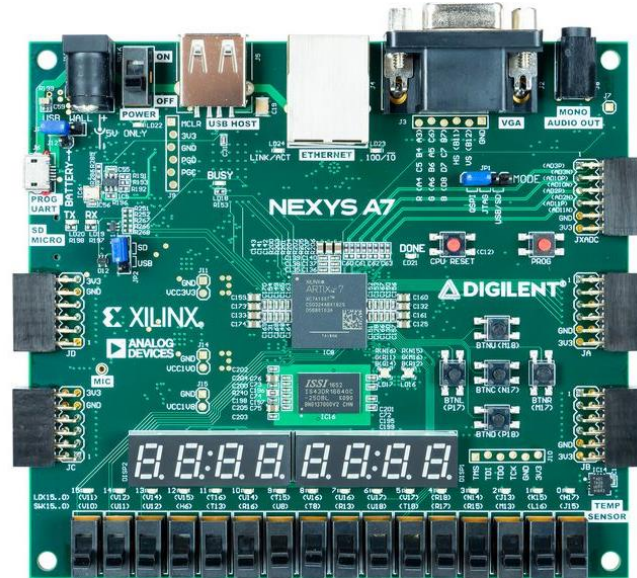


Conception et implémentation d'un lecteur MP3 sur FPGA NEXYS A7



Sommaire

- 1) Cahier des charges et vue d'ensemble
- 2) Contrôle audio
- 3) Augmentation et diminution de la vitesse de lecture
- 4) Conclusion

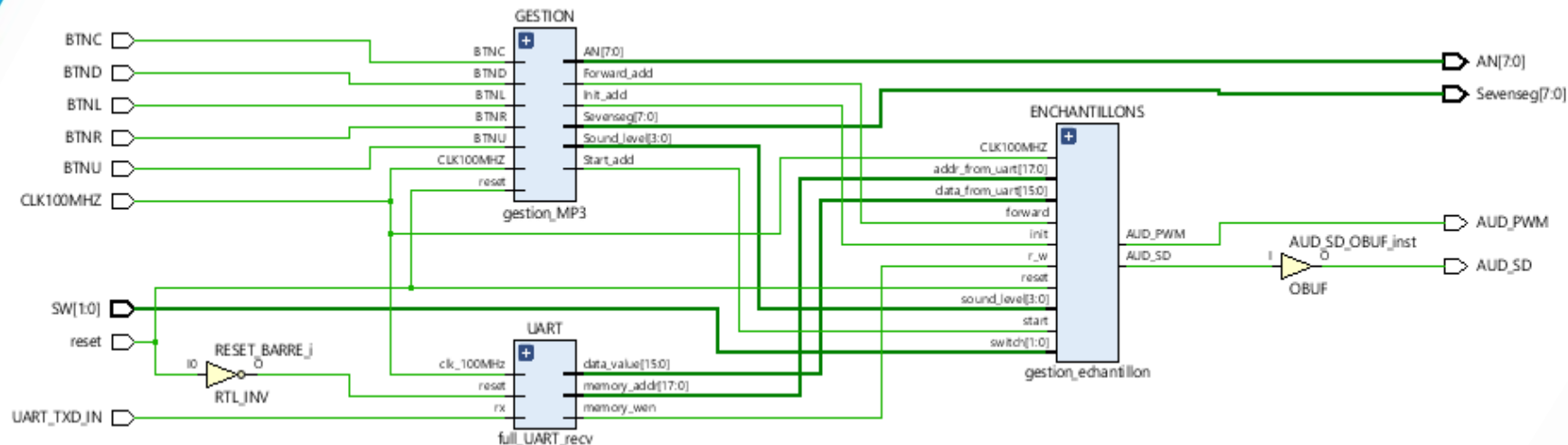


1) Cahier des charges et vue d'ensemble

Cahier des charges

- MP3 sur un FPGA NEXYS A7
 - Concevoir
 - Tester
 - Implémenter
- 3 blocs
 - Interface utilisateur
 - Contrôle, modulation de type PWM
 - Liaison UART

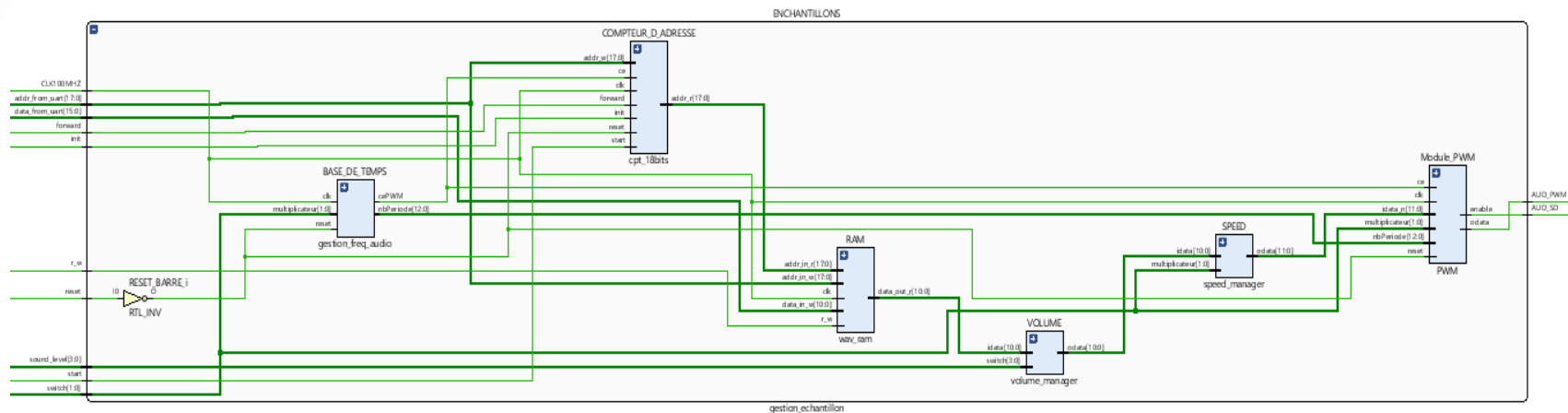
Vue d'ensemble





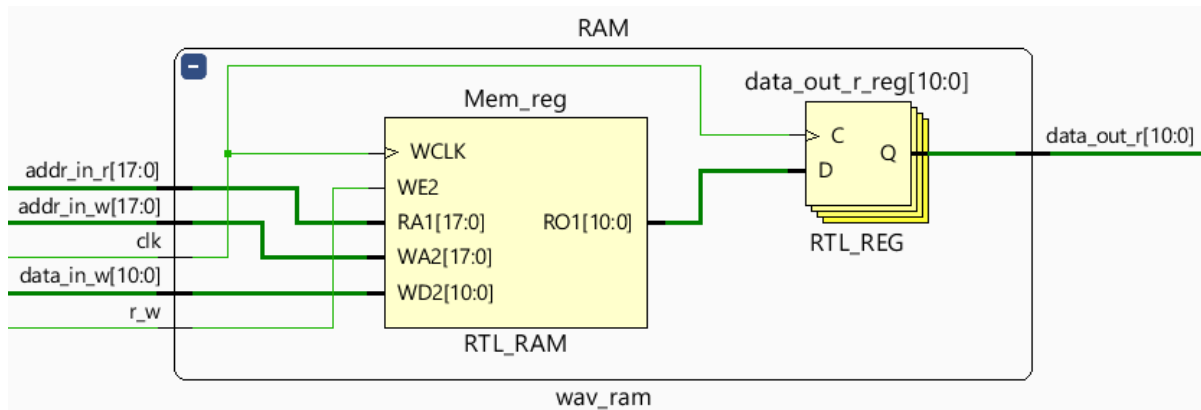
2) Contrôle de l'audio

Schéma du contrôle audio



Stockage des données

- RAM
- 18 bits d'adressages (262 144 emplacements)
- Nombres signés sur 11 bits
- Plage de valeur : $[-1024; +1023]$
- Remplis par l'UART
- 88/135 blocs soit 65,19%
- Double accès



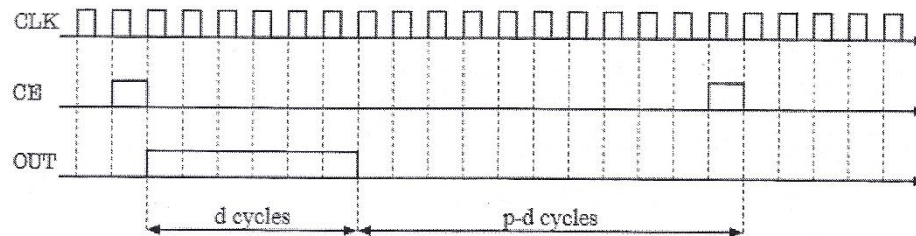
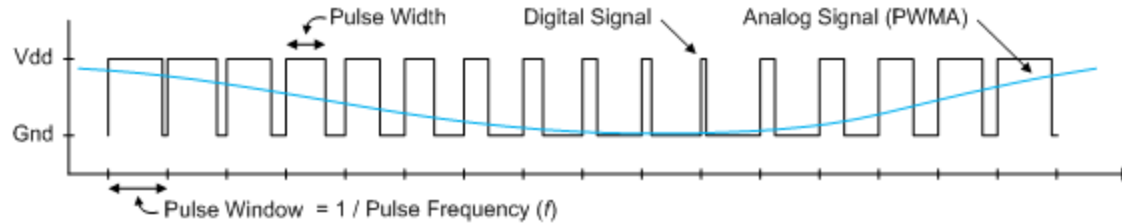
Gestion d'un échantillon

- Caractéristique d'un échantillon
 - Fréquence d'échantillonnage : 44 100Hz
 - Valeur signée : [-1024; +1023]
- Gestion du son
 - Son : [1; 9]
 - 9 -> maximum
 - 1 -> minimum
 - Décalage de bit

```
idata(10)&idata(10)& idata(10 downto 2)  when "0111",  
idata(10)& idata(10 downto 1)    when "1000",  
idata  when "1001",  
idata(10)&idata(10)&idata(10)&idata(10)& idata(10 downto 4)  when OTHERS;
```

PWM

- Nombre d'échantillons disponible : 2 266
- SIGNED TO UNSIGNED
- 11 bits -> 12 bits ($2\,266 > 2\,048$)



```
sig_data  <= unsigned(signed(idata_n) + SIG_CORRECTION);
```



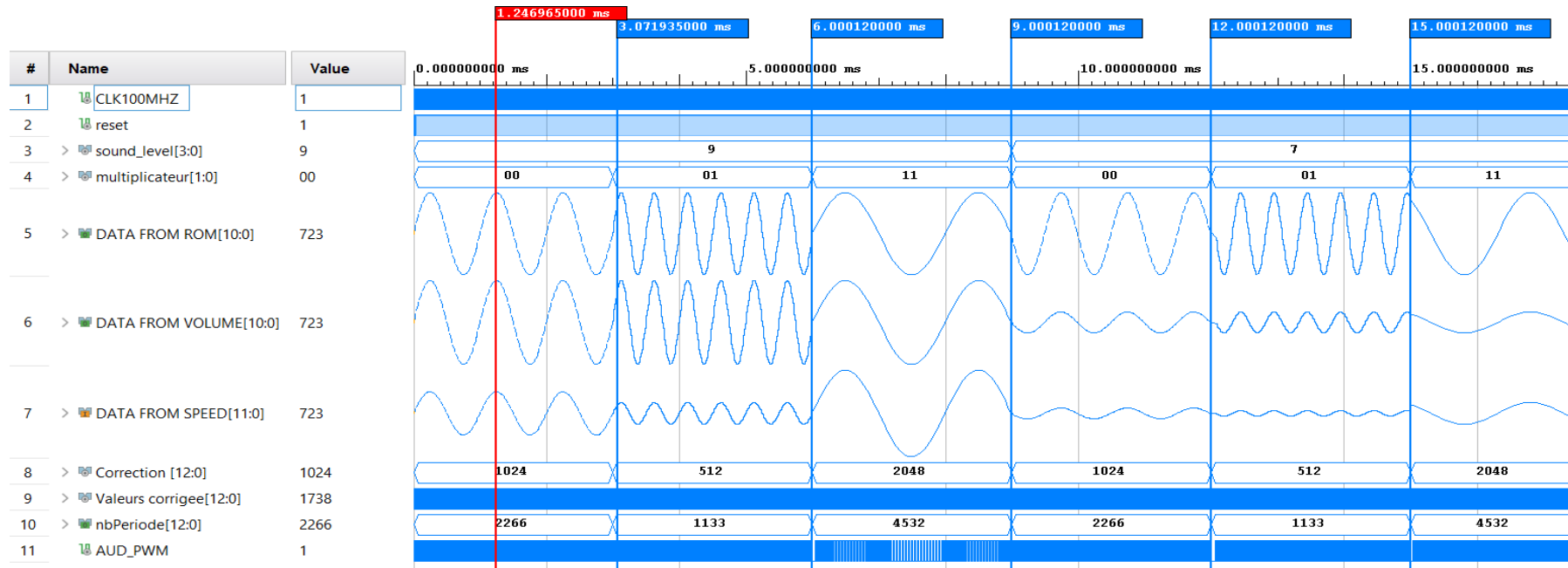
3) Augmentation et diminution de la vitesse de lecture

Corrections à appliquer

Choix à partir des switchs de la carte (vitesse $\times 2$ ou $/2$)

- Modifications :
 - Fréquence du clock enable
 - Vitesse de lecture dans la mémoire
 - Nombre de pas pour la PWM
 - Amplitude des échantillons (taille de données)
 - Corrections à appliquer sur les échantillons
- Blocs affectés :
 - Synthèse de fréquence
 - Valeur en fonction de la vitesse (new)
 - PWM

Simulation de la partie audio





4) Conclusion

Conclusion

- Lecteur opérationnel
- Utilisation des ressources limitées (changement de carte)
- Implémentation réussie
- Pas de saturation audio
- Division par 4 de la vitesse de lecture possible

Resource	Utilization	Available	Utilization ...
LUT	843	63400	1.33
FF	501	126800	0.40
BRAM	88	135	65.19
IO	28	210	13.33
BUFG	1	32	3.13