

# Transformée en ondelettes discrète

---

## Le signal à transformer

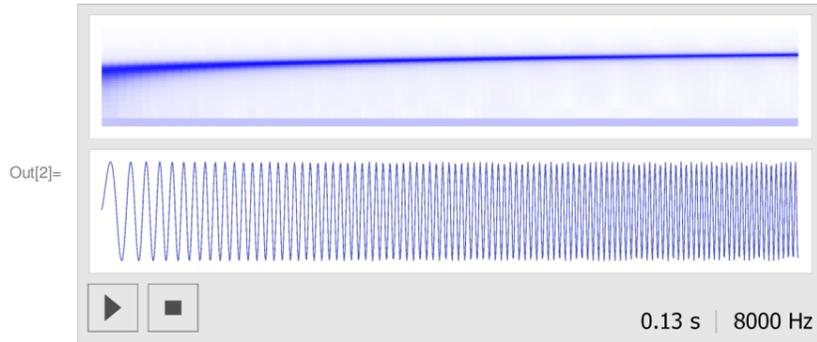
- On crée une liste contenant un sinus "vobulé"

```
In[1]:= liste = Table[Sin[(0.1 t) ^ 1.4], {t, 1, 2^10}];
```

- Instruction pour jouer le son

On remarque la représentation de la transformée en ondelettes...

```
In[2]:= ListPlay[liste]
```



- Affiche le nombre d'échantillons

```
In[3]:= Length[liste]
```

```
Out[3]= 1024
```

```
In[4]:=
```

---

## Transformée en ondelettes

- Définit la fonction Wavelet qui calcule la liste des coefficients

On calcule la liste des 1/2 différences

On calcule la liste des 1/2 sommes, puis les 1/2 différences sur cette nouvelle liste

Ect...

On retourne finalement la liste des 1/2 différences

```
In[5]:= Wavelet[Liste_] := Module[
  {ListeActuelle, ListeMoyenne, ListeDifference, N2max}, (* Variables locales *)
  N2max = IntegerPart[Log[2, Length[Liste]]];
  ListeActuelle = Liste;
  Do[
    ListeMoyenne = Table[(ListeActuelle[[i + 1]] + ListeActuelle[[i]]) / 2, {i, 1, 2^n - 1, 2}];
    ListeDifference[n] = Table[(ListeActuelle[[i]] - ListeMoyenne[[ (i + 1) / 2 ]]), {i, 1, 2^n - 1, 2}];
    ListeActuelle = ListeMoyenne,
    {n, N2max, 1, -1}
  ];
  Table[ListeDifference[i], {i, N2max, 1, -1}] (* Retourne la liste des 1/2 différences *)
]
```

- Définit la fonction qui calcule les coefficients mais qui les retourne dans un tableau rectangulaire (indispensable pour le plot2D)

```
In[6]:= ListWavelet[Liste_] := Module[
  {ListeCalculée},
  ListeCalculée = Wavelet[Liste];
  Table[
    Table[
      ListeCalculée[[i, Ceiling[j / (2^(i - 1))]]],
      {j, 1, Length[ListeCalculée[[1]]}
    ],
    {i, 1, Length[ListeCalculée]}
  ]
]
```

```
In[7]:=
```

---

## Test rapide

- Définit une liste pour faire un premier test

```
In[8]:= liste2 = {7, 1, 6, 6, 3, -5, 4, 2}
```

```
Out[8]= {7, 1, 6, 6, 3, -5, 4, 2}
```

- Calcule et affiche les coefficients de cette liste  
Il manque un coefficient (on en récupère 7 à partir de 8 échantillons...)

```
In[9]:= Wavelet[list2] // MatrixForm
```

```
Out[9]/MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} \{3, 0, 4, 1\} \\ \{-1, -2\} \\ \{2\} \end{pmatrix}$$

```

- Idem ci dessus mais retourne un tableau rectangulaire

```
In[10]:= ListWavelet[list2] // MatrixForm
```

```
Out[10]/MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 4 & 1 \\ -1 & -1 & -2 & -2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

```

```
In[11]:=
```

---

## Analyse du signal

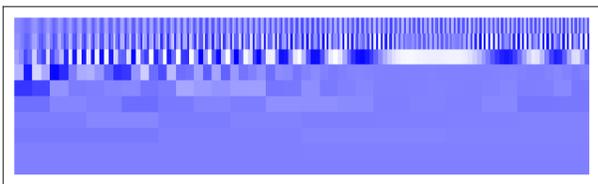
- Calcule les coefficients pour le signal défini au début

```
In[12]:= Wav = ListWavelet[list2];
```

- Trace les coefficients

```
In[13]:= ArrayPlot[
  Wav,
  ColorFunction -> (Lighter[Blue, 1 - #] &), AspectRatio -> 0.3
]
```

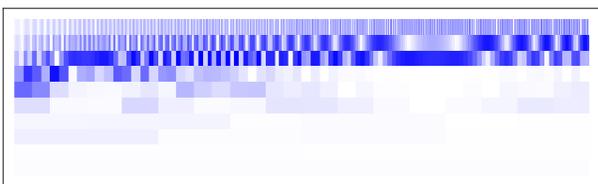
```
Out[13]=
```



- Trace la valeur absolue des coefficients

```
In[14]:= ArrayPlot[
  Abs[Wav],
  ColorFunction -> (Lighter[Blue, 1 - #] &), AspectRatio -> 0.3
]
```

```
Out[14]=
```



On n'a pas la même représentation qu'en début de document...

Est-ce normal ? Cela vient-il de l'ondelette utilisée (l'ondelette de Haar, la plus simple) ?

D'où viennent toutes ces "vagues" ?