisés : non

Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones : oui

Calculatrices non programmables autorisées : oui

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

CONSIGNES A LIRE AVANT DE TRAITER LE SUJET :

Chaque question a une seule réponse correcte.

Pas de points négatifs.

**Veillez répondre uniquement sur la feuille
réponse.**

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

QCM	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Exercices	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

QCM (6 points, 1 point par bonne réponse)

1. En change fixe et avec une mobilité parfaite des capitaux, une baisse des taxes par le gouvernement se traduit par

- a. Une amélioration de la balance commerciale
- b. Un excédent externe
- c. Une détérioration de la balance des capitaux financiers
- d. Une intervention de la banque centrale afin d'éviter une appréciation
- e. Un effet neutre sur le revenu d'équilibre stationnaire

**2. Soit une économie définie par : Consommation: $C = 0,6Y + 10$; Investissement: $I = 20$; Balance commerciale: $NX = 10$;
Le revenu de plein emploi Y_{PE} est égal à 200.**

- a. Le revenu d'équilibre sans dépense publique est de 200 et il faut des dépenses publiques de $G = 4$ pour atteindre Y_{PE}
- b. Le revenu d'équilibre sans dépense publique est de 100 et il faut des dépenses publiques de $G = 40$ pour atteindre Y_{PE}
- c. Le revenu d'équilibre sans dépense publique est de 100 et il faut des dépenses publiques de $G = 4$ pour atteindre Y_{PE}
- d. Le revenu d'équilibre sans dépense publique est de 200 et il faut des dépenses publiques de $G = 80$ pour atteindre Y_{PE}

3. Dans la relation d'offre globale, une hausse de la production entraîne une hausse du niveau général des prix car

- a. Elle diminue le salaire nominal négocié par les travailleurs
- b. Elle diminue le taux d'intérêt
- c. Elle diminue les coûts de production
- d. Elle accroît le pouvoir de négociation des salariés
- e. Elle accroît le pouvoir de marché des firmes

4. La relation de demande globale établit une relation négative entre quantité de biens demandée et niveau général des prix car

- a. Une baisse des prix réduit le taux d'intérêt
- b. La consommation agrégée est une fonction décroissante des prix
- c. Une baisse des prix réduit l'investissement
- d. Une hausse des prix diminue l'offre de monnaie nominale
- e. Une baisse des prix diminue l'offre de monnaie réelle

~~NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE~~

5. Lorsque la position financière extérieure nette d'un pays est déficitaire, le pays se caractérise par

- a. Un excès d'épargne nationale
- b. Des sorties nettes de capitaux
- c. Une capacité de financement vis-à-vis du reste du monde
- d. Des dépenses publiques trop faibles
- e. Des entrées nettes de capitaux

6. D'après la courbe en J:

- a. Une amélioration du revenu national détériore le solde de la balance commerciale dans un premier temps
- b. Il existe au court du temps une relation décroissante entre le prix de la monnaie domestique en termes de monnaie étrangère et le solde de la balance commerciale
- c. Les effets positifs d'une dépréciation sur la balance commerciale diminuent au court du temps
- d. Une dépréciation améliore le solde de la balance commerciale dans un premier temps
- e. Les autorités publiques devraient déprécier la monnaie pour améliorer immédiatement la balance commerciale

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Exercice (14 points)

Soit une économie ouverte en régime de change fixe définie par les caractéristiques suivantes :

Consommation: $C = 0,6 \times (Y - T) + 300$; Investissement: $I = -10i + 160 + 0,2Y$;

Demande de monnaie : $M^d/P = 2Y - 10i$; Offre de monnaie : $M^o/P = 7070$;

Balance des capitaux financiers: $BCA = 200 \times (i - 4)$;

Balance commerciale: $BTC = 1500 - 200E - 0,3Y$;

Avec $E = 1$ le prix de la monnaie domestique en termes de monnaie étrangère, i le taux d'intérêt domestique exprimé en % et Y le revenu domestique. Les dépenses publiques G ainsi que les taxes T sont égales à 200.

1. (1pt) Dans cette économie, la mobilité des capitaux est:

- a. Nulle
- b. Parfaite
- c. Relativement forte
- d. Relativement faible
- e. Indéterminée

2. (2pt) L'équilibre interne initial de cette économie est caractérisé par:

- a. $Y = 3550$; $i = 3$; $E = 1,175$
- b. $Y = 3564$; $i = 5,8$; $E = 1$
- c. $Y = 3564$; $i = 4$; $E = 1$
- d. $Y = 3555$; $i = 4$; $E = 1,113$
- e. $Y = 3555$; $i = 4$; $E = 1$

3. (2pt) A l'équilibre initial

- a. La parité fixe du taux de change est assurée
- b. La balance des paiements est équilibrée mais la banque centrale doit intervenir pour maintenir la parité fixe
- c. Il n'y a pas de déséquilibre externe
- d. Il y a un excédent externe
- e. Il y a un déficit externe

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

4. (1pt) Le gouvernement met en place une politique de relance en augmentant ses dépenses publiques de 50 unités. Il en résulte :

- a. Une amélioration du solde commercial associée à des entrées de capitaux
- b. Une détérioration du solde commercial associée à des entrées de capitaux
- c. Une détérioration du solde commercial associé à des sorties de capitaux
- d. Une amélioration du solde commercial associée à des sorties de capitaux
- e. Aucune de ces réponses

5. (2pt) Suite à la politique de relance, la balance des paiements de l'économie :

- a. Devient équilibrée
- b. Devient déficitaire
- c. S'améliore car la mobilité des capitaux est faible
- d. Se détériore car la mobilité des capitaux est faible
- e. S'améliore car la mobilité des capitaux est forte

6. (2pt) Suite à la politique de relance, l'équilibre externe temporaire se caractérise par une balance des capitaux de

- a. 1160
- b. 0
- c. 224,8
- d. 360
- e. 935,2

7. (2pt) D'après l'analyse de l'équilibre stationnaire après la politique budgétaire :

- a. Les réserves de la banque centrale ont diminué de 336,117
- b. Les réserves de la banque centrale ont augmenté de 336,117
- c. La monnaie domestique s'est appréciée pour compenser l'excédent externe
- d. Les réserves de la banque centrale ont augmenté de 143,4
- e. Les réserves de la banque centrale ont augmenté de 143,4

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

8. (1pt) Le revenu à l'équilibre stationnaire après la politique budgétaire, est de

- a. $Y = 3718,447$
- b. $Y = 3584$
- c. $Y = 3564$
- d. $Y = 3555,127$

9. (1pt) Parmi ces propositions, laquelle est correcte ? Dans notre exemple,

- a. La politique budgétaire compromet la soutenabilité du régime de change
- b. L'action de la banque centrale a réduit l'efficacité de la politique budgétaire
- c. La politique budgétaire est moins efficace que la politique monétaire
- d. La politique budgétaire est très efficace car les capitaux sont fortement mobiles
- e. La politique budgétaire est très efficace car les capitaux sont faiblement mobiles



L2
Sem 2
15

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 – EXAMENS

Année d'étude :	Licence 2	Enseignant : E. BARANES
Matière :	Microeconomics	Durée : 2 h
Semestre :	SA	Session : S1

<https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiYkOG1p7LaAhWDQBQKHVgoAcsQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.umontpellier.fr%2Funiversité%2Felections&usq=AOvVaw0poWRxO3vj0MCx22Bv4OQW>

Documents autorisés ~~oui~~ non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones oui ~~non~~
Calculatrices non programmables autorisées ~~oui~~ non

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

INSTRUCTIONS :

There is only one correct answer per question.

For each question :

- correct answer = 2 points,
- false answer = -1 point,
- no answer = 0 point
-

The exam is worth a total of 40 points.

You have to report the correct answer into the table.

Exemple :

0) $2 + 2 =$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. Other

	a	b	c	d	e
Question n°					
0				X	

<<< I check the cell in the table corresponding to the correct answer >>>

1/2

59

1) Consider $u(x_1, x_2) = 2x_1x_2 + x_1 + 2x_2$, we have:

a) $TMS_{x_1x_2} = \frac{2x_1+2}{2x_2+1}$

b) $TMS_{x_1x_2} = \frac{2x_2+1}{2x_1+2}$

c) $TMS_{x_1x_2} = \frac{x_2}{x_1} + \frac{1}{2}$

d) $TMS_{x_1x_2} = \frac{x_1}{x_2} + 2$

e) Other

2) Consider $u(x_1, x_2) = 2x_1x_2 + x_1 + 2x_2$, the indifference curve for a utility level of $\bar{u}$ is such that:

a) $C_{\bar{u}} : x_2 = \frac{\bar{u}}{2x_1}$

b) $C_{\bar{u}} : x_2 = 0$

c) $C_{\bar{u}} : x_2 = -\frac{\bar{u}}{2(\bar{u}+1)}$

d) $C_{\bar{u}} : x_2 = \frac{\bar{u}-x_1}{2x_1+2}$

e) Other

3) Consider $R = 20$, $p_1 = 1$, $p_2 = 2$ and $x_2(p, R) = \frac{R+2p_1-3p_2}{p_2}$, the budgetary coefficient for good 2 (θ_2) is:

a) $\theta_2 = \frac{2}{5}$

b) $\theta_2 = \frac{4}{5}$

c) $\theta_2 = 4$

d) $\theta_2 = 12$

e) Other

4) Consider $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$, the absolute own price elasticity of demand for good 1 ($|\varepsilon_{1,p_1}|$) is:

a) $|\varepsilon_{1,p_1}| = 0$

b) $|\varepsilon_{1,p_1}| = 1$

c) $|\varepsilon_{1,p_1}| = \frac{R}{2p_1^2}$

d) $|\varepsilon_{1,p_1}| = \frac{R^2}{2p_1^3}$

2/7

e) Other

5) Suppose the Marshallian demand function of good 1 is given by $x_1(p, R) = \frac{R+2p_2}{2p_1} - \frac{1}{2}$

a) $x_2(p, R) = \frac{R+2p_1}{2p_2} - \frac{1}{2}$

b) $x_2(p, R) = \frac{R+p_1}{p_2} - \frac{1}{2}$

c) $x_2(p, R) = \frac{2\bar{u}-R+p_1}{p_2} - 1$

d) $x_2(p, R) = \frac{R+p_1}{2p_2} - 1$

e) Other

6) Consider the expenditure function given by $e(p, \bar{u}) = \sqrt{p_1 p_2 \bar{u}}$,

a) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{\sqrt{p_1 p_2 \bar{u}}}{2p_2}$

b) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{\sqrt{p_1 \bar{u}}}{2p_2}$

c) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{p_1 \bar{u}}{p_2}$

d) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{p_1 \bar{u}}{2p_2}$

e) Other

7) Consider that $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$ and $\frac{\partial v(p, R)}{\partial p_1} = -\frac{R^2}{p_2 p_1^2}$, the marginal utility of income Um_R is:

a) $Um_R = -\frac{2R}{p_2 p_1^2}$

b) $Um_R = \frac{2R}{p_1 p_2}$

c) $Um_R = \frac{1}{2p_1}$

d) $Um_R = \frac{2R}{p_2 p_1^2}$

e) Other

8) Consider the indirect utility function $v(p, R) = \frac{R}{2\sqrt{p_1 p_2}}$,

a) $e(p, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2\sqrt{p_1 p_2}}$

b) $e(p, \bar{u}) = 2\bar{u}\sqrt{p_1 p_2}$

c) $e(p, \bar{u}) = \frac{1}{2\sqrt{p_1 p_2}}$

d) $e(p, \bar{u}) = \sqrt{\bar{u}p_1p_2}$

e) Other

- 9) Suppose that the unit price of good 2 is normalized to 1 ($p_2 = 1$). Consider the expenditure function is $e(p_1, \bar{u}) = \sqrt{\bar{u}p_1}$ and $x_2(p_1, R) = \frac{R}{2}$

a) $h_2(p_1, \bar{u}) = 0$

b) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2}$

c) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2\sqrt{\bar{u}p_1}}$

d) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\sqrt{\bar{u}p_1}}{2}$

e) Other

- 10) The government decides a unit subsidy $t = 2$ for the consumption of good 1. The unit price of good 1 before the subsidy is $p_1 = 4$. The income of the consumer is $R = 20$. Suppose that the Marshallian demand of good 1 is $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$. The Consumer Surplus (in absolute value) $|\Delta SC|$ is :

a) $|\Delta SC| = \frac{5}{2}$

b) $|\Delta SC| = \frac{7}{2}$

c) $|\Delta SC| = 10\ln\left(\frac{1}{2}\right)$

d) $|\Delta SC| = 10\ln(2)$

e) Other

- 11) The government decides a unit subsidy $t = 1$ for the consumption of good 1. The unit price of good 1 before the subsidy is $p_1 = 2$. The unit price of good 2 is normalized to 1 ($p_2 = 1$). The income of the consumer is $R = 10$. Consider the indirect utility is $v(p_1, R) = \frac{R^2}{p_1}$. The Equivalent Variation ΔE is such that:

a) $\Delta E = -10\sqrt{2}$

b) $\Delta E = 10(1 - \sqrt{2})$

c) $\Delta E = 10(\sqrt{2} - 1)$

d) $\Delta E = 10\sqrt{2}$

e) Other

12) A unit tax levied on the consumption of good 1 gives a tax revenues T . The consumer bears a welfare loss measured by the Compensating Variation ΔC . Suppose that $T = 10$ and $\Delta C = 15$, the social marginal cost of public funds $CSMFP_{\Delta C}$ is:

- a) $CSMFP_{\Delta C} = -5$
- b) $CSMFP_{\Delta C} = \frac{2}{3}$
- c) $CSMFP_{\Delta C} = \frac{3}{2}$
- d) $CSMFP_{\Delta C} = 5$
- e) Other

13) Consider a production economy composed with two consumers (consumer a and consumer b), a firm and two goods (good 1 and good 2). We denote $\pi(y_1, y_2)$ the profit of the firm. Consumer a possesses the total profit of the firm. The total endowments $\omega_1 = 8$ for good 1 and $\omega_2 = 10$ for good 2. Consumer 1 has $\omega_1 = 8$ and consumer b has $\omega_2 = 10$. Budget constraints of both consumers are respectively given by:

- a) $\pi(y_1, y_2) + 8p_1 = p_1x_1^a + p_2x_2^a$ et $10p_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$
- b) $\pi(y_1, y_2) + 8 = x_1^a + x_2^a$ et $10 = x_1^b + x_2^b$
- c) $8p_1 = p_1x_1^a + p_2x_2^a$ et $10p_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$
- d) $\pi(y_1, y_2) + 8p_1$ et $10p_2$
- e) Other

14) Consider an exchange economy with two goods (1 and 2) and two consumers (a and b). Consumer preferences are given by $u(x_1^i, x_2^i) = x_1^i x_2^i$ with $i = a, b$. The economy has a total endowment of $\omega_1 = 8$ and $\omega_2 = 10$. The Pareto optimal allocation is:

- a) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (4, 4, 5, 5)$
- b) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (4, 5, 4, 5)$
- c) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (2, 1, 6, 2)$
- d) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (2, 6, 1, 2)$
- e) Other

15) Consider a production economy composed with two consumers (consumer a and consumer b), a firm and two goods (good 1 and good 2). The firm produces good 2 using good 1. Each produced unit of good 2 reduces the consumer utility by $\frac{1}{2}$. The government applies an unit Pigouvian tax on the production of good 2. The optimal tax t^* is given by :

- a) $t^* = -1$

5/7

63

b) $t^* = -\frac{1}{2}$

c) $t^* = \frac{1}{2}$

d) $t^* = 1$

e) Other

16) Consider the lottery $\tilde{x} = \{(10, \frac{1}{4}); (30, \frac{1}{4}); (-20, \frac{1}{2})\}$. The expected gain $E(\tilde{x})$ is:

a) $E(\tilde{x}) = 0$

b) $E(\tilde{x}) = 20$

c) $E(\tilde{x}) = 15$

d) $E(\tilde{x}) = 10$

e) Other

17) Consider a consumer with the VNM utility function $u(\omega) = \sqrt{\omega}$. The consumer has initial wealth $\omega_0 = 100\text{€}$. Consider lottery $\tilde{y} = \{(-19, \frac{3}{4}); (44, \frac{1}{4})\}$. The expected utility of the consumer $U(\tilde{y})$ is:

a) $U(\tilde{y}) = \frac{39}{4}$

b) $U(\tilde{y}) = \frac{387}{4}$

c) $U(\tilde{y}) = 5$

d) $U(\tilde{y}) = -\frac{13}{4}$

e) Other

18) Consider a consumer with the utility function $u(\omega) = \omega^2$. Consider the lottery $\tilde{z}$ such that $U(\tilde{z}) = 100$, the certainty equivalent $\hat{\omega}$ of this lottery is :

a) $\hat{\omega} = 0$

b) $\hat{\omega} = 10$

c) $\hat{\omega} = 100$

d) $\hat{\omega} = 10\,000$

e) Other

19) Consider a consumer with the utility function $u(\omega) = 8\omega$. The risk premium Π of the lottery $\tilde{t} = \{(\sqrt{2}, \frac{7}{8}); (\frac{1}{172}, \frac{1}{8})\}$ is:

a) $\Pi = -\frac{\sqrt{2}}{172}$

b) $\Pi = 0$

c) $\Pi = \frac{2\sqrt{2}}{43}$

6/2

d) $\Pi = 7\sqrt{2}$

e) Other

20) Consider a consumer with the utility function $u(\omega) = \log(1 + \omega)$. The Arrow-Pratt coefficient of absolute risk aversion $r_A(\omega)$ is

a) $r_A(\omega) = \frac{1}{1+\omega}$

b) $r_A(\omega) = -\frac{1}{1+\omega}$

c) $r_A(\omega) = 1 + \omega$

d) $r_A(\omega) = -(1 + \omega)$

e) Other

Université de Montpellier

Faculté d'économie

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : _____ Date : ____/____/____

Epreuve de : _____

	a	b	c	d	e
Question n°					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					



L2
Sem 2
2S

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 – EXAMENS

Année d'étude :	Licence 2	Enseignant : E. BARANES
Matière :	Microeconomics	Durée : 2 h
Semestre :	S2	Session : S2

Documents autorisés ~~oui~~ non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones oui ~~non~~
Calculatrices non programmables autorisées ~~oui~~ non

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

INSTRUCTIONS :

There is only one correct answer per question.

For each question :

- correct answer = 2 points,
- false answer = -1 point,
- no answer = 0 point
-

The exam is worth a total of 40 points.

You have to report the correct answer into the table.

Exemple :

0) $2 + 2 =$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. Other

	a	b	c	d	e
Question n°					
0				X	

<<< I check the cell in the table corresponding to the correct answer >>>

1/7 67

1) Consider $u(x_1, x_2) = 2x_1x_2 + x_1 + 2x_2$, we have:

a) $TMS_{x_1x_2} = \frac{2x_1+2}{2x_2+1}$

b) $TMS_{x_1x_2} = \frac{x_1}{x_2} + 2$

c) $TMS_{x_1x_2} = \frac{x_2}{x_1} + \frac{1}{2}$

d) $TMS_{x_1x_2} = \frac{2x_2+1}{2x_1+2}$

e) Other

2) Consider $u(x_1, x_2) = 2x_1x_2 + x_1 + 2x_2$, the indifference curve for a utility level of $\bar{u}$ is such that:

a) $C_{\bar{u}} : x_2 = \frac{\bar{u}}{2x_1}$

b) $C_{\bar{u}} : x_2 = \frac{\bar{u}-x_1}{2x_1+2}$

c) $C_{\bar{u}} : x_2 = 0$

d) $C_{\bar{u}} : x_2 = -\frac{\bar{u}}{2(\bar{u}+1)}$

e) Other

3) Consider $R = 20$, $p_1 = 1$, $p_2 = 2$ and $x_2(p, R) = \frac{R+2p_1-3p_2}{p_2}$, the budgetary coefficient for good 2 (θ_2) is:

a) $\theta_2 = \frac{4}{5}$

b) $\theta_2 = \frac{2}{5}$

c) $\theta_2 = 4$

d) $\theta_2 = 12$

e) Other

4) Consider $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$, the absolute own price elasticity of demand for good 1 ($|\varepsilon_{1,p_1}|$) is:

a) $|\varepsilon_{1,p_1}| = 0$

b) $|\varepsilon_{1,p_1}| = \frac{R^2}{2p_1^3}$

c) $|\varepsilon_{1,p_1}| = \frac{R}{2p_1^2}$

d) $|\varepsilon_{1,p_1}| = 1$

e) Other

5) Suppose the Marshallian demand function of good 1 is given by $x_1(p, R) = \frac{R+2p_2}{2p_1} - \frac{1}{2}$

- a) $x_2(p, R) = \frac{R+p_1}{2p_2} - 1$
- b) $x_2(p, R) = \frac{R+2p_1}{2p_2} - \frac{1}{2}$
- c) $x_2(p, R) = \frac{R+p_1}{p_2} - \frac{1}{2}$
- d) $x_2(p, R) = \frac{2\bar{u}-R+p_1}{p_2} - 1$
- e) Other

6) Consider the expenditure function given by $e(p, \bar{u}) = \sqrt{p_1 p_2 \bar{u}}$,

- a) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{\sqrt{p_1 \bar{u}}}{2p_2}$
- b) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{\sqrt{p_1 p_2 \bar{u}}}{2p_2}$
- c) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{p_1 \bar{u}}{p_2}$
- d) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{p_1 \bar{u}}{2p_2}$
- e) Other

7) Consider that $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$ and $\frac{\partial v(p, R)}{\partial p_1} = -\frac{R^2}{p_2 p_1^2}$, the marginal utility of income Um_R is:

- a) $Um_R = -\frac{2R}{p_2 p_1^2}$
- b) $Um_R = \frac{1}{2p_1}$
- c) $Um_R = \frac{2R}{p_1 p_2}$
- d) $Um_R = \frac{2R}{p_2 p_1^2}$

e) Other

8) Consider the indirect utility function $v(p, R) = \frac{R}{2\sqrt{p_1 p_2}}$,

- a) $e(p, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2\sqrt{p_1 p_2}}$
- b) $e(p, \bar{u}) = \sqrt{\bar{u} p_1 p_2}$
- c) $e(p, \bar{u}) = \frac{1}{2\sqrt{p_1 p_2}}$

d) $e(p, \bar{u}) = 2\bar{u}\sqrt{p_1 p_2}$

e) Other

- 9) Suppose that the unit price of good 2 is normalized to 1 ($p_2 = 1$). Consider the expenditure function is $e(p_1, \bar{u}) = \sqrt{\bar{u}p_1}$ and $x_2(p_1, R) = \frac{R}{2}$

a) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\sqrt{\bar{u}p_1}}{2}$

b) $h_2(p_1, \bar{u}) = 0$

c) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2}$

d) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2\sqrt{\bar{u}p_1}}$

e) Other

- 10) The government decides a unit subsidy $t = 2$ for the consumption of good 1. The unit price of good 1 before the subsidy is $p_1 = 4$. The income of the consumer is $R = 20$. Suppose that the Marshallian demand of good 1 is $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$. The Consumer Surplus (in absolute value) $|\Delta SC|$ is :

a) $|\Delta SC| = \frac{5}{2}$

b) $|\Delta SC| = \frac{7}{2}$

c) $|\Delta SC| = 10\ln(2)$

d) $|\Delta SC| = 10\ln(\frac{1}{2})$

e) Other

- 11) The government decides a unit subsidy $t = 1$ for the consumption of good 1. The unit price of good 1 before the subsidy is $p_1 = 2$. The unit price of good 2 is normalized to 1 ($p_2 = 1$). The income of the consumer is $R = 10$. Consider the indirect utility is $v(p_1, R) = \frac{R^2}{p_1}$. The Equivalent Variation ΔE is such that:

a) $\Delta E = -10\sqrt{2}$

b) $\Delta E = 10(\sqrt{2} - 1)$

c) $\Delta E = 10(1 - \sqrt{2})$

d) $\Delta E = 10\sqrt{2}$

e) Other

12) A unit tax levied on the consumption of good 1 gives a tax revenues T . The consumer bears a welfare loss measured by the Compensating Variation ΔC . Suppose that $T = 10$ and $\Delta C = 15$, the social marginal cost of public funds $CSMFP_{\Delta C}$ is:

a) $CSMFP_{\Delta C} = -5$

b) $CSMFP_{\Delta C} = \frac{3}{2}$

c) $CSMFP_{\Delta C} = \frac{2}{3}$

d) $CSMFP_{\Delta C} = 5$

e) Other

13) Consider a production economy composed with two consumers (consumer a and consumer b), a firm and two goods (good 1 and good 2). We denote $\pi(y_1, y_2)$ the profit of the firm. Consumer a possesses the total profit of the firm. The total endowments $\omega_1 = 8$ for good 1 and $\omega_2 = 10$ for good 2. Consumer 1 has $\omega_1 = 8$ and consumer b has $\omega_2 = 10$. Budget constraints of both consumers are respectively given by:

a) $\pi(y_1, y_2) + 8 = x_1^a + x_2^a$ et $10 = x_1^b + x_2^b$

b) $8p_1 = p_1x_1^a + p_2x_2^a$ et $10p_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$

c) $\pi(y_1, y_2) + 8p_1 = p_1x_1^a + p_2x_2^a$ et $10p_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$

d) $\pi(y_1, y_2) + 8p_1$ et $10p_2$

e) Other

14) Consider an exchange economy with two goods (1 and 2) and two consumers (a and b). Consumer preferences are given by $u(x_1^i, x_2^i) = x_1^i x_2^i$ with $i = a, b$. The economy has a total endowment of $\omega_1 = 8$ and $\omega_2 = 10$. The Pareto optimal allocation is:

a) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (4, 4, 5, 5)$

b) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (2, 1, 6, 2)$

c) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (4, 5, 4, 5)$

d) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (2, 6, 1, 2)$

e) Other

15) Consider a production economy composed with two consumers (consumer a and consumer b), a firm and two goods (good 1 and good 2). The firm produces good 2 using good 1. Each produced unit of good 2 reduces the consumer utility by $\frac{1}{2}$. The government applies an unit Pigouvian tax on the production of good 2. The optimal tax t^* is given by :

a) $t^* = -1$

b) $t^* = 1$

5/7 71

c) $t^* = -\frac{1}{2}$

d) $t^* = \frac{1}{2}$

e) Other

16) Consider the lottery $\tilde{x} = \left\{ \left(10, \frac{1}{4} \right); \left(30, \frac{1}{4} \right); \left(-20, \frac{1}{2} \right) \right\}$. The expected gain $E(\tilde{x})$ is:

a) $E(\tilde{x}) = 20$

b) $E(\tilde{x}) = 0$

c) $E(\tilde{x}) = 15$

d) $E(\tilde{x}) = 10$

e) Other

17) Consider a consumer with the VNM utility function $u(\omega) = \sqrt{\omega}$. The consumer has initial wealth $\omega_0 = 100\text{€}$. Consider lottery $\tilde{y} = \left\{ \left(-19, \frac{3}{4} \right); \left(44, \frac{1}{4} \right) \right\}$. The expected utility of the consumer $U(\tilde{y})$ is:

a) $U(\tilde{y}) = \frac{387}{4}$

b) $U(\tilde{y}) = 5$

c) $U(\tilde{y}) = \frac{39}{4}$

d) $U(\tilde{y}) = -\frac{13}{4}$

e) Other

18) Consider a consumer with the utility function $u(\omega) = \omega^2$. Consider the lottery $\tilde{z}$ such that $U(\tilde{z}) = 100$, the certainty equivalent $\hat{\omega}$ of this lottery is:

a) $\hat{\omega} = 0$

b) $\hat{\omega} = 100$

c) $\hat{\omega} = 10$

d) $\hat{\omega} = 10\,000$

e) Other

19) Consider a consumer with the utility function $u(\omega) = 8\omega$. The risk premium Π of the lottery $\tilde{t} = \left\{ \left(\sqrt{2}, \frac{7}{8} \right); \left(\frac{1}{172}, \frac{1}{8} \right) \right\}$ is:

a) $\Pi = 0$

b) $\Pi = -\frac{\sqrt{2}}{172}$

c) $\Pi = \frac{2\sqrt{2}}{43}$

d) $\Pi = 7\sqrt{2}$

6/7 72

e) Other

20) Consider a consumer with the utility function $u(\omega) = \log(1 + \omega)$. The Arrow-Pratt coefficient of absolute risk aversion $r_A(\omega)$ is

a) $r_A(\omega) = -\frac{1}{1+\omega}$

b) $r_A(\omega) = \frac{1}{1+\omega}$

c) $r_A(\omega) = 1 + \omega$

d) $r_A(\omega) = -(1 + \omega)$

e) Other



L2
Sem 2
15

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 – EXAMENS

Année d'étude :	Licence 2	Enseignant : E. BARANES
Matière :	Microéconomie	Durée : 2 h
Semestre :	S2	Session : S1

Documents autorisés ~~oui~~ non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones oui ~~non~~
Calculatrices non programmables autorisées ~~oui~~ non

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

INSTRUCTIONS :

Vous devez répondre aux **20 questions** directement sur le sujet.

Les questions sont indicées par des nombres, les propositions par des lettres.

Il y a une seule bonne réponse par question.

Pour chaque question :

- une bonne réponse rapporte 2 points,
- une mauvaise réponse enlève 1 point,
- une absence de réponse n'affecte pas la note.

L'examen est noté sur 40 points.

Vous devez reporter la bonne réponse dans le tableau ci-joint.

Exemple :

0) $2 + 2 =$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. Autre

	a	b	c	d	e
Question n°					
0				X	

<<< je coche la case correspondant à l'unique proposition valide >>>

1/2

74

SUJET

1) Sachant que $u(x_1, x_2) = 2x_1x_2 + x_1 + 2x_2$, alors

a) $TMS_{x_1x_2} = \frac{2x_1+2}{2x_2+1}$

b) $TMS_{x_1x_2} = \frac{2x_2+1}{2x_1+2}$

c) $TMS_{x_1x_2} = \frac{x_2}{x_1} + \frac{1}{2}$

d) $TMS_{x_1x_2} = \frac{x_1}{x_2} + 2$

e) Autre

2) Sachant que $u(x_1, x_2) = 2x_1x_2 + x_1 + 2x_2$, la courbe d'indifférence de niveau $\bar{u}$ est telle que

a) $C_{\bar{u}} : x_2 = \frac{\bar{u}}{2x_1}$

b) $C_{\bar{u}} : x_2 = 0$

c) $C_{\bar{u}} : x_2 = -\frac{\bar{u}}{2(\bar{u}+1)}$

d) $C_{\bar{u}} : x_2 = \frac{\bar{u}-x_1}{2x_1+2}$

e) Autre

3) Sachant que $R = 20$, $p_1 = 1$, $p_2 = 2$ et $x_2(p, R) = \frac{R+2p_1-3p_2}{p_2}$, le coefficient budgétaire associé à la consommation de bien 2 (θ_2) est tel que

a) $\theta_2 = \frac{2}{5}$

b) $\theta_2 = \frac{4}{5}$

c) $\theta_2 = 4$

d) $\theta_2 = 12$

e) Autre

4) Sachant que $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$, la valeur absolue de l'élasticité prix directe de la demande en bien 1 ($|\varepsilon_{1,p_1}|$) est telle que

a) $|\varepsilon_{1,p_1}| = 0$

b) $|\varepsilon_{1,p_1}| = 1$

c) $|\varepsilon_{1,p_1}| = \frac{R}{2p_1^2}$

d) $|\varepsilon_{1,p_1}| = \frac{R^2}{2p_1^3}$

e) Autre

5) Sachant que $x_1(p, R) = \frac{R+2p_2}{2p_1} - \frac{1}{2}$

a) $x_2(p, R) = \frac{R+2p_1}{2p_2} - \frac{1}{2}$

b) $x_2(p, R) = \frac{R+p_1}{p_2} - \frac{1}{2}$

c) $x_2(p, R) = \frac{2\bar{u}-R+p_1}{p_2} - 1$

d) $x_2(p, R) = \frac{R+p_1}{2p_2} - 1$

e) Autre

6) Sachant que $e(p, \bar{u}) = \sqrt{p_1 p_2 \bar{u}}$,

a) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{\sqrt{p_1 p_2 \bar{u}}}{2p_2}$

b) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{\sqrt{p_1 \bar{u}}}{2p_2}$

c) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{p_1 \bar{u}}{p_2}$

d) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{p_1 \bar{u}}{2p_2}$

e) Autre

7) Sachant que $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$ et que $\frac{\partial v(p, R)}{\partial p_1} = -\frac{R^2}{p_2 p_1^2}$, l'utilité marginale du revenu Um_R est telle que

a) $Um_R = -\frac{2R}{p_2 p_1^2}$

b) $Um_R = \frac{2R}{p_1 p_2}$

c) $Um_R = \frac{1}{2p_1}$

d) $Um_R = \frac{2R}{p_2 p_1^2}$

e) Autre

8) Sachant que $v(p, R) = \frac{R}{2\sqrt{p_1 p_2}}$,

a) $e(p, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2\sqrt{p_1 p_2}}$

b) $e(p, \bar{u}) = 2\bar{u}\sqrt{p_1 p_2}$

c) $e(p, \bar{u}) = \frac{1}{2\sqrt{p_1 p_2}}$

d) $e(p, \bar{u}) = \sqrt{\bar{u} p_1 p_2}$

e) Autre

9) On normalise le prix du bien 2 à l'unité ($p_2 = 1$). Sachant que $e(p_1, \bar{u}) = \sqrt{\bar{u} p_1}$ et que $x_2(p_1, R) = \frac{R}{2}$

a) $h_2(p_1, \bar{u}) = 0$

b) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2}$

c) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2\sqrt{\bar{u} p_1}}$

d) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\sqrt{\bar{u} p_1}}{2}$

e) Autre

10) L'Etat instaure une subvention unitaire sur la consommation de bien 1. Son prix avant subvention est tel que $p_1 = 4$. Le taux de subvention unitaire est tel que $t = 2$. Le revenu du consommateur est tel que $R = 20$. Enfin, $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$. La valeur absolue de la variation du surplus du consommateur $|\Delta SC|$ est telle que

a) $|\Delta SC| = \frac{5}{2}$

b) $|\Delta SC| = \frac{7}{2}$

c) $|\Delta SC| = 10\ln(\frac{1}{2})$

d) $|\Delta SC| = 10\ln(2)$

e) Autre

11) L'Etat instaure une subvention unitaire sur la consommation de bien 1. Son prix avant subvention est tel que $p_1 = 2$. Le taux de subvention unitaire est tel que $t = 1$. Le prix du bien 2 est normalisé à l'unité ($p_2 = 1$). Le revenu du consommateur est tel que $R = 10$. Enfin, $v(p_1, R) = \frac{R^2}{p_1}$. La variation équivalente ΔE est telle que

a) $\Delta E = -10\sqrt{2}$

b) $\Delta E = 10(1 - \sqrt{2})$

c) $\Delta E = 10(\sqrt{2} - 1)$

d) $\Delta E = 10\sqrt{2}$

e) Autre

4/7

77

12) L'instauration d'une taxe unitaire sur la consommation d'un bien a généré un montant T de recettes fiscales. Face à cette taxe, le consommateur ressent une perte de bien-être exprimée en équivalent monétaire par la variation compensatrice ΔC . Sachant que $T = 10$ et $\Delta C = 15$, le coût social marginal des fonds public $CSMFP_{\Delta C}$ est tel que

- a) $CSMFP_{\Delta C} = -5$
- b) $CSMFP_{\Delta C} = \frac{2}{3}$
- c) $CSMFP_{\Delta C} = \frac{3}{2}$
- d) $CSMFP_{\Delta C} = 5$
- e) Autre

13) Soit une économie de production composée de deux consommateurs (le consommateur a et le consommateur b), une entreprise représentative et deux biens (le bien 1 et le bien 2). On note $\pi(y_1, y_2)$ le profit de cette entreprise. Il est détenu en totalité par le consommateur a . Les ressources globales de l'économie sont telles que $\omega_1 = 8$ et $\omega_2 = 10$. Le consommateur a détient la totalité du bien 1 tandis que le consommateur b détient la totalité du bien 2. Les contraintes budgétaires du consommateur a et du consommateur b sont respectivement

- a) $\pi(y_1, y_2) + 8p_1 = p_1x_1^a + p_2x_2^a$ et $10p_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$
- b) $\pi(y_1, y_2) + 8 = x_1^a + x_2^a$ et $10 = x_1^b + x_2^b$
- c) $8p_1 = p_1x_1^a + p_2x_2^a$ et $10p_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$
- d) $\pi(y_1, y_2) + 8p_1$ et $10p_2$
- e) Autre

14) Soit une économie d'échange (sans production) à deux biens (le bien 1 et le bien 2) et à deux consommateurs (le consommateur a et le consommateur b). Les préférences de ces consommateurs sont caractérisées par la fonction d'utilité $u(x_1^i, x_2^i) = x_1^i x_2^i$ avec $i = a, b$. Les ressources globales de l'économie sont telles que $\omega_1 = 8$ et $\omega_2 = 10$. Parmi les allocations suivantes, laquelle est optimale au sens de Pareto ?

- a) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (4, 4, 5, 5)$
- b) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (4, 5, 4, 5)$
- c) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (2, 1, 6, 2)$
- d) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (2, 6, 1, 2)$
- e) Aucune

15) Soit une économie de production composée de deux consommateurs (le consommateur a et le consommateur b), une entreprise représentative, et deux biens (le bien 1 et le bien 2). L'entreprise produit du bien 2 à partir du bien 1. Chaque unité de bien 2 produite par l'entreprise dégrade l'utilité de chaque consommateur d'un montant égal à $\frac{1}{2}$. Afin d'internaliser cet effet externe, le gouvernement instaure une taxe pigouvienne sur la production de bien 2. Son taux optimal t^* est tel que

a) $t^* = -1$

b) $t^* = -\frac{1}{2}$

c) $t^* = \frac{1}{2}$

d) $t^* = 1$

e) Autre

16) Soit la loterie $\tilde{x} = \{(10, \frac{1}{4}); (30, \frac{1}{4}); (-20, \frac{1}{2})\}$. Son espérance de gain $E(\tilde{x})$ est telle que

a) $E(\tilde{x}) = 0$

b) $E(\tilde{x}) = 20$

c) $E(\tilde{x}) = 15$

d) $E(\tilde{x}) = 10$

e) Autre

17) Soit un consommateur dont les préférences sont caractérisées par la fonction d'utilité $u(\omega) = \sqrt{\omega}$. Il dispose d'une richesse initiale $\omega_0 = 100\text{€}$. De plus, il fait face à la loterie $\tilde{y} = \{(-19, \frac{3}{4}); (44, \frac{1}{4})\}$. Son utilité finale espérée $U(\tilde{y})$ est telle que

a) $U(\tilde{y}) = \frac{39}{4}$

b) $U(\tilde{y}) = \frac{387}{4}$

c) $U(\tilde{y}) = 5$

d) $U(\tilde{y}) = -\frac{13}{4}$

e) Autre

18) Soit un consommateur dont les préférences sont caractérisées par la fonction d'utilité $u(\omega) = \omega^2$. Sachant que la loterie $\tilde{z}$ est telle que $U(\tilde{z}) = 100$, l'équivalent certain $\hat{\omega}$ de cette loterie est tel que

a) $\hat{\omega} = 0$

b) $\hat{\omega} = 10$

c) $\hat{\omega} = 100$

d) $\hat{\omega} = 10\,000$

e) Autre

19) Soit un consommateur dont les préférences sont caractérisées par la fonction d'utilité $u(\omega) = 8\omega$. La prime de risque Π de la loterie $\tilde{\epsilon} = \{(\sqrt{2}, \frac{7}{8}); (\frac{1}{172}, \frac{1}{8})\}$ est telle que

a) $\Pi = -\frac{\sqrt{2}}{172}$

b) $\Pi = 0$

c) $\Pi = \frac{2\sqrt{2}}{43}$

d) $\Pi = 7\sqrt{2}$

e) Autre

20) Soit un consommateur dont les préférences sont caractérisées par la fonction d'utilité $u(\omega) = \log(1 + \omega)$. Le coefficient d'aversion absolu pour le risque d'Arrow-Pratt $r_A(\omega)$ est tel que

a) $r_A(\omega) = \frac{1}{1+\omega}$

b) $r_A(\omega) = -\frac{1}{1+\omega}$

c) $r_A(\omega) = 1 + \omega$

d) $r_A(\omega) = -(1 + \omega)$

e) Autre



L2
Sem 2
25

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 – EXAMENS

Année d'étude :	Licence 2	Enseignant : E. BARANES
Matière :	Microéconomie	Durée : 2 h
Semestre :	S2	Session : S2

Documents autorisés ~~oui~~ non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones oui ~~non~~
Calculatrices non programmables autorisées ~~oui~~ non

L'utilisation du téléphone portable durant les épreuves est formellement interdite.

INSTRUCTIONS :

Les questions sont indicées par des nombres, les propositions par des lettres.

Il y a une seule bonne réponse par question.

Pour chaque question :

- une bonne réponse rapporte 2 points,
- une mauvaise réponse enlève 1 point,
- une absence de réponse n'affecte pas la note.

L'examen est noté sur 40 points.

You must report the correct answer in the table below.

Exemple :

0) $2 + 2 =$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. Autre

	a	b	c	d	e
Question n°					
0				X	

<<< Je coche la case correspondant à l'unique proposition valide >>>

SUJET

1/2 81

1) Sachant que $u(x_1, x_2) = 2x_1x_2 + x_1 + 2x_2$, alors

a) $TMS_{x_1x_2} = \frac{2x_1+2}{2x_2+1}$

b) $TMS_{x_1x_2} = \frac{x_1}{x_2} + 2$

c) $TMS_{x_1x_2} = \frac{x_2}{x_1} + \frac{1}{2}$

d) $TMS_{x_1x_2} = \frac{2x_2+1}{2x_1+2}$

e) Autre

2) Sachant que $u(x_1, x_2) = 2x_1x_2 + x_1 + 2x_2$, la courbe d'indifférence de niveau $\bar{u}$ est telle que

a) $C_{\bar{u}} : x_2 = \frac{\bar{u}}{2x_1}$

b) $C_{\bar{u}} : x_2 = \frac{\bar{u}-x_1}{2x_1+2}$

c) $C_{\bar{u}} : x_2 = 0$

d) $C_{\bar{u}} : x_2 = -\frac{\bar{u}}{2(\bar{u}+1)}$

e) Autre

3) Sachant que $R = 20$, $p_1 = 1$, $p_2 = 2$ et $x_2(p, R) = \frac{R+2p_1-3p_2}{p_2}$, le coefficient budgétaire associé à la consommation de bien 2 (θ_2) est tel que

a) $\theta_2 = \frac{4}{5}$

b) $\theta_2 = \frac{2}{5}$

c) $\theta_2 = 4$

d) $\theta_2 = 12$

e) Autre

4) Sachant que $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$, la valeur absolue de l'élasticité prix directe de la demande en bien 1 ($|\varepsilon_{1,p_1}|$) est telle que

a) $|\varepsilon_{1,p_1}| = 0$

b) $|\varepsilon_{1,p_1}| = \frac{R^2}{2p_1^3}$

c) $|\varepsilon_{1,p_1}| = \frac{R}{2p_1^2}$

d) $|\varepsilon_{1,p_1}| = 1$

e) Autre

5) Sachant que $x_1(p, R) = \frac{R+2p_2}{2p_1} - \frac{1}{2}$

a) $x_2(p, R) = \frac{R+p_1}{2p_2} - 1$

b) $x_2(p, R) = \frac{R+2p_1}{2p_2} - \frac{1}{2}$

c) $x_2(p, R) = \frac{R+p_1}{p_2} - \frac{1}{2}$

d) $x_2(p, R) = \frac{2\bar{u}-R+p_1}{p_2} - 1$

e) Autre

6) Sachant que $e(p, \bar{u}) = \sqrt{p_1 p_2 \bar{u}}$,

a) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{\sqrt{p_1 \bar{u}}}{2p_2}$

b) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{\sqrt{p_1 p_2 \bar{u}}}{2p_2}$

c) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{p_1 \bar{u}}{p_2}$

d) $h_2(p, \bar{u}) = \frac{p_1 \bar{u}}{2p_2}$

e) Autre

7) Sachant que $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$ et que $\frac{\partial v(p, R)}{\partial p_1} = -\frac{R^2}{p_2 p_1^2}$, l'utilité marginale du revenu Um_R est telle que

a) $Um_R = -\frac{2R}{p_2 p_1^2}$

b) $Um_R = \frac{1}{2p_1}$

c) $Um_R = \frac{2R}{p_1 p_2}$

d) $Um_R = \frac{2R}{p_2 p_1^2}$

e) Autre

8) Sachant que $v(p, R) = \frac{R}{2\sqrt{p_1 p_2}}$,

a) $e(p, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2\sqrt{p_1 p_2}}$

b) $e(p, \bar{u}) = \sqrt{\bar{u} p_1 p_2}$

c) $e(p, \bar{u}) = \frac{1}{2\sqrt{p_1 p_2}}$

d) $e(p, \bar{u}) = 2\bar{u}\sqrt{p_1 p_2}$

e) Autre

- 9) On normalise le prix du bien 2 à l'unité ($p_2 = 1$). Sachant que $e(p_1, \bar{u}) = \sqrt{\bar{u}p_1}$ et que $x_2(p_1, R) = \frac{R}{2}$

a) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\sqrt{\bar{u}p_1}}{2}$

b) $h_2(p_1, \bar{u}) = 0$

c) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2}$

d) $h_2(p_1, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{2\sqrt{\bar{u}p_1}}$

e) Autre

- 10) L'Etat instaure une subvention unitaire sur la consommation de bien 1. Son prix avant subvention est tel que $p_1 = 4$. Le taux de subvention unitaire est tel que $t = 2$. Le revenu du consommateur est tel que $R = 20$. Enfin, $x_1(p, R) = \frac{R}{2p_1}$. La valeur absolue de la variation du surplus du consommateur $|\Delta SC|$ est telle que

a) $|\Delta SC| = \frac{5}{2}$

b) $|\Delta SC| = \frac{7}{2}$

c) $|\Delta SC| = 10\ln(2)$

d) $|\Delta SC| = 10\ln(\frac{1}{2})$

e) Autre

- 11) L'Etat instaure une subvention unitaire sur la consommation de bien 1. Son prix avant subvention est tel que $p_1 = 2$. Le taux de subvention unitaire est tel que $t = 1$. Le prix du bien 2 est normalisé à l'unité ($p_2 = 1$). Le revenu du consommateur est tel que $R = 10$. Enfin, $v(p_1, R) = \frac{R^2}{p_1}$. La variation équivalente ΔE est telle que

a) $\Delta E = -10\sqrt{2}$

b) $\Delta E = 10(\sqrt{2} - 1)$

c) $\Delta E = 10(1 - \sqrt{2})$

d) $\Delta E = 10\sqrt{2}$

e) Autre

12) L'instauration d'une taxe unitaire sur la consommation d'un bien a généré un montant T de recettes fiscales. Face à cette taxe, le consommateur ressent une perte de bien-être exprimée en équivalent monétaire par la variation compensatrice ΔC . Sachant que $T = 10$ et $\Delta C = 15$, le coût social marginal des fonds public $CSMFP_{\Delta C}$ est tel que

- a) $CSMFP_{\Delta C} = -5$
- b) $CSMFP_{\Delta C} = \frac{3}{2}$
- c) $CSMFP_{\Delta C} = \frac{2}{3}$
- d) $CSMFP_{\Delta C} = 5$
- e) Autre

13) Soit une économie de production composée de deux consommateurs (le consommateur a et le consommateur b), une entreprise représentative et deux biens (le bien 1 et le bien 2). On note $\pi(y_1, y_2)$ le profit de cette entreprise. Il est détenu en totalité par le consommateur a . Les ressources globales de l'économie sont telles que $\omega_1 = 8$ et $\omega_2 = 10$. Le consommateur a détient la totalité du bien 1 tandis que le consommateur b détient la totalité du bien 2. Les contraintes budgétaires du consommateur a et du consommateur b sont respectivement

- a) $\pi(y_1, y_2) + 8 = x_1^a + x_2^a$ et $10 = x_1^b + x_2^b$
- b) $8p_1 = p_1x_1^a + p_2x_2^a$ et $10p_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$
- c) $\pi(y_1, y_2) + 8p_1 = p_1x_1^a + p_2x_2^a$ et $10p_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$
- d) $\pi(y_1, y_2) + 8p_1$ et $10p_2$
- e) Autre

14) Soit une économie d'échange (sans production) à deux biens (le bien 1 et le bien 2) et à deux consommateurs (le consommateur a et le consommateur b). Les préférences de ces consommateurs sont caractérisées par la fonction d'utilité $u(x_1^i, x_2^i) = x_1^i x_2^i$ avec $i = a, b$. Les ressources globales de l'économie sont telles que $\omega_1 = 8$ et $\omega_2 = 10$. Parmi les allocations suivantes, laquelle est optimale au sens de Pareto ?

- a) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (4, 4, 5, 5)$
- b) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (2, 1, 6, 2)$
- c) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (4, 5, 4, 5)$
- d) $(x_1^a, x_2^a, x_1^b, x_2^b) = (2, 6, 1, 2)$
- e) Aucune

15) Soit une économie de production composée de deux consommateurs (le consommateur a et le consommateur b), une entreprise représentative, et deux biens (le bien 1 et le bien 2). L'entreprise produit du bien 2 à partir du bien 1. Chaque unité de bien 2

produite par l'entreprise dégrade l'utilité de chaque consommateur d'un montant égal à $\frac{1}{2}$. Afin d'internaliser cet effet externe, le gouvernement instaure une taxe pigouvienne sur la production de bien 2. Son taux optimal t^* est tel que

- a) $t^* = -1$
- b) $t^* = 1$
- c) $t^* = -\frac{1}{2}$
- d) $t^* = \frac{1}{2}$
- e) Autre

16) Soit la loterie $\tilde{x} = \{(10, \frac{1}{4}); (30, \frac{1}{4}); (-20, \frac{1}{2})\}$. Son espérance de gain $\mathbb{E}(\tilde{x})$ est telle que

- a) $\mathbb{E}(\tilde{x}) = 20$
- b) $\mathbb{E}(\tilde{x}) = 0$
- c) $\mathbb{E}(\tilde{x}) = 15$
- d) $\mathbb{E}(\tilde{x}) = 10$
- e) Autre

17) Soit un consommateur dont les préférences sont caractérisées par la fonction d'utilité $u(\omega) = \sqrt{\omega}$. Il dispose d'une richesse initiale $\omega_0 = 100\text{€}$. De plus, il fait face à la loterie $\tilde{y} = \{(-19, \frac{3}{4}); (44, \frac{1}{4})\}$. Son utilité finale espérée $U(\tilde{y})$ est telle que

- a) $U(\tilde{y}) = \frac{387}{4}$
- b) $U(\tilde{y}) = 5$
- c) $U(\tilde{y}) = \frac{39}{4}$
- d) $U(\tilde{y}) = -\frac{13}{4}$
- e) Autre

18) Soit un consommateur dont les préférences sont caractérisées par la fonction d'utilité $u(\omega) = \omega^2$. Sachant que la loterie $\tilde{z}$ est telle que $U(\tilde{z}) = 100$, l'équivalent certain $\hat{\omega}$ de cette loterie est tel que

- a) $\hat{\omega} = 0$
- b) $\hat{\omega} = 100$
- c) $\hat{\omega} = 10$
- d) $\hat{\omega} = 10\,000$
- e) Autre

19) Soit un consommateur dont les préférences sont caractérisées par la fonction d'utilité

$u(\omega) = 8\omega$. La prime de risque Π de la loterie $\tilde{t} = \{(\sqrt{2}, \frac{7}{8}); (\frac{1}{172}, \frac{1}{8})\}$ est telle que

a) $\Pi = 0$

b) $\Pi = -\frac{\sqrt{2}}{172}$

c) $\Pi = \frac{2\sqrt{2}}{43}$

d) $\Pi = 7\sqrt{2}$

e) Autre

20) Soit un consommateur dont les préférences sont caractérisées par la fonction d'utilité

$u(\omega) = \log(1 + \omega)$. Le coefficient d'aversion absolu pour le risque d'Arrow-Pratt $r_A(\omega)$ est tel que

a) $r_A(\omega) = -\frac{1}{1+\omega}$

b) $r_A(\omega) = \frac{1}{1+\omega}$

c) $r_A(\omega) = 1 + \omega$

d) $r_A(\omega) = -(1 + \omega)$

e) Autre

NOM : Prénom :

Né(e) le :

Année d'études : L1 - L2 - L3 - M1 - M2 Année universitaire : ____/____

Épreuve : _____ Date : ____/____/____

Epreuve de : _____

	a	b	c	d	e
Question n°					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					



**UNIVERSITÉ MONTPELLIER
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 - EXAMENS**

Année d'étude : L2	Enseignant : F. SEYTE
Matière : <u>Statistique</u>	Durée : 2 h
Semestre : 4	Session : 1

Documents autorisés non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones oui
Calculatrices non programmables autorisées oui

il est interdit d'avoir un téléphone portable sur soi, ils doivent être stockés sur la chaire, ou dans les cartables au pied de la chaire.

EXERCICE I : (5 points)

Les variables aléatoires X_i ($i = 1, \dots, n$) sont indépendantes et suivent une loi normale $N(0 ; 1)$.

On note : a- la loi $F(3,1)$ b- la loi $\chi^2(n-13)$ c- la loi $N(0 ; \sqrt{(n-18)/(n-2)^2})$ d - la loi

$\chi^2(n-18)/n-13$ e- la loi $\chi^2(3)$ f- la loi $N(0 ; \sqrt{13}/2)$
g- la loi $N(0 ; \sqrt{(n-25)/(n-2)})$ h- la loi $F(n-18, n-18)$ i- la loi $T(n-13)$
j - la loi $N(0 ; \sqrt{7}/2)$ k- autre

1. $\sum_{i=9}^{n-10} X_i^2 / \sum_{i=6}^{n-13} X_i^2$ suit la loi ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f ☐ g ☐ h ☐ i ☐ j ☐ k

2. $\frac{X_{60}}{\sqrt{\sum_{i=8}^{n-6} X_i^2 / (n-13)}}$ suit la loi : ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f ☐ g ☐ h ☐ i ☐ j ☐ k

3. $\frac{\sum_{i=2}^6 X_i}{2} - 2 \frac{\sum_{i=5}^7 X_i}{4} - \frac{\sum_{i=8}^{12} X_i}{2}$ suit la loi ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f ☐ g ☐ h ☐ i ☐ j ☐ k

4. $\left(\frac{\sqrt{X_4^2 + X_8^2 + X_{10}^2}}{\sqrt{3} X_{10}} \right)^2$ suit la loi : ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f ☐ g ☐ h ☐ i ☐ j ☐ k

5. $\frac{\sum_{i=8}^{n-18} X_i}{n-2}$ suit la loi : ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f ☐ g ☐ h ☐ i ☐ j ☐ k

EXERCICE II : (12 points)

Une association d'étudiants désire comparer les notes de l'épreuve de statistique de I.2 de deux universités A et B. On admet que les notes de cette épreuve peuvent être représentées par une variable aléatoire X obéissant à une loi normale.

Après analyse d'un échantillon de 100 copies dans les 2 universités, elle a pu établir le tableau suivant :

Université A		Université B	
Notes	Nombre de copies	Notes	Nombre de copies
[0, 2[	2	[0, 2[	2
[2, 4[	8	[2, 4[	3
[4, 6[	10	[4, 6[	6
[6, 8[	14	[6, 8[	9
[8, 10[	28	[8, 10[	15
[10, 12[	16	[10, 12[	30
[12, 14[	12	[12, 14[	19
[14, 16[	7	[14, 16[	11
[16, 18[	3	[16, 18[	4
		[18, 20[	1

1°) Déterminer une borne supérieure de la note moyenne dans l'université A en prenant un risque de première espèce de 5%.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. Résultat final uniquement à 10^{-2} .

Réponses :

☐ a) 8,54 ☐ b) 11,34 ☐ c) 9,74 ☐ d) autre

2°) Déterminer une borne inférieure à 98% de l'écart-type de la note dans l'université A.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. **Résultat final uniquement à 10^{-3} .**

Réponses :

☐ a 4,304 ☐ b 3,206 ☐ c 3,289 ☐ d autre

3°) Déterminer le nombre de copies issues de l'université A qu'il aurait fallu regarder pour obtenir un intervalle de confiance bilatéral symétrique de la proportion de copies dont la note est inférieure à 12 d'amplitude 5%. Vous prendrez un risque de première espèce de 10% et vous utiliserez la méthode par excès.

NB : Vous arrondirez à l'entier supérieur.

Réponses :

☐ a 1083 ☐ b 1537 ☐ c 658 ☐ d autre

4°) Combien de copies au minimum doit-on avoir dans l'échantillon issu de l'université A pour avoir une précision absolue de 1 sur la note moyenne ? Vous prendrez un risque de première espèce de 5 %.

NB : Vous arrondirez à l'entier supérieur.

Réponses :

☐ a 37 ☐ b 53 ☐ c 681 ☐ d autre

5°) Donner un intervalle de confiance bilatéral à 95% de la différence de proportions de copies dont la note est inférieure à 10 entre l'Université A et l'Université B. Vous utiliserez la méthode par excès et vous prendrez un risque de 2% à gauche.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. **Résultat final uniquement à 10^{-3} .**

Réponses :

☐ a [0,131 ; 0,409] ☐ b [0,125 ; 0,409] ☐ c [0.137 ; 0.415] ☐ d autre

6°) L'association d'étudiants pense que la note moyenne des copies de l'Université A est au moins égale à celle de l'Université B. A-t-elle raison ? Vous prendrez un risque de première espèce de 2 %.

7°) L'association étudiante pense que la proportion de copies dont la note est supérieure à 10 dans l'Université A est au moins égale à 50% . A-t-elle raison ? Vous prendrez un risque de première espèce de 4%.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. Résultat final uniquement à 10^{-2} .

Pour répondre à cette question il est demandé de :

a) Formuler l'hypothèse antagoniste du test :

Réponses :

☐ a) $p < 0.5$ ☐ b) $p > 0.5$ ☐ c) $p \neq 0.5$ ☐ d) $f < 0.5$

b) donner la borne d'acceptation ou l'intervalle d'acceptation pour savoir si l'association a raison ou non

Réponses :

☐ a) 0,59 ☐ b) 0,41 ☐ c) [0,40 ; 0,60] ☐ d) autre

c) de conclure : a-t-elle raison ?

Réponses :

☐ a) OUI ☐ b) NON

8°) Au regard des résultats de l'épreuve, l'association d'étudiants de l'Université A décide de créer un groupe de travail afin d'améliorer les notes de statistiques. Tous les étudiants ne sont pas d'accord. Initialement, le président de l'Association pensait qu'il était raisonnable de créer ce groupe de travail si 50% des avis des étudiants étaient favorables. Un sondage a été réalisé auprès de la population des étudiants de cette université sur la base d'un échantillon

de taille $n=100$. Il révélait que 38% des étudiants étaient favorables à la création du groupe de travail. Les résultats obtenus en prenant un risque de 5 % ne le satisfaisant pas, il affine son étude. Il décide de prélever un autre échantillon de 200 copies. Si au plus 60 % des avis dans l'échantillon sont défavorables, l'association décide que la création de ce groupe de travail ne se fera pas. Calculer la probabilité de considérer la création de ce groupe de travail sachant que 30 % sont vraiment favorables à sa constitution ?

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. **Résultat final pour la lecture dans la table uniquement à 10^{-2} .**

Réponses :

☐ a) 0.023 ☐ b) 0.999 ☐ c) 0.001 ☐ d) autre

EXERCICE III : (3 points)

Un institut de santé désire savoir s'il y a un lien entre les catégories socio-professionnelles et le penchant pour l'alcool. Il réalise un sondage au niveau de 4 catégories socio-professionnelles.

Les résultats du sondage apparaissent dans le tableau suivant :

C.S.P.	CSP1	CSP 2	CSP 3	CSP 4
ETAT				
Personnes alcooliques	32	51	67	83
Personnes non alcooliques	268	199	233	267

Y a-t-il homogénéité entre les diverses catégories socio-professionnelles vis à vis de l'alcool ? Vous prendrez un risque de première espèce de 5% ?

NB : précision à 10^{-4} dans tous vos calculs intermédiaires

Pour répondre à la question il vous est demandé :

1°) de calculer : χ^2

Réponses :

☐ a 17,1000 ☐ b 1,0171 ☐ c 20,5200 ☐ d autre

2°) de lire la valeur du χ^2 dans la table statistique

Réponses :

☐ a 0,352 ☐ b 7,815 ☐ c 0,711 ☐ d autre

3°) de conclure

Réponses :

☐ a Le penchant pour l'alcool est le même pour toutes les catégories socio-professionnelles

☐ b Le penchant pour l'alcool n'est pas le même pour toutes les catégories socio-professionnelles

TABLES **STATISTIQUES**

Extraites

Inférence statistique et probabilités

Stéphane MUSSARD – Françoise SEYTE

chez De Boeck

Loi normale centrée-réduite

Table 1. Densité de la loi normale centrée-réduite

u	$f(u)$
0	0,3989
0,1	0,3970
0,2	0,3910
0,3	0,3814
0,4	0,3683
0,5	0,3521
0,6	0,3332
0,7	0,3123
0,8	0,2897
0,9	0,2661
1	0,2420
1,1	0,2179
1,2	0,1942
1,3	0,1714
1,4	0,1497
1,5	0,1295
1,6	0,1109
1,7	0,0940
1,8	0,0790
1,9	0,0656
2	0,0540
2,1	0,0440
2,2	0,0355
2,3	0,0283
2,4	0,0224
2,5	0,0175
2,6	0,0136
2,7	0,0104
2,8	0,0079
2,9	0,0060
3	0,0044
3,1	0,0033
3,2	0,0024
3,3	0,0017
3,4	0,0012
3,5	0,0009
3,6	0,0006
3,7	0,0004
3,8	0,0003
3,9	0,0002
4	0,0001

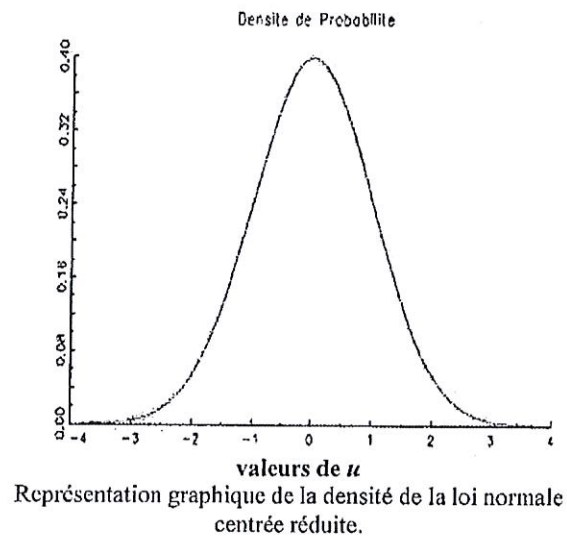
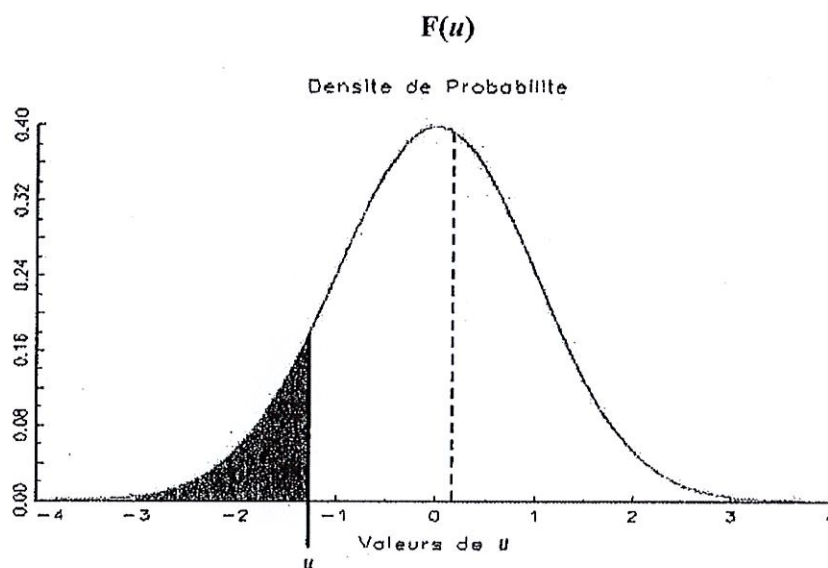


Table 2. Valeurs de la fonction de répartition normale

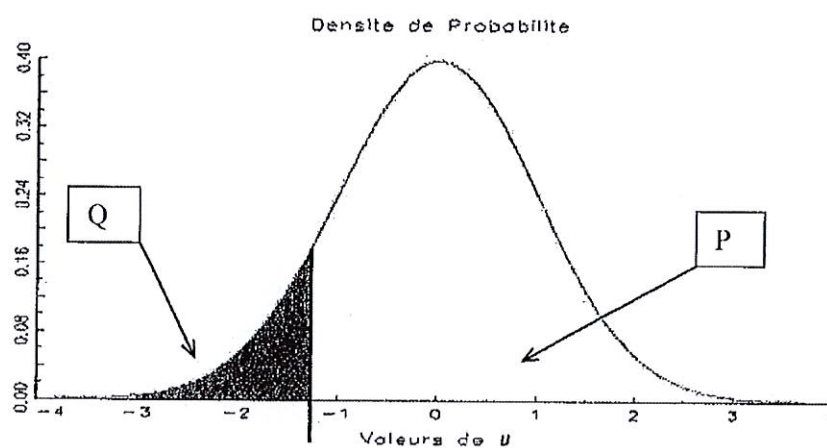
Représentation de la fonction de répartition normale :



u	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,5279	0,53188	0,53586
0,1	0,53983	0,5438	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56749	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,6293	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,6591	0,66276	0,6664	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,7054	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,7224
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,7549
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,7673	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,7823	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1,1	0,86433	0,8665	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,879	0,881	0,88298
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1,3	0,9032	0,9049	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91309	0,91466	0,91621	0,91774
1,4	0,91924	0,92073	0,9222	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189
1,5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1,6	0,9452	0,9463	0,94738	0,94845	0,9495	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,9608	0,96164	0,96246	0,96327
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,9732	0,97381	0,97441	0,975	0,97558	0,97615	0,9767
2	0,97725	0,97778	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,9803	0,98077	0,98124	0,98169
2,1	0,98214	0,98257	0,983	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,985	0,98537	0,98574
2,2	0,9861	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,9884	0,9887	0,98899
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,9901	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2,4	0,9918	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361
2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,9943	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,9952
2,6	0,99534	0,99547	0,9956	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,9972	0,99728	0,99736
2,8	0,99744	0,99752	0,9976	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861
3	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,999
3,1	0,99903	0,99906	0,9991	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,9994	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,9995
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,9996	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,9997	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,9998	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,9999	0,9999	0,9999	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997

Table 3. Valeurs u de la fonction de répartition normale

Représentation de la fonction de répartition normale :



P	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	
0	∞	3,0902	2,8782	2,7478	2,6521	2,5758	2,5121	2,4573	2,4089	2,3656	2,3263	0,99
0,01	2,3263	2,2904	2,2571	2,2262	2,1973	2,1701	2,1444	2,1201	2,0969	2,0748	2,0537	0,98
0,02	2,0537	2,0335	2,0141	1,9954	1,9774	1,96	1,9431	1,9268	1,911	1,8957	1,8808	0,97
0,03	1,8808	1,8663	1,8522	1,8384	1,825	1,8119	1,7991	1,7866	1,7744	1,7624	1,7507	0,96
0,04	1,7507	1,7392	1,7279	1,7169	1,706	1,6954	1,6849	1,6747	1,6646	1,6546	1,6449	0,95
0,05	1,6449	1,6352	1,6258	1,6164	1,6072	1,5982	1,5893	1,5805	1,5718	1,5632	1,5548	0,94
0,06	1,5548	1,5464	1,5382	1,5301	1,522	1,5141	1,5063	1,4985	1,4909	1,4833	1,4758	0,93
0,07	1,4758	1,4684	1,4611	1,4538	1,4466	1,4395	1,4325	1,4255	1,4187	1,4118	1,4051	0,92
0,08	1,4051	1,3984	1,3917	1,3852	1,3787	1,3722	1,3658	1,3595	1,3532	1,3469	1,3408	0,91
0,09	1,3408	1,3346	1,3285	1,3225	1,3165	1,3106	1,3047	1,2988	1,293	1,2873	1,2816	0,9
0,1	1,2816	1,2759	1,2702	1,2646	1,2591	1,2536	1,2481	1,2426	1,2372	1,2319	1,2265	0,89
0,11	1,2265	1,2212	1,216	1,2107	1,2055	1,2004	1,1952	1,1901	1,185	1,18	1,175	0,88
0,12	1,175	1,17	1,165	1,1601	1,1552	1,1503	1,1455	1,1407	1,1359	1,1311	1,1264	0,87
0,13	1,1264	1,1217	1,117	1,1123	1,1077	1,1031	1,0985	1,0939	1,0893	1,0848	1,0803	0,86
0,14	1,0803	1,0758	1,0714	1,0669	1,0625	1,0581	1,0537	1,0494	1,0451	1,0407	1,0364	0,85
0,15	1,0364	1,0322	1,0279	1,0237	1,0194	1,0152	1,011	1,0069	1,0027	0,9986	0,9945	0,84
0,16	0,9945	0,9904	0,9863	0,9822	0,9782	0,9741	0,9701	0,9661	0,9621	0,9581	0,9542	0,83
0,17	0,9542	0,9502	0,9463	0,9424	0,9385	0,9346	0,9307	0,9269	0,923	0,9192	0,9154	0,82
0,18	0,9154	0,9116	0,9078	0,904	0,9002	0,8965	0,8927	0,889	0,8853	0,8816	0,8779	0,81
0,19	0,8779	0,8742	0,8706	0,8669	0,8632	0,8596	0,856	0,8524	0,8488	0,8452	0,8416	0,8
0,2	0,8416	0,8381	0,8345	0,831	0,8274	0,8239	0,8204	0,8169	0,8134	0,8099	0,8064	0,79
0,21	0,8064	0,803	0,7995	0,7961	0,7926	0,7892	0,7858	0,7824	0,779	0,7756	0,7722	0,78
0,22	0,7722	0,7688	0,7655	0,7621	0,7588	0,7554	0,7521	0,7488	0,7454	0,7421	0,7388	0,77
0,23	0,7388	0,7356	0,7323	0,729	0,7257	0,7225	0,7192	0,716	0,7128	0,7095	0,7063	0,76
0,24	0,7063	0,7031	0,6999	0,6967	0,6935	0,6903	0,6871	0,684	0,6808	0,6776	0,6745	0,75
0,25	0,6745	0,6713	0,6682	0,6651	0,662	0,6588	0,6557	0,6526	0,6495	0,6464	0,6433	0,74
0,26	0,6433	0,6403	0,6372	0,6341	0,6311	0,628	0,625	0,6219	0,6189	0,6158	0,6128	0,73
0,27	0,6128	0,6098	0,6068	0,6038	0,6008	0,5978	0,5948	0,5918	0,5888	0,5858	0,5828	0,72
0,28	0,5828	0,5799	0,5769	0,574	0,571	0,5681	0,5651	0,5622	0,5592	0,5563	0,5534	0,71
0,29	0,5534	0,5505	0,5476	0,5446	0,5417	0,5388	0,5359	0,533	0,5302	0,5273	0,5244	0,7
0,3	0,5244	0,5215	0,5187	0,5158	0,5129	0,5101	0,5072	0,5044	0,5015	0,4987	0,4958	0,69
0,31	0,4958	0,493	0,4902	0,4874	0,4845	0,4817	0,4789	0,4761	0,4733	0,4705	0,4677	0,68
0,32	0,4677	0,4649	0,4621	0,4593	0,4565	0,4538	0,451	0,4482	0,4454	0,4427	0,4399	0,67
0,33	0,4399	0,4372	0,4344	0,4316	0,4289	0,4261	0,4234	0,4207	0,4179	0,4152	0,4125	0,66
0,34	0,4125	0,4097	0,407	0,4043	0,4016	0,3989	0,3961	0,3934	0,3907	0,388	0,3853	0,65
0,35	0,3853	0,3826	0,3799	0,3772	0,3745	0,3719	0,3692	0,3665	0,3638	0,3611	0,3585	0,64
0,36	0,3585	0,3558	0,3531	0,3505	0,3478	0,3451	0,3425	0,3398	0,3372	0,3345	0,3319	0,63
0,37	0,3319	0,3292	0,3266	0,3239	0,3213	0,3186	0,316	0,3134	0,3107	0,3081	0,3055	0,62
0,38	0,3055	0,3029	0,3002	0,2976	0,295	0,2924	0,2898	0,2871	0,2845	0,2819	0,2793	0,61
0,39	0,2793	0,2767	0,2741	0,2715	0,2689	0,2663	0,2637	0,2611	0,2585	0,2559	0,2533	0,6
0,4	0,2533	0,2508	0,2482	0,2456	0,243	0,2404	0,2378	0,2353	0,2327	0,2301	0,2275	0,59
0,41	0,2275	0,225	0,2224	0,2198	0,2173	0,2147	0,2121	0,2096	0,207	0,2045	0,2019	0,58
0,42	0,2019	0,1993	0,1968	0,1942	0,1917	0,1891	0,1866	0,184	0,1815	0,1789	0,1764	0,57
0,43	0,1764	0,1738	0,1713	0,1687	0,1662	0,1637	0,1611	0,1586	0,156	0,1535	0,151	0,56
0,44	0,151	0,1484	0,1459	0,1434	0,1408	0,1383	0,1358	0,1332	0,1307	0,1282	0,1257	0,55
0,45	0,1257	0,1231	0,1206	0,1181	0,1156	0,113	0,1105	0,108	0,1055	0,103	0,1004	0,54
0,46	0,1004	0,0979	0,0954	0,0929	0,0904	0,0878	0,0853	0,0828	0,0803	0,0778	0,0753	0,53
0,47	0,0753	0,0728	0,0702	0,0677	0,0652	0,0627	0,0602	0,0577	0,0552	0,0527	0,0502	0,52
0,48	0,0502	0,0476	0,0451	0,0426	0,0401	0,0376	0,0351	0,0326	0,0301	0,0276	0,0251	0,51
0,49	0,0251	0,0226	0,0201	0,0175	0,015	0,0125	0,01	0,0075	0,005	0,0025	0	0,5
	0,01	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,000	Q

Loi du χ^2

Densité de probabilité du χ^2 : $f(\chi^2)$ et fonction de répartition :

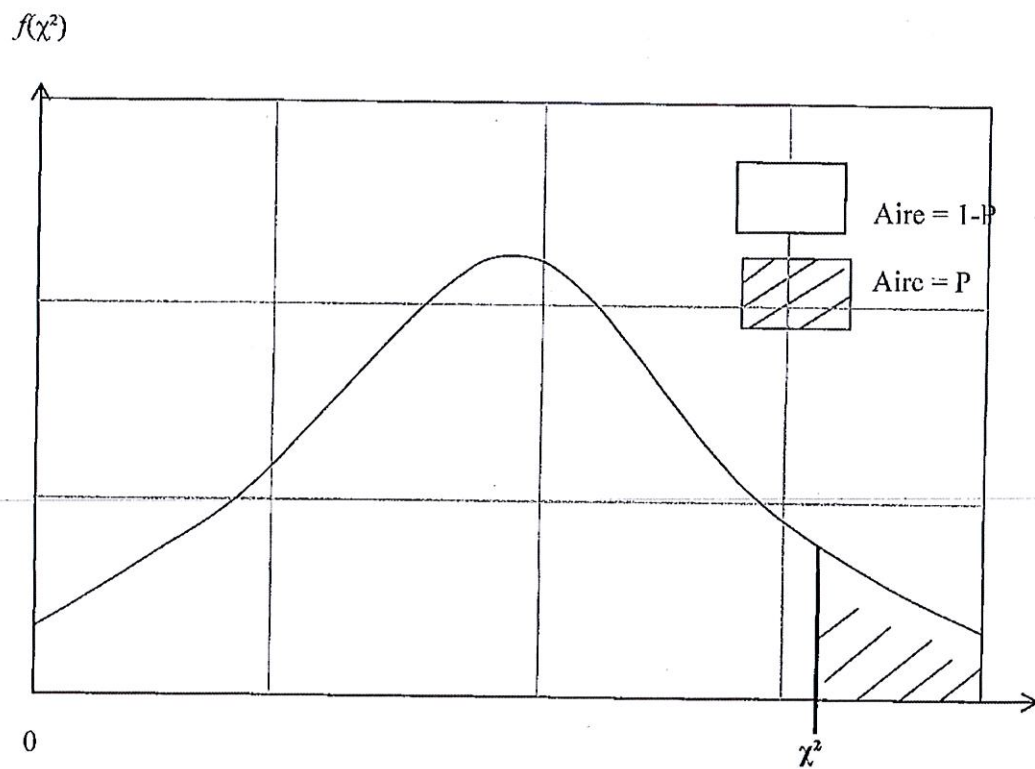


Table 4. Valeurs χ^2_{1-P} de la fonction de répartition

$$P(\chi^2 > \chi^2_{1-P}) = P$$

$\rightarrow P$ $\downarrow \nu$	0,99	0,975	0,95	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,025	0,01	0,001
1	0,0002	0,001	0,0039	0,0158	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,02	6,635	10,83
2	0,02	0,05	0,103	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,38	9,21	13,82
3	0,115	0,22	0,352	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,35	11,345	16,27
4	0,297	0,48	0,711	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,14	13,277	18,47
5	0,554	0,83	1,145	1,61	2,343	3	4,351	6,064	7,289	9,236	11,07	12,83	15,086	20,52
6	0,872	1,24	1,635	2,204	3,07	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	14,45	16,812	22,46
7	1,239	1,69	2,167	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,01	18,475	24,32
8	1,647	2,18	2,733	3,49	4,594	5,527	7,344	9,524	11,03	13,362	15,507	17,53	20,09	26,13
9	2,088	2,70	3,325	4,168	5,38	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,02	21,666	27,88
10	2,558	3,25	3,94	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	20,48	23,209	29,59
11	3,053	3,82	4,575	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	21,92	24,725	31,26
12	3,571	4,40	5,226	6,304	7,807	9,034	11,34	14,011	15,812	18,549	21,026	23,34	26,217	32,91
13	4,107	5,01	5,892	7,041	8,634	9,926	12,34	15,119	16,985	19,812	22,362	24,74	27,688	34,53
14	4,66	5,63	6,571	7,79	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,12	29,141	36,12
15	5,229	6,26	7,261	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	27,49	30,578	37,7
16	5,812	6,91	7,962	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	28,84	32	39,25
17	6,408	7,56	8,672	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,19	33,409	40,79
18	7,015	8,23	9,39	10,865	12,857	14,44	17,338	20,601	22,76	25,989	28,869	31,53	34,805	42,31
19	7,633	8,91	10,117	11,651	13,716	15,352	18,338	21,689	23,9	27,204	30,144	32,85	36,191	43,82
20	8,26	9,59	10,851	12,443	14,578	16,266	19,337	22,775	25,038	28,412	31,41	34,17	37,566	45,32
21	8,897	10,28	11,591	13,24	15,445	17,182	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	35,48	38,932	46,8
22	9,542	10,98	12,338	14,041	16,314	18,101	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	36,78	40,289	48,27
23	10,196	11,69	13,091	14,848	17,187	19,021	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,08	41,638	49,73
24	10,856	12,40	13,848	15,659	18,062	19,943	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	39,37	42,98	51,18
25	11,524	13,12	14,611	16,473	18,94	20,867	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	40,65	44,314	52,62
26	12,198	13,84	15,379	17,292	19,82	21,792	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	41,92	45,642	54,05
27	12,878	14,57	16,151	18,114	20,703	22,719	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	43,19	46,963	55,48
28	13,565	15,31	16,928	18,939	21,588	23,647	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	44,46	48,278	56,89
29	14,256	16,05	17,708	19,768	22,475	24,577	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	45,72	49,588	58,3
30	14,953	16,79	18,493	20,599	23,364	25,508	29,336	33,53	36,25	40,256	43,773	46,98	50,892	59,7

NB : Lorsque $\nu > 30$: $\chi^2 = \frac{(u + \sqrt{2\nu - 1})^2}{2}$

Loi de Student

Représentation de la densité de probabilité de la loi de Student

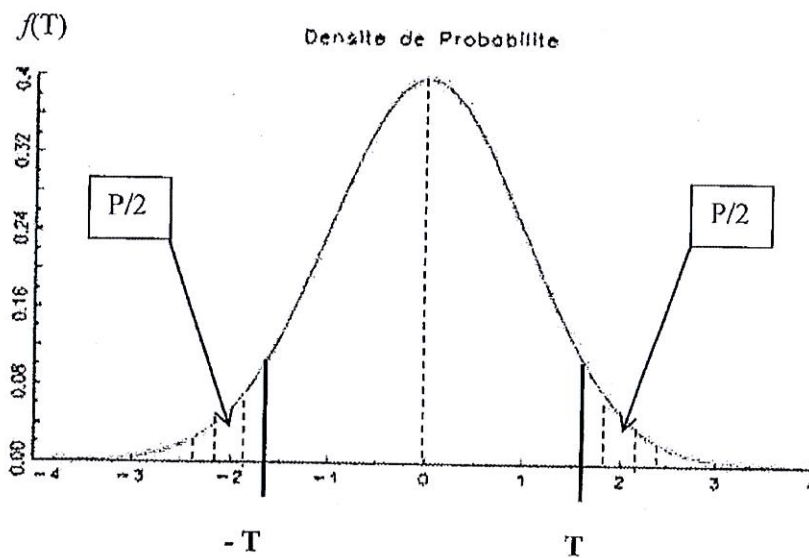


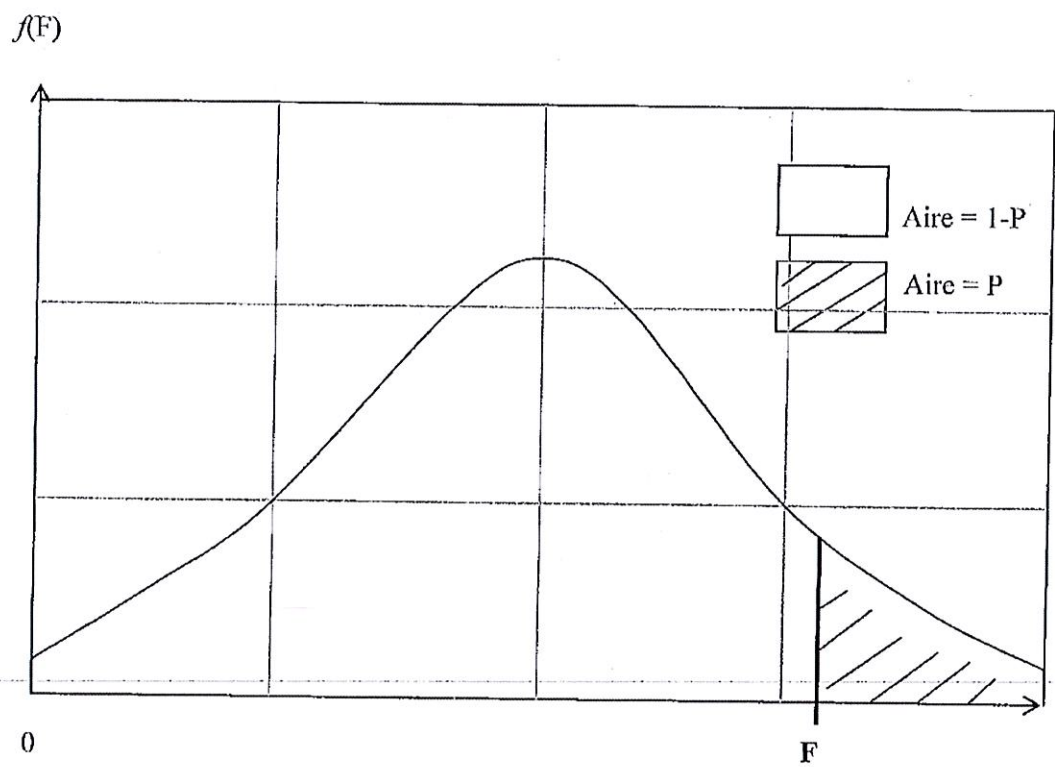
Table 5. Valeurs de la loi de Student telles que

$$P(|T| < T_{1-P/2}) = 1-P$$

$\rightarrow P$ $\downarrow \nu$	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,1584	0,3249	0,5095	0,7265	1	1,3764	1,9626	3,0777	6,3137	12,706	31,821	63,656	636,58
2	0,1421	0,2887	0,4447	0,6172	0,8165	1,0607	1,3862	1,8856	2,92	4,3027	6,9645	9,925	31,6
3	0,1366	0,2767	0,4242	0,5844	0,7649	0,9785	1,2498	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8408	12,924
4	0,1338	0,2707	0,4142	0,5686	0,7407	0,941	1,1896	1,5332	2,1318	2,7765	3,7469	4,6041	8,6101
5	0,1322	0,2672	0,4082	0,5594	0,7267	0,9195	1,1558	1,4759	2,015	2,5706	3,3649	4,0321	6,8685
6	0,1311	0,2648	0,4043	0,5534	0,7176	0,9057	1,1342	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	5,9587
7	0,1303	0,2632	0,4015	0,5491	0,7111	0,896	1,1192	1,4149	1,8946	2,3646	2,9979	3,4995	5,4081
8	0,1297	0,2619	0,3995	0,5459	0,7064	0,8889	1,1081	1,3968	1,8595	2,306	2,8965	3,3554	5,0414
9	0,1293	0,261	0,3979	0,5435	0,7027	0,8834	1,0997	1,383	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	4,7809
10	0,1289	0,2602	0,3966	0,5415	0,6998	0,8791	1,0931	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	4,5868
11	0,1286	0,2596	0,3956	0,5399	0,6974	0,8755	1,0877	1,3634	1,7959	2,201	2,7181	3,1058	4,4369
12	0,1283	0,259	0,3947	0,5386	0,6955	0,8726	1,0832	1,3562	1,7823	2,1788	2,681	3,0545	4,3178
13	0,1281	0,2586	0,394	0,5375	0,6938	0,8702	1,0795	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	4,2209
14	0,128	0,2582	0,3933	0,5366	0,6924	0,8681	1,0763	1,345	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	4,1403
15	0,1278	0,2579	0,3928	0,5357	0,6912	0,8662	1,0735	1,3406	1,7531	2,1315	2,6025	2,9467	4,0728
16	0,1277	0,2576	0,3923	0,535	0,6901	0,8647	1,0711	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	4,0149
17	0,1276	0,2573	0,3919	0,5344	0,6892	0,8633	1,069	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,9651
18	0,1274	0,2571	0,3915	0,5338	0,6884	0,862	1,0672	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,9217
19	0,1274	0,2569	0,3912	0,5333	0,6876	0,861	1,0655	1,3277	1,7291	2,093	2,5395	2,8609	3,8833
20	0,1273	0,2567	0,3909	0,5329	0,687	0,86	1,064	1,3253	1,7247	2,086	2,528	2,8453	3,8496
21	0,1272	0,2566	0,3906	0,5325	0,6864	0,8591	1,0627	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,8193
22	0,1271	0,2564	0,3904	0,5321	0,6858	0,8583	1,0614	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,7922
23	0,1271	0,2563	0,3902	0,5317	0,6853	0,8575	1,0603	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,7676
24	0,127	0,2562	0,39	0,5314	0,6848	0,8569	1,0593	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,797	3,7454
25	0,1269	0,2561	0,3898	0,5312	0,6844	0,8562	1,0584	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,7251
26	0,1269	0,256	0,3896	0,5309	0,684	0,8557	1,0575	1,315	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,7067
27	0,1268	0,2559	0,3894	0,5306	0,6837	0,8551	1,0567	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,6895
28	0,1268	0,2558	0,3893	0,5304	0,6834	0,8546	1,056	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,6739
29	0,1268	0,2557	0,3892	0,5302	0,683	0,8542	1,0553	1,3114	1,6991	2,0452	2,462	2,7564	3,6595
30	0,1267	0,2556	0,389	0,53	0,6828	0,8538	1,0547	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,75	3,646
31	0,1267	0,2555	0,3889	0,5298	0,6825	0,8534	1,0541	1,3095	1,6955	2,0395	2,4528	2,744	3,6335
32	0,1267	0,2555	0,3888	0,5297	0,6822	0,853	1,0535	1,3086	1,6939	2,0369	2,4487	2,7385	3,6218
33	0,1266	0,2554	0,3887	0,5295	0,682	0,8526	1,053	1,3077	1,6924	2,0345	2,4448	2,7333	3,6109
34	0,1266	0,2553	0,3886	0,5294	0,6818	0,8523	1,0525	1,307	1,6909	2,0322	2,4411	2,7284	3,6007
35	0,1266	0,2553	0,3885	0,5292	0,6816	0,852	1,052	1,3062	1,6896	2,0301	2,4377	2,7238	3,5911
36	0,1266	0,2552	0,3884	0,5291	0,6814	0,8517	1,0516	1,3055	1,6883	2,0281	2,4345	2,7195	3,5821
37	0,1265	0,2552	0,3883	0,5289	0,6812	0,8514	1,0512	1,3049	1,6871	2,0262	2,4314	2,7154	3,5737
38	0,1265	0,2551	0,3882	0,5288	0,681	0,8512	1,0508	1,3042	1,686	2,0244	2,4286	2,7116	3,5657
39	0,1265	0,2551	0,3882	0,5287	0,6808	0,8509	1,0504	1,3036	1,6849	2,0227	2,4258	2,7079	3,5581
40	0,1265	0,255	0,3881	0,5286	0,6807	0,8507	1,05	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	3,551
100	0,126	0,254	0,3864	0,5261	0,677	0,8452	1,0418	1,2901	1,6602	1,984	2,3642	2,6259	3,3905
120	0,1259	0,2539	0,3862	0,5258	0,6765	0,8446	1,0409	1,2886	1,6576	1,9799	2,3578	2,6174	3,3734
∞	0,1257	0,2533	0,3853	0,5244	0,6744	0,8416	1,0364	1,2816	1,6449	1,96	2,3264	2,5759	3,2908

Loi de Fisher-Snedecor

Densité de probabilité de la loi de Fisher-Snedecor : $f(F)$



**Table 6. Valeurs F_{1-P} de la loi de Fisher-Snedecor telles
que
 $P(F > F_{1-P}(\nu_1; \nu_2)) = P = 5\%$**

$\nu_1 \rightarrow$ $\nu_2 \downarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	50	100	200	∞
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234	236,8	238,9	240,5	241,9	243,9	245,9	248	249	251,8	253	253,7	254,2
2	18,51	19	19,16	19,25	19,3	19,33	19,35	19,37	19,38	19,4	19,41	19,43	19,45	19,45	19,48	19,49	19,49	19,49
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,7	8,66	8,64	8,58	8,55	8,54	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6	5,96	5,91	5,86	5,8	5,77	5,7	5,66	5,65	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,44	4,41	4,39	4,37
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,1	4,06	4	3,94	3,87	3,84	3,75	3,71	3,69	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,32	3,27	3,25	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,5	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,02	2,97	2,95	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,9	2,8	2,76	2,73	2,71
10	4,96	4,1	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,64	2,59	2,56	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,2	3,09	3,01	2,95	2,9	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,51	2,46	2,43	2,41
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3	2,91	2,85	2,8	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,4	2,35	2,32	2,3
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,6	2,53	2,46	2,42	2,31	2,26	2,23	2,21
14	4,6	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,7	2,65	2,6	2,53	2,46	2,39	2,35	2,24	2,19	2,16	2,14
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,9	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,4	2,33	2,29	2,18	2,12	2,1	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,12	2,07	2,04	2,02
17	4,45	3,59	3,2	2,96	2,81	2,7	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,08	2,02	1,99	1,97
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,04	1,98	1,95	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,9	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2	1,94	1,91	1,88
20	4,35	3,49	3,1	2,87	2,71	2,6	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,2	2,12	2,08	1,97	1,91	1,88	1,85
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,1	2,05	1,94	1,88	1,84	1,82
22	4,3	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,4	2,34	2,3	2,23	2,15	2,07	2,03	1,91	1,85	1,82	1,79
23	4,28	3,42	3,03	2,8	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,2	2,13	2,05	2,01	1,88	1,82	1,79	1,76
24	4,26	3,4	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,3	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,86	1,8	1,77	1,74
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,6	2,49	2,4	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,84	1,78	1,75	1,72
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,82	1,76	1,73	1,7
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,2	2,13	2,06	1,97	1,93	1,81	1,74	1,71	1,68

**Suite Table 6. Valeurs F_{1-P} de la loi de Fisher-Snedecor telles que
 $P(F > F_{1-P}(v_1; v_2)) = P = 5\%$**

$v_1 \rightarrow$ $v_2 \downarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	50	100	200	∞
28	4,2	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,79	1,73	1,69	1,66
29	4,18	3,33	2,93	2,7	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,1	2,03	1,94	1,9	1,77	1,71	1,67	1,65
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,76	1,7	1,66	1,63
32	4,15	3,29	2,9	2,67	2,51	2,4	2,31	2,24	2,19	2,14	2,07	1,99	1,91	1,86	1,74	1,67	1,63	1,6
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,29	2,23	2,17	2,12	2,05	1,97	1,89	1,84	1,71	1,65	1,61	1,58
36	4,11	3,26	2,87	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,11	2,03	1,95	1,87	1,82	1,69	1,62	1,59	1,56
38	4,1	3,24	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,02	1,94	1,85	1,81	1,68	1,61	1,57	1,54
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2	1,92	1,84	1,79	1,66	1,59	1,55	1,52
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	1,99	1,91	1,83	1,78	1,65	1,57	1,53	1,5
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,1	2,05	1,98	1,9	1,81	1,77	1,63	1,56	1,52	1,49
46	4,05	3,2	2,81	2,57	2,42	2,3	2,22	2,15	2,09	2,04	1,97	1,89	1,8	1,76	1,62	1,55	1,51	1,47
48	4,04	3,19	2,8	2,57	2,41	2,29	2,21	2,14	2,08	2,03	1,96	1,88	1,79	1,75	1,61	1,54	1,49	1,46
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,4	2,29	2,2	2,13	2,07	2,03	1,95	1,87	1,78	1,74	1,6	1,52	1,48	1,45
55	4,02	3,16	2,77	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,06	2,01	1,93	1,85	1,76	1,72	1,58	1,5	1,46	1,42
60	4	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,1	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,7	1,56	1,48	1,44	1,4
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,03	1,98	1,9	1,82	1,73	1,69	1,54	1,46	1,42	1,38
70	3,98	3,13	2,74	2,5	2,35	2,23	2,14	2,07	2,02	1,97	1,89	1,81	1,72	1,67	1,53	1,45	1,4	1,36
75	3,97	3,12	2,73	2,49	2,34	2,22	2,13	2,06	2,01	1,96	1,88	1,8	1,71	1,66	1,52	1,44	1,39	1,35
80	3,96	3,11	2,72	2,49	2,33	2,21	2,13	2,06	2	1,95	1,88	1,79	1,7	1,65	1,51	1,43	1,38	1,34
85	3,95	3,1	2,71	2,48	2,32	2,21	2,12	2,05	1,99	1,94	1,87	1,79	1,7	1,65	1,5	1,42	1,37	1,32
90	3,95	3,1	2,71	2,47	2,32	2,2	2,11	2,04	1,99	1,94	1,86	1,78	1,69	1,64	1,49	1,41	1,36	1,31
95	3,94	3,09	2,7	2,47	2,31	2,2	2,11	2,04	1,98	1,93	1,86	1,77	1,68	1,63	1,48	1,4	1,35	1,3
100	3,94	3,09	2,7	2,46	2,31	2,19	2,1	2,03	1,97	1,93	1,85	1,77	1,68	1,63	1,48	1,39	1,34	1,3
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,96	1,91	1,83	1,75	1,66	1,6	1,45	1,36	1,31	1,26
150	3,9	3,06	2,66	2,43	2,27	2,16	2,07	2	1,94	1,89	1,82	1,73	1,64	1,59	1,44	1,34	1,29	1,24
200	3,89	3,04	2,65	2,42	2,26	2,14	2,06	1,98	1,93	1,88	1,8	1,72	1,62	1,57	1,41	1,32	1,26	1,21
300	3,87	3,03	2,63	2,4	2,24	2,13	2,04	1,97	1,91	1,86	1,78	1,7	1,61	1,55	1,39	1,3	1,23	1,17
500	3,86	3,01	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,9	1,85	1,77	1,69	1,59	1,54	1,38	1,28	1,21	1,14
1000	3,85	3	2,61	2,38	2,22	2,11	2,02	1,95	1,89	1,84	1,76	1,68	1,58	1,53	1,36	1,26	1,19	1,11
∞	3,85	3	2,61	2,38	2,22	2,1	2,01	1,94	1,88	1,84	1,76	1,67	1,58	1,52	1,36	1,25	1,18	1,09

**Table 7. Valeurs F_{1-P} de la loi de Fisher-Snedecor telles
que
 $P(F > F_{1-P}(\nu_1; \nu_2)) = P = 1\%$**

$\nu_1 \rightarrow$ $\nu_2 \downarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	50	100	200	∞
1	4052,18	4999,34	5403,53	5624,26	5763,96	5858,95	5928,33	5980,95	6022,4	6055,93	6106,68	6156,97	6208,66	6234,27	6302,26	6333,92	6349,76	6362,8
2	98,5	99	99,16	99,25	99,3	99,33	99,36	99,38	99,39	99,4	99,42	99,43	99,45	99,46	99,48	99,49	99,49	99,5
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,05	26,87	26,69	26,6	26,35	26,24	26,18	26,14
4	21,2	18	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,8	14,66	14,55	14,37	14,2	14,02	13,93	13,69	13,58	13,52	13,47
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,46	10,29	10,16	10,05	9,89	9,72	9,55	9,47	9,24	9,13	9,08	9,03
6	13,75	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,1	7,98	7,87	7,72	7,56	7,4	7,31	7,09	6,99	6,93	6,89
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,99	6,84	6,72	6,62	6,47	6,31	6,16	6,07	5,86	5,75	5,7	5,66
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,18	6,03	5,91	5,81	5,67	5,52	5,36	5,28	5,07	4,96	4,91	4,87
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,8	5,61	5,47	5,35	5,26	5,11	4,96	4,81	4,73	4,52	4,41	4,36	4,32
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,2	5,06	4,94	4,85	4,71	4,56	4,41	4,33	4,12	4,01	3,96	3,92
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63	4,54	4,4	4,25	4,1	4,02	3,81	3,71	3,66	3,61
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,5	4,39	4,3	4,16	4,01	3,86	3,78	3,57	3,47	3,41	3,37
13	9,07	6,7	5,74	5,21	4,86	4,62	4,44	4,3	4,19	4,1	3,96	3,82	3,66	3,59	3,38	3,27	3,22	3,18
14	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,8	3,66	3,51	3,43	3,22	3,11	3,06	3,02
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4	3,89	3,8	3,67	3,52	3,37	3,29	3,08	2,98	2,92	2,88
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,2	4,03	3,89	3,78	3,69	3,55	3,41	3,26	3,18	2,97	2,86	2,81	2,76
17	8,4	6,11	5,19	4,67	4,34	4,1	3,93	3,79	3,68	3,59	3,46	3,31	3,16	3,08	2,87	2,76	2,71	2,66
18	8,29	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,84	3,71	3,6	3,51	3,37	3,23	3,08	3	2,78	2,68	2,62	2,58
19	8,18	5,93	5,01	4,5	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,3	3,15	3	2,92	2,71	2,6	2,55	2,5
20	8,1	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,7	3,56	3,46	3,37	3,23	3,09	2,94	2,86	2,64	2,54	2,48	2,43
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,64	3,51	3,4	3,31	3,17	3,03	2,88	2,8	2,58	2,48	2,42	2,37
22	7,95	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,12	2,98	2,83	2,75	2,53	2,42	2,36	2,32
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,3	3,21	3,07	2,93	2,78	2,7	2,48	2,37	2,32	2,27
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,9	3,67	3,5	3,36	3,26	3,17	3,03	2,89	2,74	2,66	2,44	2,33	2,27	2,22
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63	3,46	3,32	3,22	3,13	2,99	2,85	2,7	2,62	2,4	2,29	2,23	2,18
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,18	3,09	2,96	2,81	2,66	2,58	2,36	2,25	2,19	2,14
27	7,68	5,49	4,6	4,11	3,78	3,56	3,39	3,26	3,15	3,06	2,93	2,78	2,63	2,55	2,33	2,22	2,16	2,11

**Suite Table 7. Valeurs F_{1-P} de la loi de Fisher-Snedecor telles que
 $P(F > F_{1-P}(\nu_1; \nu_2)) = P = 1\%$**

$\nu_1 \rightarrow$ $\nu_2 \downarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	50	100	200	∞
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,36	3,23	3,12	3,03	2,9	2,75	2,6	2,52	2,3	2,19	2,13	2,08
29	7,6	5,42	4,54	4,04	3,73	3,5	3,33	3,2	3,09	3	2,87	2,73	2,57	2,49	2,27	2,16	2,1	2,05
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,7	3,47	3,3	3,17	3,07	2,98	2,84	2,7	2,55	2,47	2,25	2,13	2,07	2,02
32	7,5	5,34	4,46	3,97	3,65	3,43	3,26	3,13	3,02	2,93	2,8	2,65	2,5	2,42	2,2	2,08	2,02	1,97
34	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,39	3,22	3,09	2,98	2,89	2,76	2,61	2,46	2,38	2,16	2,04	1,98	1,92
36	7,4	5,25	4,38	3,89	3,57	3,35	3,18	3,05	2,95	2,86	2,72	2,58	2,43	2,35	2,12	2	1,94	1,89
38	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,92	2,83	2,69	2,55	2,4	2,32	2,09	1,97	1,9	1,85
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,89	2,8	2,66	2,52	2,37	2,29	2,06	1,94	1,87	1,82
42	7,28	5,15	4,29	3,8	3,49	3,27	3,1	2,97	2,86	2,78	2,64	2,5	2,34	2,26	2,03	1,91	1,85	1,79
44	7,25	5,12	4,26	3,78	3,47	3,24	3,08	2,95	2,84	2,75	2,62	2,47	2,32	2,24	2,01	1,89	1,82	1,76
46	7,22	5,1	4,24	3,76	3,44	3,22	3,06	2,93	2,82	2,73	2,6	2,45	2,3	2,22	1,99	1,86	1,8	1,74
48	7,19	5,08	4,22	3,74	3,43	3,2	3,04	2,91	2,8	2,71	2,58	2,44	2,28	2,2	1,97	1,84	1,78	1,72
50	7,17	5,06	4,2	3,72	3,41	3,19	3,02	2,89	2,78	2,7	2,56	2,42	2,27	2,18	1,95	1,82	1,76	1,7
55	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,53	2,38	2,23	2,15	1,91	1,78	1,71	1,65
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,5	2,35	2,2	2,12	1,88	1,75	1,68	1,62
65	7,04	4,95	4,1	3,62	3,31	3,09	2,93	2,8	2,69	2,61	2,47	2,33	2,17	2,09	1,85	1,72	1,65	1,59
70	7,01	4,92	4,07	3,6	3,29	3,07	2,91	2,78	2,67	2,59	2,45	2,31	2,15	2,07	1,83	1,7	1,62	1,56
75	6,99	4,9	4,05	3,58	3,27	3,05	2,89	2,76	2,65	2,57	2,43	2,29	2,13	2,05	1,81	1,67	1,6	1,53
80	6,96	4,88	4,04	3,56	3,26	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,42	2,27	2,12	2,03	1,79	1,65	1,58	1,51
85	6,94	4,86	4,02	3,55	3,24	3,02	2,86	2,73	2,62	2,54	2,4	2,26	2,1	2,02	1,77	1,64	1,56	1,49
90	6,93	4,85	4,01	3,53	3,23	3,01	2,84	2,72	2,61	2,52	2,39	2,24	2,09	2	1,76	1,62	1,55	1,48
95	6,91	4,84	3,99	3,52	3,22	3	2,83	2,7	2,6	2,51	2,38	2,23	2,08	1,99	1,75	1,61	1,53	1,46
100	6,9	4,82	3,98	3,51	3,21	2,99	2,82	2,69	2,59	2,5	2,37	2,22	2,07	1,98	1,74	1,6	1,52	1,45
125	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,66	2,55	2,47	2,33	2,19	2,03	1,94	1,69	1,55	1,47	1,39
150	6,81	4,75	3,91	3,45	3,14	2,92	2,76	2,63	2,53	2,44	2,31	2,16	2	1,92	1,66	1,52	1,43	1,35
200	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,89	2,73	2,6	2,5	2,41	2,27	2,13	1,97	1,89	1,63	1,48	1,39	1,3
300	6,72	4,68	3,85	3,38	3,08	2,86	2,7	2,57	2,47	2,38	2,24	2,1	1,94	1,85	1,59	1,44	1,35	1,25
500	6,69	4,65	3,82	3,36	3,05	2,84	2,68	2,55	2,44	2,36	2,22	2,07	1,92	1,83	1,57	1,41	1,31	1,2
1000	6,66	4,63	3,8	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,2	2,06	1,9	1,81	1,54	1,38	1,28	1,16
∞	6,65	4,62	3,79	3,33	3,03	2,81	2,65	2,52	2,42	2,33	2,19	2,05	1,89	1,8	1,53	1,37	1,26	1,13

110

L2
Sem 2
25



UNIVERSITÉ MONTPELLIER 1
FACULTÉ D'ÉCONOMIE
Année universitaire 2017-2018 - EXAMENS

Année d'étude : L2	Enseignant : F. SEYTE
Matière : <u>Statistique</u>	Durée : 2 h
Semestre : 4	Session : 2

Documents autorisés non
Dictionnaires autorisés pour les étudiants non francophones oui
Calculatrices non programmables autorisées oui

il est interdit d'avoir un téléphone portable sur soi, ils doivent être stockés sur la chaire, ou dans les cartables au pied de la chaire.

EXERCICE I : (5 points)

Les variables aléatoires X_i ($i = 1, \dots, n$) sont indépendantes et suivent une loi normale $N(0; 1)$.
On note : **a**- la loi $T(n)$ **b**- la loi $N(0; \sqrt{n-1})$ **c** la loi $T(n-1)$ **d** - la loi $F(n, n-4)$

e- la loi $\chi^2(n-1)$ **f**- la loi $\chi^2(n)$ **g**- la loi $N(0; \sqrt{n-1}/n-1)$ **h**- la loi $F(n-1, n-4)$ **i** - autre

1. $\sum_{i=1}^{n-1} X_i$ suit la loi : ☐a ☐b ☐c ☐d ☐e ☐f ☐g ☐h ☐i

2. $\frac{\sum_{i=1}^{n-1} X_i}{n-1}$ suit la loi : ☐a ☐b ☐c ☐d ☐e ☐f ☐g ☐h ☐i

3. $\sum_{i=1}^n X_i^2$ suit la loi : ☐a ☐b ☐c ☐d ☐e ☐f ☐g ☐h ☐i

4. $\frac{X_4}{\sqrt{\frac{\sum_{i=2}^n X_i^2}{n-1}}}$ suit la loi : ☐a ☐b ☐c ☐d ☐e ☐f ☐g ☐h ☐i

1 / 6 (+)

$$5. \frac{\sum_{i=2}^n X_i^2}{\sum_{i=1}^{n-3} X_i^2} \frac{n-1}{n-4}$$

suit la loi : ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f ☐ g ☐ h ☐ i

EXERCICE II : (6 points)

Le directeur d'une exploitation agricole veut savoir si la production d'un pommier dépend de sa variété. Il dispose de la production en kg d'un échantillon de trois variétés :

Variétés pommiers	V1	V2	V3
P1	10	14	19
P2	12	12	20
P3	13	13	21
P4	10	15	18
P5	12	16	22
P6	9	14	20

1°) La somme des carrés des écarts résiduelle est égale à :

☐ a 26 ☐ b 28 ☐ c 30 ☐ d 32 ☐ e autre

2°) La somme des carrés des écarts factorielle est égale à :

☐ a 248 ☐ b 252 ☐ c 250 ☐ d 256 ☐ e autre

3°) Le directeur de l'exploitation veut tester si les productions moyennes des pommiers de trois variétés différentes sont égales.

a) La statistique d'échantillonnage permettant de répondre à ce test est égale à :

☐ a variance inter / variance intra ☐ b variance intra / variance inter
☐ c variance intra / variance totale ☐ d variance inter / variance totale.
☐ e Autre

b) Sa valeur calculée sur l'échantillon est égale à :

- ☐ a) 0.0169 ☐ b) 7.5423 ☐ c) 59.0625 ☐ d) 0.1277 ☐ e) autre

c) La statistique lue dans la table est égale à :

- ☐ a) $F_{.95}(2,15)$ ☐ b) $F_{.95}(15,2)$ ☐ c) $F_{.95}(3,18)$ ☐ d) $F_{.95}(18,3)$ ☐ e) autre

d) Conclusion du test :

- ☐ a) Oui les productions moyennes des pommiers sont égales ☐ b) Non elles sont différentes

4°) S'il désirait comparer les productions moyennes des pommiers deux à deux, il utiliserait la statistique de SHEFFE. Celle-ci est égale pour deux échantillons à :

$$\begin{aligned} \text{a) } t &= \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\text{VAR}_{\text{intra}}(1/n_1 + 1/n_2)}} & \text{b) } t &= \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\text{VAR}_{\text{inter}}(1/n_1 + 1/n_2)}} & \text{c) } t &= \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\text{VAR}_{\text{totale}}(1/n_1 + 1/n_2)}} \\ \text{d) } t &= \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\text{VAR}_{\text{intra}} \cdot \text{Var}_{\text{inter}}(1/n_1 + 1/n_2)}} & \text{e) } & \text{autre} \end{aligned}$$

EXERCICE III : (9 points)

I Dans le cadre d'une étude de marché, une banque cherche à connaître le taux d'intérêt moyen sur les prêts à 5 ans de ses concurrents.

L'étude menée sur 65 banques donne un taux d'intérêt moyen de 5.45 % avec un écart-type de 1.2 %.

Donner un intervalle de confiance bilatéral symétrique à 95 % du taux d'intérêt moyen.

Réponses :

- ☐ a)] 0.0515 ; 0.0575[☐ b)] 0.05156 ; 0.05744 [☐ c)] 0.051582703 ; 0.0574417296[☐ d) autre

II En vue de lancer une offre promotionnelle basée sur le renvoi de bons de réduction, le dirigeant d'une entreprise a besoin d'évaluer la proportion de personnes qui renverront effectivement le bon. Combien de personnes au minimum doit-il enquêter pour estimer la proportion de retour avec une précision absolue de 2 % et au niveau de confiance de 95%.

Réponses :

- ☐ a) 2401 ☐ b) 1225 ☐ c) 9604 ☐ d) autre

III On s'intéresse à la durée de vie des ampoules de même type produites par les fabricants A, B, C et D. On suppose que la durée de vie des ampoules obéit à une loi normale.

1°) Les ampoules électriques d'un fabricant A ont une durée de vie moyenne de 1300 heures. On prélève un échantillon aléatoire de 314 ampoules dont la durée de vie a un écart-type de 50. Déterminer la borne supérieure de la variance de la durée de vie. Vous prendrez un risque de première espèce de 5%.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. Résultat final uniquement à 10^{-2} .

Réponses :

- ☐ a) 2211.42 ☐ b) 2957.57 ☐ c) 2878.30 ☐ d) autre

2°) Un fabricant B pense que les ampoules électriques qu'il fabrique ont une durée de vie moyenne de 1400 heures et un écart-type de 100. Il prélève un échantillon de 400 ampoules. Il trouve une durée de vie moyenne de 1380. A-t-il raison de croire que ses ampoules ont une durée de vie moyenne de 1400 heures. Vous prendrez un risque de 5%.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. Résultat final uniquement à 10^{-2} .

a) L'intervalle d'acceptation est :

Réponses :

- ☐ a)]1390.20, 1409.80[☐ b)]1370.20, 1389.80[☐ c)]1369, 1430.99[☐ d) autre

b) A-t-il raison ?

Réponses :

☐ a) OUI ☐ b) NON

3°) Les deux fabricants C et D pensent que la durée de vie moyenne des ampoules issues de C est au moins égale à la durée de vie moyenne des ampoules issues de D. L'écart-type de la durée de vie des ampoules est chez les deux fabricants égal à 100. Pour le vérifier les deux fabricants prélèvent chacun un échantillon de taille 400 où la durée de vie moyenne des ampoules est de 1500 pour celles issues de C et de 1490 pour celles issues de D. Ont-ils raison ? Vous prendrez un risque de première espèce de 5%.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. Résultat final uniquement à 10^{-2} .

a) La borne d'acceptation est :

Réponses :

☐ a) -11.63 ☐ b) 12.51 ☐ c) 13.86 ☐ d) autre

b) Ont-ils raison ?

Réponses :

☐ a) OUI ☐ b) NON

IV Une entreprise fabrique une pièce dont le diamètre suit une loi normale. Cette pièce est produite par deux chaînes de fabrication.

1°) Le contremaître a prélevé à la sortie de chaque chaîne deux échantillons de taille 25 et 13 dont les variances respectives s'élèvent à 4 mm^2 et 3 mm^2 .

Donner un intervalle bilatéral symétrique du rapport des variances (σ^2_1/σ^2_2) auquel on peut s'attendre pour le diamètre des pièces produites. Vous prendrez un risque de première espèce de 10 %.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. Résultat final uniquement à 10^{-4} .

Réponses :

☐ a] 0.5333, 2.9067 [☐ b] 0.5128 ,2.7949 [☐ c] 0.5333,2.7949 [☐ d autre

2°) Le contremaître prélève à nouveau deux échantillons de taille 100 pour vérifier la proportion de pièces défectueuses. Dans le premier échantillon, il trouve 4 % de pièces défectueuses et dans le second 5 %.

Donner une borne inférieure de la différence de proportion (p_1-p_2). Vous prendrez un risque de première espèce de 3% et vous utiliserez la méthode par excès.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. Résultat final uniquement à 10^{-2} .

Réponses :

☐ a -0.14 ☐ b 0.12 ☐ c -0.16 ☐ d autre

3°) Déterminez la précision absolue minimale utilisée sur la proportion de pièces défectueuses de la question 2 (pour chacune des chaînes).

Vous prendrez un risque de première espèce de 3% et vous utiliserez la méthode par excès.

NB : Vous prendrez tous les chiffres après la virgule dans tous vos calculs. Résultat final uniquement à 10^{-3} .

Réponses :

☐ a 0.103 ☐ b 0.094 ☐ c 0.04 ☐ d autre

TABLES **STATISTIQUES**

Extraites

Inférence statistique et probabilités

Stéphane MUSSARD – Françoise SEYTE

chez De Boeck

Loi normale centrée-réduite

Table 1. Densité de la loi normale centrée-réduite

u	$f(u)$
0	0,3989
0,1	0,3970
0,2	0,3910
0,3	0,3814
0,4	0,3683
0,5	0,3521
0,6	0,3332
0,7	0,3123
0,8	0,2897
0,9	0,2661
1	0,2420
1,1	0,2179
1,2	0,1942
1,3	0,1714
1,4	0,1497
1,5	0,1295
1,6	0,1109
1,7	0,0940
1,8	0,0790
1,9	0,0656
2	0,0540
2,1	0,0440
2,2	0,0355
2,3	0,0283
2,4	0,0224
2,5	0,0175
2,6	0,0136
2,7	0,0104
2,8	0,0079
2,9	0,0060
3	0,0044
3,1	0,0033
3,2	0,0024
3,3	0,0017
3,4	0,0012
3,5	0,0009
3,6	0,0006
3,7	0,0004
3,8	0,0003
3,9	0,0002
4	0,0001

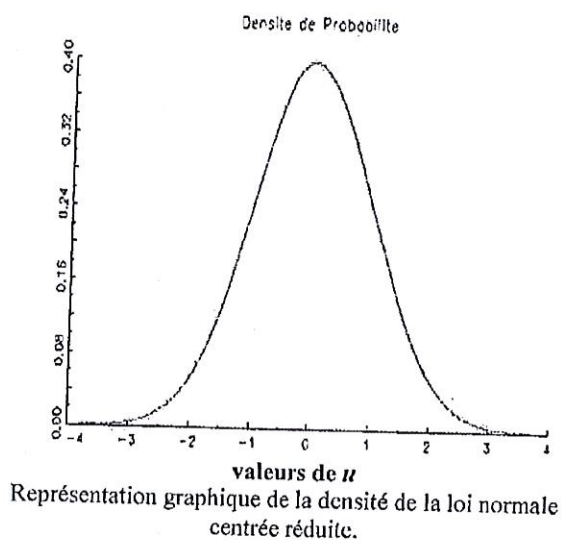
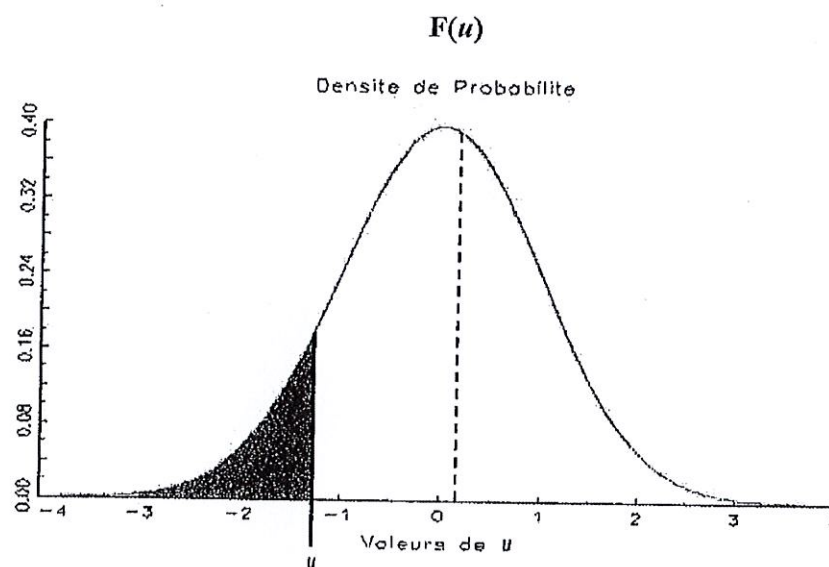


Table 2. Valeurs de la fonction de répartition normale

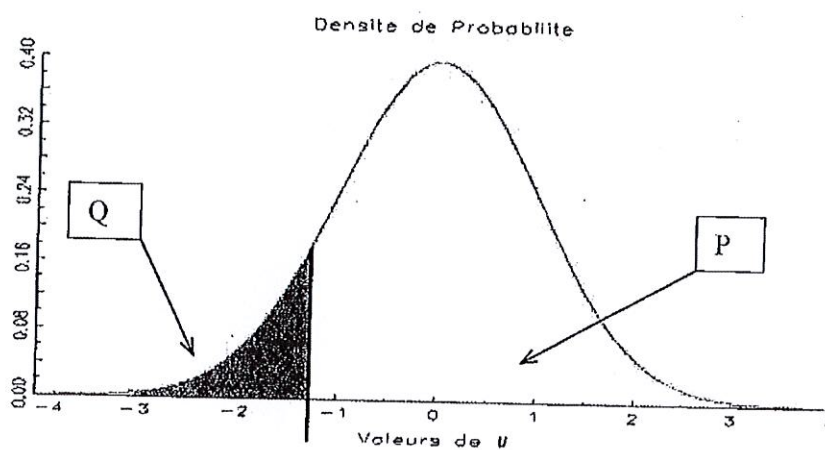
Représentation de la fonction de répartition normale :



u	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,5279	0,53188	0,53586
0,1	0,53983	0,5438	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56749	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,6293	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,6591	0,66276	0,6664	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,7054	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,7224
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,7549
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,7673	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,7823	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1,1	0,86433	0,8665	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,879	0,881	0,88298
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1,3	0,9032	0,9049	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91309	0,91466	0,91621	0,91774
1,4	0,91924	0,92073	0,9222	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189
1,5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1,6	0,9452	0,9463	0,94738	0,94845	0,9495	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,9608	0,96164	0,96246	0,96327
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,9732	0,97381	0,97441	0,975	0,97558	0,97615	0,9767
2	0,97725	0,97778	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,9803	0,98077	0,98124	0,98169
2,1	0,98214	0,98257	0,983	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,985	0,98537	0,98574
2,2	0,9861	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,9884	0,9887	0,98899
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,9901	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2,4	0,9918	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361
2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,9943	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,9952
2,6	0,99534	0,99547	0,9956	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,9972	0,99728	0,99736
2,8	0,99744	0,99752	0,9976	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861
3	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,999
3,1	0,99903	0,99906	0,9991	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,9994	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,9995
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,9996	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,9997	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,9998	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,9999	0,9999	0,9999	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997

Table 3. Valeurs u de la fonction de répartition normale

Représentation de la fonction de répartition normale :



P	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	
0	∞	3,0902	2,8782	2,7478	2,6521	2,5758	2,5121	2,4573	2,4089	2,3656	2,3263	0,99
0,01	2,3263	2,2904	2,2571	2,2262	2,1973	2,1701	2,1444	2,1201	2,0969	2,0748	2,0537	0,98
0,02	2,0537	2,0335	2,0141	1,9954	1,9774	1,96	1,9431	1,9268	1,911	1,8957	1,8808	0,97
0,03	1,8808	1,8663	1,8522	1,8384	1,825	1,8119	1,7991	1,7866	1,7744	1,7624	1,7507	0,96
0,04	1,7507	1,7392	1,7279	1,7169	1,706	1,6954	1,6849	1,6747	1,6646	1,6546	1,6449	0,95
0,05	1,6449	1,6352	1,6258	1,6164	1,6072	1,5982	1,5893	1,5805	1,5718	1,5632	1,5548	0,94
0,06	1,5548	1,5464	1,5382	1,5301	1,522	1,5141	1,5063	1,4985	1,4909	1,4833	1,4758	0,93
0,07	1,4758	1,4684	1,4611	1,4538	1,4466	1,4395	1,4325	1,4255	1,4187	1,4118	1,4051	0,92
0,08	1,4051	1,3984	1,3917	1,3852	1,3787	1,3722	1,3658	1,3595	1,3532	1,3469	1,3408	0,91
0,09	1,3408	1,3346	1,3285	1,3225	1,3165	1,3106	1,3047	1,2988	1,293	1,2873	1,2816	0,9
0,1	1,2816	1,2759	1,2702	1,2646	1,2591	1,2536	1,2481	1,2426	1,2372	1,2319	1,2265	0,89
0,11	1,2265	1,2212	1,216	1,2107	1,2055	1,2004	1,1952	1,1901	1,185	1,18	1,175	0,88
0,12	1,175	1,17	1,165	1,1601	1,1552	1,1503	1,1455	1,1407	1,1359	1,1311	1,1264	0,87
0,13	1,1264	1,1217	1,117	1,1123	1,1077	1,1031	1,0985	1,0939	1,0893	1,0848	1,0803	0,86
0,14	1,0803	1,0758	1,0714	1,0669	1,0625	1,0581	1,0537	1,0494	1,0451	1,0407	1,0364	0,85
0,15	1,0364	1,0322	1,0279	1,0237	1,0194	1,0152	1,011	1,0069	1,0027	0,9986	0,9945	0,84
0,16	0,9945	0,9904	0,9863	0,9822	0,9782	0,9741	0,9701	0,9661	0,9621	0,9581	0,9542	0,83
0,17	0,9542	0,9502	0,9463	0,9424	0,9385	0,9346	0,9307	0,9269	0,923	0,9192	0,9154	0,82
0,18	0,9154	0,9116	0,9078	0,904	0,9002	0,8965	0,8927	0,889	0,8853	0,8816	0,8779	0,81
0,19	0,8779	0,8742	0,8706	0,8669	0,8632	0,8596	0,856	0,8524	0,8488	0,8452	0,8416	0,8
0,2	0,8416	0,8381	0,8345	0,831	0,8274	0,8239	0,8204	0,8169	0,8134	0,8099	0,8064	0,79
0,21	0,8064	0,803	0,7995	0,7961	0,7926	0,7892	0,7858	0,7824	0,779	0,7756	0,7722	0,78
0,22	0,7722	0,7688	0,7655	0,7621	0,7588	0,7554	0,7521	0,7488	0,7454	0,7421	0,7388	0,77
0,23	0,7388	0,7356	0,7323	0,729	0,7257	0,7225	0,7192	0,716	0,7128	0,7095	0,7063	0,76
0,24	0,7063	0,7031	0,6999	0,6967	0,6935	0,6903	0,6871	0,684	0,6808	0,6776	0,6745	0,75
0,25	0,6745	0,6713	0,6682	0,6651	0,662	0,6588	0,6557	0,6526	0,6495	0,6464	0,6433	0,74
0,26	0,6433	0,6403	0,6372	0,6341	0,6311	0,628	0,625	0,6219	0,6189	0,6158	0,6128	0,73
0,27	0,6128	0,6098	0,6068	0,6038	0,6008	0,5978	0,5948	0,5918	0,5888	0,5858	0,5828	0,72
0,28	0,5828	0,5799	0,5769	0,574	0,571	0,5681	0,5651	0,5622	0,5592	0,5563	0,5534	0,71
0,29	0,5534	0,5505	0,5476	0,5446	0,5417	0,5388	0,5359	0,533	0,5302	0,5273	0,5244	0,7
0,3	0,5244	0,5215	0,5187	0,5158	0,5129	0,5101	0,5072	0,5044	0,5015	0,4987	0,4958	0,69
0,31	0,4958	0,493	0,4902	0,4874	0,4845	0,4817	0,4789	0,4761	0,4733	0,4705	0,4677	0,68
0,32	0,4677	0,4649	0,4621	0,4593	0,4565	0,4538	0,451	0,4482	0,4454	0,4427	0,4399	0,67
0,33	0,4399	0,4372	0,4344	0,4316	0,4289	0,4261	0,4234	0,4207	0,4179	0,4152	0,4125	0,66
0,34	0,4125	0,4097	0,407	0,4043	0,4016	0,3989	0,3961	0,3934	0,3907	0,388	0,3853	0,65
0,35	0,3853	0,3826	0,3799	0,3772	0,3745	0,3719	0,3692	0,3665	0,3638	0,3611	0,3585	0,64
0,36	0,3585	0,3558	0,3531	0,3505	0,3478	0,3451	0,3425	0,3398	0,3372	0,3345	0,3319	0,63
0,37	0,3319	0,3292	0,3266	0,3239	0,3213	0,3186	0,316	0,3134	0,3107	0,3081	0,3055	0,62
0,38	0,3055	0,3029	0,3002	0,2976	0,295	0,2924	0,2898	0,2871	0,2845	0,2819	0,2793	0,61
0,39	0,2793	0,2767	0,2741	0,2715	0,2689	0,2663	0,2637	0,2611	0,2585	0,2559	0,2533	0,6
0,4	0,2533	0,2508	0,2482	0,2456	0,243	0,2404	0,2378	0,2353	0,2327	0,2301	0,2275	0,59
0,41	0,2275	0,225	0,2224	0,2198	0,2173	0,2147	0,2121	0,2096	0,207	0,2045	0,2019	0,58
0,42	0,2019	0,1993	0,1968	0,1942	0,1917	0,1891	0,1866	0,184	0,1815	0,1789	0,1764	0,57
0,43	0,1764	0,1738	0,1713	0,1687	0,1662	0,1637	0,1611	0,1586	0,156	0,1535	0,151	0,56
0,44	0,151	0,1484	0,1459	0,1434	0,1408	0,1383	0,1358	0,1332	0,1307	0,1282	0,1257	0,55
0,45	0,1257	0,1231	0,1206	0,1181	0,1156	0,113	0,1105	0,108	0,1055	0,103	0,1004	0,54
0,46	0,1004	0,0979	0,0954	0,0929	0,0904	0,0878	0,0853	0,0828	0,0803	0,0778	0,0753	0,53
0,47	0,0753	0,0728	0,0702	0,0677	0,0652	0,0627	0,0602	0,0577	0,0552	0,0527	0,0502	0,52
0,48	0,0502	0,0476	0,0451	0,0426	0,0401	0,0376	0,0351	0,0326	0,0301	0,0276	0,0251	0,51
0,49	0,0251	0,0226	0,0201	0,0175	0,015	0,0125	0,01	0,0075	0,005	0,0025	0	0,5
	0,01	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,000	Q

Loi du χ^2

Densité de probabilité du χ^2 : $f(\chi^2)$ et fonction de répartition :

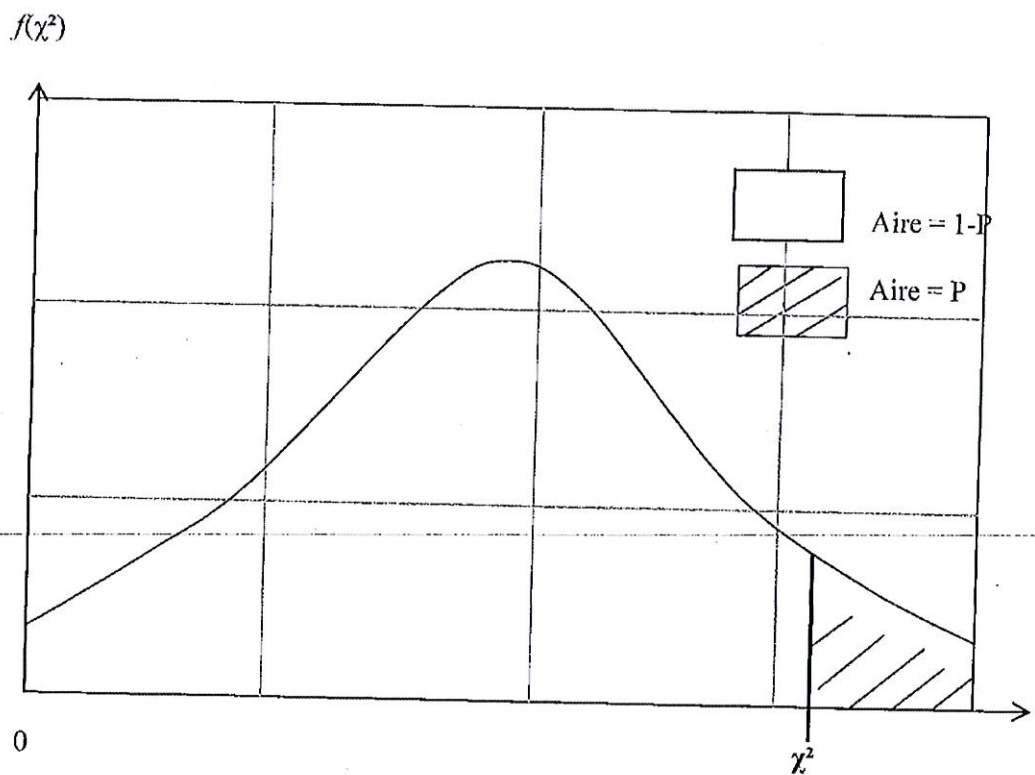


Table 4. Valeurs χ^2_{1-P} de la fonction de répartition
 $P(\chi^2 > \chi^2_{1-P}) = P$

$\rightarrow P$ $\downarrow \nu$	0,99	0,975	0,95	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,025	0,01	0,001
1	0,0002	0,001	0,0039	0,0158	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,02	6,635	10,83
2	0,02	0,05	0,103	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,38	9,21	13,82
3	0,115	0,22	0,352	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,35	11,345	16,27
4	0,297	0,48	0,711	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,14	13,277	18,47
5	0,554	0,83	1,145	1,61	2,343	3	4,351	6,064	7,289	9,236	11,07	12,83	15,086	20,52
6	0,872	1,24	1,635	2,204	3,07	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	14,45	16,812	22,46
7	1,239	1,69	2,167	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,01	18,475	24,32
8	1,647	2,18	2,733	3,49	4,594	5,527	7,344	9,524	11,03	13,362	15,507	17,53	20,09	26,13
9	2,088	2,70	3,325	4,168	5,38	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,02	21,666	27,88
10	2,558	3,25	3,94	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	20,48	23,209	29,59
11	3,053	3,82	4,575	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	21,92	24,725	31,26
12	3,571	4,40	5,226	6,304	7,807	9,034	11,34	14,011	15,812	18,549	21,026	23,34	26,217	32,91
13	4,107	5,01	5,892	7,041	8,634	9,926	12,34	15,119	16,985	19,812	22,362	24,74	27,688	34,53
14	4,66	5,63	6,571	7,79	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,12	29,141	36,12
15	5,229	6,26	7,261	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	27,49	30,578	37,7
16	5,812	6,91	7,962	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	28,84	32	39,25
17	6,408	7,56	8,672	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,19	33,409	40,79
18	7,015	8,23	9,39	10,865	12,857	14,44	17,338	20,601	22,76	25,989	28,869	31,53	34,805	42,31
19	7,633	8,91	10,117	11,651	13,716	15,352	18,338	21,689	23,9	27,204	30,144	32,85	36,191	43,82
20	8,26	9,59	10,851	12,443	14,578	16,266	19,337	22,775	25,038	28,412	31,41	34,17	37,566	45,32
21	8,897	10,28	11,591	13,24	15,445	17,182	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	35,48	38,932	46,8
22	9,542	10,98	12,338	14,041	16,314	18,101	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	36,78	40,289	48,27
23	10,196	11,69	13,091	14,848	17,187	19,021	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,08	41,638	49,73
24	10,856	12,40	13,848	15,659	18,062	19,943	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	39,37	42,98	51,18
25	11,524	13,12	14,611	16,473	18,94	20,867	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	40,65	44,314	52,62
26	12,198	13,84	15,379	17,292	19,82	21,792	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	41,92	45,642	54,05
27	12,878	14,57	16,151	18,114	20,703	22,719	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	43,19	46,963	55,48
28	13,565	15,31	16,928	18,939	21,588	23,647	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	44,46	48,278	56,89
29	14,256	16,05	17,708	19,768	22,475	24,577	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	45,72	49,588	58,3
30	14,953	16,79	18,493	20,599	23,364	25,508	29,336	33,53	36,25	40,256	43,773	46,98	50,892	59,7

NB : Lorsque $\nu > 30$: $\chi^2 = \frac{(u + \sqrt{2\nu - 1})^2}{2}$

Loi de Student

Représentation de la densité de probabilité de la loi de Student

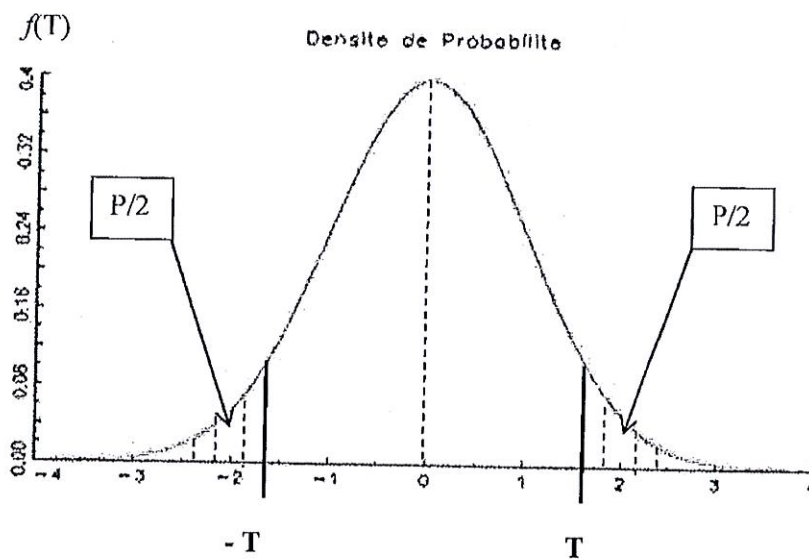


Table 5. Valeurs de la loi de Student telles que

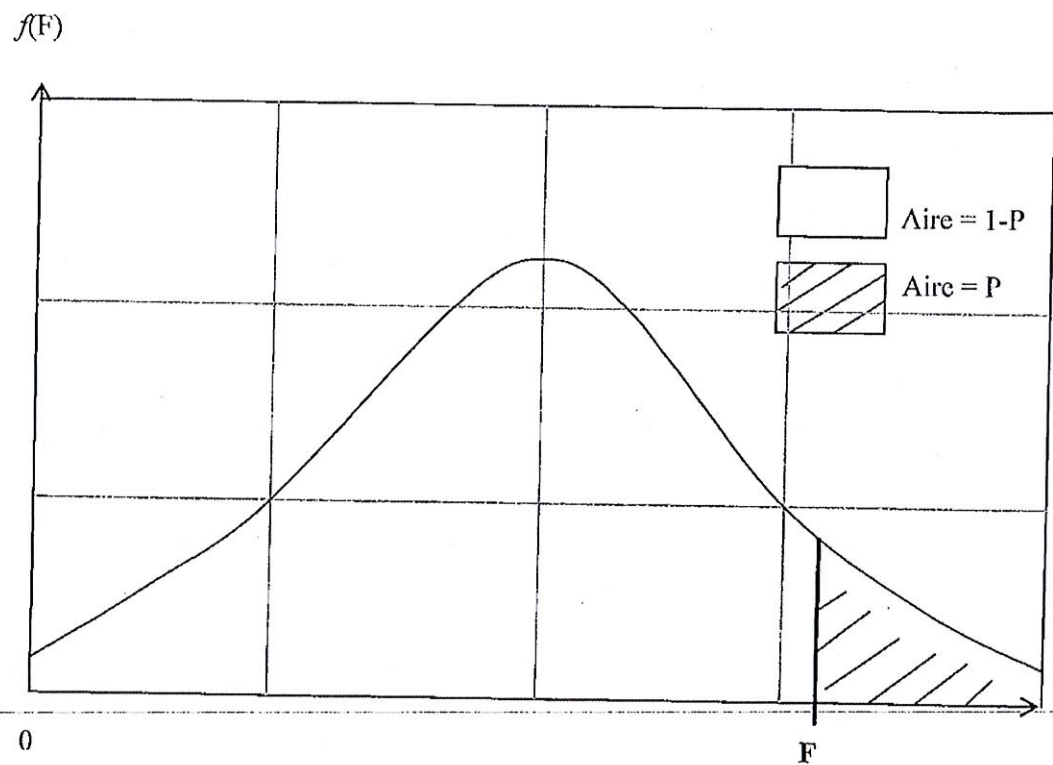
$$P(|T| < T_{1-P/2}) = 1-P$$

$\rightarrow P$ $\downarrow \nu$	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,1584	0,3249	0,5095	0,7265	1	1,3764	1,9626	3,0777	6,3137	12,706	31,821	63,656	636,58
2	0,1421	0,2887	0,4447	0,6172	0,8165	1,0607	1,3862	1,8856	2,92	4,3027	6,9645	9,925	31,6
3	0,1366	0,2767	0,4242	0,5844	0,7649	0,9785	1,2498	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8408	12,924
4	0,1338	0,2707	0,4142	0,5686	0,7407	0,941	1,1896	1,5332	2,1318	2,7765	3,7469	4,6041	8,6101
5	0,1322	0,2672	0,4082	0,5594	0,7267	0,9195	1,1558	1,4759	2,015	2,5706	3,3649	4,0321	6,8685
6	0,1311	0,2648	0,4043	0,5534	0,7176	0,9057	1,1342	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	5,9587
7	0,1303	0,2632	0,4015	0,5491	0,7111	0,896	1,1192	1,4149	1,8946	2,3646	2,9979	3,4995	5,4081
8	0,1297	0,2619	0,3995	0,5459	0,7064	0,8889	1,1081	1,3968	1,8595	2,306	2,8965	3,3554	5,0414
9	0,1293	0,261	0,3979	0,5435	0,7027	0,8834	1,0997	1,383	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	4,7809
10	0,1289	0,2602	0,3966	0,5415	0,6998	0,8791	1,0931	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	4,5868
11	0,1286	0,2596	0,3956	0,5399	0,6974	0,8755	1,0877	1,3634	1,7959	2,201	2,7181	3,1058	4,4369
12	0,1283	0,259	0,3947	0,5386	0,6955	0,8726	1,0832	1,3562	1,7823	2,1788	2,681	3,0545	4,3178
13	0,1281	0,2586	0,394	0,5375	0,6938	0,8702	1,0795	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	4,2209
14	0,128	0,2582	0,3933	0,5366	0,6924	0,8681	1,0763	1,345	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	4,1403
15	0,1278	0,2579	0,3928	0,5357	0,6912	0,8662	1,0735	1,3406	1,7531	2,1315	2,6025	2,9467	4,0728
16	0,1277	0,2576	0,3923	0,535	0,6901	0,8647	1,0711	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	4,0149
17	0,1276	0,2573	0,3919	0,5344	0,6892	0,8633	1,069	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,9651
18	0,1274	0,2571	0,3915	0,5338	0,6884	0,862	1,0672	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,9217
19	0,1274	0,2569	0,3912	0,5333	0,6876	0,861	1,0655	1,3277	1,7291	2,093	2,5395	2,8609	3,8833
20	0,1273	0,2567	0,3909	0,5329	0,687	0,86	1,064	1,3253	1,7247	2,086	2,528	2,8453	3,8496
21	0,1272	0,2566	0,3906	0,5325	0,6864	0,8591	1,0627	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,8193
22	0,1271	0,2564	0,3904	0,5321	0,6858	0,8583	1,0614	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,7922
23	0,1271	0,2563	0,3902	0,5317	0,6853	0,8575	1,0603	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,7676
24	0,127	0,2562	0,39	0,5314	0,6848	0,8569	1,0593	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,797	3,7454
25	0,1269	0,2561	0,3898	0,5312	0,6844	0,8562	1,0584	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,7251
26	0,1269	0,256	0,3896	0,5309	0,684	0,8557	1,0575	1,315	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,7067
27	0,1268	0,2559	0,3894	0,5306	0,6837	0,8551	1,0567	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,6895
28	0,1268	0,2558	0,3893	0,5304	0,6834	0,8546	1,056	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,6739
29	0,1268	0,2557	0,3892	0,5302	0,683	0,8542	1,0553	1,3114	1,6991	2,0452	2,462	2,7564	3,6595
30	0,1267	0,2556	0,389	0,53	0,6828	0,8538	1,0547	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,75	3,646
31	0,1267	0,2555	0,3889	0,5298	0,6825	0,8534	1,0541	1,3095	1,6955	2,0395	2,4528	2,744	3,6335
32	0,1267	0,2555	0,3888	0,5297	0,6822	0,853	1,0535	1,3086	1,6939	2,0369	2,4487	2,7385	3,6218
33	0,1266	0,2554	0,3887	0,5295	0,682	0,8526	1,053	1,3077	1,6924	2,0345	2,4448	2,7333	3,6109
34	0,1266	0,2553	0,3886	0,5294	0,6818	0,8523	1,0525	1,307	1,6909	2,0322	2,4411	2,7284	3,6007
35	0,1266	0,2553	0,3885	0,5292	0,6816	0,852	1,052	1,3062	1,6896	2,0301	2,4377	2,7238	3,5911
36	0,1266	0,2552	0,3884	0,5291	0,6814	0,8517	1,0516	1,3055	1,6883	2,0281	2,4345	2,7195	3,5821
37	0,1265	0,2552	0,3883	0,5289	0,6812	0,8514	1,0512	1,3049	1,6871	2,0262	2,4314	2,7154	3,5737
38	0,1265	0,2551	0,3882	0,5288	0,681	0,8512	1,0508	1,3042	1,686	2,0244	2,4286	2,7116	3,5657
39	0,1265	0,2551	0,3882	0,5287	0,6808	0,8509	1,0504	1,3036	1,6849	2,0227	2,4258	2,7079	3,5581
40	0,1265	0,255	0,3881	0,5286	0,6807	0,8507	1,05	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	3,551
100	0,126	0,254	0,3864	0,5261	0,677	0,8452	1,0418	1,2901	1,6602	1,984	2,3642	2,6259	3,3905
120	0,1259	0,2539	0,3862	0,5258	0,6765	0,8446	1,0409	1,2886	1,6576	1,9799	2,3578	2,6174	3,3734
∞	0,1257	0,2533	0,3853	0,5244	0,6744	0,8416	1,0364	1,2816	1,6449	1,96	2,3264	2,5759	3,2908

127

Loi de Fisher-Snedecor

Densité de probabilité de la loi de Fisher-Snedecor : $f(F)$



**Table 6. Valeurs F_{1-P} de la loi de Fisher-Snedecor telles
que
 $P(F > F_{1-P}(\nu_1; \nu_2)) = P = 5\%$**

$\nu_1 \rightarrow$ $\nu_2 \downarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	50	100	200	∞
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234	236,8	238,9	240,5	241,9	243,9	245,9	248	249	251,8	253	253,7	254,2
2	18,51	19	19,16	19,25	19,3	19,33	19,35	19,37	19,38	19,4	19,41	19,43	19,45	19,45	19,48	19,49	19,49	19,49
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,7	8,66	8,64	8,58	8,55	8,54	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6	5,96	5,91	5,86	5,8	5,77	5,7	5,66	5,65	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,44	4,41	4,39	4,37
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,1	4,06	4	3,94	3,87	3,84	3,75	3,71	3,69	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,32	3,27	3,25	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,5	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,02	2,97	2,95	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,9	2,8	2,76	2,73	2,71
10	4,96	4,1	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,64	2,59	2,56	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,2	3,09	3,01	2,95	2,9	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,51	2,46	2,43	2,41
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3	2,91	2,85	2,8	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,4	2,35	2,32	2,3
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,6	2,53	2,46	2,42	2,31	2,26	2,23	2,21
14	4,6	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,7	2,65	2,6	2,53	2,46	2,39	2,35	2,24	2,19	2,16	2,14
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,9	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,4	2,33	2,29	2,18	2,12	2,1	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,12	2,07	2,04	2,02
17	4,45	3,59	3,2	2,96	2,81	2,7	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,08	2,02	1,99	1,97
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,04	1,98	1,95	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,9	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2	1,94	1,91	1,88
20	4,35	3,49	3,1	2,87	2,71	2,6	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,2	2,12	2,08	1,97	1,91	1,88	1,85
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,1	2,05	1,94	1,88	1,84	1,82
22	4,3	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,4	2,34	2,3	2,23	2,15	2,07	2,03	1,91	1,85	1,82	1,79
23	4,28	3,42	3,03	2,8	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,2	2,13	2,05	2,01	1,88	1,82	1,79	1,76
24	4,26	3,4	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,3	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,86	1,8	1,77	1,74
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,6	2,49	2,4	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,84	1,78	1,75	1,72
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,82	1,76	1,73	1,7
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,2	2,13	2,06	1,97	1,93	1,81	1,74	1,71	1,68

Suite Table 6. Valeurs F_{1-P} de la loi de Fisher-Snedecor telles que
 $P(F > F_{1-P}(v_1; v_2)) = P = 5\%$

$v_1 \rightarrow$ $v_2 \downarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	50	100	200	∞
28	4,2	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,79	1,73	1,69	1,66
29	4,18	3,33	2,93	2,7	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,1	2,03	1,94	1,9	1,77	1,71	1,67	1,65
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,76	1,7	1,66	1,63
32	4,15	3,29	2,9	2,67	2,51	2,4	2,31	2,24	2,19	2,14	2,07	1,99	1,91	1,86	1,74	1,67	1,63	1,6
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,29	2,23	2,17	2,12	2,05	1,97	1,89	1,84	1,71	1,65	1,61	1,58
36	4,11	3,26	2,87	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,11	2,03	1,95	1,87	1,82	1,69	1,62	1,59	1,56
38	4,1	3,24	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,02	1,94	1,85	1,81	1,68	1,61	1,57	1,54
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2	1,92	1,84	1,79	1,66	1,59	1,55	1,52
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	1,99	1,91	1,83	1,78	1,65	1,57	1,53	1,5
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,1	2,05	1,98	1,9	1,81	1,77	1,63	1,56	1,52	1,49
46	4,05	3,2	2,81	2,57	2,42	2,3	2,22	2,15	2,09	2,04	1,97	1,89	1,8	1,76	1,62	1,55	1,51	1,47
48	4,04	3,19	2,8	2,57	2,41	2,29	2,21	2,14	2,08	2,03	1,96	1,88	1,79	1,75	1,61	1,54	1,49	1,46
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,4	2,29	2,2	2,13	2,07	2,03	1,95	1,87	1,78	1,74	1,6	1,52	1,48	1,45
55	4,02	3,16	2,77	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,06	2,01	1,93	1,85	1,76	1,72	1,58	1,5	1,46	1,42
60	4	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,1	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,7	1,56	1,48	1,44	1,4
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,03	1,98	1,9	1,82	1,73	1,69	1,54	1,46	1,42	1,38
70	3,98	3,13	2,74	2,5	2,35	2,23	2,14	2,07	2,02	1,97	1,89	1,81	1,72	1,67	1,53	1,45	1,4	1,36
75	3,97	3,12	2,73	2,49	2,34	2,22	2,13	2,06	2,01	1,96	1,88	1,8	1,71	1,66	1,52	1,44	1,39	1,35
80	3,96	3,11	2,72	2,49	2,33	2,21	2,13	2,06	2	1,95	1,88	1,79	1,7	1,65	1,51	1,43	1,38	1,34
85	3,95	3,1	2,71	2,48	2,32	2,21	2,12	2,05	1,99	1,94	1,87	1,79	1,7	1,65	1,5	1,42	1,37	1,32
90	3,95	3,1	2,71	2,47	2,32	2,2	2,11	2,04	1,99	1,94	1,86	1,78	1,69	1,64	1,49	1,41	1,36	1,31
95	3,94	3,09	2,7	2,47	2,31	2,2	2,11	2,04	1,98	1,93	1,86	1,77	1,68	1,63	1,48	1,4	1,35	1,3
100	3,94	3,09	2,7	2,46	2,31	2,19	2,1	2,03	1,97	1,93	1,85	1,77	1,68	1,63	1,48	1,39	1,34	1,3
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,96	1,91	1,83	1,75	1,66	1,6	1,45	1,36	1,31	1,26
150	3,9	3,06	2,66	2,43	2,27	2,16	2,07	2	1,94	1,89	1,82	1,73	1,64	1,59	1,44	1,34	1,29	1,24
200	3,89	3,04	2,65	2,42	2,26	2,14	2,06	1,98	1,93	1,88	1,8	1,72	1,62	1,57	1,41	1,32	1,26	1,21
300	3,87	3,03	2,63	2,4	2,24	2,13	2,04	1,97	1,91	1,86	1,78	1,7	1,61	1,55	1,39	1,3	1,23	1,17
500	3,86	3,01	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,9	1,85	1,77	1,69	1,59	1,54	1,38	1,28	1,21	1,14
1000	3,85	3	2,61	2,38	2,22	2,11	2,02	1,95	1,89	1,84	1,76	1,68	1,58	1,53	1,36	1,26	1,19	1,11
∞	3,85	3	2,61	2,38	2,22	2,1	2,01	1,94	1,88	1,84	1,76	1,67	1,58	1,52	1,36	1,25	1,18	1,09

**Table 7. Valeurs F_{1-P} de la loi de Fisher-Snedecor telles
que
 $P(F > F_{1-P}(v_1; v_2)) = P = 1\%$**

$\begin{matrix} v_1 \rightarrow \\ v_2 \downarrow \end{matrix}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	50	100	200	∞
1	4052,18	4999,34	5403,53	5624,26	5763,96	5858,95	5928,33	5980,95	6022,4	6055,93	6106,68	6156,97	6208,66	6234,27	6302,26	6333,92	6349,76	6362,8
2	98,5	99	99,16	99,25	99,3	99,33	99,36	99,38	99,39	99,4	99,42	99,43	99,45	99,46	99,48	99,49	99,49	99,5
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,05	26,87	26,69	26,6	26,35	26,24	26,18	26,14
4	21,2	18	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,8	14,66	14,55	14,37	14,2	14,02	13,93	13,69	13,58	13,52	13,47
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,46	10,29	10,16	10,05	9,89	9,72	9,55	9,47	9,24	9,13	9,08	9,03
6	13,75	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,1	7,98	7,87	7,72	7,56	7,4	7,31	7,09	6,99	6,93	6,89
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,99	6,84	6,72	6,62	6,47	6,31	6,16	6,07	5,86	5,75	5,7	5,66
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,18	6,03	5,91	5,81	5,67	5,52	5,36	5,28	5,07	4,96	4,91	4,87
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,8	5,61	5,47	5,35	5,26	5,11	4,96	4,81	4,73	4,52	4,41	4,36	4,32
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,2	5,06	4,94	4,85	4,71	4,56	4,41	4,33	4,12	4,01	3,96	3,92
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63	4,54	4,4	4,25	4,1	4,02	3,81	3,71	3,66	3,61
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,5	4,39	4,3	4,16	4,01	3,86	3,78	3,57	3,47	3,41	3,37
13	9,07	6,7	5,74	5,21	4,86	4,62	4,44	4,3	4,19	4,1	3,96	3,82	3,66	3,59	3,38	3,27	3,22	3,18
14	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,8	3,66	3,51	3,43	3,22	3,11	3,06	3,02
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4	3,89	3,8	3,67	3,52	3,37	3,29	3,08	2,98	2,92	2,88
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,2	4,03	3,89	3,78	3,69	3,55	3,41	3,26	3,18	2,97	2,86	2,81	2,76
17	8,4	6,11	5,19	4,67	4,34	4,1	3,93	3,79	3,68	3,59	3,46	3,31	3,16	3,08	2,87	2,76	2,71	2,66
18	8,29	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,84	3,71	3,6	3,51	3,37	3,23	3,08	3	2,78	2,68	2,62	2,58
19	8,18	5,93	5,01	4,5	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,3	3,15	3	2,92	2,71	2,6	2,55	2,5
20	8,1	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,7	3,56	3,46	3,37	3,23	3,09	2,94	2,86	2,64	2,54	2,48	2,43
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,64	3,51	3,4	3,31	3,17	3,03	2,88	2,8	2,58	2,48	2,42	2,37
22	7,95	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,12	2,98	2,83	2,75	2,53	2,42	2,36	2,32
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,3	3,21	3,07	2,93	2,78	2,7	2,48	2,37	2,32	2,27
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,9	3,67	3,5	3,36	3,26	3,17	3,03	2,89	2,74	2,66	2,44	2,33	2,27	2,22
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63	3,46	3,32	3,22	3,13	2,99	2,85	2,7	2,62	2,4	2,29	2,23	2,18
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,18	3,09	2,96	2,81	2,66	2,58	2,36	2,25	2,19	2,14
27	7,68	5,49	4,6	4,11	3,78	3,56	3,39	3,26	3,15	3,06	2,93	2,78	2,63	2,55	2,33	2,22	2,16	2,11

**Suite Table 7. Valeurs F_{1-P} de la loi de Fisher-Snedecor telles que
 $P(F > F_{1-P}(v_1; v_2)) = P = 1\%$**

$\begin{matrix} v_1 \rightarrow \\ v_2 \downarrow \end{matrix}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	50	100	200	∞
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,36	3,23	3,12	3,03	2,9	2,75	2,6	2,52	2,3	2,19	2,13	2,08
29	7,6	5,42	4,54	4,04	3,73	3,5	3,33	3,2	3,09	3	2,87	2,73	2,57	2,49	2,27	2,16	2,1	2,05
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,7	3,47	3,3	3,17	3,07	2,98	2,84	2,7	2,55	2,47	2,25	2,13	2,07	2,02
32	7,5	5,34	4,46	3,97	3,65	3,43	3,26	3,13	3,02	2,93	2,8	2,65	2,5	2,42	2,2	2,08	2,02	1,97
34	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,39	3,22	3,09	2,98	2,89	2,76	2,61	2,46	2,38	2,16	2,04	1,98	1,92
36	7,4	5,25	4,38	3,89	3,57	3,35	3,18	3,05	2,95	2,86	2,72	2,58	2,43	2,35	2,12	2	1,94	1,89
38	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,92	2,83	2,69	2,55	2,4	2,32	2,09	1,97	1,9	1,85
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,89	2,8	2,66	2,52	2,37	2,29	2,06	1,94	1,87	1,82
42	7,28	5,15	4,29	3,8	3,49	3,27	3,1	2,97	2,86	2,78	2,64	2,5	2,34	2,26	2,03	1,91	1,85	1,79
44	7,25	5,12	4,26	3,78	3,47	3,24	3,08	2,95	2,84	2,75	2,62	2,47	2,32	2,24	2,01	1,89	1,82	1,76
46	7,22	5,1	4,24	3,76	3,44	3,22	3,06	2,93	2,82	2,73	2,6	2,45	2,3	2,22	1,99	1,86	1,8	1,74
48	7,19	5,08	4,22	3,74	3,43	3,2	3,04	2,91	2,8	2,71	2,58	2,44	2,28	2,2	1,97	1,84	1,78	1,72
50	7,17	5,06	4,2	3,72	3,41	3,19	3,02	2,89	2,78	2,7	2,56	2,42	2,27	2,18	1,95	1,82	1,76	1,7
55	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,53	2,38	2,23	2,15	1,91	1,78	1,71	1,65
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,5	2,35	2,2	2,12	1,88	1,75	1,68	1,62
65	7,04	4,95	4,1	3,62	3,31	3,09	2,93	2,8	2,69	2,61	2,47	2,33	2,17	2,09	1,85	1,72	1,65	1,59
70	7,01	4,92	4,07	3,6	3,29	3,07	2,91	2,78	2,67	2,59	2,45	2,31	2,15	2,07	1,83	1,7	1,62	1,56
75	6,99	4,9	4,05	3,58	3,27	3,05	2,89	2,76	2,65	2,57	2,43	2,29	2,13	2,05	1,81	1,67	1,6	1,53
80	6,96	4,88	4,04	3,56	3,26	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,42	2,27	2,12	2,03	1,79	1,65	1,58	1,51
85	6,94	4,86	4,02	3,55	3,24	3,02	2,86	2,73	2,62	2,54	2,4	2,26	2,1	2,02	1,77	1,64	1,56	1,49
90	6,93	4,85	4,01	3,53	3,23	3,01	2,84	2,72	2,61	2,52	2,39	2,24	2,09	2	1,76	1,62	1,55	1,48
95	6,91	4,84	3,99	3,52	3,22	3	2,83	2,7	2,6	2,51	2,38	2,23	2,08	1,99	1,75	1,61	1,53	1,46
100	6,9	4,82	3,98	3,51	3,21	2,99	2,82	2,69	2,59	2,5	2,37	2,22	2,07	1,98	1,74	1,6	1,52	1,45
125	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,66	2,55	2,47	2,33	2,19	2,03	1,94	1,69	1,55	1,47	1,39
150	6,81	4,75	3,91	3,45	3,14	2,92	2,76	2,63	2,53	2,44	2,31	2,16	2	1,92	1,66	1,52	1,43	1,35
200	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,89	2,73	2,6	2,5	2,41	2,27	2,13	1,97	1,89	1,63	1,48	1,39	1,3
300	6,72	4,68	3,85	3,38	3,08	2,86	2,7	2,57	2,47	2,38	2,24	2,1	1,94	1,85	1,59	1,44	1,35	1,25
500	6,69	4,65	3,82	3,36	3,05	2,84	2,68	2,55	2,44	2,36	2,22	2,07	1,92	1,83	1,57	1,41	1,31	1,2
1000	6,66	4,63	3,8	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,2	2,06	1,9	1,81	1,54	1,38	1,28	1,16
∞	6,65	4,62	3,79	3,33	3,03	2,81	2,65	2,52	2,42	2,33	2,19	2,05	1,89	1,8	1,53	1,37	1,26	1,13