

Evaluation type I. UE TC5.60 Ingénierie. Filtrage

Référente : Fabienne BERNARD

Équipe enseignante : Anthony JUTON - Jean-Charles VANEL - Fabienne BERNARD

lundi 06 décembre 2021

Durée : 1h - Documents non autorisés.

Réponses sur la feuille-réponse - 1 remise-copie.

Pour chacune des 30 questions suivantes, une ou plusieurs des réponses proposées est (ou sont) exacte(s). Vous devez cocher la ou les réponse(s) exacte(s) sans justification. Une bonne réponse rapporte 2/3 points. Une réponse incomplète rapporte 1/3 point. Une mauvaise réponse enlève 1/6 point. L'absence de réponse ne rapporte ni enlève aucun point.

Notations On note $i = \sqrt{-1}$ et $\text{Re}(z)$ la partie réelle d'un nombre complexe z .

1 Contexte et Instrumentation

Question 1 Dans un circuit électronique, un fil est "à la masse" si :

- A le courant le traversant est nul
- B il est relié à tous les autres fils du circuit
- C son potentiel électrique sert de référence pour définir toutes les tensions dans le circuit
- D il ne sert à rien

Question 2 Pour mesurer la valeur d'une tension au multimètre, il faut utiliser le menu VDC plutôt que le menu VAC, quand on souhaite mesurer :

- A la valeur moyenne d'une tension de forme quelconque
- B la valeur efficace d'une tension sinusoïdale
- C la valeur du courant efficace circulant dans le circuit
- D l'amplitude d'une tension sinusoïdale

Question 3 Le mode de couplage AC de l'oscilloscope :

- A peut déformer l'allure du signal affiché par rapport au signal réel
- B permet de modifier le mode de synchronisation de l'oscilloscope
- C est le mode à utiliser par défaut
- D permet de mesurer un signal constant dans le temps

Question 4 Le menu SYNCHRO/TRIG de l'oscilloscope permet de régler

- A l'échelle des temps (horizontale) de l'affichage
- B l'échelle verticale des tensions affichées sur l'écran
- C le zoom de l'affichage
- D le déclenchement de l'affichage en fonction de l'évolution du signal à afficher

2 Capteurs et filtres

On considère dans la suite, pour certaines questions de cet énoncé, les trois circuits de la figure 1.

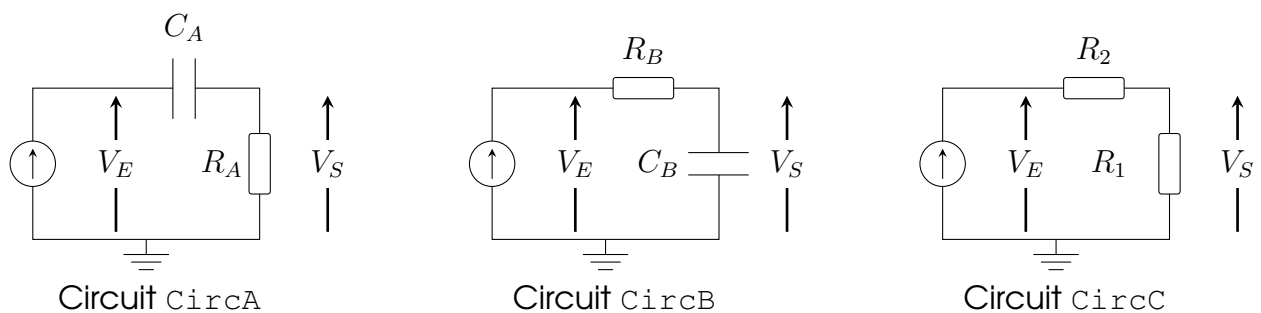


Figure 1: Schémas des circuits `CircA`, `CircB` et `CircC`

Question 5 On considère l'équation différentielle :

$$RC \cdot \frac{dV_E(t)}{dt} = V_S(t) + RC \cdot \frac{dV_S(t)}{dt}$$

Cette équation décrit le fonctionnement :

- A du circuit `CircC` de la figure 1 avec $RC = R_1$
- B du circuit `CircB` de la figure 1 avec $R = R_B$ et $C = C_B$
- C du circuit `CircA` de la figure 1 avec $R = R_A$ et $C = C_A$
- D d'aucun des trois circuits de la figure 1

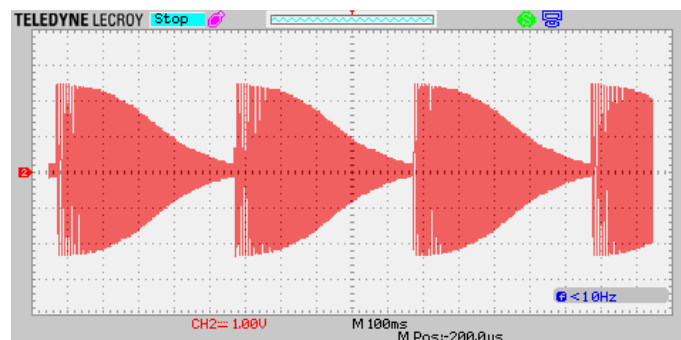
Question 6 La constante de temps

- A du circuit $CircB$ de la figure 1 est égale à $\frac{1}{R_B C_B}$
- B du circuit $CircB$ de la figure 1 est égale à $R_B C_B$
- C du circuit $CircA$ de la figure 1 est égale à $\frac{1}{R_A C_A}$
- D du circuit $CircA$ de la figure 1 est égale à $R_A C_A$

Question 7 On règle un GBF selon : forme sinusoïdale, mode balayage avec :

- gamme de fréquence 100 Hz à 10 kHz,
- variation de fréquence en échelle log,
- et une durée de 500 ms

Et on connecte le GBF à l'entrée d'un circuit, on affiche sur l'oscilloscope l'évolution de la tension de sortie. On obtient l'oscillogramme ci-dessous :



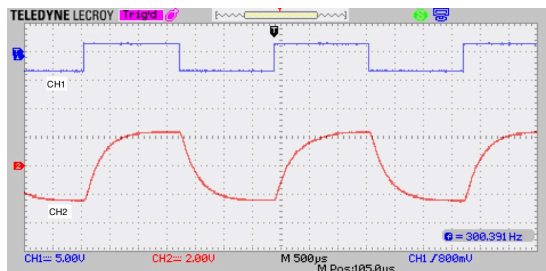
Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) correcte(s) ?

- A le circuit étudié est du type du circuit $CircB$ de la figure 1
- B la constante de temps du circuit est de 400 ms environ
- C le circuit étudié est de type passe-haut
- D le circuit étudié est de type passe-bas

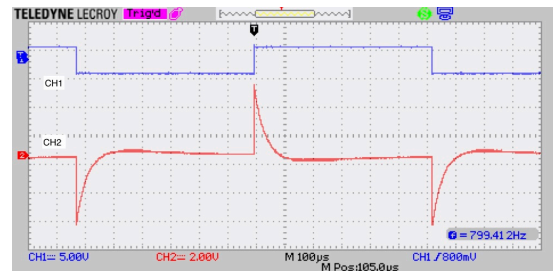
Question 8 La relation entre l'amplitude complexe \underline{V} d'un signal $V(t)$ et l'expression de son évolution temporelle est :

- A $V(t) = \text{Re}(\underline{V} \cdot e^{i\omega t})$
- B $V(t) = \text{Re}(\underline{V}) \cdot \cos(\omega t)$
- C $V(t) = \underline{V} \cdot \cos(\omega t)$
- D $V(t) = \text{Re}(\underline{V}) \cdot \text{Re}(e^{i\omega t})$

Question 9 On considère les deux oscillogrammes suivants :



Oscillogramme O1



Oscillogramme O2

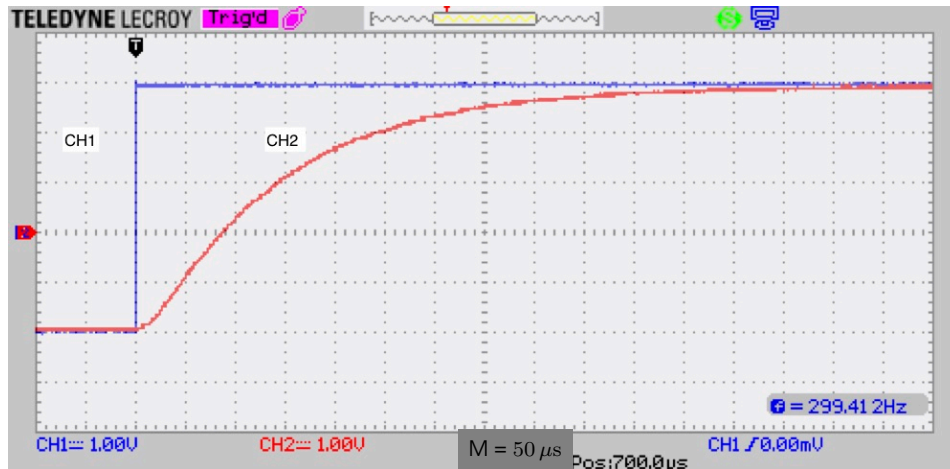
Lequel de ces deux oscillogrammes peut être obtenu lors de l'étude du circuit $CircA$ de la figure 1 ?

- A L'oscillogramme O2 avec $V_E(t)$ sur CH1 et $V_S(t)$ sur CH2
- B Aucun des deux
- C L'oscillogramme O1 avec $V_E(t)$ sur CH2 et $V_S(t)$ sur CH1
- D L'oscillogramme O1 avec $V_E(t)$ sur CH1 et $V_S(t)$ sur CH2

Question 10 Dans le cas du circuit $CircB$ de la figure 1, si la tension $V_E(t)$ est constante, la valeur de la tension V_S :

- A est nulle
- B est constante et est égale à la valeur de V_E
- C est constante et est égale à la valeur de V_E divisée par 2
- D est constante et est égale à la valeur de V_E divisée par $R_B C_B$

Question 11 On observe à l'oscilloscope l'évolution de la tension d'entrée (CH1) et de la tension de sortie (CH2) d'un circuit et on obtient l'oscillogramme suivant :



Le temps de réponse de ce circuit

- A est environ égal à $300 \mu s$
- B ne peut pas être déterminé sur cet oscillogramme
- C est environ égal à $200 \mu s$
- D est environ égal à $150 \mu s$

Question 12 L'amplitude complexe du signal $S(t) = \frac{E}{3} \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})$ est définie par :

- A $\underline{S} = \frac{E}{3}$
- B $\underline{S} = \frac{E}{3} \cdot e^{i\omega t}$
- C $\underline{S} = \frac{E}{3} \cdot e^{-i\frac{\pi}{4} + i\omega t}$
- D $\underline{S} = \frac{E}{3} \cdot e^{-i\frac{\pi}{4}}$

Question 13 Sur un haut-parleur, il est noté $36 \text{ W} - 4 \Omega$. Cela signifie

- A que pour le faire fonctionner à pleine puissance, il est nécessaire de lui fournir un courant de 2 A
- B que pour le faire fonctionner à pleine puissance, il est nécessaire de lui fournir un courant de 3 A
- C que la tension à ses bornes est toujours égale à 9 V
- D que l'impédance équivalente du haut-parleur est de 4Ω

Question 14 La tension $E(t) = 3 + 5 \cos(2\pi ft + \frac{\pi}{3})$

- A a une amplitude crête à crête de 10 V
- B a une valeur moyenne de 8 V
- C a une valeur moyenne de 3 V
- D a une amplitude crête à crête de 5 V

Question 15 La réponse en fréquence (ou transmittance) d'un circuit de tension d'entrée V_e et de tension de sortie V_s

A est définie par le module du rapport des amplitudes complexes des signaux de sortie et d'entrée, en régime harmonique :

$$\underline{T(j\omega)} = \left| \frac{V_s}{V_e} \right|$$

B est définie par le rapport des amplitudes complexes des signaux de sortie et d'entrée, en régime harmonique :

$$\underline{T(j\omega)} = \frac{V_s}{V_e}$$

C permet de prédire l'évolution du signal de sortie, connaissant la fréquence et l'amplitude du signal d'entrée, si celui-ci est sinusoïdal.

D est définie par le module du rapport des amplitudes des tensions :

$$T(j\omega) = \frac{V_s}{V_e}$$

Question 16 On considère le circuit `circ`. Quelle relation décrit son fonctionnement ?

A $V_S(t) = \frac{R_1}{R_1+R_2} \cdot V_E(t)$

B $V_S(t) = \frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot V_E(t)$

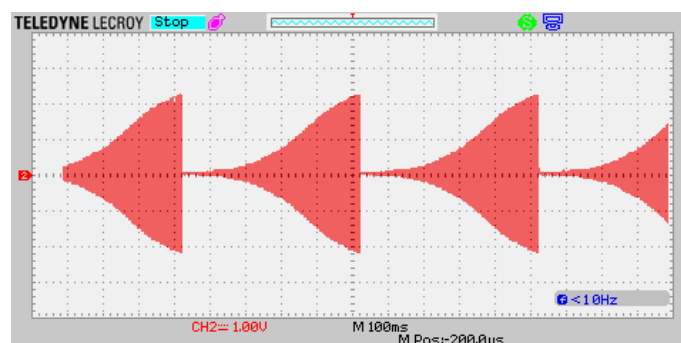
C $V_S(t) = \frac{R_1}{R_2} \cdot V_E(t)$

D $V_S(t) = V_E(t) + (R_1 + R_2) \cdot \frac{dV_S(t)}{dt}$

Question 17 On règle un GBF selon :

- forme sinusoïdale,
- mode balayage avec :
 - gamme de fréquence 100 Hz à 10 kHz,
 - variation de fréquence en échelle log,
 - et durée de 500 ms

Et on connecte le GBF à l'entrée d'un circuit, on affiche sur l'oscilloscope l'évolution de la tension de sortie. On obtient l'oscillogramme ci-dessous :



Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) correcte(s) ?

- A le circuit étudié est de type passe-bas
- B le circuit étudié est du type du circuit `CircB` de la figure 1
- C le circuit étudié est de type passe-haut
- D la constante de temps du circuit est de 400 ms environ

Question 18 On considère l'équation différentielle :

$$V_S(t) = V_E(t) + RC \cdot \frac{dV_S(t)}{dt}$$

Cette équation décrit le fonctionnement :

- A d'aucun des trois circuits de la figure 1
- B du circuit `CircB` de la figure 1 avec $R = R_B$ et $C = C_B$
- C du circuit `CircC` de la figure 1 avec $RC = R_1$
- D du circuit `CircA` de la figure 1 avec $R = R_A$ et $C = C_A$

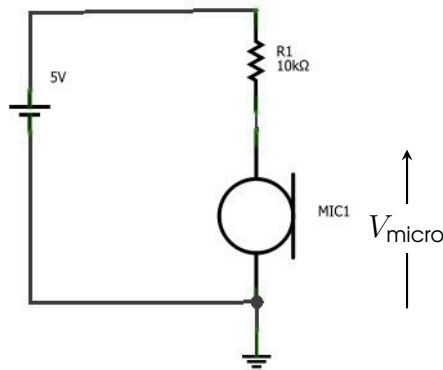
Question 19 On considère l'équation différentielle :

$$V_S(t) = V_E(t) - RC \cdot \frac{dV_S(t)}{dt}$$

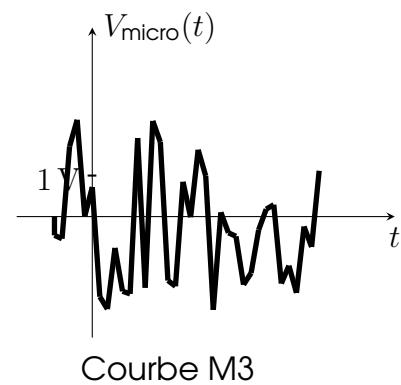
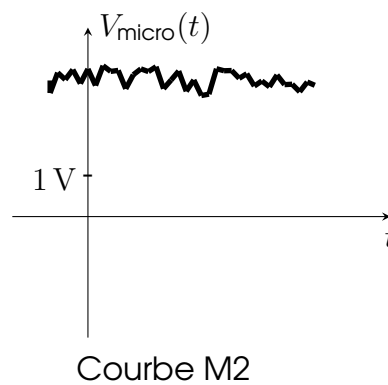
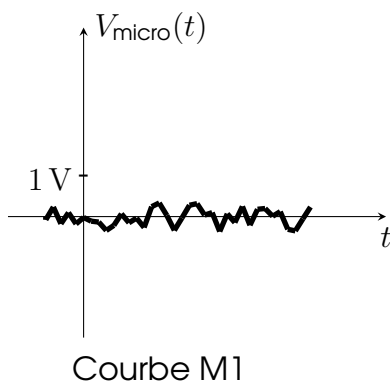
Cette équation décrit le fonctionnement :

- A du circuit `CircC` de la figure 1 avec $RC = R_1$
- B du circuit `CircB` de la figure 1 avec $R = R_B$ et $C = C_B$
- C d'aucun des trois circuits de la figure 1
- D du circuit `CircA` de la figure 1 avec $R = R_A$ et $C = C_A$

Question 20 Une élève utilise un microphone dans un circuit dont le schéma est donné ci-dessous :

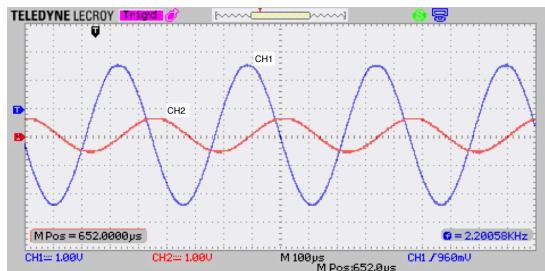


Elle affiche la tension $V_{\text{micro}}(t)$ sur l'oscilloscope, quelle est l'allure de la courbe obtenue ?

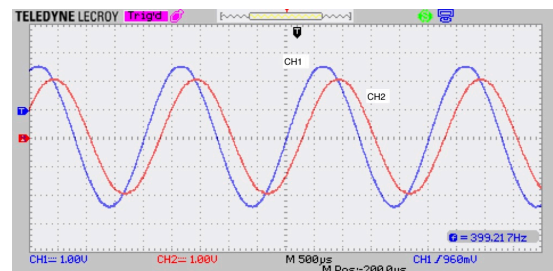


- A La courbe M3
- B La courbe M2
- C La courbe M1
- D Aucune de ces trois courbes ne correspond à l'allure du signal obtenu

Question 21 On considère les deux oscillogrammes suivants :



Oscillogramme P1



Oscillogramme P2

On note respectivement $V_{CH1}(t)$ et $V_{CH2}(t)$ les tensions affichées sur les voies CH1 et CH2 et ϕ le déphasage de $V_{CH2}(t)$ par rapport à $V_{CH1}(t)$.

- A Sur l'oscillogramme P1, $|\phi| = \frac{\pi}{2}$ environ
- B Sur l'oscillogramme P2, $|\phi| = \frac{\pi}{2}$ environ
- C Sur les deux oscillogrammes, $V_{CH2}(t)$ est en retard par rapport à $V_{CH1}(t)$
- D Sur les deux oscillogrammes, $V_{CH2}(t)$ est en avance par rapport à $V_{CH1}(t)$

Question 22 Un microphone à électret :

- A fait apparaître à ses bornes des variations de tension proportionnelles aux variations de signal acoustique
- B produit un courant proportionnel au signal acoustique
- C possède deux broches qui peuvent être interverties sans modifier son fonctionnement
- D produit une puissance proportionnelle au signal acoustique

Question 23 Diminuer la constante de temps d'un circuit :

- A permet de diminuer la bande passante du circuit
- B permet d'obtenir un circuit dont les fonctionnements transitoires sont plus lents
- C permet de modifier le régime permanent d'un circuit (c'est à dire lorsque les différentes tensions sont constantes)
- D permet d'obtenir un circuit dont les fonctionnements transitoires sont plus rapides

3 Fonction d'amplification & chaîne de traitement

Question 24 Dans un circuit électronique de traitement d'un signal sonore, on utilise un circuit passe-haut, réalisé avec une résistance R et un condensateur C . Comment choisir la valeur de ces composants pour ne pas modifier les sons les plus graves ?

- A Il faut les choisir tels que $\frac{1}{2\pi RC} < 20 \text{ Hz}$
- B Il faut les choisir tels que $RC > 20 \text{ Hz}$
- C Il faut les choisir tels que $\frac{1}{RC} > 20 \text{ kHz}$
- D Il faut les choisir tels que $\frac{1}{2\pi RC} > 20 \text{ kHz}$

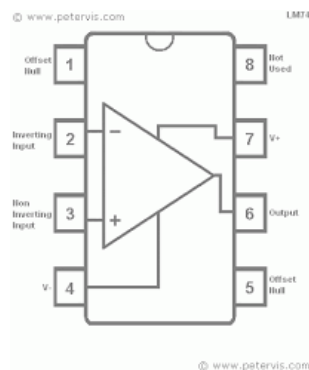
Question 25 On souhaite réaliser l'amplification d'un signal sonore. On propose le schéma de principe suivant :



Les éléments manquants sont :

- A ② : filtre passe-haut, ③ : amplification en tension, ④ : amplification en courant
- B ② : amplification en tension, ③ : filtre passe-haut, ④ : filtrage passe-bas
- C ② : amplification en tension, ③ : amplification en courant, ④ : filtrage passe -haut
- D ② : filtre passe-bas, ③ : amplification en courant, ④ : amplification en tension

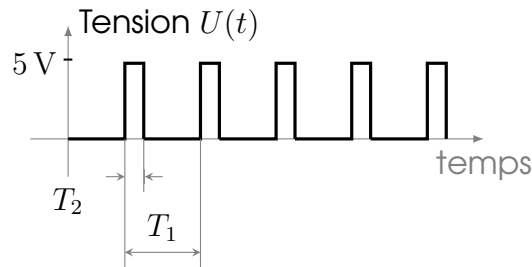
Question 26 La documentation d'un composant de type "amplificateur opérationnel" contient la figure suivante :



D'après cette figure, les broches 4 et 7 :

- A ne doivent pas être câblées
- B sont deux broches d'alimentation du composant.
- C sont deux broches d'entrée du composant.
- D doivent être connectées chacune à une source de tension continue

Question 27 Sur un dispositif électronique, une élève obtient une tension $U(t)$ rectangulaire dont l'évolution est celle de la figure ci-dessous, avec $T_1 = 1$ ms.



Évolution temporelle d'une tension $U(t)$

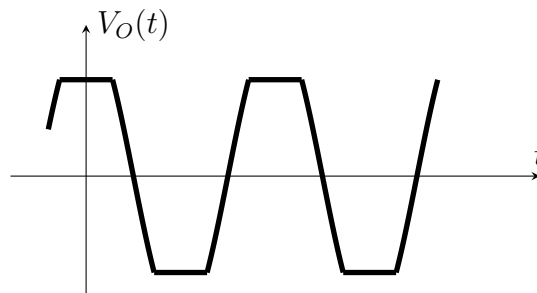
Elle applique cette tension en entrée d'un circuit et souhaite obtenir en sortie une tension continue U_0 , dont la valeur est égale à la valeur moyenne de la tension $U(t)$. Quel circuit doit-elle choisir ?

- A) Aucun des trois circuits proposés sur la figure 1 ne peut convenir
- B) Le circuit `CircA` de la figure 1, en choisissant $R_A C_A \ll 1$ ms
- C) Le circuit `CircB` de la figure 1, en choisissant $R_B C_B \gg 1$ ms
- D) Le circuit `CircA` de la figure 1, en choisissant $R_A C_A \gg 1$ ms

Question 28 On place un signal sinusoïdal :

$$V_I(t) = E \cdot \cos(2\pi f_0 t)$$

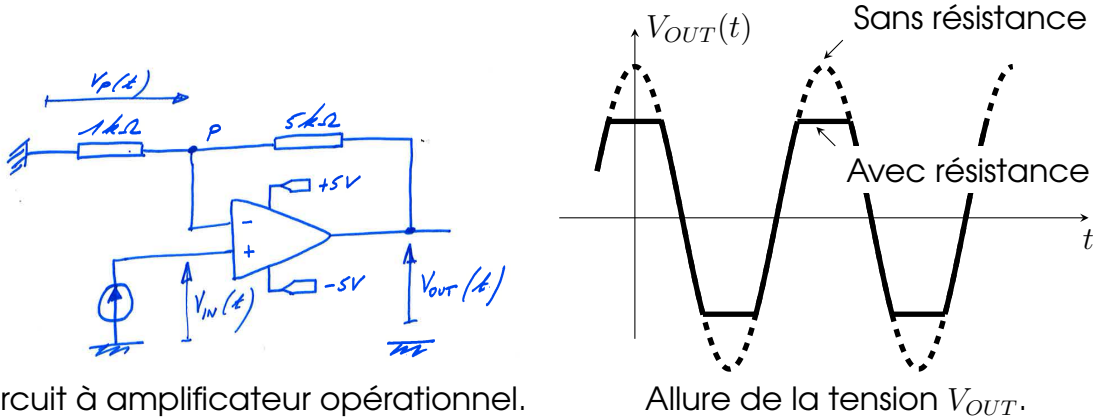
en entrée d'un circuit d'amplification construit à partir d'un amplificateur opérationnel. On obtient en sortie un signal $V_O(t)$ de la forme :



Afin d'obtenir un signal $V_O(t)$ sinusoïdal en sortie, on peut

- A) diminuer la fréquence f_0 du signal d'entrée
- B) augmenter les tensions d'alimentation de l'amplificateur opérationnel
- C) diminuer l'amplitude E du signal d'entrée
- D) augmenter l'amplitude E du signal d'entrée

Question 29 Une étudiante a utilisé un circuit dont le schéma est donné ci-dessous. Elle observe l'évolution $V_{OUT}(t)$ sur un oscilloscope. Il s'aperçoit que lorsqu'elle connecte ce circuit à une résistance de 8Ω aux bornes de la sortie de ce circuit, $V_{OUT}(t)$ est modifiée selon les courbes ci-dessous. Comment éviter ce phénomène ?



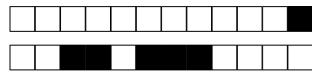
Circuit à amplificateur opérationnel.

Allure de la tension V_{OUT} .

- A en augmentant la valeur des tensions d'alimentation.
- B en augmentant l'amplitude de la tension V_{IN} .
- C en rajoutant un circuit amplificateur de courant entre le circuit et la résistance.
- D en rajoutant un filtre passe-haut entre le circuit et la résistance.

Question 30 On place un circuit d'amplification, construit à partir d'un amplificateur opérationnel, dans un chaîne de traitement électronique :

- A pour amplifier un courant
- B pour augmenter la bande passante
- C pour amplifier une tension
- D pour enlever les hautes fréquences du signal



FEUILLE DE RÉPONSE

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9

Numéro d'anonymat (merci de le coder aussi ci-contre) :

.....

1 Contexte et Instrumentation

Question 1 : A B C D

Question 2 : A B C D

Question 3 : A B C D

Question 4 : A B C D

2 Capteurs et filtres

Question 5 : A B C D

Question 6 : A B C D

Question 7 : A B C D

Question 8 : A B C D

Question 9 : A B C D

Question 10 : A B C D

Question 11 : A B C D

Question 12 : A B C D

Question 13 : A B C D

Question 14 : A B C D

Question 15 : A B C D

Question 16 : A B C D

Question 17 : A B C D

Question 18 : A B C D

Question 19 : A B C D

Question 20 : A B C D

Question 21 : A B C D

Question 22 : A B C D

Question 23 : A B C D

3 Fonction d'amplification & chaîne de traitement

Question 24 : A B C D

Question 25 : A B C D

Question 26 : A B C D

Question 27 : A B C D

Question 28 : A B C D

Question 29 : A B C D

Question 30 : A B C D