Accueil / Mes cours / 2025_ING1_S5_MASI / Sections / Partiel MASI - version française / 2025_ING1_S5_MASI_FR

Commencé le	Monday 16 January 2023, 14:02
État	Terminé
Terminé le	Monday 16 January 2023, 14:21
Temps mis	18 min 37 s
Points	18,00/36,00
Note	**17,00** sur 34,00 (**50**%)

Question **1**

Non répondue

Noté sur 1,00

Reliez chaque descriptif de signal à sa terminologie associée

Un signal parfait pour lequel il existe un modèle théorique permettant de prédire de manière certaines les valeurs à chaque instant est un signal	Choisir...
Un signal bruité, comme après n'importe quel processus d'acquisition réel (mesure par un capteur), est un signal	Choisir...
Un signal issu d'une grandeur physique mesurable, telle qu'une onde de pression ou une tension électrique, est un signal	Choisir...
Un signal que l'on traite en pratique sur un support à mémoire finie est un signal	Choisir...

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
Un signal parfait pour lequel il existe un modèle théorique permettant de prédire de manière certaines les valeurs à chaque instant est un signal → déterministe,

Un signal bruité, comme après n'importe quel processus d'acquisition réel (mesure par un capteur), est un signal → stochastique,

Un signal issu d'une grandeur physique mesurable, telle qu'une onde de pression ou une tension électrique, est un signal → analogique,

Un signal que l'on traite en pratique sur un support à mémoire finie est un signal → numérique

Question **2**

Non répondue

Noté sur 1,00

Soit un signal $x \in \mathcal{L}^{pm}(\mathbb{R})$. Laquelle des expressions suivantes est la définition de sa puissance moyenne P_x ?

- a. $P_x = \frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |x(t)|^2 dt$
- b. $P_x = \lim_{T\to+\infty} \frac{1}{T}\int_{0}^{T} |x(t)|^2 dt$
- c. $P_x = \lim_{T\to+\infty} \frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |x(t)| dt$
- d. $P_x = \lim_{T\to+\infty} \frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |x(t)|^2 dt$

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :

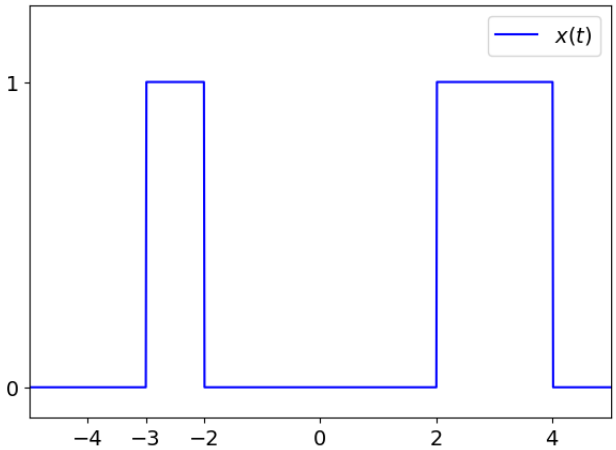
$P_x = \lim_{T\to+\infty} \frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |x(t)|^2 dt$

Question **3**

Non répondue

Noté sur 1,00

Quelle est l'énergie du signal x ?



- a. $E_x = 2$
- b. $E_x = 9$
- c. $E_x = 3$
- d. $E_x = 5$

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
$E_x = 3$

Question **4**

Non répondue

Noté sur 1,00

Soient deux signaux x_1 et $x_2 \in \mathcal{L}^2(\mathbb{R})$ d'énergie finie E_{x_1} et E_{x_2}. Que peut-on dire de l'énergie $E_{x_1+x_2}$ de la somme des deux signaux $x_1 + x_2$ (plusieurs réponses possibles) ?

- a. $E_{x_1+x_2} \geq E_{x_1} + E_{x_2}$
- b. $E_{x_1+x_2}$ n'est pas nécessairement définie
- c. $E_{x_1+x_2} = 2E_{x_1}$ si $x_2 = x_1$
- d. $E_{x_1+x_2} = 4E_{x_1}$ si $x_2 = x_1$
- e. $E_{x_1+x_2} = E_{x_1} + E_{x_2}$
- f. $E_{x_1+x_2} = E_{x_1} + E_{x_2}$ seulement si x_1 et x_2 sont orthogonaux

Votre réponse est incorrecte.

Les réponses correctes sont :
$E_{x_1+x_2} = E_{x_1} + E_{x_2}$ seulement si x_1 et x_2 sont orthogonaux

,

$E_{x_1+x_2} = 4E_{x_1}$ si $x_2 = x_1$

Question **5**

Non répondue

Noté sur 1,00

Que peut-on dire de la puissance moyenne P_x d'un signal non nul x d'énergie finie $0 < E_x < +\infty$?

- a. Elle est nulle : $P_x = 0$
- b. Elle est finie : $0 < P_x < +\infty$
- c. Elle est infinie : $P_x = +\infty$
- d. Elle est égale à l'énergie : $P_x = E_x$

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
Elle est nulle : $P_x = 0$

Question **6**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Quelle est la définition de la convolution $(x * y)$ entre deux signaux x et y ?

- a. $(x * y)(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)\overline{y(\tau - t)}dt$
- b. $(x * y)(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)\overline{y(t - \tau)}dt$
- c. $(x * y)(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)y(t - \tau)dt$
- d. $(x * y)(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)y(\tau - t)dt$ ✔

Votre réponse est correcte.

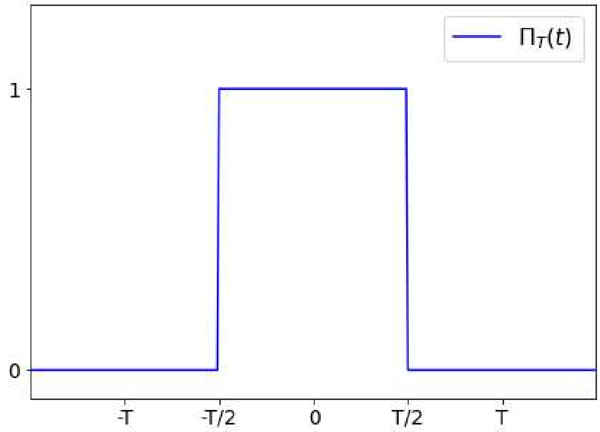
La réponse correcte est :
$(x * y)(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)y(\tau - t)dt$

Question **7**

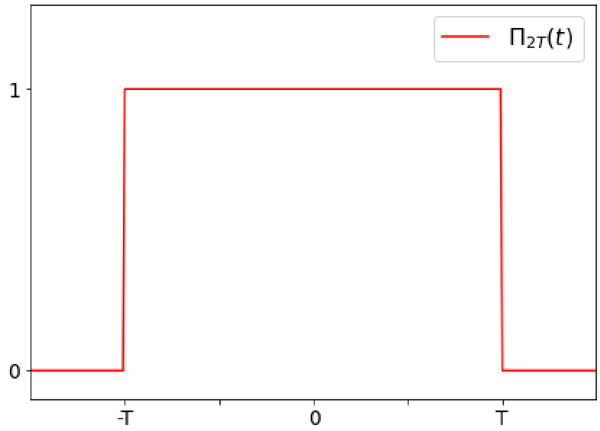
Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Quelle est la forme du produit de convolution entre une porte Π_T de largeur T

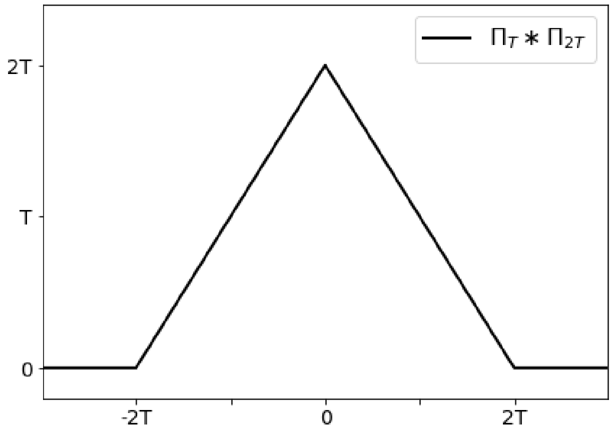


et une porte Π_{2T} de largeur $2T$

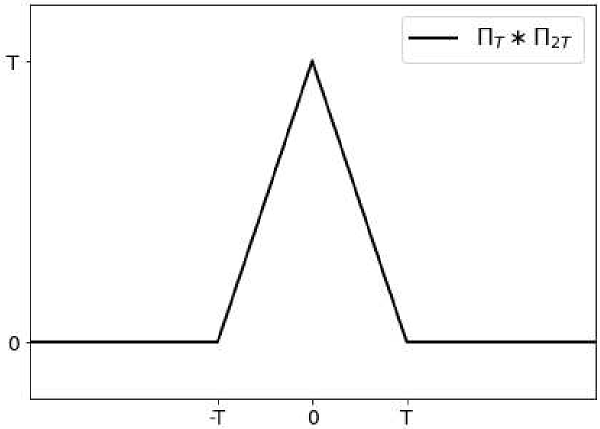


?

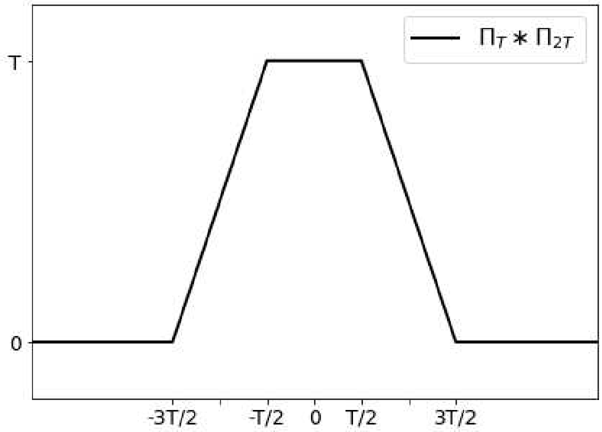
a.



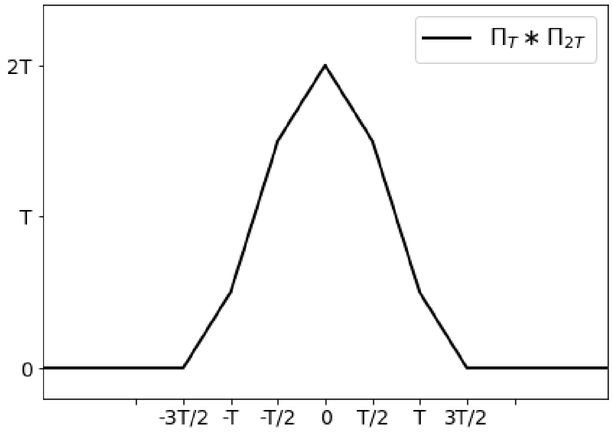
b.



c.

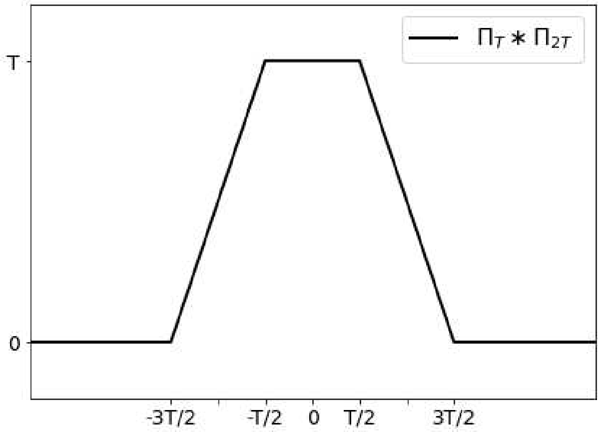


d.



Votre réponse est correcte.

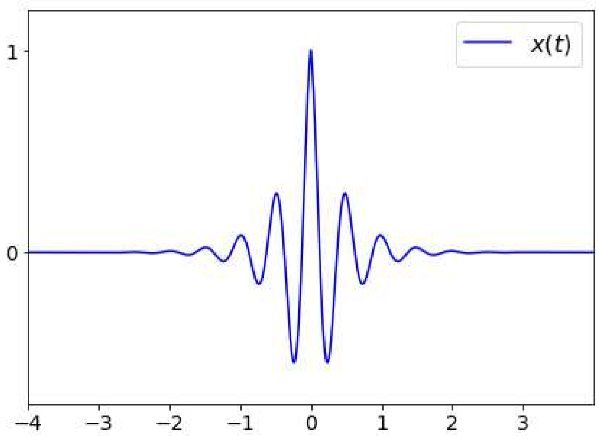
La réponse correcte est :



Question **8**

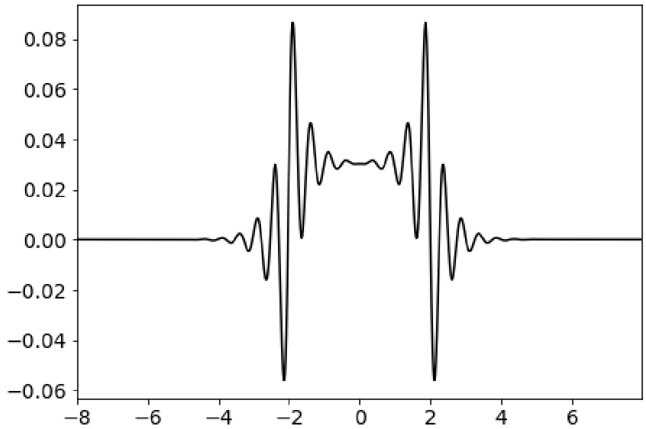
Correct

Note de 1,00 sur 1,00

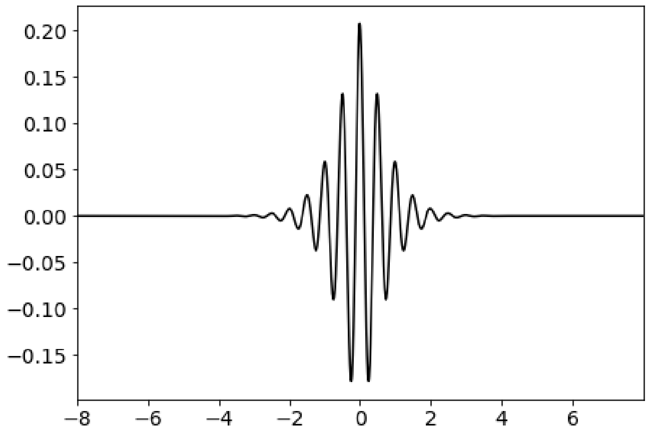
Quelle est la forme de l'autocorrélation Γ_{xx} du signal x 

?

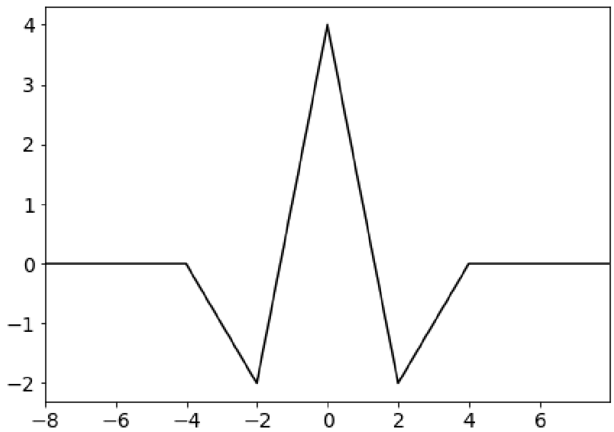
○ a.



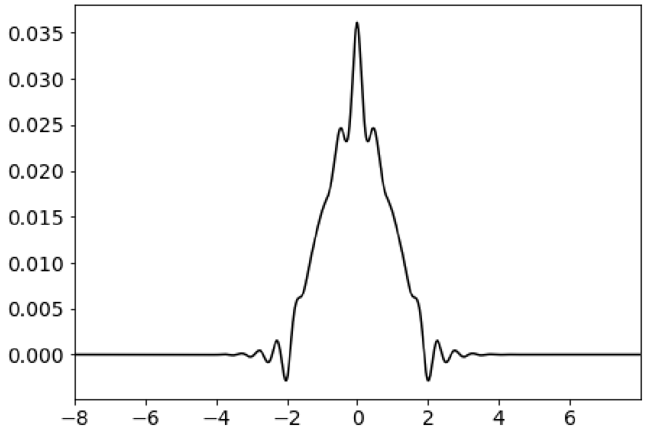
◉ b. ✔



○ c.

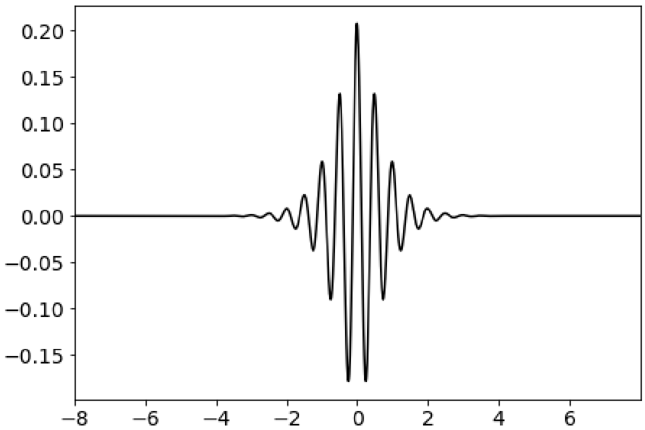


d.



Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :



Question **9**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Quelle est la définition de l'intercorrélation Γ_{xy} entre deux signaux d'énergie finie $x \in \mathcal{L}^2(\mathbb{R})$ et $y \in \mathcal{L}^2(\mathbb{R})$?

a. $\Gamma_{xy}(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)\overline{y(t-\tau)}dt$

b. $\Gamma_{xy}(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)y(\tau-t)dt$

c. $\Gamma_{xy}(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)y(t-\tau)dt$

d. $\Gamma_{xy}(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)\overline{y(\tau-t)}dt$

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :

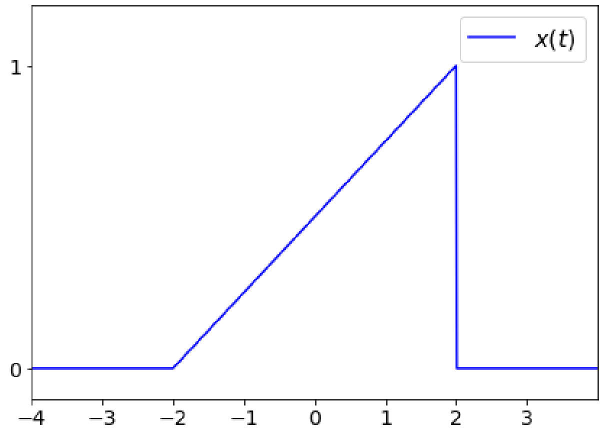
$\Gamma_{xy}(\tau) = \int_{\mathbb{R}} x(t)\overline{y(t-\tau)}dt$

Question **10**

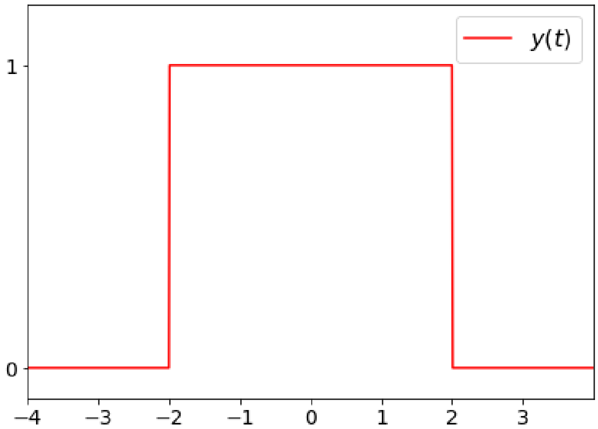
Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Quelle est la forme de l'intercorrélation Γ_{xy} du signal x

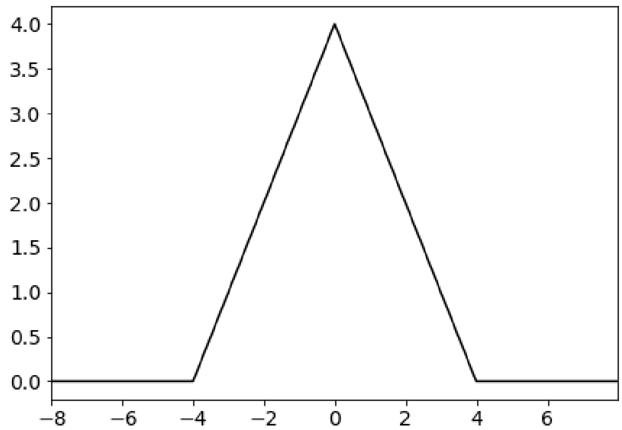


et du signal y

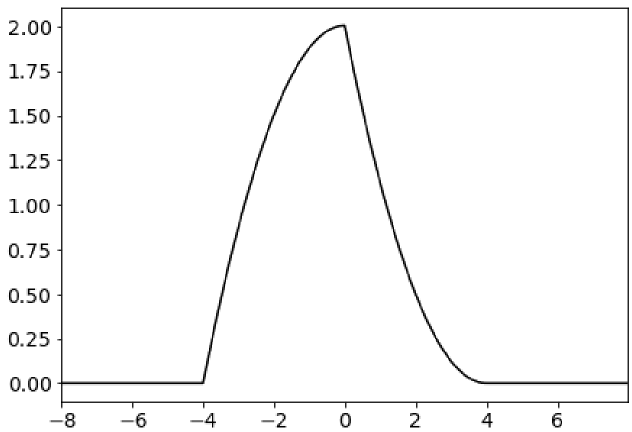


?

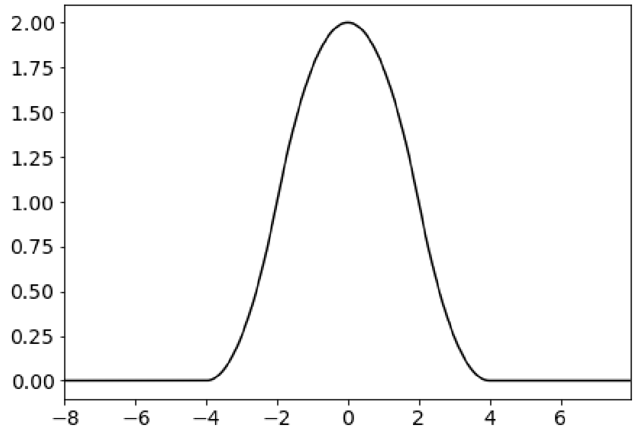
a.



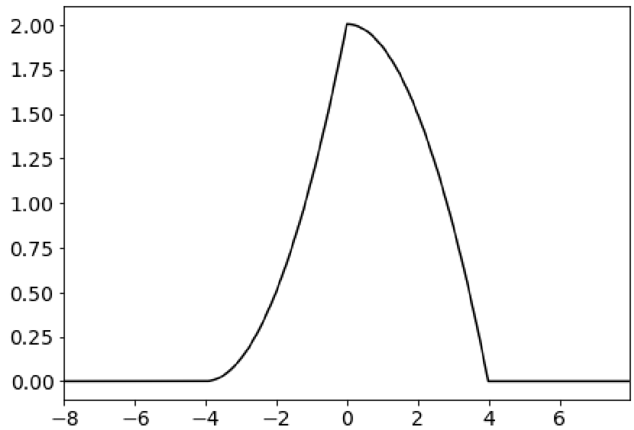
b.



c.

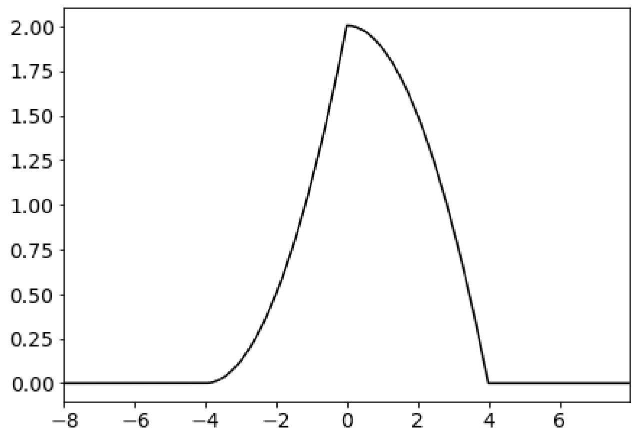


d.



Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :



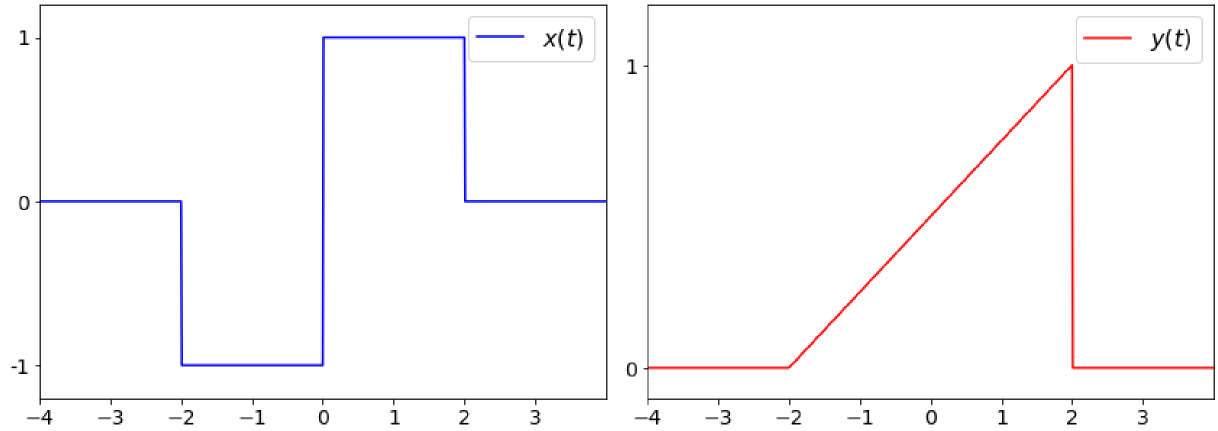
Question **11**

Non répondue

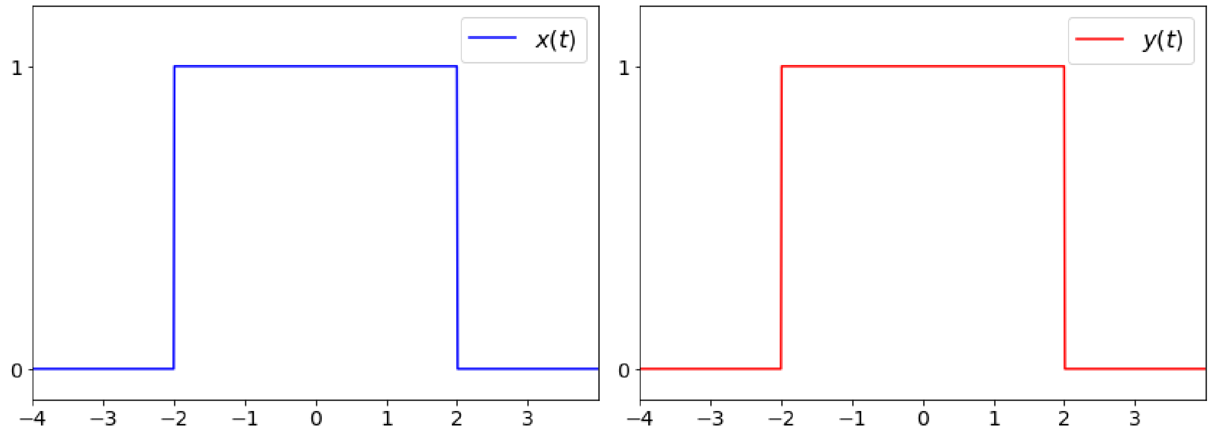
Noté sur 1,00

Parmi les couples de signaux x (en bleu) et y (en rouge) proposés, lesquels sont tels que $\Gamma_{xy} = (x * y)$? (plusieurs réponses possibles)

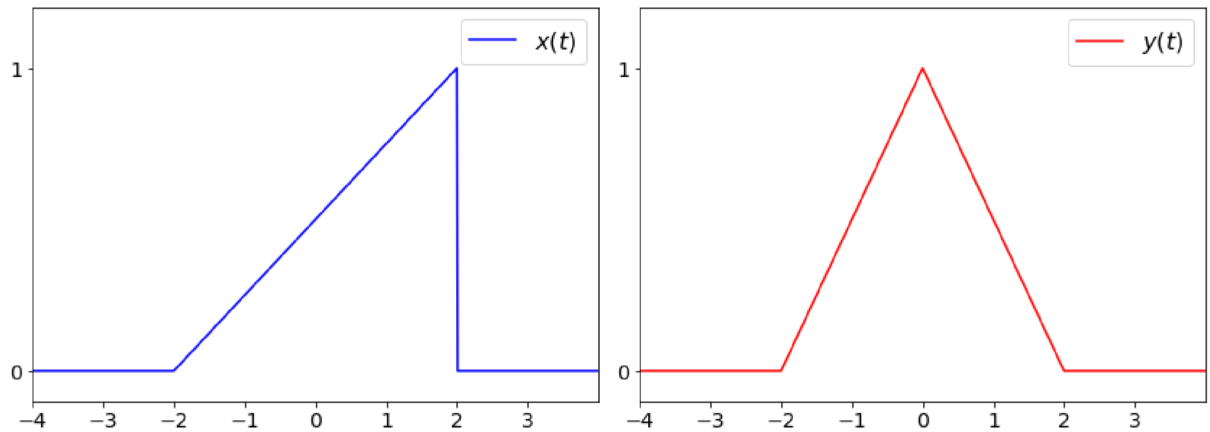
- [ ] a.



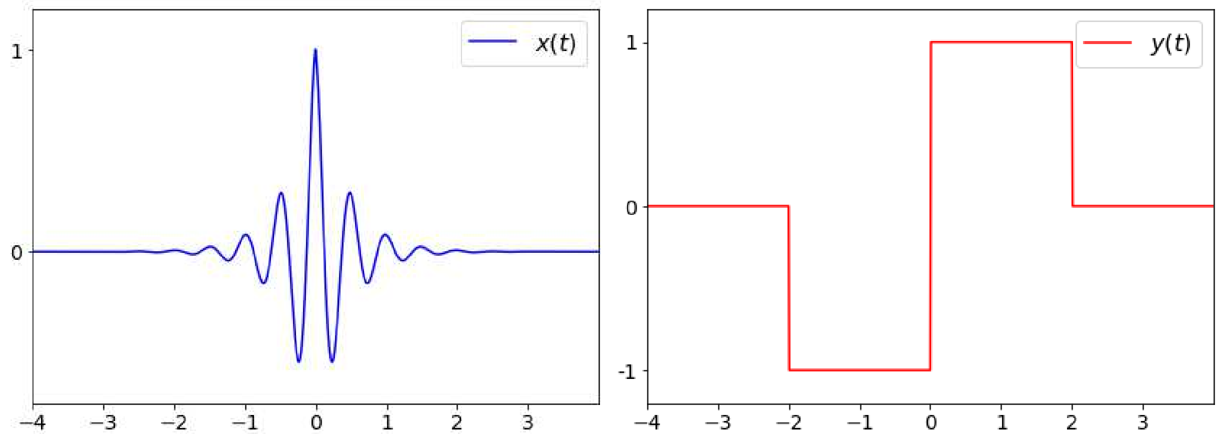
- [ ] b.



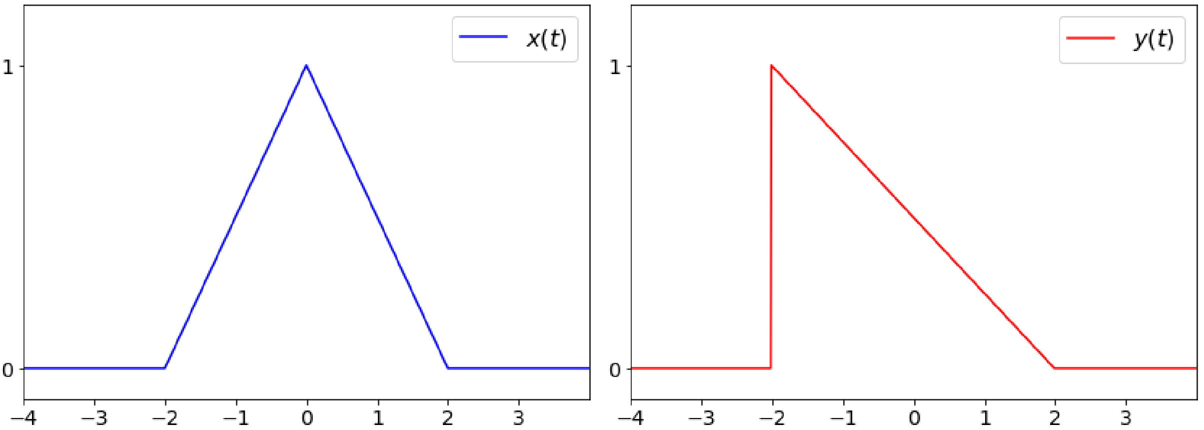
- [ ] c.



- [ ] d.

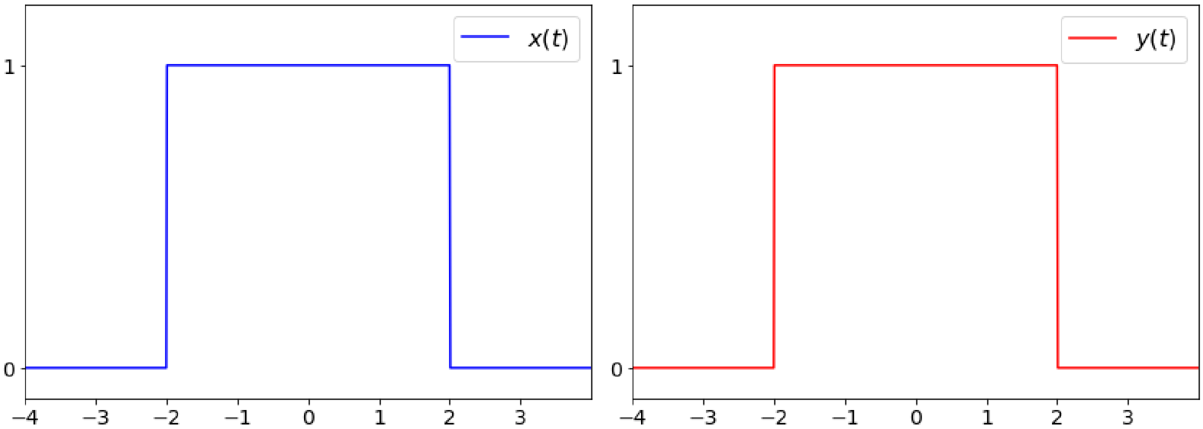


- [ ] e.

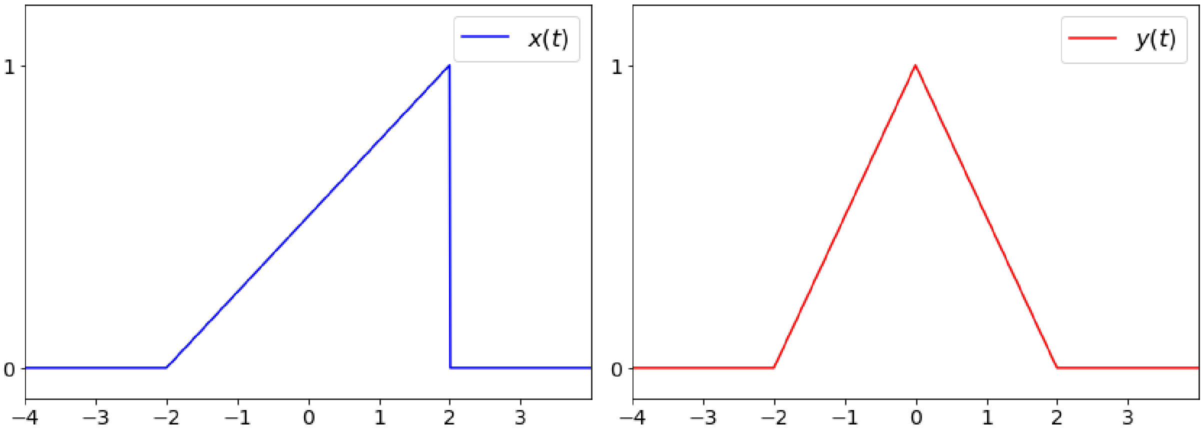


Votre réponse est incorrecte.

Les réponses correctes sont :



,



Question **12**

Non répondue

Noté sur 1,00

En traitement du signal, l'opération d'intercorrélation est principalement utilisée pour :

- a. l'analyse harmonique d'un signal
- b. la détection d'un motif dans un signal
- c. l'échantillonnage d'un signal
- d. le filtrage d'un signal

Votre réponse est incorrecte.

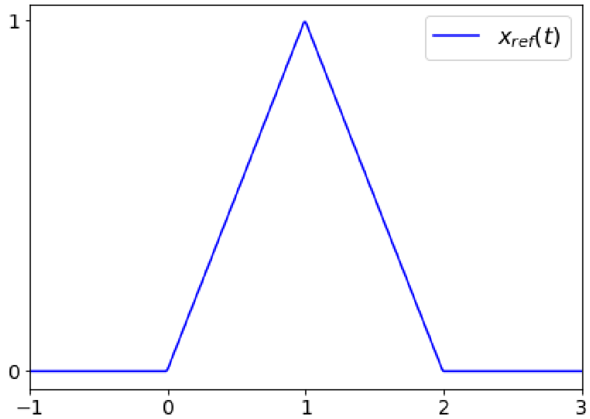
La réponse correcte est :
la détection d'un motif dans un signal

Question **13**

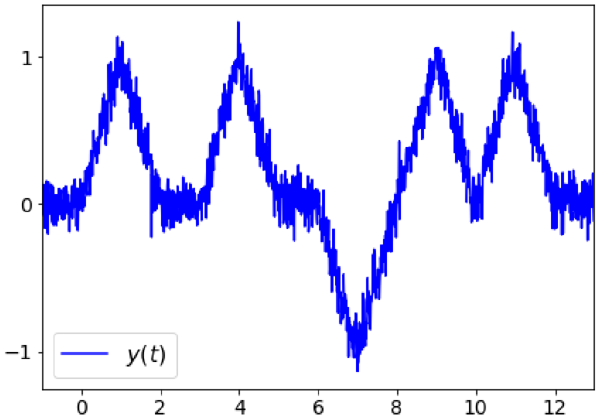
Non répondue

Noté sur 1,00

Combien de maximums clairs peut-on s'attendre à trouver dans l'intercorrélation $\Gamma_{x_{ref}y}$ des signaux x_{ref}



et y



?

Réponse :

La réponse correcte est : 4

Question **14**

Non répondue

Noté sur 1,00

Question en lien avec le TP Corrélation & convolution

3 sondes sismiques disséminées à la surface du globe viennent d'enregistrer un séisme, et charge à vous de trianguler son épicentre.
Les sondes que vous avez à votre disposition sont localisées :

- à Paris. Cette sonde enregistre un point toutes les 0.5 secondes.
- à Sao Paulo. Cette sonde enregistre un point par seconde.
- à Sydney. Cette sonde enregistre un point toutes les 2 secondes.

Chaque station d'enregistrement enregistre un signal qui est la superposition de l'onde S et de l'onde P (plus éventuellement du bruit) puisque ces 2 types d'ondes ne voyagent pas à la même vitesse dans le manteau terrestre. Connaissant un template de l'onde S et un template de l'onde P, vous êtes donc capable de déterminer le temps d'arrivée (en nombre de points, puis en secondes) t_S de l'onde S et le temps d'arrivée t_P de l'onde P, pour chaque station d'enregistrement.
Vos connaissances en sismologie vous permettent de déduire la distance de chaque station à l'épicentre à partir de la différence entre les temps d'arrivée des ondes S et P grâce à la relation $d = 8 \times (t_S - t_P)$ lorsque t_S et t_P sont exprimés en secondes.

La recherche du maximum de l'intercorrélation entre le signal enregistré et les templates des ondes S et P pour chaque station vous donne :

- pour Paris : $t_S - t_P = 624$ points
- pour Sao Paulo : $t_S - t_P = 1465$ points
- pour Syndey : $t_S - t_P = 999$ points

Les candidats pour l'épicentre du séisme sont :

Candidat	Distance Sonde 1	Distance Sonde 2	Distance Sonde 3
New York	5800 km	7700 km	16000 km
Tokyo	9700 km	18500 km	7800 km
Moscou	2500 km	11800 km	14000 km
Impfondo	5800 km	7700 km	14000 km
Ninghua	9700 km	18500 km	7600 km
Quelque part au large du Groenland	2500 km	11800 km	16000 km

Où a eu lieu le séisme ?

- a. New York
- b. Ninghua
- c. Moscou
- d. Impfondo
- e. Quelque part au large du Groenland
- f. Tokyo
- g. Aucun des lieux proposés

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
Quelque part au large du Groenland

Question **15**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Quelle est la période du signal $x(t) = \sin\left(\frac{3}{5}t\right)$?

- a. $T = \frac{6\pi}{5}$
- b. $T = \frac{3}{5}$
- c. $T = \frac{3}{10\pi}$
- d. $T = \frac{10\pi}{3}$ ✔

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :
$T = \frac{10\pi}{3}$

Question **16**

Correct

Note de 3,00 sur 3,00

Quelles sont les bonnes formules des coefficients de la décomposition en série de Fourier d'un signal x de période T ?

- [ ] a. $a_n = \frac{2}{T}\int_0^T x(t)\sin\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$
- [x] b. $a_n = \frac{2}{T}\int_0^T x(t)\cos\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$ ✔
- [ ] c. $c_n = \frac{2}{T}\int_0^T x(t)e^{-i2\pi\frac{n}{T}t}dt$
- [x] d. $b_n = \frac{2}{T}\int_0^T x(t)\sin\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$ ✔
- [ ] e. $b_n = \frac{2}{T}\int_0^T x(t)\cos\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$
- [ ] f. $b_n = \frac{1}{T}\int_0^T x(t)\sin\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$
- [ ] g. $a_n = \frac{1}{T}\int_0^T x(t)\sin\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$
- [x] h. $c_n = \frac{1}{T}\int_0^T x(t)e^{-i2\pi\frac{n}{T}t}dt$ ✔
- [ ] i. $a_n = \frac{1}{T}\int_0^T x(t)\cos\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$
- [ ] j. $c_n = \frac{2}{T}\int_0^T x(t)e^{i2\pi\frac{n}{T}t}dt$
- [ ] k. $b_n = \frac{1}{T}\int_0^T x(t)\cos\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$
- [ ] l. $c_n = \frac{1}{T}\int_0^T x(t)e^{i2\pi\frac{n}{T}t}dt$

Votre réponse est correcte.

Les réponses correctes sont :

$$a_n = \frac{2}{T}\int_0^T x(t)\cos\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$$

,

$$b_n = \frac{2}{T}\int_0^T x(t)\sin\left(2\pi\frac{n}{T}t\right)dt$$

,

$$c_n = \frac{1}{T}\int_0^T x(t)e^{-i2\pi\frac{n}{T}t}dt$$

Question **17**

Non répondue

Noté sur 1,00

L'énonce du théorème de Dirichlet à propos de la convergence de la série de Fourier d'un signal x est valable

- a. pour tous les signaux x $T-$périodiques continus par morceaux
- b. pour tous les signaux x $T-$périodiques continus
- c. pour tous les signaux x $T-$périodiques
- d. pour tous les signaux x $T-$périodiques d'énergie finie
- e. pour tous les signaux x $T-$périodiques intégrables par morceaux
- f. pour tous les signaux x $T-$périodiques dérivables par morceaux

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
pour tous les signaux x $T-$périodiques dérivables par morceaux

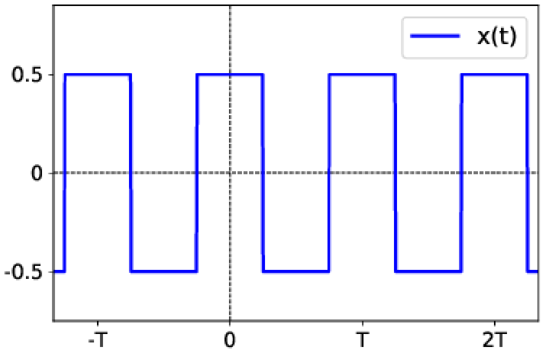
Question **18**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

D'après les propriétés de symétrie et de régularité des coefficients de la décomposition en série de Fourier du signal créneau x (en bleu)

suivant, on peut dire que :



a. $a_n \underset{n\to+\infty}{\sim} \frac{1}{n^2}$ et $b_n = 0 \ \forall n \geq 1$

b. $a_n = 0 \ \forall n \geq 1$ et $b_n \underset{n\to+\infty}{\sim} \frac{1}{n}$

c. $a_n \underset{n\to+\infty}{\sim} b_n \underset{n\to+\infty}{\sim} \frac{1}{n^2}$

d. $a_n \underset{n\to+\infty}{\sim} \frac{1}{n}$ et $b_n = 0 \ \forall n \geq 1$

e. $a_n = 0 \ \forall n \geq 1$ et $b_n \underset{n\to+\infty}{\sim} \frac{1}{n^2}$

f. $a_n \underset{n\to+\infty}{\sim} b_n \underset{n\to+\infty}{\sim} \frac{1}{n}$

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :
$a_n \underset{n\to+\infty}{\sim} \frac{1}{n}$ et $b_n = 0 \ \forall n \geq 1$

Question **19**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Quelle est la définition de la transformée de Fourier X d'un signal x ?

- a. $X(\nu) = \int_{\mathbb{R}} x(t)e^{-2i\pi\nu t}dt$
- b. $X(\nu) = \int_{\mathbb{R}} x(t)e^{2i\pi\nu t}dt$
- c. $X(\nu) = \int_{\mathbb{R}} x(t)\cos(2i\pi\nu t)dt$
- d. $X(\nu) = \frac{1}{2\pi}\int_{0}^{2\pi} x(t)e^{-2i\pi\nu t}dt$

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :
$X(\nu) = \int_{\mathbb{R}} x(t)e^{-2i\pi\nu t}dt$

Question **20**

Non répondue

Noté sur 1,00

Laquelle des affirmations suivantes est correcte ?

- a. On ne peut rien conclure de particulier pour la transformée de Fourier d'un signal pair x
- b. À supposer u'elle existe, la transformée de Fourier X d'un signal pair x ($x(-t) = x(t)\ \forall t \in \mathbb{R}$) est à symétrie hermitienne, donc le spectre est pair, c'est-à-dire $|X(-\nu)| = |X(\nu)|$
- c. À supposer qu'elle existe, la transformée de Fourier d'un signal pair x ($x(-t) = x(t)\ \forall t \in \mathbb{R}$) est involutive, c'est-à-dire $\mathcal{F}(x) = \mathcal{F}^{-1}(x)$
- d. À supposer qu'elle existe, la transformée de Fourier X d'un signal pair x ($x(-t) = x(t)\ \forall t \in \mathbb{R}$) est à valeurs réelles, c'est-a-dire $X(\nu) \in \mathbb{R}$

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
À supposer qu'elle existe, la transformée de Fourier d'un signal pair x ($x(-t) = x(t)\ \forall t \in \mathbb{R}$) est involutive, c'est-à-dire $\mathcal{F}(x) = \mathcal{F}^{-1}(x)$

Question **21**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

La localisation spatiale des différentes fréquences dans un signal x est donnée par :

- a. La partie réelle $\Re_e(X(\nu))$ de la transformée de Fourier $X(\nu)$
- b. La phase $\phi\big(X(\nu)\big)$ de la transformée de Fourier $X(\nu)$ ✔
- c. Le module $|X(\nu)|$ de la transformée de Fourier $X(\nu)$
- d. La partie imaginaire $\Im_m(X(\nu))$ de la transformée de Fourier $X(\nu)$

Votre réponse est correcte.

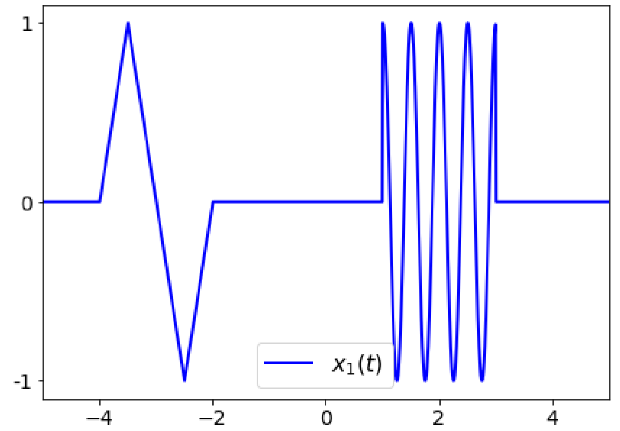
La réponse correcte est :
La phase $\phi\big(X(\nu)\big)$ de la transformée de Fourier $X(\nu)$

Question **22**

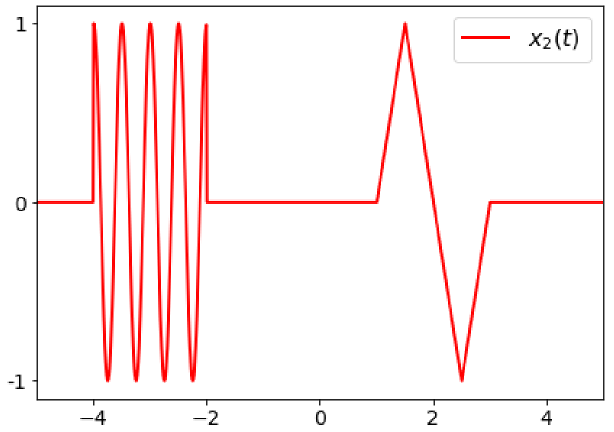
Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Soient les signaux x_1



et x_2



, et X_1 et X_2 leurs transformées de Fourier. Alors :

- a. X_1 et X_2 ont le même module, mais pas la même phase ✔
- b. X_1 et X_2 ont le même module et la même phase
- c. X_1 et X_2 ont ni le même module, ni la même phase
- d. X_1 et X_2 ont la même phase, mais pas le même module

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :
X_1 et X_2 ont le même module, mais pas la même phase

Question **23**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

En sachant que $\mathcal{F}\left(e^{i\alpha t}\right) = \delta\left(\nu - \frac{\alpha}{2\pi}\right)$, quelle est la transformée de Fourier de $x(t) = \cos\left(2\pi\nu_0 t\right)$?

- a. $X(\nu) = \frac{1}{2}\left(\delta(\nu+\nu_0) - \delta(\nu-\nu_0)\right)$
- b. $X(\nu) = \frac{i}{2}\left(\delta(\nu+\nu_0) + \delta(\nu-\nu_0)\right)$
- c. $X(\nu) = \frac{i}{2}\left(\delta(\nu+\nu_0) - \delta(\nu-\nu_0)\right)$
- d. $X(\nu) = \frac{1}{2}\left(\delta(\nu+\nu_0) + \delta(\nu-\nu_0)\right)$ ✔

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :
$X(\nu) = \frac{1}{2}\left(\delta(\nu+\nu_0) + \delta(\nu-\nu_0)\right)$

Question **24**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Soient x et y deux signaux, et X et Y leurs transformées de Fourier. Alors, d'après le théorème de Plancherel :

- a. $\mathcal{F}\left(x * y\right) = (X * Y)(\nu)$
- b. $\mathcal{F}\left(x(t)y(t)\right) = X(\nu)Y(\nu)$
- c. $\mathcal{F}\left(x * y\right) = X(\nu)\overline{Y(\nu)}$
- d. $\mathcal{F}\left(x * y\right) = X(\nu)Y(\nu)$ ✔

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :
$\mathcal{F}\left(x * y\right) = X(\nu)Y(\nu)$

Question **25**

Non répondue

Noté sur 1,00

Comment appelle t-on un signal x dont la transformée de Fourier X est nulle hors d'un certain intervalle de fréquence $[-B, B]$, c'est-à-dire $X(\nu) = 0 \text{ si } \nu \notin [-B, B]$?

- a. Un signal à bande limitée
- b. Un signal à support borné

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
Un signal à bande limitée

Question **26**

Non répondue

Noté sur 1,00

Question en lien avec l'exercice de prise en main de la DFT dans le TP Transformée de Fourier

Un étudiant écrit le code suivant pour générer un signal sinusoïdal afin d'en afficher le spectre. Malheureusement, au moment de calculer les fréquences réduites, l'étudiant ne se souvient plus du principe de fonctionnement de la fonction *fftfreq*.

```
tmin = -5
tmax = 5
nu_e = 100 # sampling frequency (in Hz)
Te = 0.01 # sampling period (in second)
t = np.arange(tmin,tmax,Te) # time vector
x = np.sin(2*np.pi*t) # sine signal of period 1 Hz
nu = sp.fftpack.fftfreq(x.size,d=???) # <-??
```

Il consulte donc la documentation de *fftfreq* :

scipy.fftpack.fftfreq

`scipy.fftpack.fftfreq(n, d=1.0)`

Return the Discrete Fourier Transform sample frequencies.

The returned float array *f* contains the frequency bin centers in cycles per unit of the sample spacing (with zero at the start). For instance, if the sample spacing is in seconds, then the frequency unit is cycles/second.

Given a window length *n* and a sample spacing *d*:

```
f = [0, 1, ...,     n/2-1,     -n/2, ..., -1] / (d*n)   if n is even
f = [0, 1, ..., (n-1)/2, -(n-1)/2, ..., -1] / (d*n)   if n is odd
```

Parameters: **n** : *int*

Window length.

d : *scalar, optional*

Sample spacing (inverse of the sampling rate). Defaults to 1.

Returns: **f** : *ndarray*

Array of length *n* containing the sample frequencies.

Quel argument doit-il passer en deuxième position ?

- a. $d = \nu_e$ la fréquence d'échantillonnage du signal
- b. $d = \frac{\nu_e}{2}$ la fréquence maximale représentable par la DFT
- c. $d = T_e$ la période d'échantillonnage du signal
- d. $d = 1$ la valeur par défaut du paramètre

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
$d = T_e$ la période d'échantillonnage du signal

Question **27**

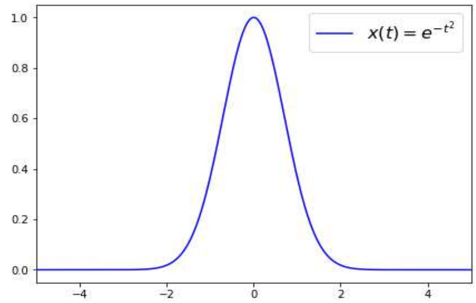
Non répondue

Noté sur 1,00

Question en lien avec l'exercice de prise en main de la DFT dans le TP Transformée de Fourier

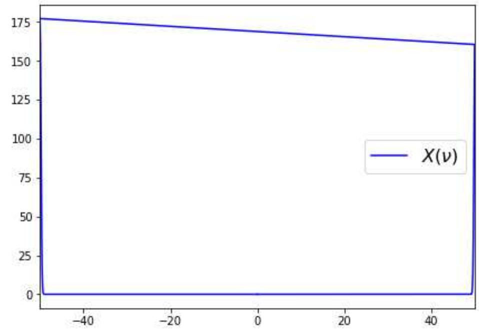
Un étudiant écrit le code suivant (correct) pour générer un signal gaussien :

```
# ----- define signal -----
tmin = -5
tmax = 5
Te = 0.01 # sampling period
nu_e = 1/Te # sampling frequency
t = np.arange(tmin,tmax,Te) # time vector
x = np.exp(-t**2) # signal x (gaussian curve)
# ----- plot signal ------
plt.figure(figsize=(7,5))
plt.plot(t,x,'b',label=r'$x(t) = e^{-t^2}$')
plt.xlim(tmin,tmax)
plt.legend(loc='best',fontsize=16)
plt.show()
```



Voulant calculer et afficher le spectre de ce signal, l'étudiant écrit ensuite le code suivant :

```
# ----- compute DFT ------
nu = sp.fftpack.fftfreq(x.size,d=Te) # compute discrete frequencies
X = sp.fftpack.fftshift(sp.fftpack.fft(x)) # compute DFT
# ----- plot spectrum -----
plt.figure(figsize=(7,5))
plt.plot(nu,np.abs(X),'b',label=r'$X(\nu)$')
plt.xlim(nu.min(),nu.max())
plt.legend(loc='best',fontsize=16)
plt.show()
```



La cellule s'exécute sans problème, mais, ne sachant pas trop à quoi s'attendre, l'étudiant sollicite l'encadrant pour savoir si le spectre affiché est correct. Que va lui dire l'encadrant ?

- a. Le spectre affiché n'est pas correct à cause d'un mauvais usage de *fftshift*
- b. Le spectre affiché n'est pas correct à cause d'un mauvais usage de *fft*
- c. Le spectre affiché n'est pas correct à cause d'un mauvais usage de *plot*
- d. Le spectre affiché est correct, le code est bon
- e. Le spectre affiché n'est pas correct à cause d'un mauvais usage de *fftfreq*

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
Le spectre affiché n'est pas correct à cause d'un mauvais usage de *fftshift*

Question **28**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Le théorème de Shannon stipule qu'il est possible d'échantillonner sans perte un signal x de fréquence maximale ν_{max} si la fréquence d'échantillonnage ν_e respecte la condition de Nyquist :

- a. $\nu_e \leq 2\nu_{max}$
- b. $\nu_e \leq \frac{\nu_{max}}{2}$
- c. $\nu_e \geq \frac{\nu_{max}}{2}$
- d. $\nu_e \geq 2\nu_{max}$ ✔

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :
$\nu_e \geq 2\nu_{max}$

Question **29**

Non répondue

Noté sur 1,00

Soient deux signaux x_1 et x_2, de fréquences de Nyquist (fréquence minimale d'échantillonnage sans perte) respectives ν_1 et ν_2. Alors la fréquence de Nyquist de la somme des deux signaux $x_1 + x_2$ est égale à

- a. $\max(\nu_1, \nu_2)$
- b. $\nu_1 + \nu_2$
- c. $\nu_1\nu_2$
- d. $\min(\nu_1, \nu_2)$

Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :
$\max(\nu_1, \nu_2)$

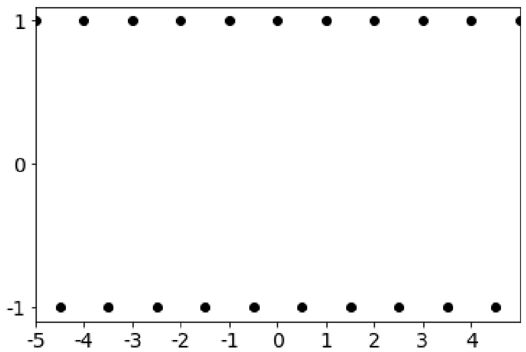
Question **30**

Correct

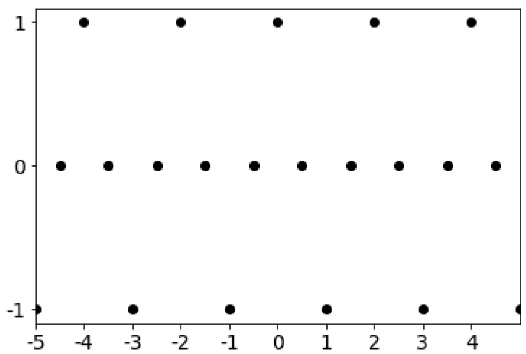
Note de 1,00 sur 1,00

Quelle est la suite des échantillons obtenue lorsque l'on échantillonne $x(t) = \cos(\pi t)$ avec une période d'échantillonnage $T_e = \frac{1}{2}$?

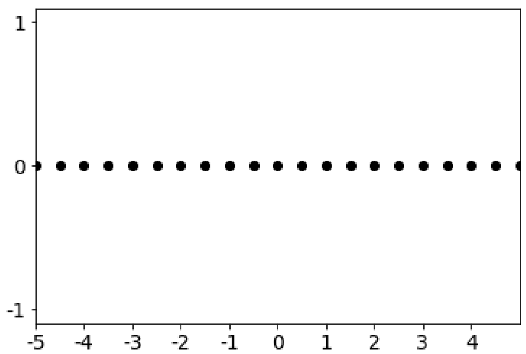
a.



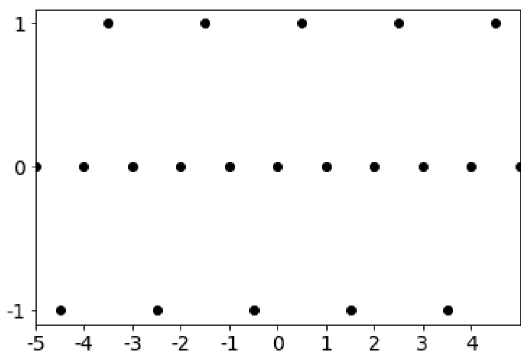
b.



c.

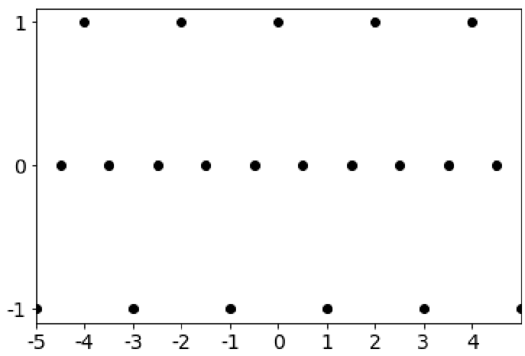


d.



Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :



Question **31**

Non répondue

Noté sur 1,00

Il est possible d'échantillonner sans perte un signal gaussien (courbe en cloche) $x(t) = e^{-\alpha t^2}$ sachant que sa transformée de Fourier est également un signal gaussien $X(\nu) = e^{-\beta \nu^2}$

Veuillez choisir une réponse.

- Vrai
- Faux

La réponse correcte est « Faux ».

Question **32**

Non répondue

Noté sur 1,00

Il est possible d'utiliser la formule d'interpolation de Shannon-Whittaker pour effectuer de manière causale la conversion numérique-analogique d'une suite d'échantillons $\left(x(nT_e)\right)_{n\in\mathbb{Z}}$ en un signal continu $t \mapsto x(t)$

Veuillez choisir une réponse.

- Vrai
- Faux

La réponse correcte est « Faux ».

Question **33**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Il est possible de faire la conversion analogique-numérique de n'importe quel signal x sans perte d'information

- a. Faux, on perd forcément de l'information lors de la phase d'échantillonnage (mais pas nécessairement lors de la phase de quantification)
- b. Vrai
- c. Faux, on perd forcément de l'information lors de la phase de quantification (mais pas nécessairement lors de la phase d'échantillonnage) ✔
- d. Faux, on perd forcément de l'information lors de la phase d'échantillonnage et de la phase de quantification

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est :
Faux, on perd forcément de l'information lors de la phase de quantification (mais pas nécessairement lors de la phase d'échantillonnage)

Question **34**

Non répondue

Noté sur 1,00

Question en lien avec le TP Conversion Analogique-Numérique

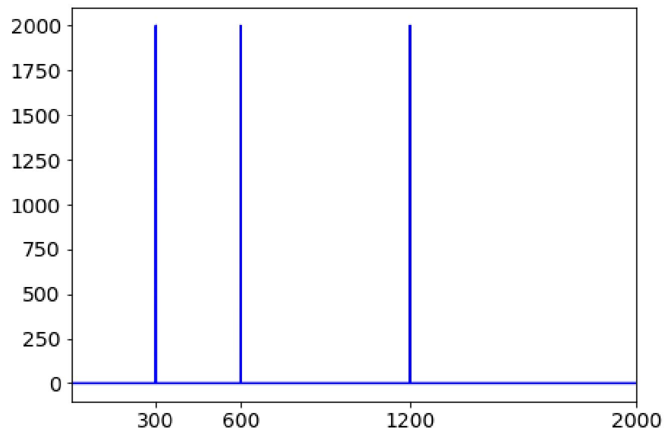
On définit le signal numérique suivant comme la somme de 3 cosinus de fréquence 300 Hz, 600 Hz et 1200 Hz avec une fréquence d'échantillonnage initiale de $\nu_e = 8000$ Hz

```
nu_e = 8000 # sampling frequency
Te = 1/nu_e # sampling period
tmin = 0
tmax = 1
t = np.arange(tmin,tmax,Te) # time vector (tmin=0, tmax=1)
x = np.cos(2*np.pi*300*t)+np.cos(2*np.pi*600*t)+np.cos(2*np.pi*1200*t)
```

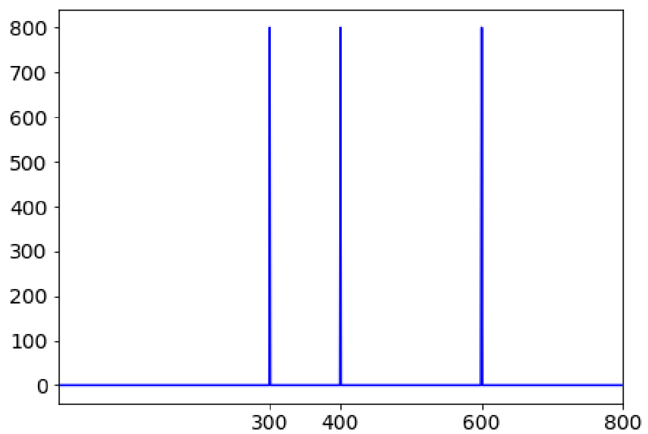
Quel graphe correspond au spectre du signal xr, version sous-échantillonnée de x d'un facteur 5 : `xr = x[::5]` ?

Note : pour chaque proposition, uniquement la partie du spectre correspondant aux fréquences positives est donnée

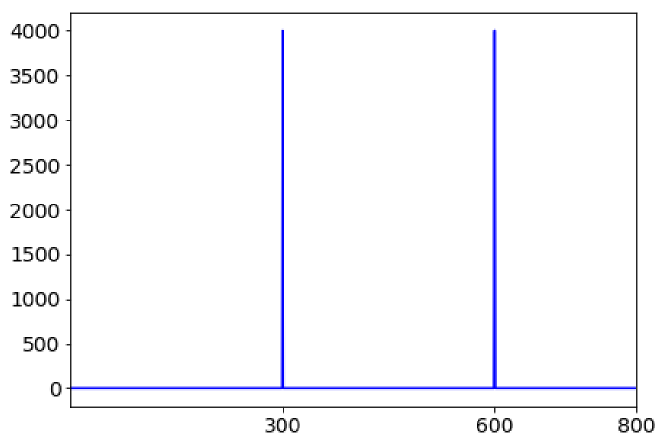
a.



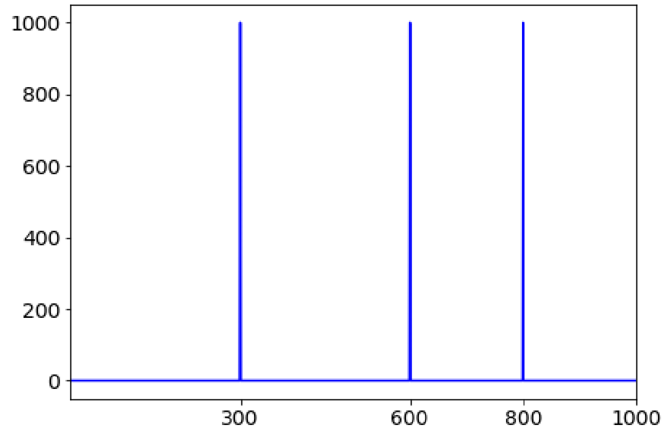
b.



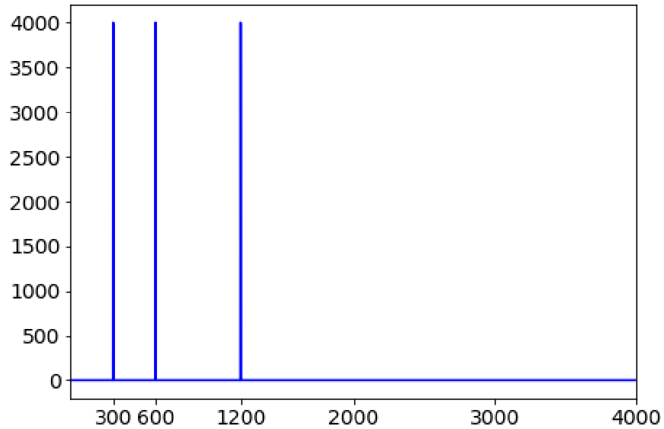
c.



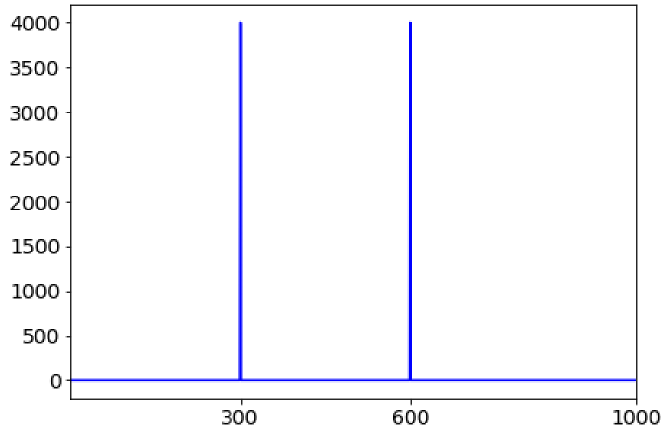
d.



e.

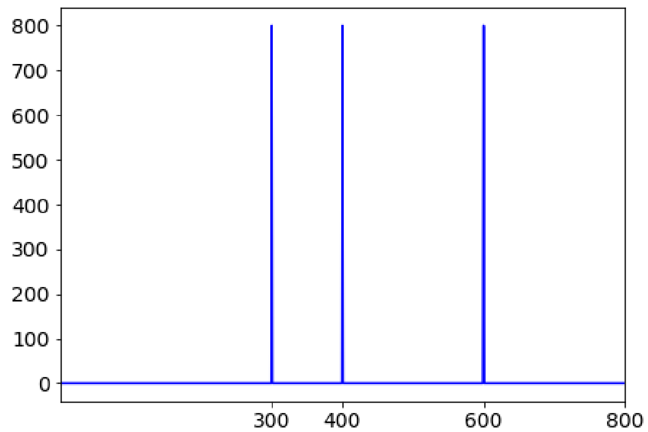


f.



Votre réponse est incorrecte.

La réponse correcte est :



Aller à...

2025_ING1_S5_MASI_EN ►