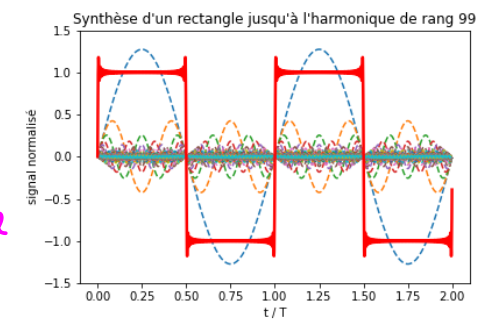
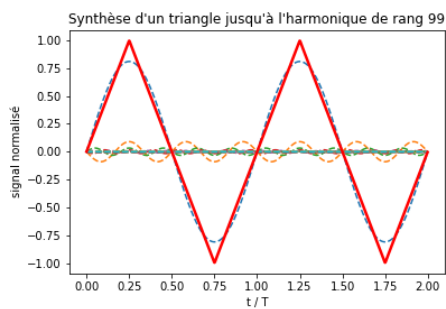
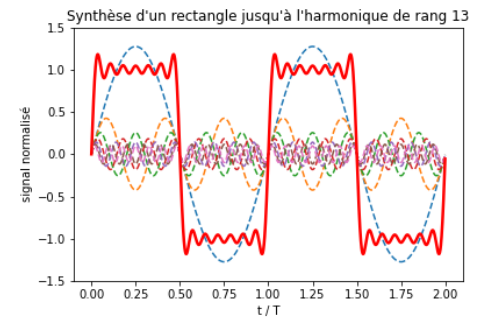
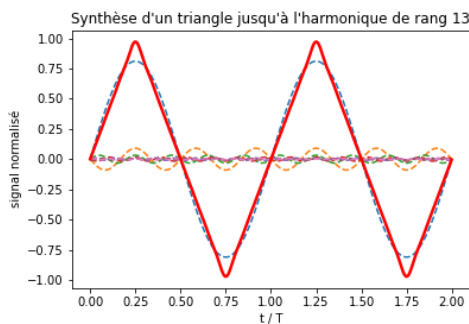
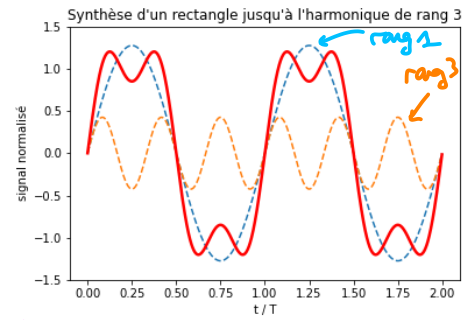
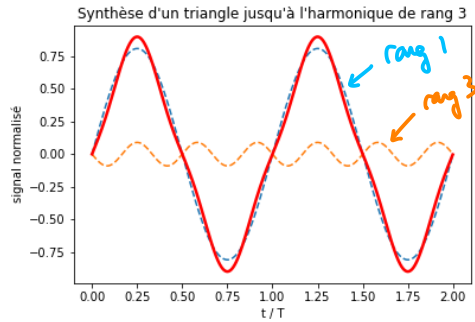


# Synthèse d'un signal triangulaire ou rectangulaire

Ci-dessous, les Harmoniques apparaissent en pointillés (non demandé, mais aide à la compréhension de l'exercice)



on superpose les Harmoniques au fur et à mesure qu'on augmente le rang de la dernière Harmonique

On constate qu'il est plus aisé de converger vers la forme triangulaire que vers la forme rectangulaire.

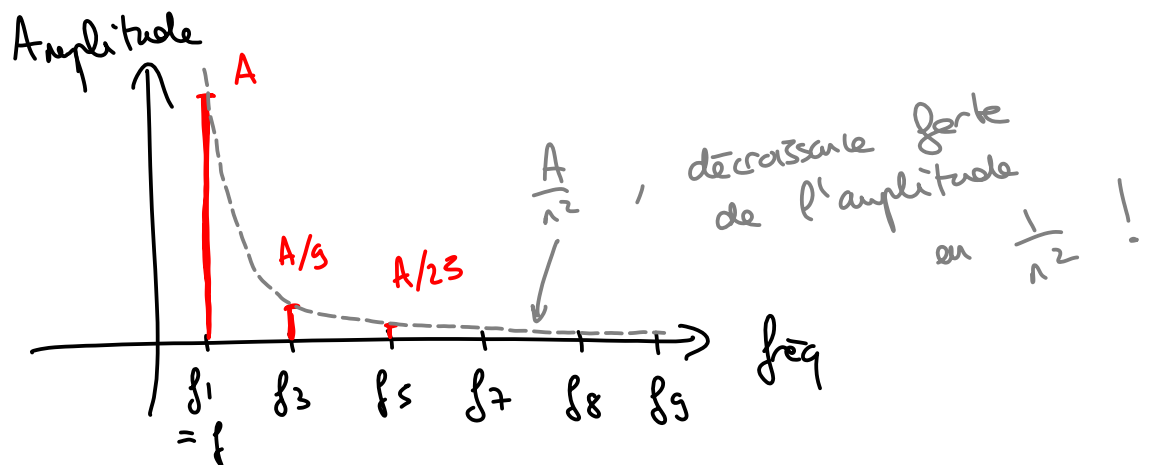
Rang: aisément compréhensible car pour arriver à restituer les variations rapides du signal rectangulaire, il faut des fréquences "rapides" c'est-à-dire de grande valeur et donc des Harmoniques de rangs très élevés!

## 1. Signal triangulaire

Les Harmoniques sont de la forme :

$$\begin{aligned} & \pm \frac{A}{n^2} \sin(n\omega t) \quad \text{avec } \underline{n \text{ impair}} \\ & = \pm \frac{A}{n^2} \sin(2\pi n f t) \quad \text{cù } \underline{f = \frac{\omega}{2\pi}} \\ & = \pm \frac{A}{n^2} \sin(2\pi f_n t) \quad \text{cù } \underline{f_n = n f} \end{aligned}$$

- d'amplitude est donc  $\frac{A}{n^2}$  par le rang  $n$ .
- Il n'y a que des Harmoniques de rang impair.



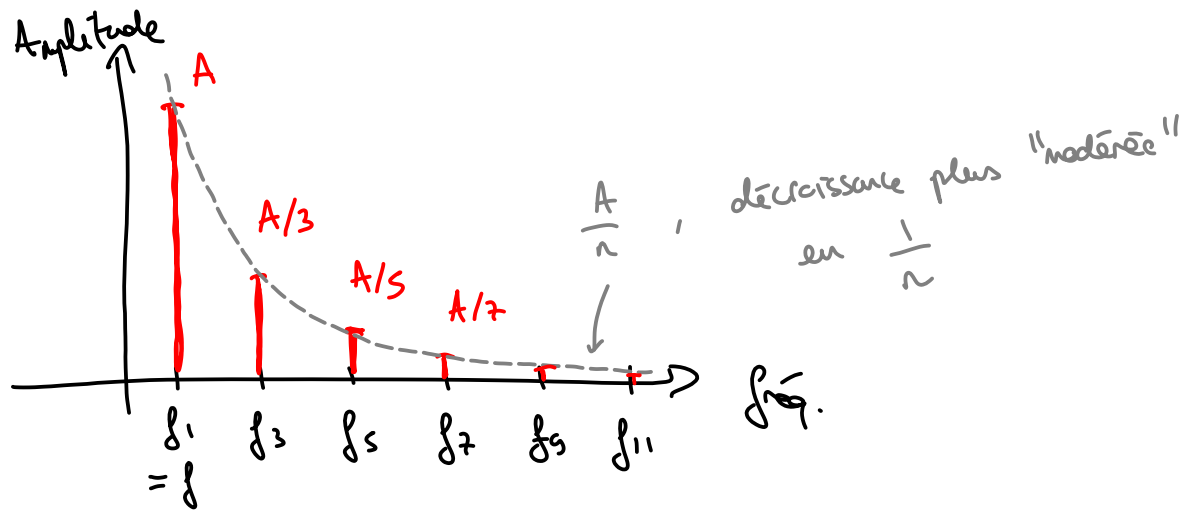
Rmq : on retrouve l'idée que la synthèse numérique d'un signal triangulaire est aisée, car les harmoniques de rangs élevés ont un "poids" faible dans le spectre

## Signal rectangulaire

Les Harmoniques sont de la forme :

$$\frac{A}{n} \sin(n\omega t) \quad \text{cù } \underline{n \text{ est impair}}$$

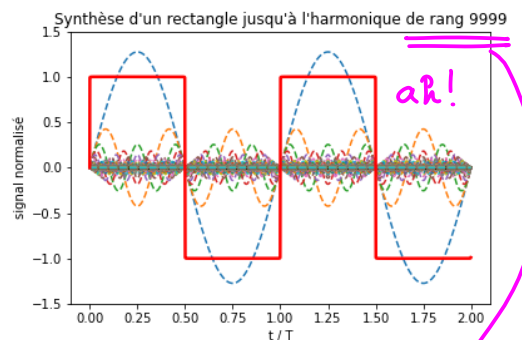
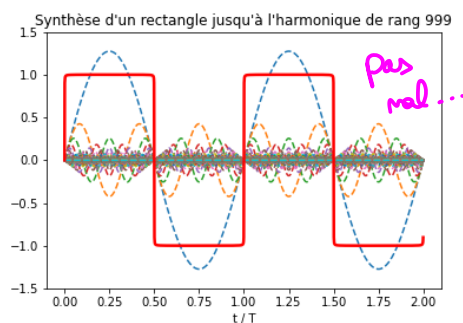
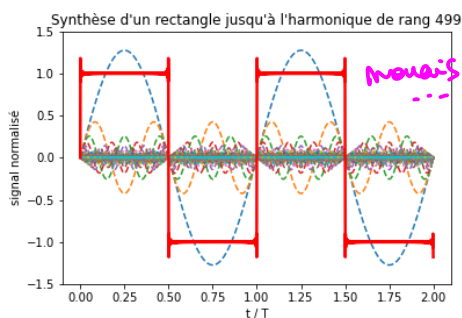
- d'amplitude est désormais  $\frac{A}{n}$  par le rang  $n$ .
- Si n'y a que des Harmoniques de rang impair.



Rang : en comparaison avec le signal triangulaire, il sera donc nécessaire d'inclure dans la synthèse numérique du signal rectangulaire des Harmoniques de rang élevés car l'amplitude décroît nettement plus lentement en fonction de  $n$ .

⇒ Cohérent avec les simulations graphiques au début de ce corrigé.

En voici d'autres :



Il faut superposer les 9999 premières Harmoniques pour commencer à voir un signal rectangulaire plutôt satisfaisant !!