TEL +33 (0)1 84 67 00 01
www.ens-louis-lumiere.fr

La Cité du Cinéma - 20 rue Ampère
93200 Saint-Denis FRANCE

Louis-Lumière
école nationale supérieure

CONCOURS D'ADMISSION 2025

Master Son

QCM d'électricité-électronique - Phase 2

Durée de l'épreuve : 1 h 15
Coefficient : 1

Les calculatrices ne sont pas autorisées.

Barème appliqué :

Réponse correcte	+5 points
Réponse incorrecte	-2 points
Abstention	0 point

Dans cette épreuve, chaque question comporte plusieurs items (propositions, affirmations).

Pour chaque proposition, vous devez inscrire ''V'' (pour vrai) dans la case ''Vrai'' lorsque l'affirmation est jugée exacte (juste, correcte, vraie) ; dans ce cas, il ne faut pas inscrire ''F'' (pour faux) dans la case ''Faux'' correspondante.

Pour chaque proposition, vous devez inscrire ''F'' (pour faux) dans la case ''Faux'' lorsque l'affirmation est jugée inexacte (erronée, incorrecte, fausse) ; dans ce cas, il ne faut pas inscrire ''V'' (pour vrai) dans la case ''Vrai'' correspondante.

A la fin de l'épreuve, il faut rendre l'intégralité de ce document ; il vous incombe de vérifier que le document est complet.

Numéro candidat : CC _ _ _ _

Question 1

On considère le circuit de la figure 1 dans lequel on suppose que les résistances R_1 et R_2 ont des valeurs ohmiques différentes.

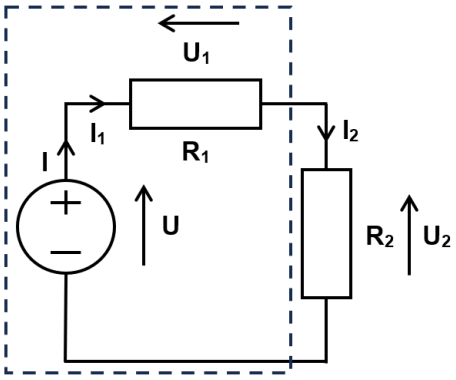


Figure 1

		Vrai	Faux
A	$I = I_1 = I_2$	V	
B	$U = U_1 + U_2$	V	
C	$U_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2}.U = \frac{1}{1 + \frac{R_1}{R_2}}.U$		F
D	$U_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2}.U = \frac{1}{1 + \frac{R_2}{R_1}}.U$		F
E	$\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_1}$	V	
F	Pour réaliser une adaptation d'impédance en tension, c'est-à-dire pour transférer le maximum de la tension fournie par la source de tension U à la résistance de charge R_2, il faut que la valeur ohmique de la résistance de charge R_2 soit très petite devant la valeur ohmique de la résistance de source R_1.		F

Numéro candidat : CC _ _ _ _

Question 2

On considère le circuit de la figure 2 dans lequel on suppose que les résistances R_1 et R_2 ont des valeurs ohmiques différentes.

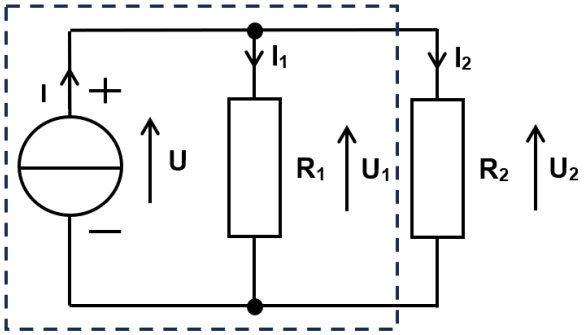


Figure 2

		Vrai	Faux
A	$I = I_1 = I_2$		F
B	$U = U_1 + U_2$		F
C	$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2}.I = \frac{1}{1 + \frac{R_1}{R_2}}.I$	V	
D	$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2}.I = \frac{1}{1 + \frac{R_2}{R_1}}.I$	V	
E	$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_2}{R_1}$		F
F	Pour réaliser une adaptation d'impédance en courant, c'est-à-dire pour transférer le maximum de l'intensité du courant fournie par la source de courant I à la résistance de charge R_2, il faut que la valeur ohmique de la résistance de charge R_2 soit très grande devant la résistance de la résistance de source R_1.		F

Numéro candidat : CC _ _ _ _

Question 3

On considère le montage de la figure 3 dans lequel D_1 et D_2 représentent deux dipôles quelconques.
V_A, V_B et V_C désignent les potentiels aux points A, B et C respectivement.

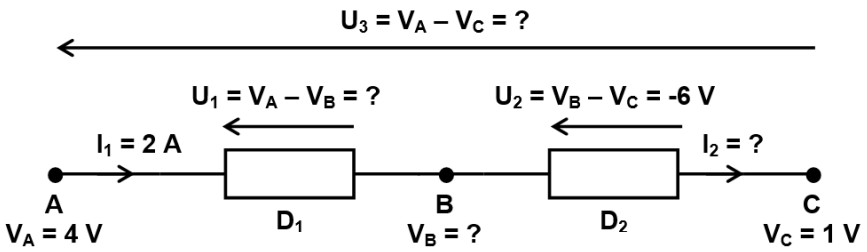


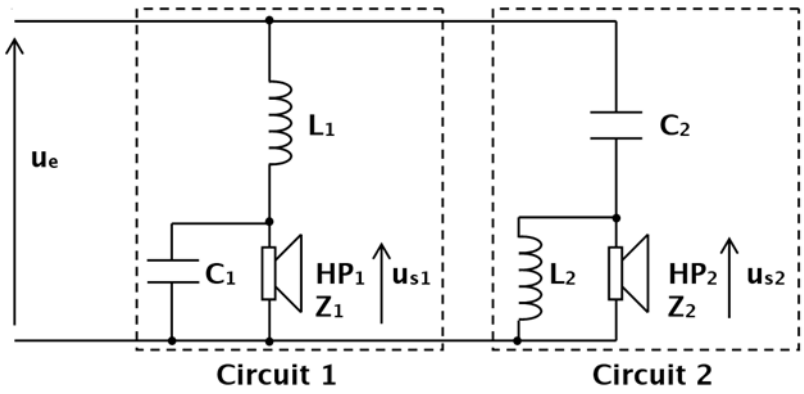
Figure 3

		Vrai	Faux
A	$I_2 = -2$ A		F
B	$U_3 = 3$ V	V	
C	$V_B = 5$ V		F
D	$U_1 = 9$ V	V	

Numéro candidat : CC _ _ _ _

Question 4

On considère le montage de la figure 4 dans lequel Z_1 et Z_2 représentent les impédances nominales des haut-parleurs HP_1 et HP_2. On admet que les ensembles (L_1, C_1, Z_1) et (L_2, C_2, Z_2) ont la même pulsation de coupure (ω_C) et le même coefficient de surtension commun (Q).



$L_1 = L_2 = 0{,}90$ mH. $C_1 = C_2 = 7{,}03$ µF. $Z_1 = Z_2 = 8\ \Omega$.

Figure 4

		Vrai	Faux
A	Pour les signaux de très basses fréquences, une bobine se comporte comme une résistance de très forte valeur ohmique.		F
B	Pour les signaux de très hautes fréquences, un condensateur se comporte comme une résistance de très faible valeur ohmique.	V	
C	En régime sinusoïdal, la fonction de transfert du circuit 1, constitué de l'ensemble (L_1, C_1, Z_1), peut s'écrire sous la forme : $\underline{T_1} = \frac{\underline{U_{S1}}}{\underline{U_e}} \frac{1}{1+\frac{1}{Q}.\frac{j\omega}{\omega_C}+\left(\frac{j\omega}{\omega_C}\right)^2}$	V	
D	En régime sinusoïdal, la fonction de transfert du circuit 1, constitué de l'ensemble (L_1, C_1, Z_1), tend vers 0 lorsque la pulsation ω tend vers 0.		F
E	Le circuit 1 est un filtre passe-haut.		F
F	La courbe représentant l'évolution du gain $G_1 = 20.\log\left(\lvert\underline{T_1}\rvert\right)$ du circuit 1 en fonction de la fréquence a une pente de +12 dB/octave.		F
G	HP_1 est un boomer-médium (woofer-médium).	V	
H	En régime sinusoïdal, la fonction de transfert du circuit 2, constitué de l'ensemble (L_2, C_2, Z_2), peut s'écrire sous la forme :		F

	$\underline{T_2} = \frac{\underline{U_{S2}}}{\underline{U_e}} \frac{\frac{1}{Q}.\frac{j\omega}{\omega_{C2}}}{1+\frac{1}{Q}.\frac{j\omega}{\omega_C}+\left(\frac{j\omega}{\omega_C}\right)^2}$		
I	En régime sinusoïdal, la fonction de transfert du circuit 2, constitué de l'ensemble (L_2, C_2, Z_2), tend vers 1 lorsque la pulsation ω tend vers $+\infty$.	V	
J	Le circuit 2 est un filtre passe-bas.		F
K	La courbe représentant l'évolution du gain $G_2 = 20.\log\left(\left\|\underline{T_2}\right\|\right)$ du circuit 2 en fonction de la fréquence à une pente de -12 dB/octave.		F
L	HP_2 est un médium-tweeter.	V	

Question 5

Le circuit de la figure 5 permet d'obtenir une tension U_U aux bornes d'une résistance R_U à partir d'une source de tension U_A au moyen d'une diode Zener D_Z dont les spécifications sont : U_Z, P_{Zmax}, I_{Zmin} ; U_Z désigne la tension aux bornes de la diode Zener lorsqu'elle fonctionne dans sa zone de claquage ; P_{Zmax} indique la puissance maximale que peut dissipée la diode Zener sans dommage ; I_{Zmin} désigne à l'intensité du courant I_Z en dessous de laquelle la diode Zener ne fonctionne plus dans sa zone de claquage ; R est la résistance série de protection de la diode Zener.

Pour que la diode Zener D_Z fonctionne dans sa zone de claquage, le courant I_Z, qui la traverse, doit satisfaire la double condition suivante : $I_{Zmin} < I_Z < I_{Zmax}$. Dans cette double inégalité, I_{Zmax} correspond à l'intensité du courant I_Z pour laquelle la puissance dissipée dans la diode Zener est égale à P_{Zmax}.

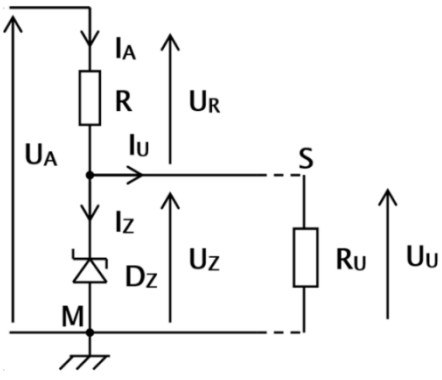


Figure 5

On suppose que la résistance R_U **est déconnectée** de la diode Zener.

Numéro candidat : CC _ _ _ _

		Vrai	Faux
A	I_{Zmax} = 100 mA.	V	
B	La résistance R, qui provoquerait le passage de I_{Zmax} dans la diode Zener, doit avoir une valeur ohmique de 50 Ω.	V	
C	La résistance R, qui provoquerait le passage de I_{Zmax} dans la diode Zener, doit pouvoir dissiper une puissance maximale P_{Rmax} = 500 mW.	V	

On suppose que la résistance **R_U est connectée** à la diode Zener.

		Vrai	Faux
D	$I_A = I_Z + I_U$	V	
E	Tant que la diode Zener fonctionne dans sa zone de claquage, la source de tension U_A débite un courant constant I_A de 100 mA et ce quel que soit le courant I_U débité dans la résistance R_U.	V	
F	La diode Zener fonctionne dans sa zone de claquage tant que la valeur ohmique de la résistance R_U reste inférieure à 100 Ω.		F

Question 6

On considère le circuit de la figure 6 dans lequel l'amplificateur opérationnel est supposé parfait. Les tensions de saturation de l'amplificateur opérationnel sont : $U_{sat}^{+} = +U_{CC}$ et $U_{sat}^{-} = -U_{CC}$. Les tensions d'alimentation de l'amplificateur opérationnel, non représentées sur la figure 6 pour simplifier la lecture du schéma, sont $\pm U_{CC} = \pm 15$ V.

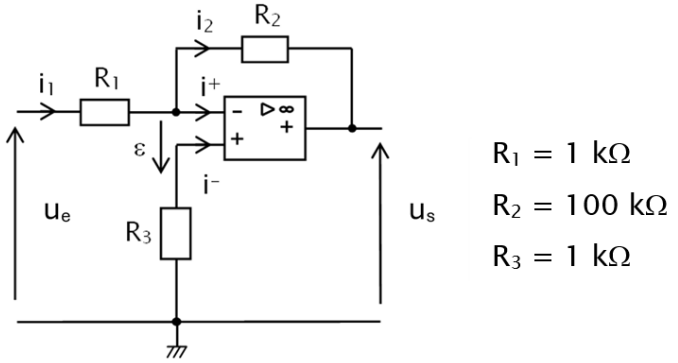


Figure 6

On applique à l'entrée du circuit de la figure 6 un signal de la forme :

$$u_e(t) = 10.\sqrt{2}.\sin(2000.\pi.t) \quad (mV)$$

Dans la relation ci-dessus, le temps t est exprimé en seconde (s).

Numéro candidat : CC _ _ _ _

		Vrai	Faux
A	L'amplificateur opérationnel fonctionne en régime non-linéaire.		F
B	L'amplificateur opérationnel est câblé en amplificateur inverseur.	V	
C	Le signal u_s a une période de 100 ms.		F
D	Le signal u_s varie entre – 1 V et + 1 V.		F
E	Le signal u_s est un signal sinusoïdal dont la valeur efficace vaut 1 V.	V	
F	Les signaux u_e et u_s sont en opposition de phase.	V	

On applique maintenant à l'entrée du circuit de la figure 6 un signal de la forme :

$$u_e(t) = 1000.\sqrt{2}.\sin(2000.\pi.t) \quad (\text{mV})$$

Dans la relation ci-dessus, le temps t est exprimé en seconde (s).

		Vrai	Faux
G	Le signal u_s a une période de 1000 ms.		F
H	Le signal u_s varie entre – 141,4 V et + 141,4 V.		F
I	Le signal u_s est un signal sinusoïdal dont l'amplitude varie entre – 15 V et + 15 V.		F
J	Les signaux u_e et u_s sont en phase.		F

Question 7

On suppose que les haut-parleurs HP_1, HP_2, HP_3 et HP_4 des figures 7.1, 7.2, 7.3 et 7.4 sont identiques et ont chacun une impédance nominale de 8 Ω.

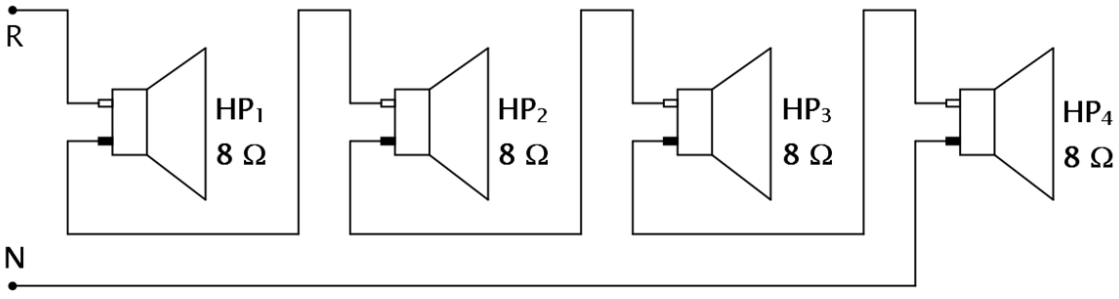


Figure 7.1

Numéro candidat : CC _ _ _ _

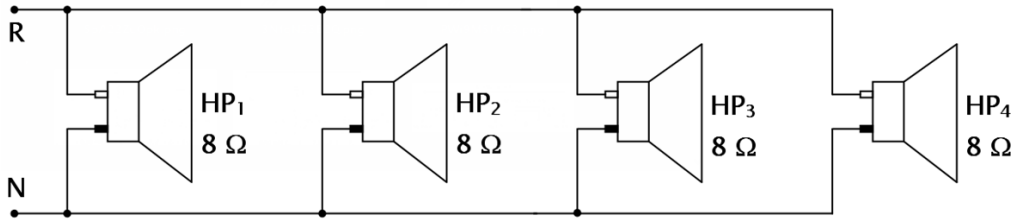


Figure 7.2

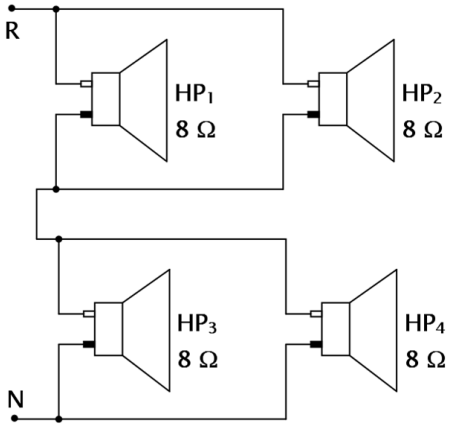


Figure 7.3

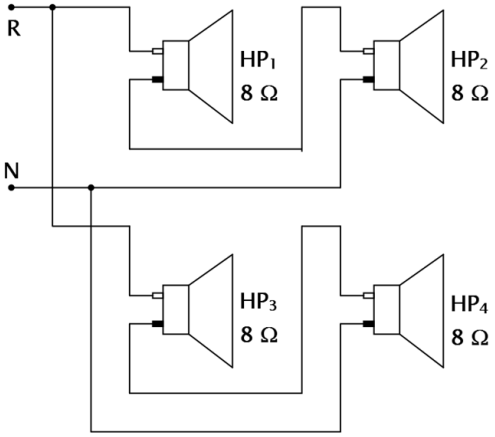


Figure 7.4

Un amplificateur de puissance 128 W/8 Ω est capable de fournir à une charge d'impédance 8 Ω, appelé charge nominale, une puissance efficace maximale de 128 W.

		Vrai	Faux
A	Un amplificateur de puissance 128 W/8 Ω peut fournir à sa charge nominale un courant dont l'intensité efficace maximale vaut 4 A.	V	
B	L'ensemble de la figure 7.1 peut être utilisé comme charge nominale pour un amplificateur de puissance 128 W/8 Ω.		F
C	L'ensemble de la figure 7.2 peut être utilisé comme charge nominale pour un amplificateur de puissance 128 W/8 Ω.		F
D	L'ensemble de la figure 7.3 peut être utilisé comme charge nominale pour un amplificateur de puissance 128 W/8 Ω.	V	
E	L'ensemble de la figure 7.4 peut être utilisé comme charge nominale pour un amplificateur de puissance 128 W/8 Ω.	V	