Document professeur pour l’activité n°3

Additionner des signaux sinusoïdaux

Version 2 : programmation en Python

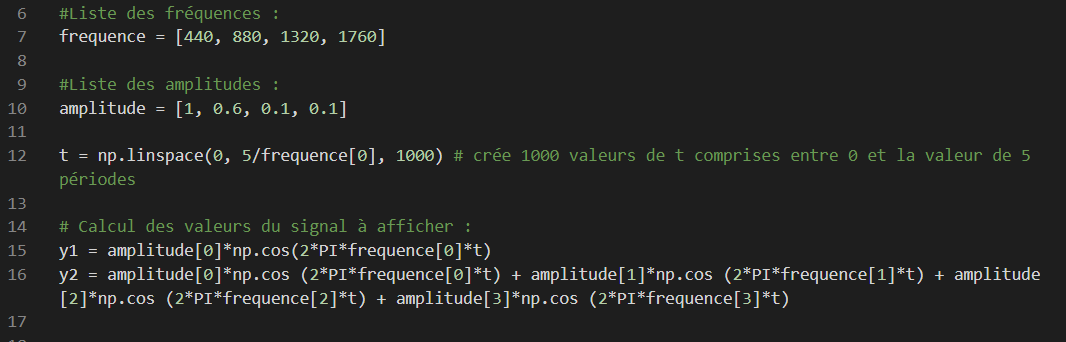
### Description de l’activité :

|  |  |
| --- | --- |
| **Fiche(s) de synthèse mobilisée(s)** | **Fiche n°3** : les ondes périodiques  **Fiche n°4** : ondes acoustiques et sons musicaux |
| **Type d’activité** | * Activité sur ordinateur |
| **Conditions de mise en œuvre** | * salle informatique |
| **Matériel utilisé** | **Paillasses des élèves**   * un ordinateur muni d’un éditeur permettant la saisie et l’exécution de programme Python (Spyder, EduPython…) ; * le fichier « sommeCOS\_ELEVE.py » |
| **Place dans la séquence** | * Cette activité doit être traitée avant l’introduction des notions de timbre et de hauteur. |
| **Capacités mises en œuvre dans cette activité** | **ANA**   * **Faire le lien entre** la périodicité temporelle d’un signal et la présence d’harmoniques de fréquences multiples de la fréquence fondamentale dans le spectre. * **Associer** la fréquence du signal à la fréquence du fondamental. * **Associer** l’ajout d’harmoniques de fréquences multiples de la fréquence fondamentale ou la modification de leur amplitude à un changement de forme du signal temporel.   **REA**   * **Saisir des éléments de code en langage Python**, la syntaxe des instructions étant donnée. |

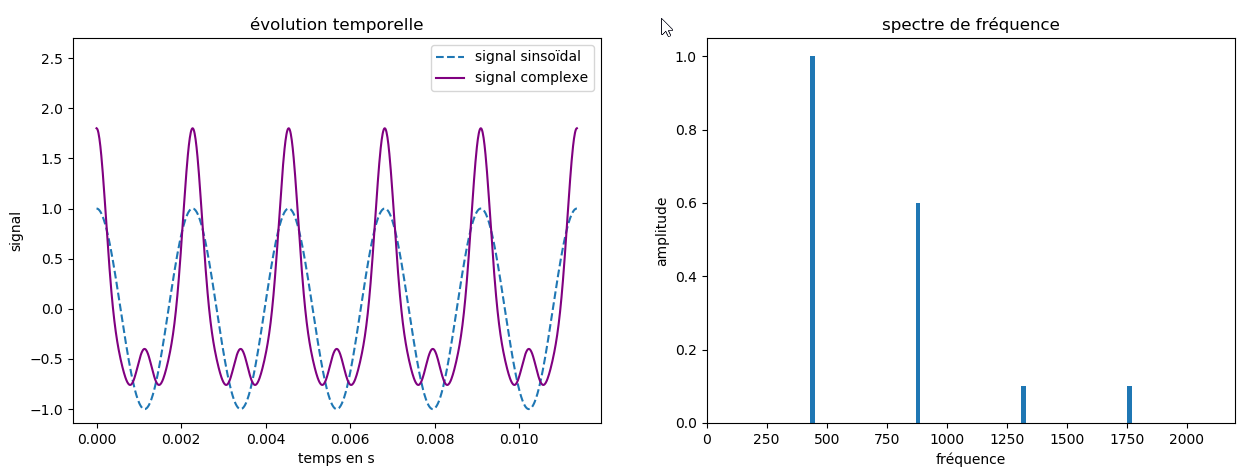
### Éléments de réponses, démarche attendue, éventuels résultats expérimentaux :

Une version complétée du programme est jointe aux documents professeur de cette activité : « SommeCOS\_PROF.py ».

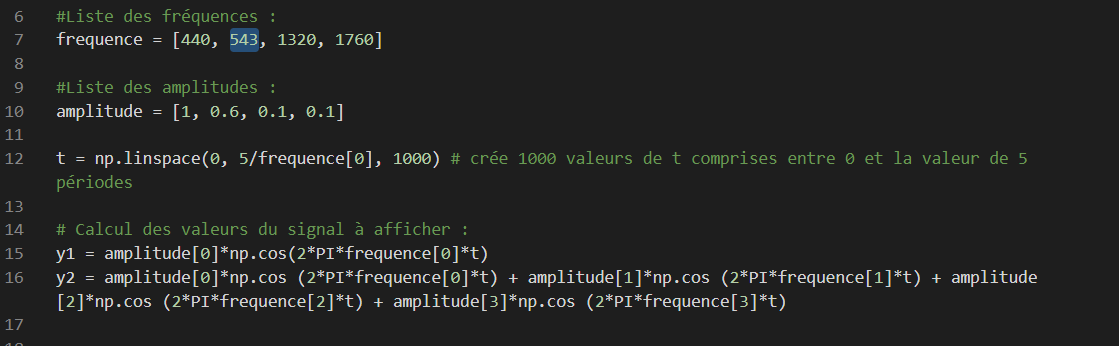
L’ajout d’harmoniques de fréquences multiples de la fréquence fondamentale est obtenu avec un code de la forme :



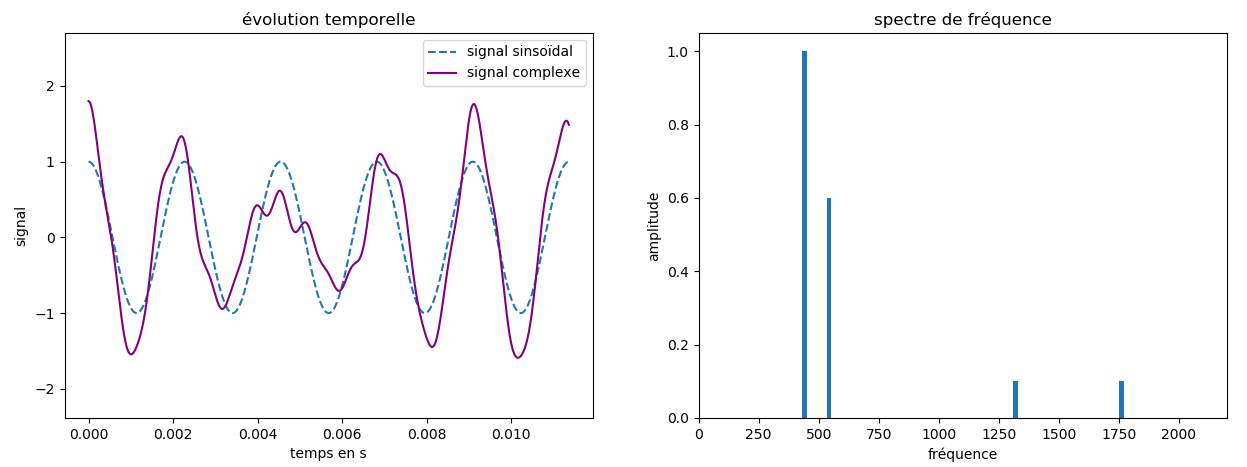
Et les élèves obtiennent :



L’ajout d’un harmonique de fréquence non multiple du fondamental s’obtient par :



Et les élèves obtiennent alors :



Les élèves constatent :

* que l’ajout d’harmoniques de fréquences multiples de modifie la forme du signal mais pas son caractère périodique ni sa fréquence ;
* idem pour la modification de leurs amplitudes ;
* que l’ajout d’harmoniques de fréquences quelconques rend le signal non-périodique.

Les phrases de conclusion attendues sont donc :

* Lorsqu’un signal est périodique, son spectre est constitué d’harmoniques dont les fréquences sont **multiples de la fréquence fondamentale.**
* Dans ce cas la modification de l’amplitude des harmoniques modifie **la forme** du signal mais pas **sa fréquence**.