

Objectif :

Découvrir le lien entre la moyenne des valeurs d'une fonction trigonométrique et la valeur moyenne de cette fonction.

On modélise un signal sinusoïdal redressé « double alternance » par la fonction f définie pour tout réel t par $f(t) = 5 \times \left| \sin\left(\frac{\pi}{10}t\right) \right|$, et on considère, par différentes approches, sa valeur moyenne notée m calculée sur une période.

I Approche géométrique de m sur GeoGebra

- a) A l'aide du logiciel GeoGebra, afficher la courbe représentative de f en saisissant $f(x) = 5 \cdot \text{abs}(\sin(\pi/10 \cdot x))$

Conjecturer la plus petite période de f , puis la justifier par le calcul.

- b) A l'aide du tableur obtenu dans le menu « Affichage », créer un tableau de valeurs de f sur une période, avec un pas de 1 dans les colonnes A et B.

Dans le menu « Options » choisir un arrondi de 5 décimales.

Sélectionner les cellules de B1 à B11 et, par un clic droit, créer une liste nommée L_1 .

Obtenir alors la moyenne des onze valeurs de f en saisissant, dans la cellule B12 la formule : $=\text{Moyenne}[L_1]$.

- c) Sélectionner les cellules de A1 à B11 et, par un clic droit, « créer une liste de points ». Puis créer un polygone, dont les sommets sont les onze points obtenus, et dont l'aire approche celle du domaine délimité par la courbe f , l'axe des abscisses et les droites d'équation $x = 0$ et $x = 10$.

En déduire une autre valeur approchée de la valeur moyenne m de f sur une période.

Comparer avec la valeur obtenue dans la question précédente.

II Approche algorithmique de m

- a) Recopier et compléter l'algorithme ci-dessous, afin qu'il permette d'approcher la moyenne de $n + 1$ valeurs de la fonction f .

```
Saisir n
s prend la valeur ....
Pour k allant de 0 à .... Faire
    s prend la valeur s + f(10 ..../n)
FinPour
m prend la valeur ....
Afficher .....
```

- b) A l'aide d'une calculatrice ou d'un logiciel adapté, saisir le programme correspondant à l'algorithme complété, puis le tester en vérifiant la question 1.b.
- c) Appliquer l'algorithme pour d'autres valeurs de n afin d'approcher au mieux la valeur moyenne m de f .

III Recherche de la valeur exacte de m

- a) Déterminer la valeur exacte de l'aire du domaine délimité par la courbe de f , l'axe des abscisses et les droites d'équation $x = 0$ et $x = 10$.
- b) En déduire la valeur exacte de m .