**MICRO INTERROGATION**

**MASTER 1 ST**

**2020/21**

1. (0.5 pt) Le signal résultant lorsqu'un signal périodique à temps continu x (t) ayant la période T, est convolué avec lui-même est :

 a) Non périodique

b) Périodique ayant la période 2T

c) Périodique ayant la période T

 d) Périodique ayant la période T / 2

2. (0.5 pt)La Convolutions de l’échelon unitaire u(t) 49 fois successives, nous donne un résultat avec une transformée de Laplace égale à :

a) 1/p49

b) 1/p50

c) 1

d) p49

3. (0.5 pt )L’autocorrélation du signal déterministe (ne pas mélanger avec l’autocorrélation d’un processus stochastique) x(t) = e-atu(t) (où u(t) est l’échelon unitaire) est :
a) *e*−*at/a*2
b) *e*−*at*/2*a*
c) *e*−*aτ/a*2
d) *e*−*a*τ/2*a*

4. (0.5 pt)Soit un signal périodique centré de fréquence égale à 10kHz composé de plusieurs harmoniques dont celle qui a la fréquence la plus élevée de 60kHz. La puissance moyenne de sa fondamentale et de toutes ses autres composantes harmoniques est égale à 10 mW.

Quelle sera donc, la puissance moyenne de ce signal :

a) 70

b) 60

c) 10

d) 5

c) aucune de ces réponses

5. (0.5 pt) Même chose que l’exemple 4 sauf que le signal n’est pas centré et sa composante continue possède une puissance moyenne totale égale aussi à 10mW.

Quelle sera donc, la puissance moyenne de ce signal ?

a) 70

b) 60

c) 10

d) 5

c) aucune de ces réponses

6. (0.5 pt) Soit un signal x(t) = 3t2 + 2t + 1, multiplié par une impulsion de Dirac retardé d’une valeur égale à 2, puis le résultat est intégré sur la période -∞ à ∞. Le résultat est :

a) 1

b) 6

c) 17

d) 16

7. (0.5 pt) La puissance dans le signal x(t) = 8cos (20πt – π/2) + 4sin (15πt) est égale à :

a) 40

 b) 42

c) 41

d) 82

8. (0.5 pt) Quelle est la nature de la représentation de Fourier (spectre) d'un signal discret et non périodique?

a) Continu et périodique

b) Discret et non périodique

c) Continu et non périodique

d) Discret et périodique

9. (0.5 pt) Quelle propriété présente la fonction d'autocorrélation d'un signal à valeur complexe?

a) Propriété commutative

b) Propriété distributive

c) Propriété conjuguée

e) Propriété associative

10. (0.5 pt) Quel est le nom de l'ensemble comprenant tous les résultats possibles d'une expérience aléatoire?

a) Événement nul

b) Événement certain

c) Événement élémentaire

e) Aucune de ces réponses

11. (0.5 pt) Quelle serait la probabilité d'un événement G ; si G’ désigne son complément, selon les axiomes de probabilité?

a) P (G) = 1 / P (G’)

b. P (G) = 1 - P (G’)

c. P (G) = 1 + P (G’)

e. P (G) = 1 \* P (G’)

12. (0.5 pt) Que se passerait-il si les deux événements étaient statistiquement indépendants?

a. La probabilité conditionnelle devient inférieure à la probabilité élémentaire

b. La probabilité conditionnelle devient plus que la probabilité élémentaire

c. La probabilité conditionnelle devient égale à la probabilité élémentaire

d. Les probabilités conditionnelles et élémentaires ne présenteront aucun changement

13. (0.5 pt) Lequel des modèles standards mentionnés ci-dessous est / sont applicable(s) aux variables aléatoires discrètes?

a. Distribution gaussienne

b. Distribution de Pearson

c. Distribution de Poisson

e. Tout ce qui précède

f. Aucune

14. (0.5 pt) Pour un processus stationnaire, la fonction d'autocorrélation dépend du

a) temps

 b) Différence de temps

c) Ne dépend pas du temps

d) Aucun des éléments mentionnés

15. (0.5 pt) L'écart type est :

a) Valeur efficace de la composante dc d’une variable aléatoire (va)

b) Valeur efficace de la composante ac de la va

c) Soit en courant alternatif soit en courant continu

d) Ni la composante DC ni la composante AC

16. (0.5 pt) La puissance moyenne du bruit blanc est égale à

 a) Zéro

b) Unité

c) Infini

d) Entre zéro et un

17. (01 points) Si l'entrée d'un système SLIT stable est WSS (Processus Stochastique Stationnaire au Sens Large), alors la sortie est garantie être WSS.

a) Vrai

b) Faux

18. (01point) Un processus aléatoire stationnaire à sens large X (t) passe par le système LTI représenté sur la figure.



Si la fonction d'autocorrélation de X (t) est RX(τ), alors la fonction

d'autocorrélation RY(τ) de la sortie Y(t) est égale à

(A)  2RX(*τ*) +RX(*τ* −T0) + RX(*τ*+T0)

(B)  2RX(*τ*) −RX(*τ*−T0) − RX(*τ*+T0)

(C)  2RX(*τ*) + 2RX(*τ* −T0)

(D)  2RX(*τ*) − 2RX(*τ* −2T0)

19. (02 points) Supposons que x(t) et v (t) sont deux processus aléatoires WSS indépendants avec des fonctions d'autocorrélation respectivement Rxx(τ) et Rvv(τ).

En utilisant x(t) et v(t), quelle est l’expression du processus aléatoire g(t) dont la fonction d'autocorrélation Rgg(τ) = Rxx(τ)×Rvv(τ).

a). g(t) = x(t) + v(t)

b). g(t) = x(t) \* v(t) où \* est un produit de convolution

c). g(t) = x(t) \* v(-t) c’est-à-dire un produit de corrélation

d). g(t) = x(t) × x(t)

20. (02 points) Nous considérons toujours que x(t) et v (t) sont deux processus aléatoires WSS indépendants où Rxx (τ) = 2e−|τ| Rvv (τ) = e−3|τ|



On rappelle aussi que la TF[e−β|τ|] =

Soit w (t) un troisième processus aléatoire WSS avec la fonction d'autocorrélation Rww(τ) = δ(τ). Supposons que w(t) est l'entrée d'un système SLIT causal stable du premier ordre pour lequel l'équation différentielle à coefficient constant linéaire est :



Déterminez les valeurs de a et b de sorte que l'autocorrélation de la sortie x (t) soit Rxx (τ)

a). a = 1 et b=2

b). a = 1 et b= -2

c). a = 1 et b = ± 2

d). a = ± 1 et b = 2

21. (01 points) Est-il possible d'avoir un processus WSS z (t) dont la fonction d'autocorrélation Rzz(τ) = Rxx(τ) ∗ Rvv(τ), c'est-à-dire que Rzz (τ) est le résultat de la convolution des fonctions d'autocorrélation Rxx(τ) et Rvv(τ) donnée dans la question (19)?

a) Vrai

b) Faux

22. (02 points) Soit X (t) un processus aléatoire stationnaire au sens large avec une densité spectrale de puissance Sx (f) comme le montre la figure suivante :



où f est en Hertz (Hz).

Le processus aléatoire X(t) est l’entrée d’un filtre passe-bas idéal avec la réponse en fréquence H(f) donnée par :

 La sortie du filtre passe-bas est Y (t).

a) Soit les affirmations suivantes :

I. E (X(t)) = E(X(t))

II. E (X2(t)) = E (Y2(t))

III. E (Y2(t)) = 2

(A) seul I est vrai

(B) seuls II et III sont vrais

(C) seuls I and II are true

(D) seuls I et III sont vrais

b)- Donnez l’allure de la densité spectrale de puissance de Y(t)



Sy(f)

-0,5Hz

0,5Hz

En effet, le filtre passe-bas idéal va limiter la DSP selon sa bande passante

c)- Rxx(0) serait elle

- Plus grande que Ryy(0)

- Plus petite que Ryy(0)

- égale à Ryy(0)

- On peut rien dire

23. (1 point) Considérons le processus aléatoire X (t) = U + V×t où U est une variable aléatoire gaussienne de moyenne nulle et V est une variable aléatoire uniformément répartie entre 0 et 2. Supposons que U et V sont statistiquement indépendants.

La valeur moyenne du processus aléatoire à t = 2 est :

a). E[X(2)] = 0

b). E[X(2)] = 2

c). E[X(2)] = 1

d). E[X(2)] = 0.5

24. (1 point) Considérons un processus aléatoire X (t) = 3V (t) -8, où V (t) est un processus aléatoire stationnaire à moyenne nulle avec autocorrélation Rvv(τ) = 4e−5|τ|. La puissance et la variance de X(t) est :

a). Puissance = 64 et Variance=36

b). Puissance = 64 et Variance=9

c). Puissance = 100 et Variance=9

d). Puissance = 100 et Variance=36