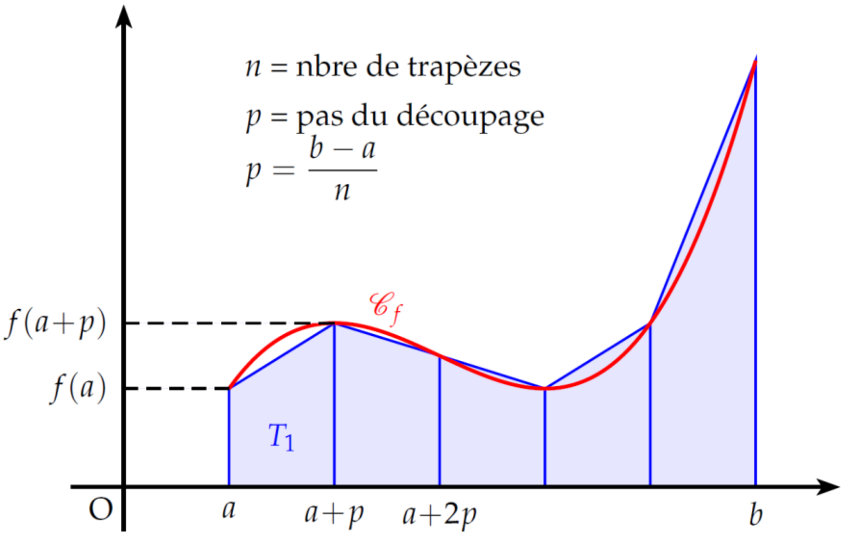
Intégrales pour la fonction $2x^2$ avec la méthode des trapèzes

On peut améliorer la vitesse de convergence de l'approximation en remplaçant les rectangles par des trapèzes.



Aire du 1er trapèze : $\mathrm{T}_1 = \frac{(\text{Grande base } + \text{ Petite base}) \times \text{hauteur}}{2} = \frac{[f(a) + f(a+p)] \times p}{2}$ (Grande base +

On incrémente ensuite p pour calculer les aires des trapèzes suivants.

L'approximation est alors : $\int_a^b f(x)\,dx \simeq \sum_{i=1}^{n} \mathrm{T}_i$. *(source : Lycée d'Adulte de Paris)*

Exercice 1 : Calcul de $\int_1^5 2x^2\,dx$ avec un découpage de 100 trapèzes

```
# intégrale de 1 à 5 de la fonction 2x² avec la méthode des trapèzes
def f(x):
    return 2*x**2

aire = 0
a = eval(input("saisir la borne inférieure:"))
b = eval(input("saisir la borne supérieure:"))
nb_rectangles = int(input("saisir le nombre de rectangles:"))
ecart = (b-a)/nb_rectangles
for i in range(0,nb_rectangles):
    hauteur = (f(a + i*ecart)+f(a + (i+1)*ecart))/2
    aire += ecart * hauteur
print("L'aire cherchée est :",aire)
```

On obtient :

Méthode des rectangles	Méthode des trapèzes	
Pour 100 rectangles	Pour 10 trapèzes	Pour 100 trapèzes
81.7088	82.88000000000001	82.66880000000002

Le résultat exact est : $\int_1^5 2x^2\,dx = \frac{248}{3} = 82,\bar{6}$