

MODULE :

Culture scientifique de base en

Sciences pour l'ingénieur

Durée : 1h

Aucun document autorisé.

Chaque candidat doit, en début d'épreuve, porter son nom dans le coin de la copie qu'il cachera par collage après avoir été pointé. Il devra, en outre, porter son numéro de place sur chacune des copies, intercalaires ou pièces annexées.

Instruction :

Le candidat portera son numéro d'anonymat sur la feuille de réponse (dernière feuille du document). L'ensemble des réponses sera porté sur cette feuille. Elle sera remise détachée du sujet au sein de la feuille d'anonymat.

Pour répondre, il suffit de cocher la ou les cases correspondante(s) lorsque cela est demandé. ATTENTION : Pour certaines questions, une bonne réponse peut correspondre à plusieurs cases cochées. Toute bonne réponse donnera lieu à un ajout de 2 points, toute mauvaise réponse donnera lieu au retrait de 1 point. Seule la case $\textcircled{0}$ lorsqu'elle est cochée ne modifie pas la note. Attention, une case non cochée sera considérée comme une réponse fausse.

Exercice A : sur le signal

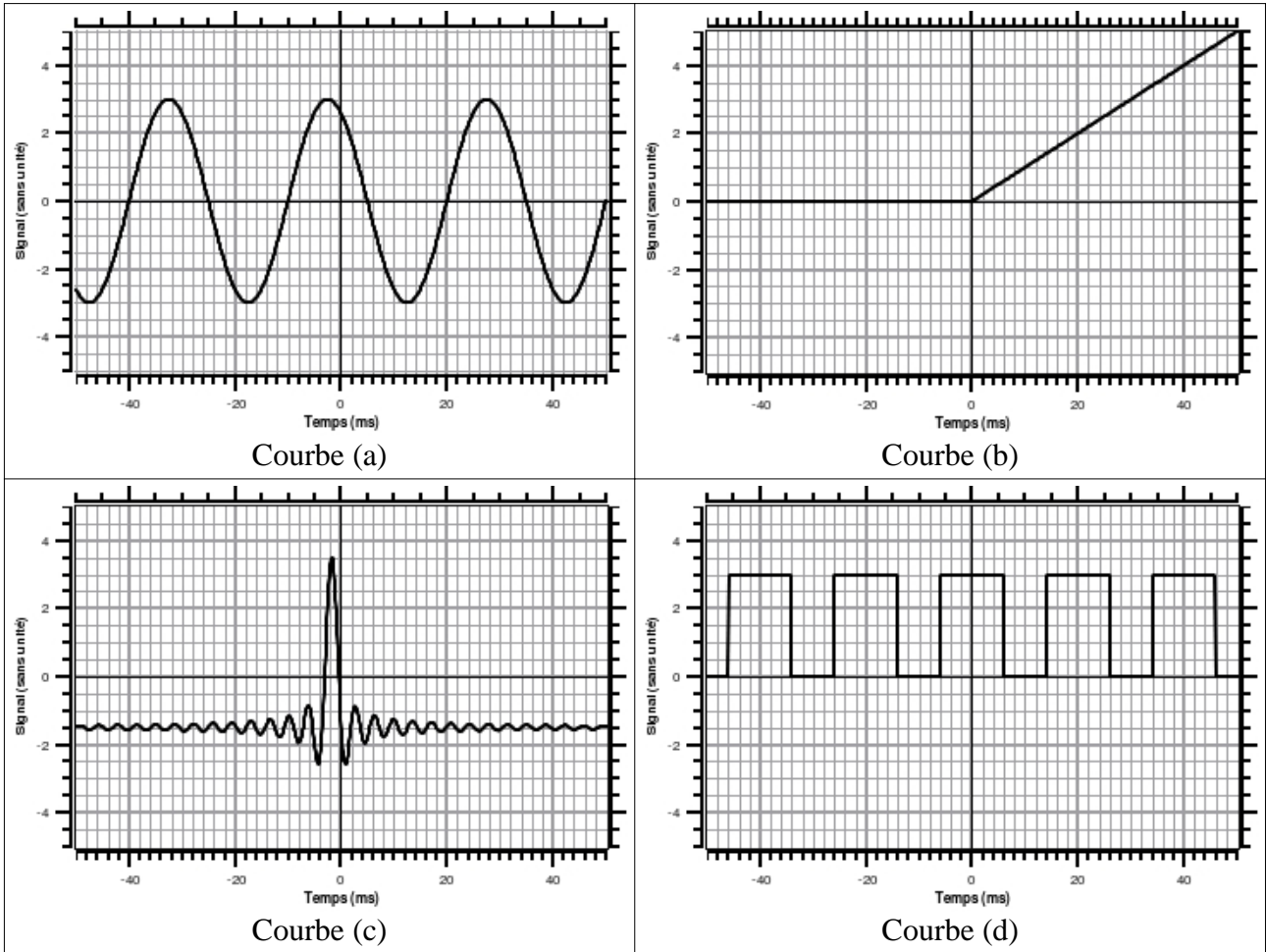
Soient les 4 courbes représentées sur les graphiques ci-dessous. L'axe des abscisses représente le temps en ms. L'axe des ordonnées représente les valeurs instantanées des signaux, ces dernières étant données sans unité. Il est représenté une partie significative des signaux, ils se prolongent "naturellement" de $-\infty$ à $+\infty$.

A.1- La courbe (a) est-elle non périodique (cochez $\textcircled{1}$), périodique de période 4 ms (cochez $\textcircled{2}$), périodique de période 20 ms (cochez $\textcircled{3}$), périodique de période 30 ms (cochez $\textcircled{4}$) ou périodique de période 100 ms (cochez $\textcircled{5}$) ?

Si vous ne savez pas, (cochez $\textcircled{0}$).

A.2- La courbe (a) a une puissance moyenne totale égale à 0 (cochez ①), à 3 (cochez ②), à 4,5 (cochez ③), à 5,4 (cochez ④) ou à l'infini (cochez ⑤) ?

Si vous ne savez pas, (cochez ⑥).



A.3- La courbe (b) est-elle non périodique (cochez ①), périodique de période 4 ms (cochez ②), périodique de période 20 ms (cochez ③), périodique de période 30 ms (cochez ④) ou périodique de période 100 ms (cochez ⑤) ?

Si vous ne savez pas, (cochez ⑥).

A.4- La courbe (b) a une puissance moyenne totale égale à 0 (cochez ①), à 3 (cochez ②), à 4,5 (cochez ③), à 5,4 (cochez ④) ou à l'infini (cochez ⑤) ?

Si vous ne savez pas, (cochez ⑥).

A.5- La courbe (c) est-elle non périodique (cochez ①), périodique de période 4 ms (cochez ②), périodique de période 20 ms (cochez ③), périodique de période 30 ms (cochez ④) ou périodique de période 100 ms (cochez ⑤) ?

Si vous ne savez pas, (cochez ⑥).

A.6- La courbe (c) a une puissance moyenne totale égale à 0 (cochez ①), à 3 (cochez ②), à 4,5 (cochez ③), à 5,4 (cochez ④) ou à l'infini (cochez ⑤) ?

Si vous ne savez pas, (cochez ⑥).

A.7- La courbe (d) est-elle non périodique (cochez ①), périodique de période 4 ms (cochez ②), périodique de période 20 ms (cochez ③), périodique de période 30 ms (cochez ④) ou périodique de période 100 ms (cochez ⑤) ?

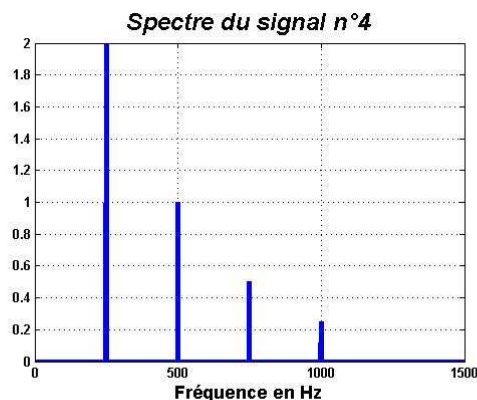
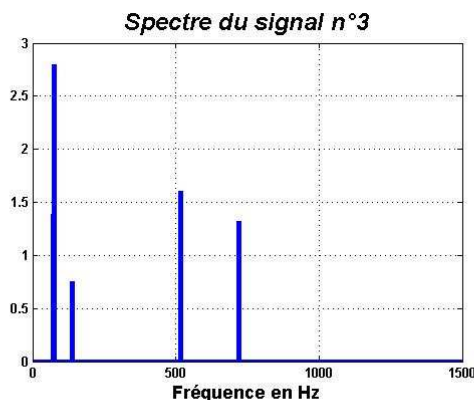
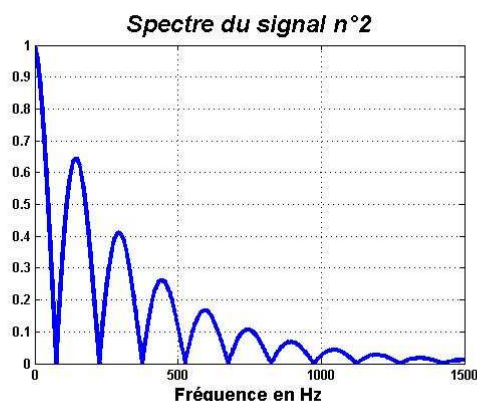
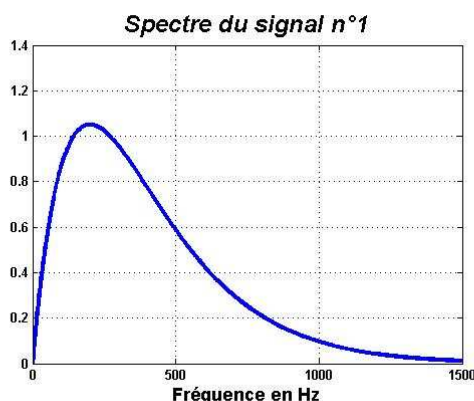
Si vous ne savez pas, (cochez ⑥).

A.8- La courbe (d) a une puissance moyenne totale égale à 0 (cochez ①), à 3 (cochez ②), à 4,5 (cochez ③), à 5,4 (cochez ④) ou à l'infini (cochez ⑤) ?

Si vous ne savez pas, (cochez ⑥).

Exercice B : sur l'échantillonnage

B.1 : Les quatre courbes ci-dessous représentent les spectres d'amplitude de quatre signaux différents.



Quels sont les signaux périodiques ?

Le signal n°1 est périodique (cochez ①)

Le signal n°2 est périodique (cochez ②)

Le signal n°3 est périodique (cochez ③)

Le signal n°4 est périodique (cochez ④)

Si vous ne savez pas, (cochez ⑥)

B.2 : Un homme effectue un signal visuel lent dont la plus petite période est de 1 seconde. Pour échantillonner correctement ce signal, quelle période d'échantillonnage faut-il utiliser ?

Si vous pensez que 0,2s convient (cochez ①)

Si vous pensez que 0,7s convient (cochez ②)

Si vous pensez que 2,7s convient (cochez ③)

Si vous ne savez pas, (cochez ⑥)

B.3 : Un appareil mesure une pression comprise entre 600hPa et 1200hPa. Cette mesure est stockée numériquement avec un codage 7 bits. Pour exploiter les mesures une précision de 1hPa est nécessaire. Le choix de cette numérisation est-il judicieux ?

Si vous pensez que oui (cochez ①)

Si vous pensez que non (cochez ②)

Si vous ne savez pas, (cochez ③)

B.4 : Une communication ADSL demande un débit de 20Mbits/s. Quelle doit être la bande passante de la ligne de communication utilisée ?

Si vous pensez que 2MHz convient (cochez ①)

Si vous pensez que 20MHz convient (cochez ②)

Si vous pensez que 200MHz convient (cochez ③)

Si vous ne savez pas, (cochez ④)

Exercice C : sur les fonctions en électronique

C.1- La puissance dissipée dans une résistance électrique R alimentée par un générateur de tension idéal est proportionnelle à sa valeur (cochez ①), inversement proportionnelle à sa valeur (cochez ②), nulle (cochez ③), infinie (cochez ④).

Si vous ne savez pas, (cochez ⑤).

C.2- La puissance dissipée dans une résistance électrique R alimentée par un générateur de courant idéal est proportionnelle à sa valeur (cochez ①), inversement proportionnelle à sa valeur (cochez ②), nulle (cochez ③), infinie (cochez ④).

Si vous ne savez pas, (cochez ⑤).

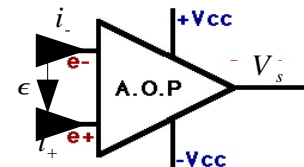
C.3- Retrouver les trois propriétés d'un amplificateur opérationnel parfait en régime linéaire

$i_+ = i_- = 0$; $\epsilon \neq 0$; $V_s \approx \pm V_{cc}$ (cochez ①),

$i_+ = i_- = 0$; si $\epsilon > 0$ alors $V_s \approx +V_{cc}$; si $\epsilon < 0$ alors $V_s \approx -V_{cc}$ (cochez ②),

$i_+ = i_- = 0$; $\epsilon = 0$; $-V_{cc} < V_s < +V_{cc}$ (cochez ③),

$i_+ = i_- = 0$; $\epsilon = 0$; $-V_{cc} > V_s > +V_{cc}$ (cochez ④)



Si vous ne savez pas, (cochez ⑤).

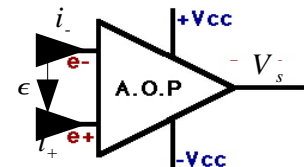
C.4- Retrouver les trois propriétés d'un amplificateur opérationnel parfait en régime saturé

$i_+ = i_- = 0$; $\epsilon \neq 0$; $V_s \approx \pm V_{cc}$ (cochez ①),

$i_+ = i_- = 0$; si $\epsilon > 0$ alors $V_s \approx +V_{cc}$; si $\epsilon < 0$ alors $V_s \approx -V_{cc}$ (cochez ②),

$i_+ = i_- = 0$; $\epsilon = 0$; $-V_{cc} < V_s < +V_{cc}$ (cochez ③),

$i_+ = i_- = 0$; $\epsilon = 0$; $-V_{cc} > V_s > +V_{cc}$ (cochez ④)



Si vous ne savez pas, (cochez ⑤).

C.5- Lorsqu'un amplificateur opérationnel est employé seul (sans utilisation de résistances, de condensateurs, de conducteurs, et de fils reliant ses entrées et sorties,...), on ne peut pratiquement pas le faire fonctionner en régime linéaire:

Vrai (cochez ①), Faux (cochez ②).

Si vous ne savez pas, (cochez ③).

Exercice D : sur la métrologie

D.1- On connecte un générateur de tension affichant une tension de 2V sur un voltmètre **calibré**. La valeur moyenne d'un nombre élevé de mesures vaut 1,996 V. Y-a-t'il une erreur systématique ou une erreur aléatoire au niveau de la source ?

Erreur systématique (cochez ①), Erreur aléatoire (cochez ②).

Si vous ne savez pas, (cochez ③).

D.2- On donne ci-après 5 mesures extraites des nombreuses mesures précédentes effectuées dans des conditions de répétabilité : 1,997 V ; 2,000 V ; 1,992 V ; 1,995 V ; 1,996 V. Y-a-t'il une erreur systématique ou une erreur aléatoire au niveau du voltmètre ?

Erreur systématique (cochez ①), Erreur aléatoire (cochez ②).

Si vous ne savez pas, (cochez ③).

D.3- En ne considérant que les cinq mesures de la question précédente, on cherche à quantifier les erreurs en introduisant une incertitude. Doit on écrire ?

$V_e = (1,996 \pm 0,003) V$ (cochez ①), $V_e = 1,996 V \pm 0,003 V$ (cochez ②),

$V_e = 1,996 V \pm 0,004 V$ (cochez ③), $V_e = (1,996 \pm 0,004) V$ (cochez ④)

ou $V_e = 1,996 V$ (cochez ⑤) ?

Si vous ne savez pas, (cochez ③).

D.4- Dans la cas où on corrige les erreurs systématiques, le nouveau résultat corrigé est-il : plus juste (cochez ①), plus fidèle (cochez ②).

Si vous ne savez pas, (cochez ③).

Exercice E : sur l'Automatique

E.1 : La partie opérative d'un système automatisé industriel comprend certains éléments.

Si vous pensez que les capteurs sont de la partie opérative (cochez ①)

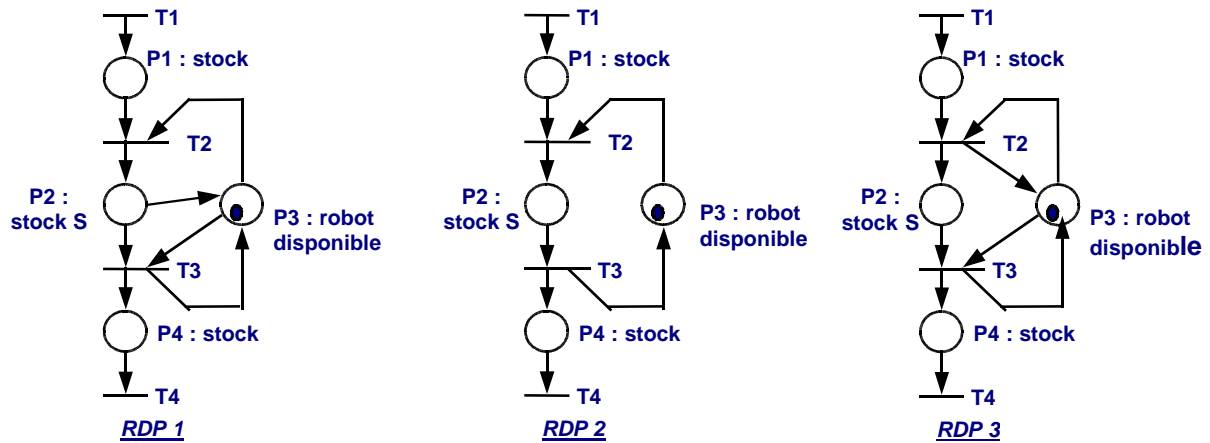
Si vous pensez que le correcteur est la partie opérative (cochez ②)

Si vous pensez que l'opérateur est de la partie opérative (cochez ③)

Si vous pensez que le réseau de communication est de la partie opérative (cochez ④)

Si vous ne savez pas, (cochez ③)

E.2 : Deux machines disposent de systèmes de stockage. Pour passer un objet du stockage de la machine 1 vers le stockage de la machine 2, nous disposons d'un robot qui utilise pour cela un stockage intermédiaire S. Parmi les trois réseaux de Petri ci-dessous, lequel (ou lesquels) représente(nt) correctement le fonctionnement du système ?

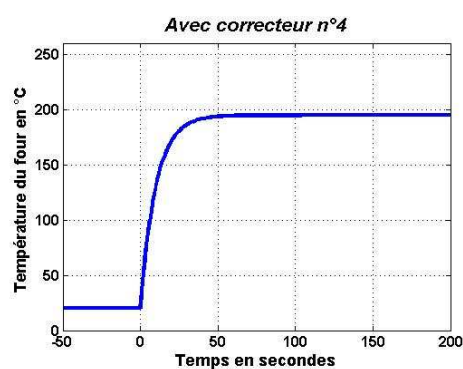
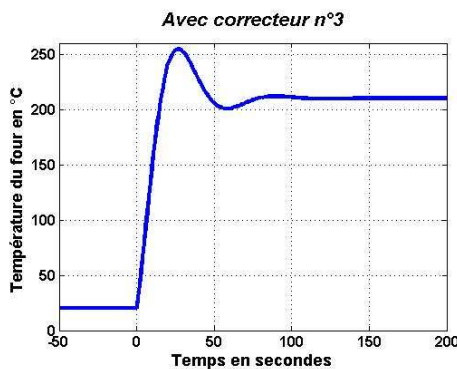
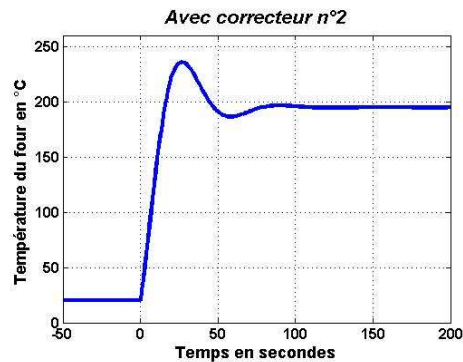
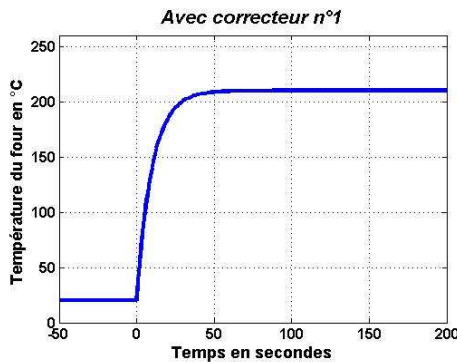


Si vous pensez que RDP1 représente le fonctionnement
 Si vous pensez que RDP2 représente le fonctionnement
 Si vous pensez que RDP3 représente le fonctionnement

(cochez ①)
 (cochez ②)
 (cochez ③)

Si vous ne savez pas, (cochez ④)

E.3 : Un four est à une température de 20°C, Pour obtenir une température de 210°C, on enclanche à l'instant t=0 une commande avec un correcteur. Quatre correcteurs ont été essayés et les résultats obtenus sont sur la figure ci-dessous.



Quel(s) correcteur(s) contie(nne)nt un intégrateur ?

Le correcteur n°1 contient un intégrateur (cochez ①)
 Le correcteur n°2 contient un intégrateur (cochez ②)
 Le correcteur n°3 contient un intégrateur (cochez ③)
 Le correcteur n°4 contient un intégrateur (cochez ④)

Si vous ne savez pas, (cochez ④)

Exercice A : sur le signal

A.1- Périodicité de la courbe (a)	①	②	③	④	⑤	⑥
A.2- Puissance moyenne totale de la courbe (a)	①	②	③	④	⑤	⑥
A.3- Périodicité de la courbe (b)	①	②	③	④	⑤	⑥
A.4- Puissance moyenne totale de la courbe (b)	①	②	③	④	⑤	⑥
A.5- Périodicité de la courbe (c)	①	②	③	④	⑤	⑥
A.6- Puissance moyenne totale de la courbe (c)	①	②	③	④	⑤	⑥
A.7- Périodicité de la courbe (d)	①	②	③	④	⑤	⑥
A.8- Puissance moyenne totale de la courbe (d)	①	②	③	④	⑤	⑥

Exercice B : sur l'échantillonnage

B.1- Signal périodique	①	②	③	④		⑥
B.2- Echantillonnage correct	①	②	③			⑥
B.3- Numérisation	①	②				⑥
B.4- Bande passante	①	②	③			⑥

Exercice C : sur les fonctions en électronique

C.1- R avec générateur de tension	①	②	③	④		⑥
C.2- R avec générateur de courant	①	②	③	④		⑥
C.3- AOP en régime linéaire	①	②	③	④		⑥
C.4- AOP en régime linéairesaturé	①	②	③	④		⑥
C.5-AOP seul	①	②				⑥

Exercice D : sur la métrologie

D.1- Voltmètre calibré	①	②				①
D.2- Type d'erreur	①	②				①
D.3- Incertitude	①	②	③	④	⑤	①
D.4- Résultat corrigé	①	②				①

Exercice E : sur l'Automatique

E.1- Partie opérative	①	②	③	④		①
E.2- Réseau de Petri	①	②	③			①
E.3- Asservissement	①	②	③	④		①