

Dijols
Fabien
A2

DS n°1 Physique

19/09/22

note:
14/20

observations: Bien pour l'exercice 2. Il y a
en revanche de grosses erreurs (?) à reprendre.

Exercice 3: 2,15

1) Lorsque $V_1 > V_3$ alors la tension V_4 vaut $+V_{sat}$.

2) Lorsque $V_1 < V_3$ alors la tension V_4 vaut $-V_{sat}$.

3) Pour $V_3 = 0V$ alors $\alpha = \frac{0}{12} = 0$

1 Pour $V_3 = 2,5V$ alors $\alpha = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \approx 0,33$

Pour $V_3 = 7,5V$ alors $\alpha = \frac{12}{12} = 1$

Ainsi, nous pouvons voir que α augmente quand V_3 augmente entre 0 et 7,5V.

5) Le montage de la figure 4 se nomme un comparateur
ou simple.

Exercice 4: 0

NOU!!!

1) $V_+ = V_- = 0V$ car ALI idéal en régime linéaire.

Nous pouvons donc appliquer le théorème de Millman:

$$\frac{\frac{U_c}{R_1} + \frac{V_+}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = 0 \quad \text{or } i^+ = 0 \quad \text{Donc } \frac{U_c}{R_1} + \frac{V_+}{R_2} = 0$$

Soit $V_+ = -\frac{U_c R_2}{R_1}$

$$V_+ = \frac{\frac{U_c}{R_1} + \frac{0}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{U_c}{R_1} \times \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

2) De la même manière, $V_- = 0V$; on a donc:

$$\frac{\frac{U_c}{R_1} + \frac{V_-}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = V_- \quad \text{or } i^- = 0 \quad \text{Donc } \frac{U_c}{R_1} + \frac{V_-}{R_2} = V_-$$

$$V_- = \frac{\frac{U_c}{R_1} + \frac{V_-}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{U_c R_2 + V_- R_1}{R_1 + R_2}$$

Soit $V_- = -\frac{U_c}{R_1} - \frac{V_-}{R_2}$

3) $V_+ = V_-$ donc $V_+ = V_-$; ainsi on a:

$$-\frac{U_c R_2}{R_1} = \frac{U_c}{R_1} + \frac{V_-}{R_2} \Leftrightarrow \frac{V_-}{R_2} = -\frac{U_c R_2 + U_c}{R_2} \quad \text{or } V_- = -\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \left(\frac{U_c}{R_1} + \frac{U_c}{R_2} \right)$$

D'où $V_- = -\frac{R_2}{R_1} (R_2 U_c + U_c)$ Ce n'est pas homogène!

Exercice 1: 25

dipolaire

1) Le transistor utilisé est un NPN.

2) a) Lorsque le transistor est saturé, $V_{ce \text{ sat}} = 0V$ donc le transistor se comporte comme un interrupteur fermé relié à la masse. La tension à laquelle est soumise l'électrovanne est donc de $0V$ à sa borne négative et de $12V$ à sa borne positive. Donc une différence de potentiel de $12V$.

b) La vanne est alimentée par une tension de $12V$ donc elle est ouverte.

c) Alors I_c vaut $100mA$.

3) a) $R_8 = 1000 \Omega$ $U_5 = 12V$

$$I_B = \frac{U_5}{R_8} = \frac{12}{1000} = 0,012A \quad \text{soit } 12mA$$

b) Oui, l'hypothèse sur la saturation du transistor est correcte car lorsque le transistor est saturé, alors

$$I_B > I_{B \text{ sat}} = \frac{I_{c \text{ sat}}}{\beta} = \frac{100}{100} = 1mA \quad \text{or } I_B \text{ vaut } 12mA$$

Soit $I_B > I_{B \text{ sat}}$.

4) a) Le transistor T est bloqué si $U_5 = 0V$.

b) T se comporte comme un interrupteur ouvert donc $I_c = 0A$.

c) La vanne est donc fermée.

Dijah

Fabien

A2

Exercice 2:

A1.2.2) $V_2 = -\frac{R_2}{R_1} V_1$

Ainsi ce montage a pour rôle d'amplifier la tension V_1 d'un coefficient $\frac{R_2}{R_1}$ et de l'inverser.

C'est un montage amplificateur inverseur.

A1.2.3)

Lorsque $\theta = 2^\circ$ on a $V = -0,06V$

De plus $V_1 = V$; $V_2 = 1V$ et $R_1 = 3\Omega$

On a $V_2 = -\frac{R_2}{R_1} V_1$ soit $R_2 = -\frac{V_2 R_1}{V_1}$

Soit $R_2 = -\frac{1 \times 3}{-0,06} = \frac{3}{0,06} = 50\Omega$

La résistance R_2 doit avoir une valeur de 50Ω .

A1.2.4) $V_2 = -\frac{50}{3} V_1$ pour $V_1 = 0$ $V_2 = 0$ $\theta = 0^\circ$
 $V_1 = -0,3V$ $V_2 = 5V$ $\theta = 10^\circ$
 $V_1 = -0,6V$ $V_2 = 10V$ $\theta = 20^\circ$
 $V_1 = -0,9V$ $V_2 = 15V$ $\theta = 30^\circ$

Ces valeurs nous donnent les coordonnées de la points de la courbe, ce qui nous permet de la tracer.

Exercice 2: 9,5

A1.1) $V_{max} = 300mV = 0,3V$

$V_{min} = -300mV = -0,3V$

En effet V décroît de $300mV$ tous les 10° selon une fonction affine. Une fonction affine s'écrit $v = k\theta + b$, or b correspond à l'ordonnée à l'origine. Ici $b = 0$ d'où $v = k\theta$ de plus k est le coefficient directeur, ici $k = -300/10 = -30mV/^\circ$
 Soit $k = -0,03V/^\circ$.

A1.2.1)

$V_1 = V$ car AO1 est un ALI idéal en régime linéaire

donc $V^+ = V^-$ avec $V^+ = v$ et $V^- = V_1$ donc $V = V_1$.

Ce montage est un montage suiveur, il a pour rôle de ne pas changer la tension tout en ayant une intensité adéquate en sortie.

A1.2.2)

Ce montage fonctionne en régime linéaire car la (branche de V_s) est reliée à la branche de V^- .

D'après Millman; on a: $\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} = 0$ car $V^+ = V^- = 0V$
 $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = 0$

De plus $i^- = 0$

On a donc $\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} = 0$ soit $V_2 = -\frac{V_1}{R_1} \times R_2 = -\frac{R_2}{R_1} V_1$

A2.1.1)

Non, A03 ne fonctionne pas en régime linéaire car V_s n'est pas relié directement à V_- .

Les tensions possibles pour V_3 sont alors $+V_{sat}$ et $-V_{sat}$.

Ici $+V_{sat} = +V_{cc} = +15V$

$-V_{sat} = -V_{cc} = -15V$

A2.1.2)

D'après Millman,

$$\frac{\frac{E}{R_3} + \frac{V_3}{R_4} + i^+}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} = V^+ \quad \text{or } i^+ = 0$$

$$\text{Donc } V^+ = \frac{\frac{E}{R_3} + \frac{V_3}{R_4}}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} \quad E = 2,25V \quad R_3 = 1000\Omega$$

$$R_4 = 16000\Omega$$

Et $V_3 = \pm 15V$

$$\text{D'où } V_H^+ = \frac{\frac{2,25}{1000} + \frac{15}{16000}}{\frac{1}{1000} + \frac{1}{16000}} = 3V$$

$$V_B^+ = \frac{\frac{2,25}{1000} - \frac{15}{16000}}{\frac{1}{1000} + \frac{1}{16000}} \approx 1,24V$$

A2.1.3) U_d est la tension différentielle

$$V_2 + U_d - V^+ = 0$$

or

$$\text{D'où } U_d = V^+ - V_2$$

A2.1.4)

$$U_d = \frac{\frac{E}{R_3} + \frac{V_3}{R_4}}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} - V_2$$

A2.1.5)

Pour $U_d > 0$ on a $V^+ > V_-$ soit $V^+ > V_2$ soit $V_3 = +15V$

On a donc $U_d = 3 - V_2$

Soit $V_2 = 3 - U_d$

Le seuil de basculement est atteint lorsque $U_d = 0$ soit lorsque $V_2 = 3V$.

D'où $V_{2H} = 3V$.

or

Pour $U_d < 0$ on a $V_- > V^+$ soit $V_2 > V^+$ soit $V_3 = -15V$.

On a donc $U_d = 1,24 - V_2$

Soit $V_2 = 1,24 - U_d$

Le seuil de basculement est atteint lorsque $U_d = 0$ soit lorsque $V_2 = 1,24V$ environ.

D'où $V_{2B} = 1,24V$.

A2.1.6) la largeur de la plage décrite par la tension V_2 est de

$$3 - 1,24 = 1,76V \text{ environ.}$$

A2.1.7) Ce montage est un montage comparateur à hystérésis.

Partie B:

B1.1.1) l'impédance complexe $Z_c = -\frac{j}{C\omega}$ donc son module vaut 1. ???

- lorsque f tend vers 0; Z_c tend vers $+\infty$
- lorsque f tend vers $+\infty$; Z_c tend vers 0^- .

0,5
• pour f qui tend vers 0 le condensateur se comporte comme un interrupteur ouvert

• pour f qui tend vers $+\infty$; il se comporte comme un fil.

B1.1.2) C'est donc un filtre passe haut (il laisse passer seulement les fréquences élevées).

B1.2.1) l'impédance est $-\frac{j}{C\omega}$ donc l'admittance est $-\frac{C\omega}{j}$
($= jC\omega$)
0,25 soit $C\omega j$.

B1.2.2) $\frac{1}{Y_{eq}} = R_7 + \frac{1}{C_1 \omega j}$ $Y_{eq} = \frac{1}{R_7} + C_1 \omega j$
0,25

$$\underline{I} = R_6 + \frac{1}{Y_{eq}} \quad \times$$

B1.2.3) —