12 PAM **Chapitre 2A** Décembre 2024

Méthode de la Bisection

Rappel théorique (la méthode a déjà été présentée en classe)

Si une fonction *continue* change de signe entre deux valeurs de x (disons entre a et b) <u>alors</u> elle s'annule nécessairement *au moins une* fois entre ces deux valeurs :

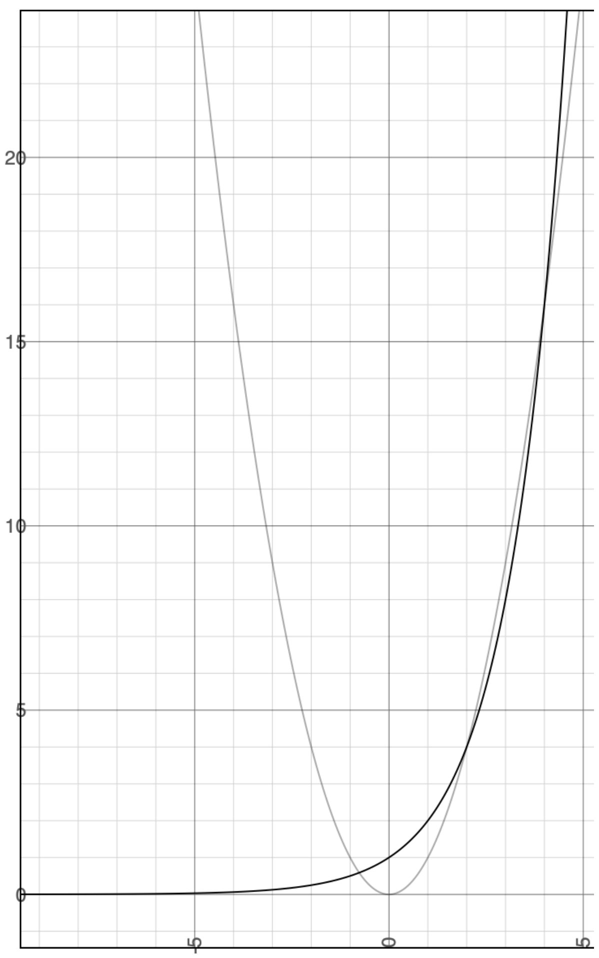
$$f(a)\,f(b) < 0 \Rightarrow \exists \xi \in]a,b[\mid f(\xi) = 0$$

La *méthode de la bisection* est un algorithme simple basé sur cette propriété.

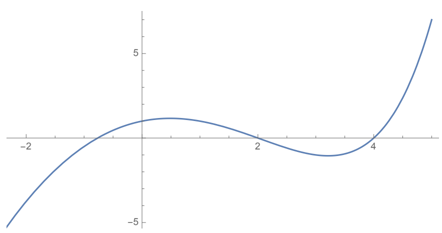
Pour l'illustrer nous allons considérer l'équation suivante : $2^x = x^2$.

1) En utilisant un peut d'intuition, on montre que bien que cette équation ne soit pas résoluble analytiquement, elle admet deux solutions entières positives faciles à trouver.

2) La figure suivante montre que l'équation admet aussi une solution *négative*. (ce qui est moins évident).



- Indiquer sur la figure les fonctions correspondantes à chaque courbe
- Montrer et nommer leurs intersections.
- Estimer la solution *négative*
- Expliquer comment la méthode de la bisection pourrait améliorer cette estimation.
- Etablir le lien entre l'équation à résoudre, et la recherche des zéros de la fonction dont la courbe est :



- Utiliser l'application en ligne ici pour trouver la solution recherchée.
- combien d'itération sont nécessaires pour avoir trois chiffes significatifs ?

3) En considérant la même équation, comparer la vitesse de convergence cette méthode avec celle de Newton (en ligne ici). On a combien de décimales correctes après 9 itérations ?