

Nom :	Prénom :	Groupe :
ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS		
 	Cycle Initial Polytech Première Année Année scolaire 2020/2021 DS électronique analogique No2	Note / 20

Jeudi 6 Mai 2021

CORRECTION

Durée : 1h30

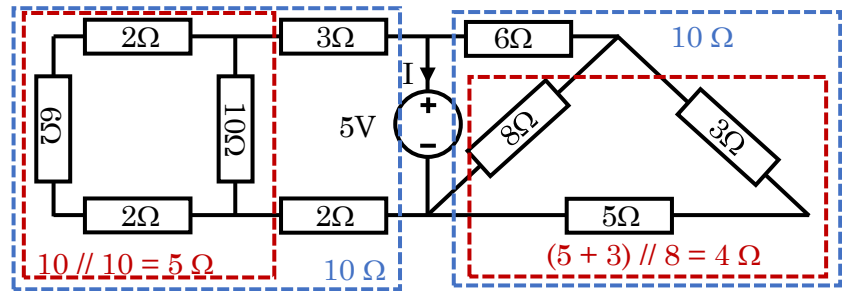
- ☐ Cours et documents non autorisés.
- ☐ Calculatrice de type collège autorisée
- ☐ Vous répondrez directement sur cette feuille.
- ☐ Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit
- ☐ Vous devez :
 - indiquer votre nom et votre prénom.
 - éteindre votre téléphone portable (– 1 point par sonnerie).

RAPPELS :

Solution d'une équation différentielle du 1 ^{er} ordre (A, B, C et τ sont des constantes) :	
$\frac{dV}{dt} + \frac{V}{\tau} + C = 0 \quad V = A \cdot \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) + B$	
Puissance $P = U \cdot I = R \cdot I^2$	$\omega = 2\pi F$
Filtre passe bas : $G(\omega) = \frac{H}{1 + j \frac{\omega}{\omega_C}}$	Filtre passe haut : $G(\omega) = \frac{H \cdot j \frac{\omega}{\omega_C}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_C}}$
Pour un condensateur : $Q = C \cdot U_C$, $I = dQ/dt$, $Z_C = 1/(jC\omega)$	
Pour une bobine : $U_L = L \cdot (dI/dt)$, $Z_L = jL\omega$	

EXERCICE I : (2 pts)

Figure I.1.



Soit les circuits de la figure (I.1.).

1

I.1. Sans le justifier, déterminer la valeur de la résistance « vue » par le générateur de tension de 5V :

$$R = 10 // 10 = 5 \Omega$$

1

I.2. Déterminer la valeur du courant absorbé par le générateur.

$$I = -1 \text{ A (bien faire attention au sens du courant sur le schéma)}$$

Brouillon

EXERCICE II : (3 pts)

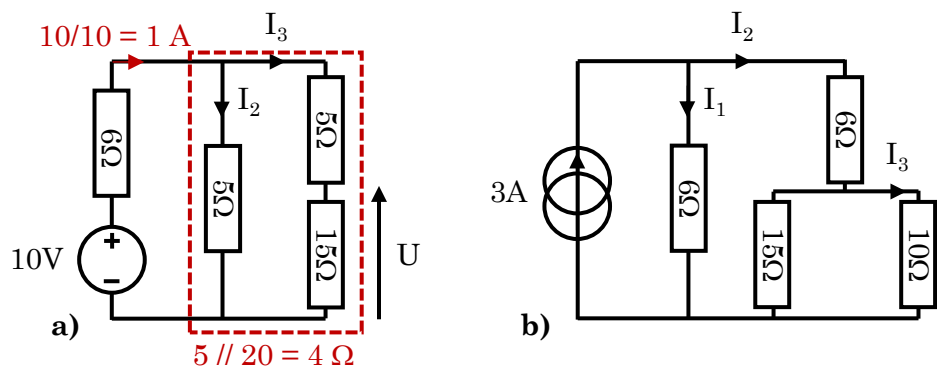


Figure II.1.

Soit les circuits de la figure (II.1). Sans le justifier, déterminer la valeur de :

Pour la figure (II.1.a), on calcul d’abord le courant délivré par le générateur de tension en utilisant la résistance équivalente ($10\ \Omega$) « vue » par ce générateur.

Figure a) $I_2 = 0.8\ A$	Figure a) $I_3 = 0.2\ A$
Figure a) $U = 3\ V$	
Figure b) $I_1 = 2\ A$	Figure b) $I_2 = 1\ A$
Figure b) $I_3 = 0.6\ A$	

Brouillon

EXERCICE III : Point de fonctionnement (5 pts)

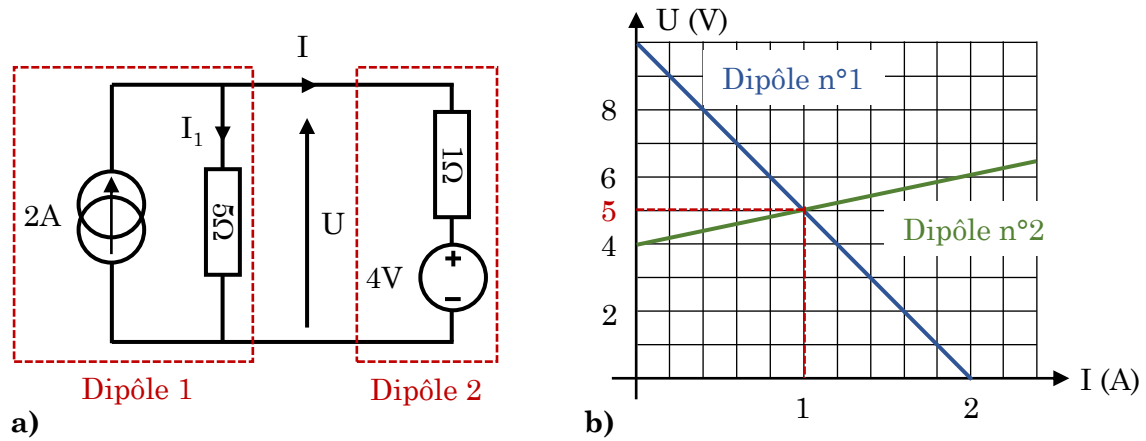


Figure III.1.

Soit le montage de la figure (III.1.a) constitué de 2 dipôles. Les questions (III.1) et (III.2) sont indépendantes.

III.1. Point de fonctionnement

0.5 III.1.1. Déterminer l'expression de $U(I)$ (U en fonction de I) du dipôle n°1

$$U = 5(2 - I)$$

0.5 III.1.2. Déterminer l'expression de $U(I)$ du dipôle n°2

$$U = 4 + I$$

1 III.1.3. Tracer les deux courbes $U(I)$ sur la figure (III.1.b)

III.1.4. Déterminer graphiquement la valeur du courant I et la valeur de U pour ce circuit.

1 $U = 5 \text{ V}$ $I = 1 \text{ A}$ (C'est le seul point commun aux 2 droites)

Brouillon

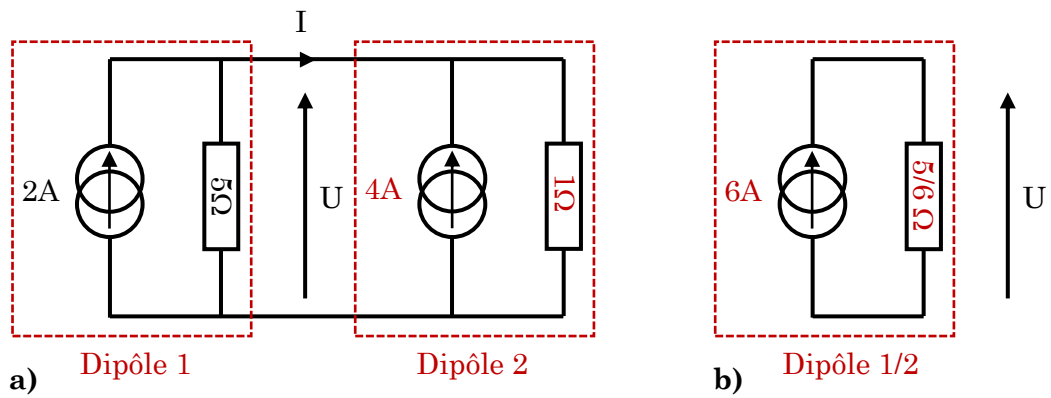


Figure III.2.

III.2. Détermination de la valeur de U

III.2.1. Sur la figure (III.2.a) indiquer les valeurs du générateur de courant équivalent au dipôle n°2 0.75

III.2.2. Sur la figure (III.2.b) indiquer les valeurs du générateur de courant équivalent au dipôle n°1 et 2 0.75

III.2.3. Donner alors la valeur de U 0.5

$U = 5 \text{ V}$ (on retrouve bien la même valeur qu'à la question (III.1.4) !)

Brouillon

EXERCICE IV : Filtre RC (5 pts)

Soit le montage de la figure (IV.1) où E est un signal sinusoïdal $E = E_0 \cos(\omega t)$. On considère la sortie sur la résistance.

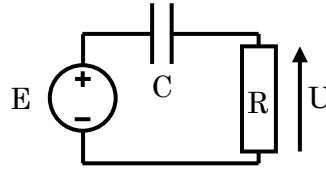


Figure IV.1.

0.5 **IV.1.** En utilisant les notations complexes, donner l'expression de la fonction de transfert et faire clairement apparaitre la forme d'un passe-haut ou d'un passe-bas (c.f. rappels) :

$$G(\omega) = \underline{U} / \underline{E} = R / (R + 1/(j\omega C)) = 1 / (1 - j/(\omega RC)) = j\omega RC / (j\omega RC + 1)$$

1 **IV.2.** Donner l'expression de H et de ω_C .

$$H = 1$$

$$\omega_C = 1/(RC)$$

0.5 **IV.3.** Donner l'expression du gain.

$$A_V(\omega) = |G(\omega)| = 1 / (1 + (\omega_C/\omega)^2)^{0.5}$$

0.5

IV.4 Donner l'expression du gain en décibels.

$$A_{V_db}(\omega) = 20 \cdot \log(1 / (1 + (\omega_C/\omega)^2)^{0.5}) = -10 \cdot \log(1 + (\omega_C/\omega)^2)$$

IV.5 Déterminer l'expression des deux asymptotes au gain en décibels, correspondant pour l'une au comportement asymptotique à basse fréquence et pour l'autre au comportement asymptotique à haute fréquence.

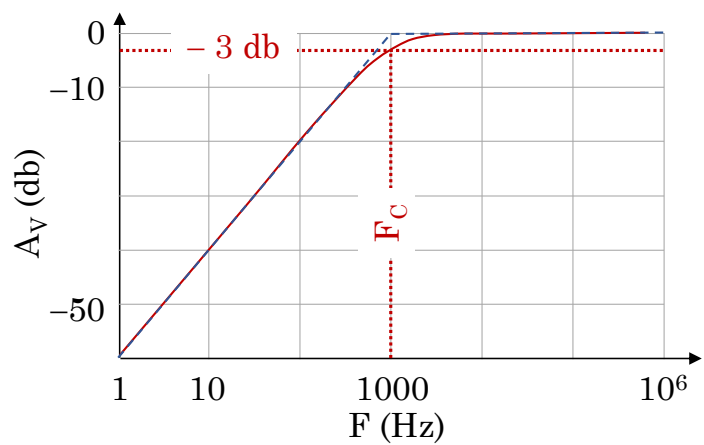
1

En BF : dans ce cas $\omega \ll \omega_c$ d'où $A_{V_db}(F) \approx -20 \cdot \log(\omega_c/\omega)$ pente de 20 db/Dec

En HF : $A_{V_db}(F) = 0$

IV.6 On suppose que la fréquence de coupure a une valeur de 1000 Hz. Tracer les 2 asymptotes sur la figure (IV.2)

IV.7 Sur la même figure, placer le point correspondant à la valeur du gain pour la fréquence de coupure et tracer l'allure de la courbe de gain.



1

0.5

Figure IV.2.

Brouillon

EXERCICE V : Filtre RL (5 pts)

Soit le montage de la figure (V.1) où E est un signal sinusoïdal $E = E_0 \cos(\omega t)$. On considère la sortie sur la résistance.

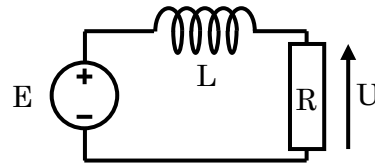


Figure V.1.

0.5

V.1. En utilisant les notations complexes, donner l'expression de la fonction de transfert et faire clairement apparaitre la forme d'un passe-haut ou d'un passe-bas (c.f. rappels) :

$$G(\omega) = \underline{U} / \underline{E} = \mathbf{R} / (\mathbf{R} + (j\omega L)) = \mathbf{1} / (1 + j(\omega L/R))$$

1

V.2. Donner l'expression de H et de ω_c .

$$H = \mathbf{1}$$

$$\omega_c = \mathbf{R/L}$$

0.5

V.3. Donner l'expression du gain.

$$A_v(\omega) = |G(\omega)| = \mathbf{1} / (1 + (\omega/\omega_c)^2)^{0.5}$$

0.5

V.4 Donner l'expression du gain en décibels.

$$A_{v_db}(\omega) = \mathbf{-10.log(1 + (\omega/\omega_c)^2)}$$

Brouillon

V.5 Déterminer l'expression des deux asymptotes au gain en décibels, correspondant pour l'une au comportement asymptotique à basse fréquence et pour l'autre au comportement asymptotique à haute fréquence.

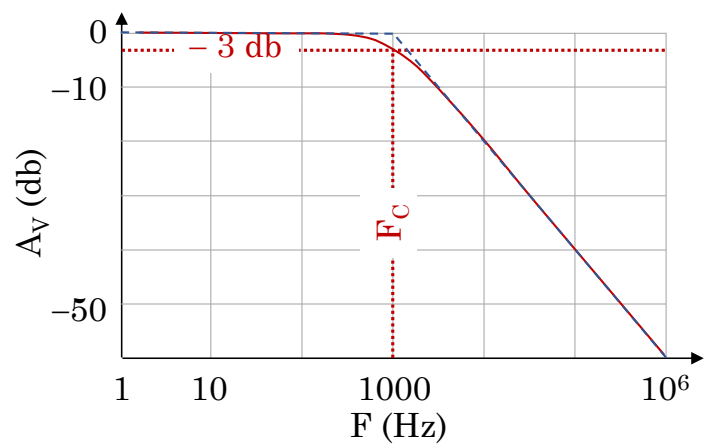
1

En BF : $A_{V_db}(F) = 0$

En HF : dans ce cas $\omega_C \ll \omega$ d'où $A_{V_db}(F) \approx -20 \cdot \log(\omega/\omega_C)$ pente de -20 db/Dec

V.6 On suppose que la fréquence de coupure a une valeur de 1000 Hz. Tracer les 2 asymptotes sur la figure (V.2)

V.7 Sur la même figure, placer le point de la courbe correspondant à la valeur du gain pour la fréquence de coupure et tracer l'allure de la courbe de gain.



1

0.5

Figure V.2.

Brouillon