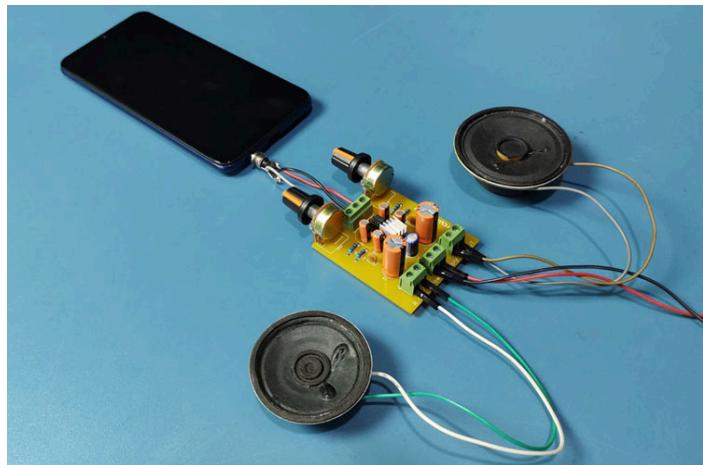




Thivand Quentin
Mboueya Jadore
Groupe: A1

Année 2024-2025
Enseignants: Suaton Thierry
Bou-Slihim Jihane

Compte rendu saé amplificateur audio:



Sommaire:

1. Introduction (P2)
2. Cahier des charges (P2)
3. Le TL081 (P2 - P4)
4. Le TDA2040 (P5-P6)
5. Puissance (P6)
6. Schémas karaoké de Bruno(P7)
7. Conclusion(P8)

Introduction:

An audio amplifier is an electronic element that will increase the power of an electrical (audio) signal so that it can be powerful enough to be able to connect it to speakers and therefore be able to produce sound.

Let's say you want to listen to music with a sound system, but the sound coming from your phone is too quiet. The audio amplifier will increase the power of this sound so that it can be played through speakers or loudspeakers louder.

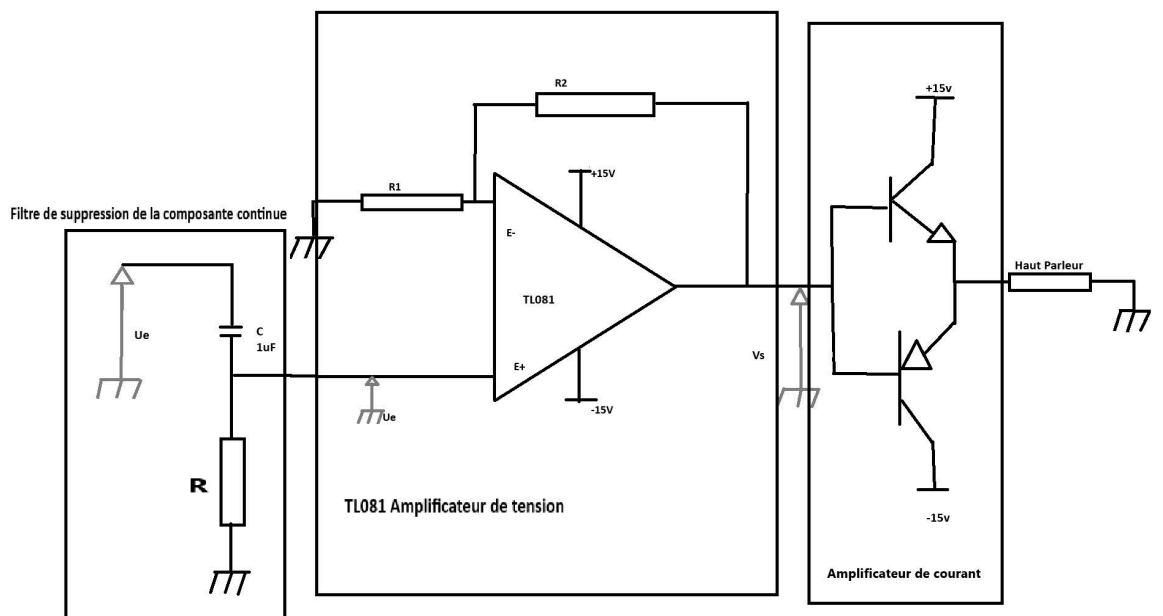
For example it is used a lot in cars between the radio and the speakers even if now they make radios with the audio amplifier directly integrated.

Cahier des charges:

We want to make an amplifier for an MP3 type audio source for a 4 ohm speaker, we want to have a gain of 30 dB and finally we are required to have a power supply of + or - 15 volts in DC.

Le TL081:

Schémas:



Calcul des Résistances:

R2 est imposé à 22000 ohm.

calcul de l'amplification nécessaire:

Av est le coefficient d'amplification de l'AOP

GV est le coefficient d'amplification en dB

$$GV = 20 \times \log(AV) = 30\text{dB}$$

$$\text{donc } AV = 10^{\frac{GV}{20}}$$

$$\Rightarrow 10^{\frac{30}{20}} = 31,62$$

Calcul de R1:

Ue est la tension d'entrée de l'AOP

Vs est la tension de sortie de l'AOP

sachant que $Ue = (R1/R2+R1) \times Vs$

alors $Vs = (R1+R2/R1) \times Ue$

$$\text{donc } AV = 1 + R2/R1$$

$$\text{alors } 31,62 = 1 + R2/R1$$

$$\Rightarrow 31,62 = 1 + 22000/R1$$

$$\Rightarrow 30,62 = 22000/R1$$

$$R1 = 22000/30,62 = 718 \text{ ohm}$$

Donc dans la série E12 on choisi 680 ohm

Calcul de R:

$$1/2\pi R \times C = 7\text{hz}$$

$$\Rightarrow 1/2\pi \times 1 \times 10^{-6} \times R = 7\text{hz}$$

$$\Rightarrow 7 \times 2\pi \times 1 \times 10^{-6} = 1/R$$

$$\Rightarrow 1/R = 4,398 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow R = 22736 \text{ ohm}$$

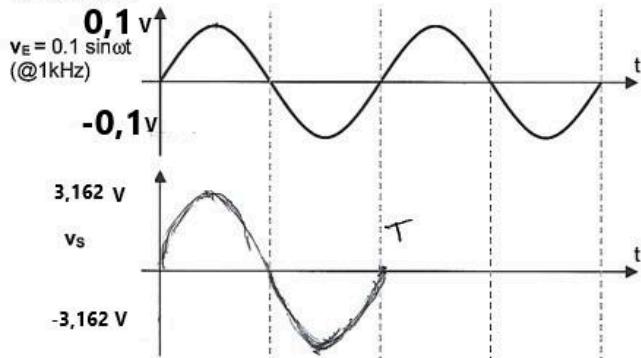
donc dans la série E12 on choisit 22000 ohm

Explications:

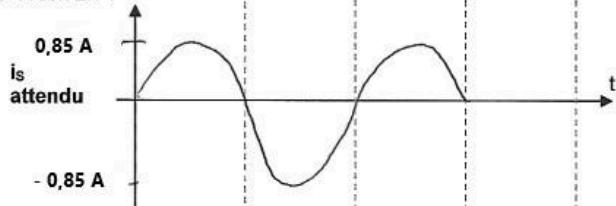
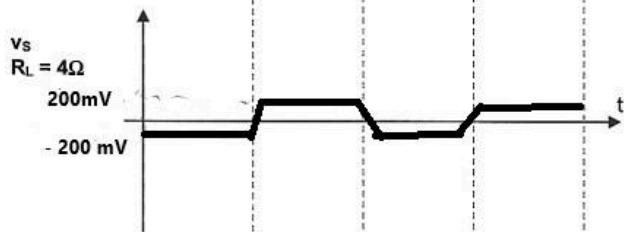
Ce montage ne peut pas fonctionner car l'haut-parleur consomme trop de courant et que l'AOP ne peut pas délivrer autant de courant et donc cela fait saturer l'AOP pour résoudre ce problème on peut rajouter deux transistors un pour amplifier les courant positif et l'autre pour les négatifs.

SAé Ampli Audio : DR1

Question 2.2 :

Donner $v_s(t) = 3,162 \sin(\omega t)$

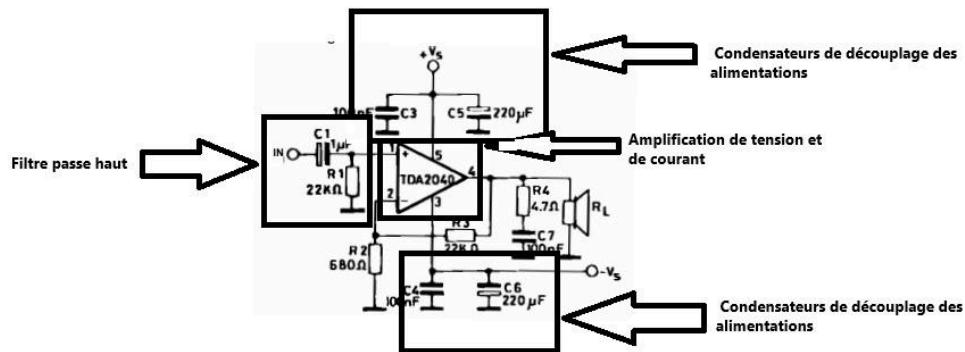
Question 2.7 :

Question 2.7 (relevez v_s) :Calcul de i_{smax} de l'AOP :

$$i_{smax} = \frac{U}{R} = \frac{0.200}{4} = 0.05 \text{ A}$$

Le TDA2040:

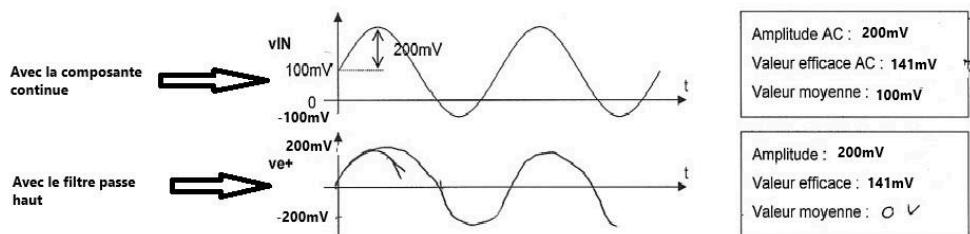
Schémas:



Filtre passe haut:

Le filtre passe haut est constitué d'une capacité et d'une résistance elle permet de supprimer la composante continue d'un signal pour éviter de l'amplifier.

Exemple:



Amplification de tension:

L'amplification de tension est faite grâce à l'AOP TDA2040 sur ce schéma il est câblé en linéaire non inverseur.

Calcul de l'amplification:

$$AV = 1+R3/R2$$

$$\Rightarrow 1+22000/680 = 33,35$$

$$\text{gain} = 20\log(AV) = 30,46\text{dB}$$

L'amplification en courant:

L'amplification de courant est obtenue grâce à deux transistors, un pour amplifier les courants positifs et l'autre pour les négatifs, qui sont tous les deux intégrés dans L'AOP TDA2040.

Condensateurs de découplage des alimentations:

Les condensateurs de découplage des alimentations sont utilisés pour compenser les fluctuations de puissance créées par l'alimentation et donc éviter des bruits parasites .

Puissances:

Calcul de la puissance de sortie maximum:

Pout est la puissance de sortie de l'AOP

Vmax est la tension maximum que peut atteindre

l'AOP: vmax=15v

Vd est la tension de déchet : Vd=1v

Rh est la résistance équivalente à l'haut-parleur: Rh=4ohm

- calcul de Pout

$$Pout = ((V_{max}-V_d)/\sqrt{2})^2/R_h$$

$$\Rightarrow Pout=((15-1)/\sqrt{2})^2/4$$

$$\Rightarrow Pout=24.01\text{W}$$

Calcul de la puissance dissipée:

Pd est la puissance dissipée de l'AOP

n est le rendement : n=0.63

Pe est puissance entré maximum

- trouvons Pe

$$Pe=Pout/n$$

$$\Rightarrow Pe=24.01/0.63$$

$$\Rightarrow Pe=38.1\text{W}$$

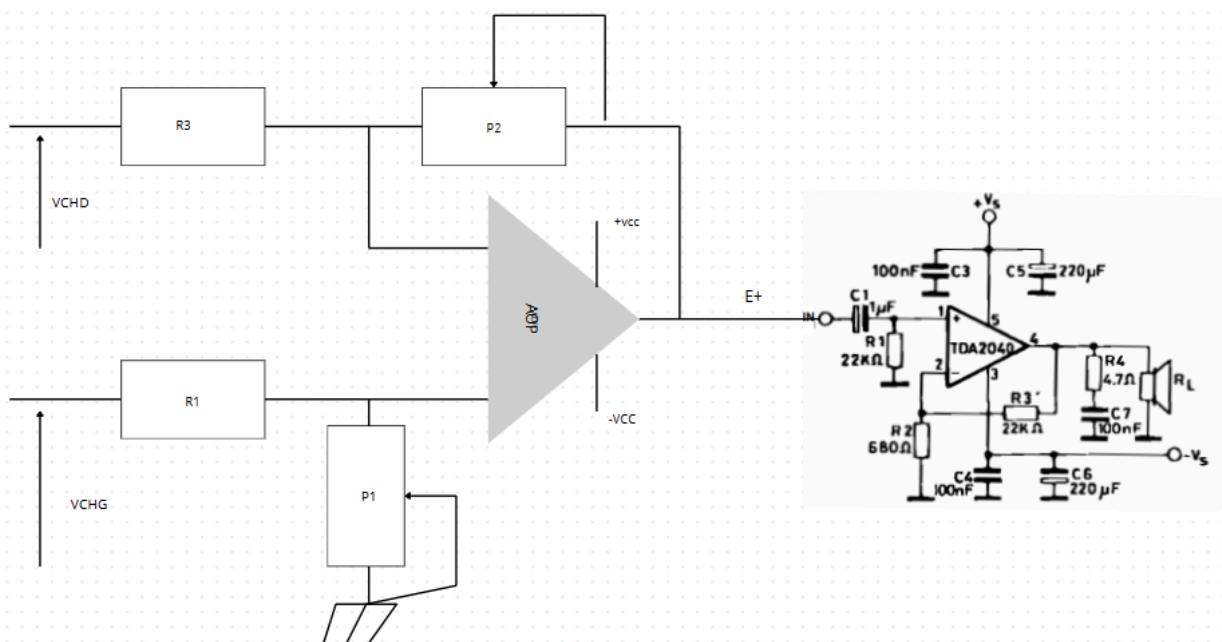
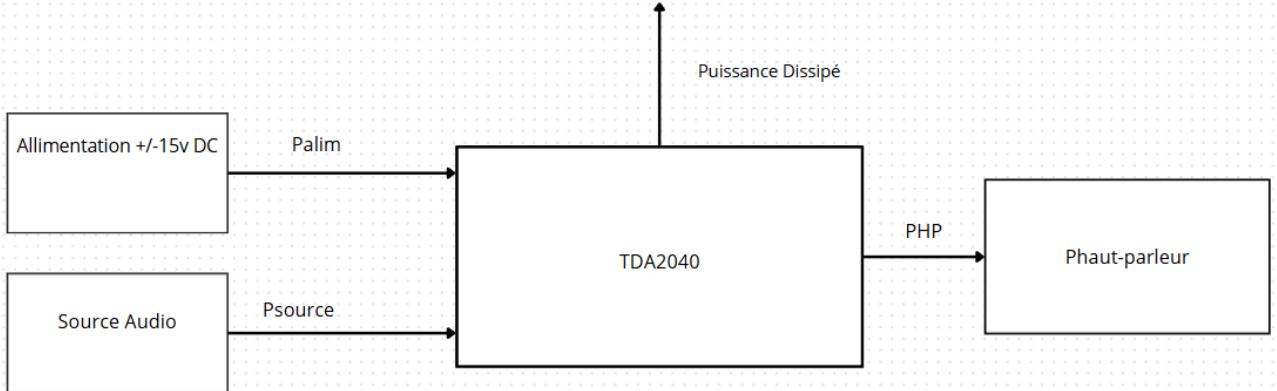
- calcul de Pd

$$Pd=Pe-Pout$$

$$\Rightarrow Pd=38.1-24.01$$

$$\Rightarrow Pd=14.1\text{W}$$

Schémas karaoké de Bruno:



La structure utilisée est un soustracteur car la voix est enregistré sur les deux voie et la musique sur une voie si on soustrait les deux il nous reste que la musique

Conclusion:

Puissance Max	24.01w
Alimentation requise	+/- 15 v DC
rendement	0.63
Amplification	30.46 dB
type d'amplification	Amplification de Puissance (Mono)

Annexes:

Schéma Ampli Audio

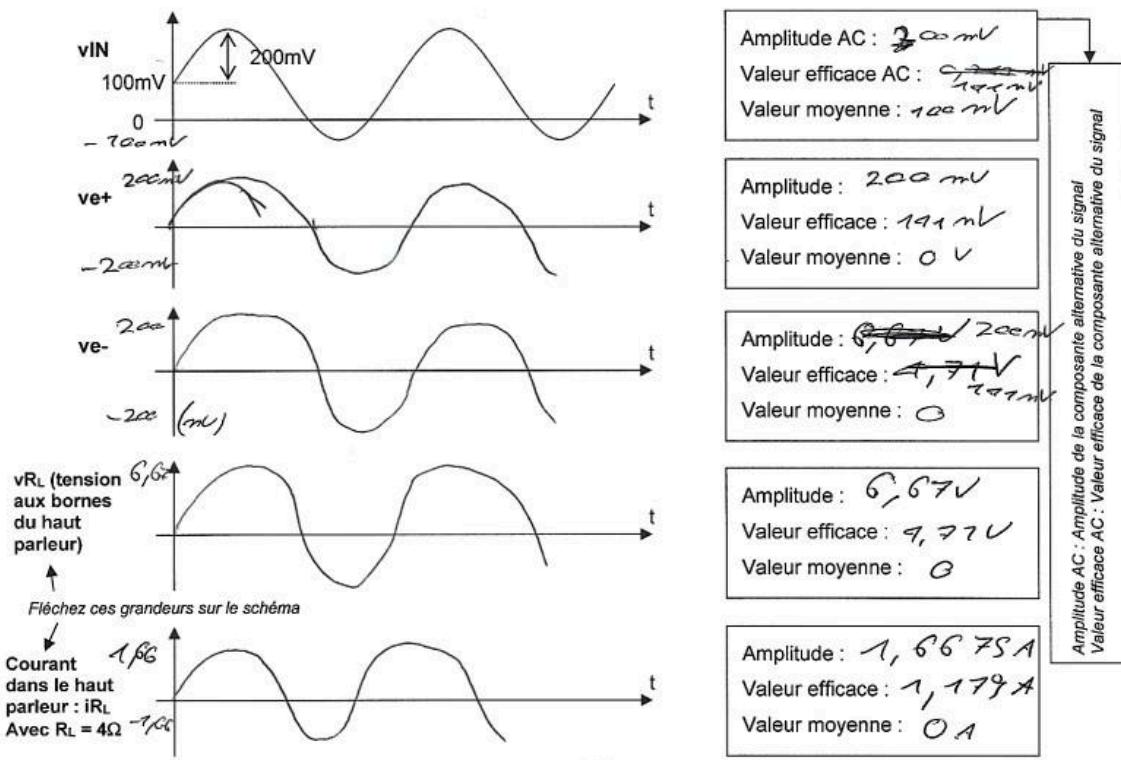
Partie 2

2.4 Etude de l'amplification en courant :

Sur le schematic diagramm page 2 de la doc technique du TDA2040, il y a 2 transistors montés en push pull permettant d'amplifier le courant. Où sont-ils situés ? *Faites vérifier.*

2.5 Etude théorique de l'amplification en puissance :

Tracez les chronogrammes suivants ($f = 1\text{kHz}$).



Faites vérifier

2.5 Puissance max :

Calculer l'amplitude maximum du courant i_{RL} dans le haut-parleur lorsque la tension en sortie sera maximum (on prendra 1V pour la tension de déchet du TDA2040).

Calculer alors la puissance maximum en sortie : $P_{out} = R_L \cdot i_{RL}^2$ (attention dans cette formule i_{RL} est la valeur efficace)

$$U_{max} - 1V = 5,67V \rightarrow$$

$$i_{RL} \times U_{max} = 1,6675 \times 5,67 = 9,35 \text{ A}$$

Où $P_{out} = R_L \times i_{RL}^2 = 4 \times \frac{9,35^2}{0,5} = 8,66 \text{ W}$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$i_{RLmax} = \frac{5,67V}{1} = 5,67 \text{ A}$$

ANNEXE 1 : Condensateur de découplage :

Un condensateur de découplage est un condensateur placé entre la patte d'alimentation d'un composant type circuit intégré (AOP, FPGA, microcontrôleur...) et la masse. Il permet d'évacuer les bruits de hautes fréquences vers la masse et augmente donc l'immunité électromagnétique du circuit sur lequel il est installé. Il en faut un ou 2 par circuit, placé au plus près du composant.

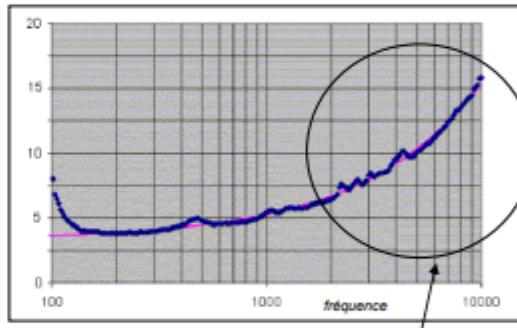
Exemples de carte avec condensateurs de découplage :



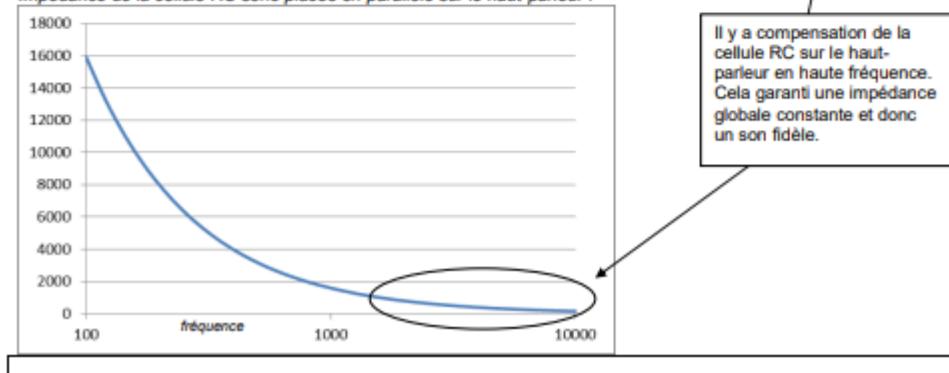
ANNEXE 2 : Linéarisation impédance haut-parleur :

L'impédance d'un haut-parleur n'est pas linéaire et augmente avec la fréquence. Ce qui aura pour effet de dégrader le son (les sons aigus seront de plus faible puissance). Il suffit de placer un filtre RC en parallèle sur le haut-parleur pour palier à ce problème.

<https://sites.google.com/site/francisaudio69/le-haut-parleur-4-2-comment-modeller-l-impedance-d-un-hp>



Impédance de la cellule RC série placée en parallèle sur le haut-parleur :



site:

<https://elc.fr/produit/alimentation-symetrique-multitensions-30-watts/>

référence:

ALF1501D