

## Série TD N°9 (Couche physique : Modulation)

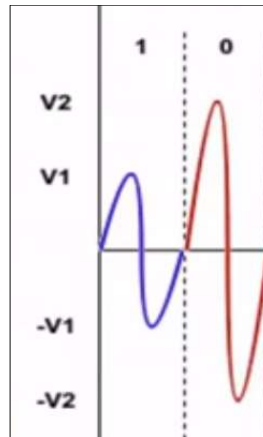
### Exercice 1 (Modulation Amplitude ASK) :

**Modulation d'amplitude** : on change l'amplitude du signal de telle façon à avoir modulation à deux niveau d'amplitude (Modulation **ASK**)

**Par exemple :**

Une Tension (entre  $+V1$  et  $-V1$ ) pour coder 1.

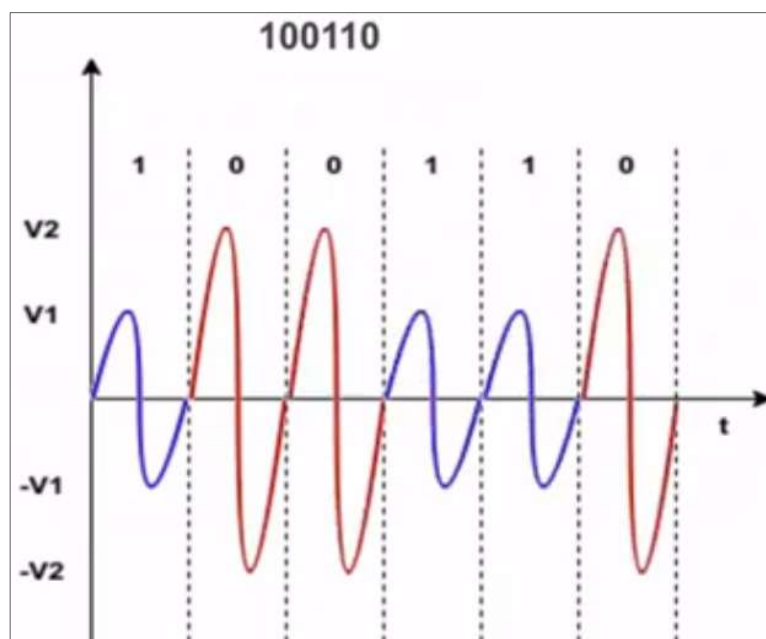
Une Autre tension (entre  $+V2$  et  $-V2$ ) pour coder 0.



Donner la forme du signal modulé en utilisant la **modulation d'amplitude** ci-dessus pour le message **100 110** ?

### Solution Exercice 1 (Modulation Amplitude ASK) :

La forme du signal modulé en utilisant la **modulation d'amplitude** ci-dessus pour le message **100 110** :



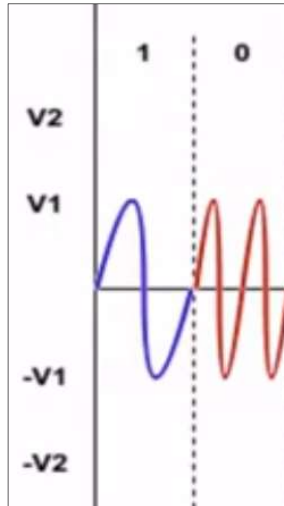
### Exercice 2 (Modulation de Fréquence FSK) :

**Modulation de fréquence :** On change la fréquence du signe pour avoir deux niveaux de fréquences. (Modulation **FSK**)

**Par exemple :**

Une fréquence 10 HZ : pour coder 1.

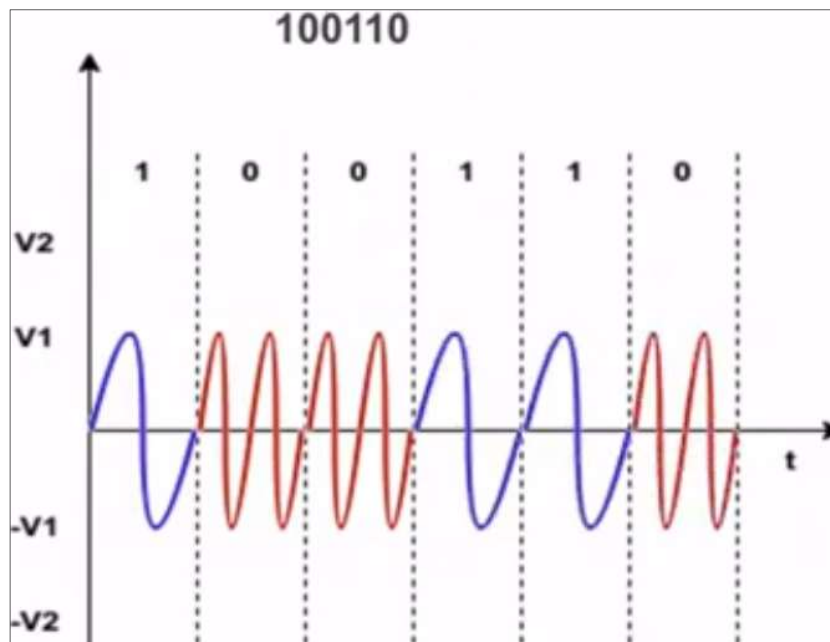
Une autre fréquence 5 HZ : pour coder 0.



Donner la forme du signal modulé en utilisant la **modulation de fréquence** ci-dessus pour le message **100 110** ?

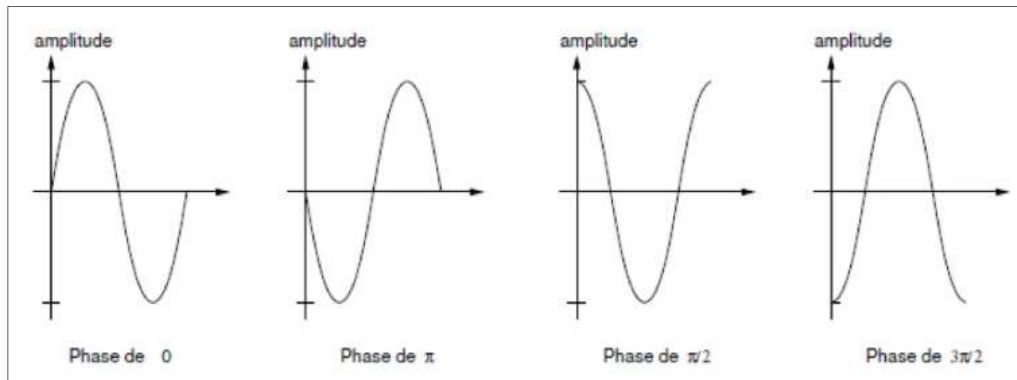
### Solution Exercice 2 (Modulation de Fréquence FSK) :

La forme du signal modulé en utilisant la **modulation de fréquence** ci-dessus pour le message **100 110** :

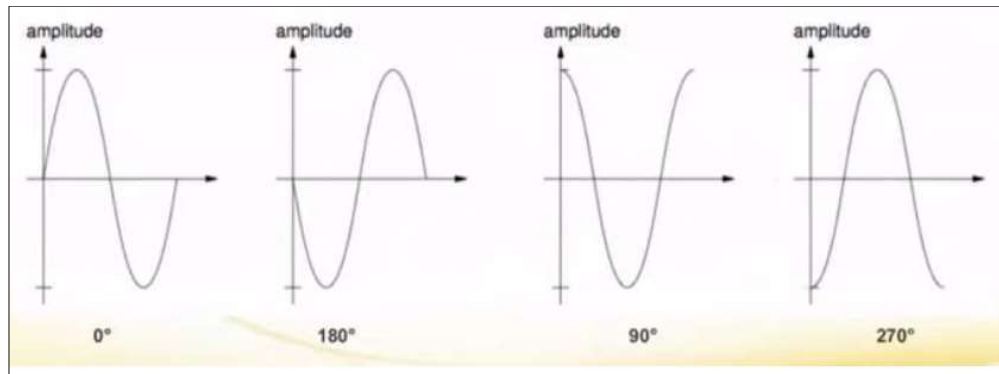


### Exercice 3 (Modulation de Phase PSK) :

**Modulation de phase** : On décale le signal dans le temps, ce qui donne quatre types de signaux :



Ou bien :

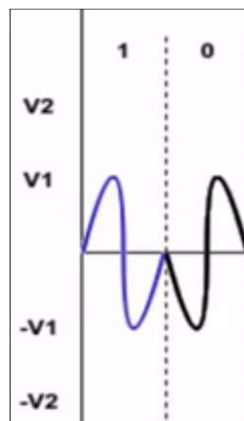
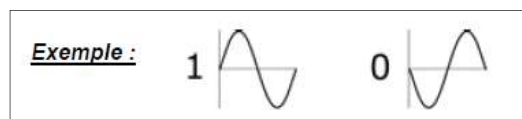


Donner le signal modulé pour transmettre le message binaire **100 110** en utilisant la **modulation de phase** suivante ?

Codage de phase à utiliser :

Le premier signal : **phase 0** montante pour **coder 1**.

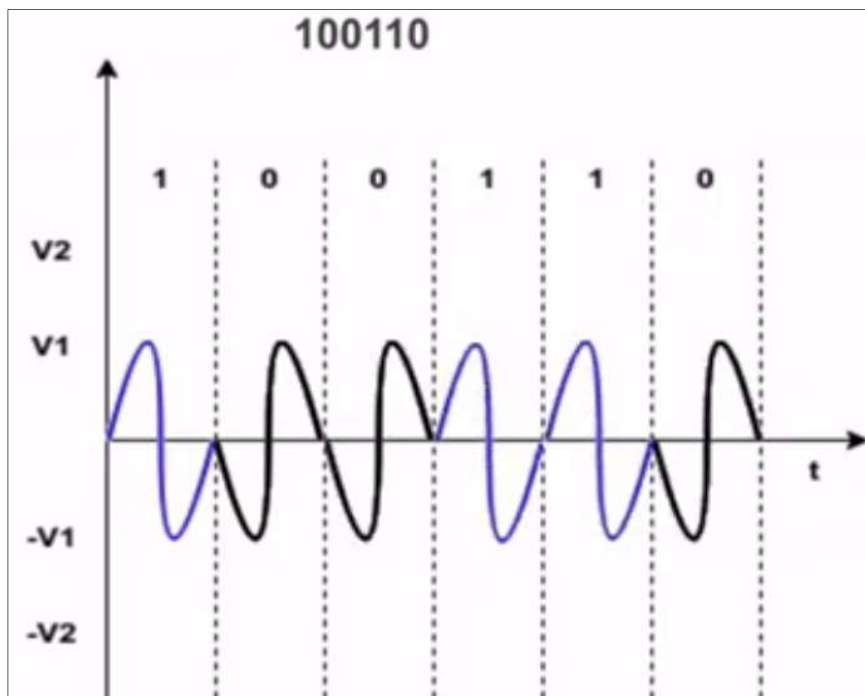
Le second signal : **phase 180** descendante pour **coder 0**.



### Solution Exercice 3 (Modulation de Phase PSK) :

La forme du signal modulé en utilisant la **modulation de phase** ci-dessus pour le message

**100 110 :**



### Exercice 4 (Modulation mixte) :

On considère quatre amplitudes (5v, 10v, 15v et 20v) et deux phases (0° et 180°)

Phase	Amplitude	Symbole
0°	5v	000
0°	10v	001
0°	15v	011
0°	20v	010
180°	5v	110
180°	10v	100
180°	15v	101
180°	20v	111

Représenter le signal analogique en employant la modulation mixte (Amplitude et phase)

**Solution Exercice 4 (Modulation mixte) :**