

### C3 – Création de courbes sur Générïs (harmoniques)

#### Activité 1 P.52 - Nathan

- Outil « Création courbe » 
- Création de la fondamentale à 440 Hz : ci-contre :  $u_1 = \sin(2\pi ft)$
- Création des harmoniques :  $u_2 = \frac{1}{2} \sin(4\pi ft)$  ;  $u_3 = \frac{1}{3} \sin(6\pi ft)$ .....  
 $u_{10} = \frac{1}{10} \sin(20\pi ft)$

Ordonnée

Grandeur

Unité S.I.

Fonction de t

Création d'une courbe

Abscisse

Grandeur  Nb points

Min  Max

Unité S.I.

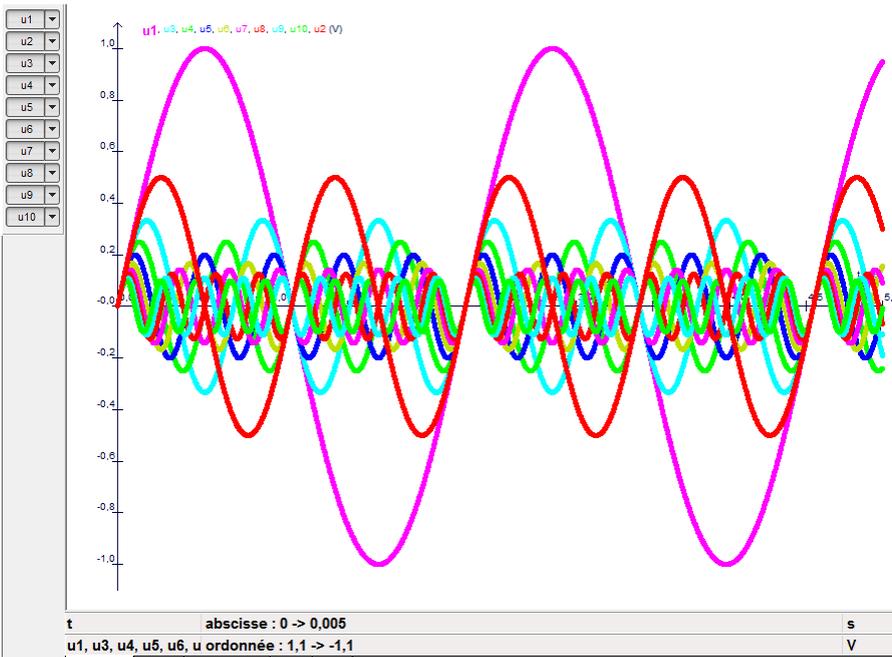
Ordonnée

Grandeur

Unité S.I.

Fonction de t

Résultats :



- Création du signal  $u(t) = u_1(t) + u_2(t) + \dots + u_{10}(t)$  : taper  $\sin(2 \times \pi \times 440 \times t) + 1 \div 2 \times \sin(4 \times \pi \times 440 \times t) + \dots + 1 \div 9 \times \sin(18 \times \pi \times 440 \times t) + 1 \div 10 \times \sin(20 \times \pi \times 440 \times t)$

Ordonnée

Grandeur

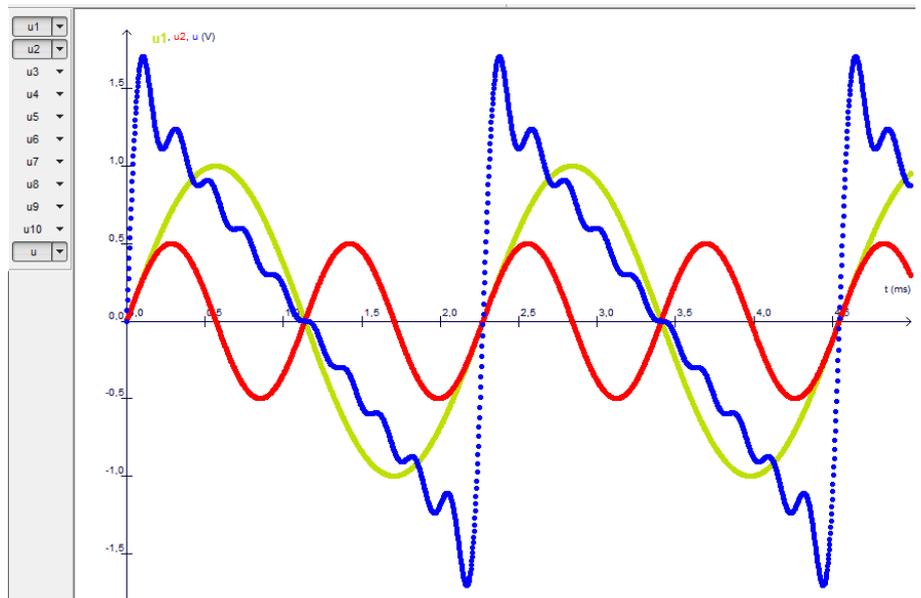
Unité S.I.

Fonction de t

- Affichage des courbes  $u(t)$ ,  $u_1(t)$  et  $u_2(t)$  : cliquer sur les noms « u2 », « u3 »... pour supprimer l'affichage (ne pas supprimer les courbes !)

⇒ Le son étudié est complexe car l'allure de  $u(t)$  n'est pas classique : elle n'est pas sinusoïdale et varie beaucoup. Par contre, l'allure se rapproche d'un signal en dents de scie.

⇒ La période donc la fréquence de  $u(t)$  est égale à celle de  $u_1(t)$



⇒ donc à la fréquence du fondamental



• Analyse de Fourier : cliquer sur l'outil « Traitement des données »

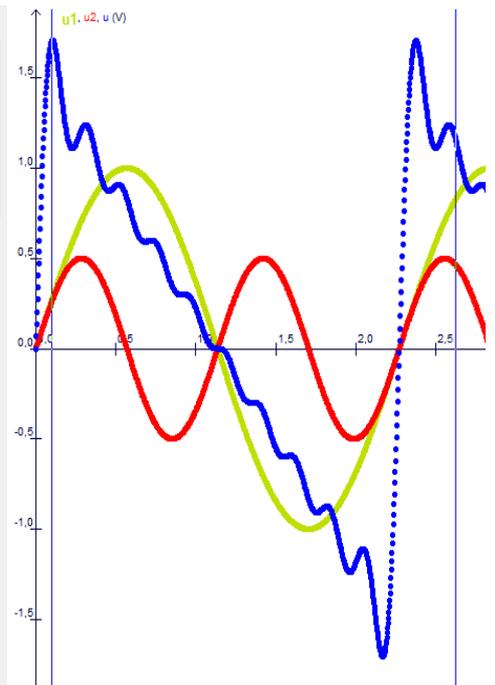
- Cliquer sur l'onglet « Transformation de Fourier » à gauche
- Sélectionner une partie du signal comprenant au moins une période de  $u_1$  : menu « Outils » puis « Intervalle »
- Compléter comme ci-contre puis cliquer sur Tracer
  - ⇒ Le spectre de  $u_1$  s'affiche dans la partie inférieure
  - ⇒ En Ordonnée : l'amplitude ; en abscisse : la fréquence
  - ⇒ Pour changer d'échelle en abscisse, positionner le curseur de la souris sur l'axe et déplacer la souris vers la droite en cliquant

Grandeur à transformer  
 u1(t) en V

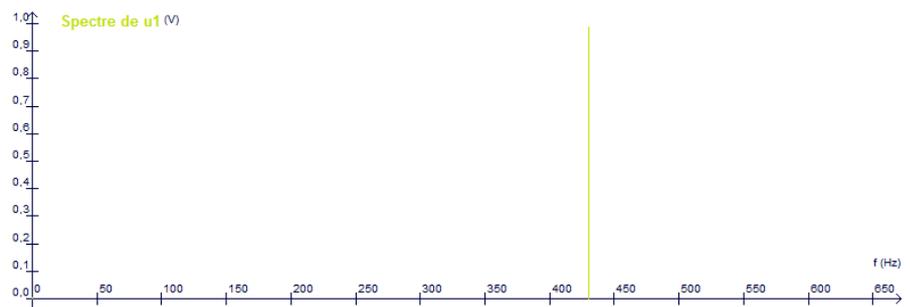
Intervalle :  
 de : 9,843e-005  
 à : 0,002421

Grandeur transformée  
 Nom : Spectre de u1  
 Unité S.I. : V

Tracer  Plus de paramètres



⇒ Le spectre de  $u_1$  ne contient qu'un bâton d'amplitude 1, de fréquence 440 Hz : c'est un son pur (c'est cohérent avec la formule entrée précédemment :  $\sin(2 \times \pi \times 440 \times t)$ )



- Faire de même pour  $u_2$  et  $u$ , sans changer l'intervalle

⇒ Le spectre de  $u_2$  ne contient également qu'un seul bâton mais à 880 Hz = 0,88 kHz et d'amplitude 0,5 ; ce qui est cohérent avec la formule  $\frac{1}{2} \sin(4 \times \pi \times 440 \times t)$

⇒ Pour le spectre de  $u(t)$ , il contient les 10 bâtons correspondant aux fréquences des 10 sons purs additionnés, fréquences multiples de celle du fondamental  $u_1$  et avec des amplitudes décroissantes.

