

Capture d'écran de la fonction calcul_distance_point_segment

```
double calcul_distance_point_segment(Point P, Point A, Point B){  
{  
  
    // Cas ou A = B  
    if (A.x == B.x && A.y == B.y){  
        return norme(vect_bipoint(A, P));  
    }  
  
    //Sinon on calcul lambda avec la formule du cours  
  
    double lambda;  
    Vecteur AB = vect_bipoint(A, B);  
    Vecteur AP = vect_bipoint(A, P);  
    lambda = prod_scal(AP, AB)/prod_scal(AB, AB);  
  
    if (lambda < 0){  
        return norme(AP);  
    }  
    else if (lambda > 1){  
        return norme(vect_bipoint(B, P));  
    }  
    else{  
        {  
            Point Q = set_point(A.x + lambda*(B.x - A.x), A.y + lambda*(B.y - A.y));  
            return norme(vect_bipoint(Q, P));  
        }  
    }  
  
    ERREUR_FATALE(RED"Erreur dans la fonction calcul_distance_point_segment\n"RESET);  
}
```

Capture d'écran du fichier test_distance.c

```
#include <stdio.h>~
#include <string.h>~
#include <geom2d.h>~
#include <types_macros.h>~
~
~
~
~
~
~
/* Ce fichier test NE PREND PAS d'argument en ligne de commande mais demande a~
** l'utilisateur de saisir 3 points (P puis A et en fin B) et calcul et affiche~
** la distance entre P et le segment [AB]~
*/~
~
~
~
int main()~
{~
    Point P, A, B;~
    coordonnee x, y;~
    double dist;~
~
    printf("Entrer les coordonnées du POINT P : ");~
    scanf("%lf %lf", &x, &y);~
    P = set_point(x, y);~
~
    printf("Entrer les coordonnées du POINT A : ");~
    scanf("%lf %lf", &x, &y);~
    A = set_point(x, y);~
~
    printf("Entrer les coordonnées du POINT B : ");~
    scanf("%lf %lf", &x, &y);~
    B = set_point(x, y);~
~
    dist = calcul_distance_point_segment(P, A, B);~
~
    printf(BLU"La distance entre P et S = [AB] est : d = %f\n"RESET, dist);~
~
    return 0;~
}~
~
```

Distance entre un point et un segment:

Calcul théorique

* Cas $A = B = P$:

Comme $A = B$ on a :

$$d = \|\vec{AP}\| \text{ mais } A = P \text{ donc}$$

$$\|\vec{AP}\| = 0 \Rightarrow d = 0$$

* Cas $A = B \neq P$:

$$A = B : \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ et } P \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

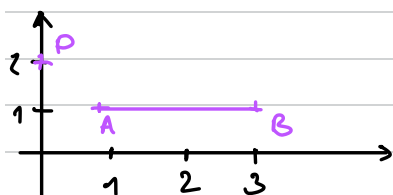
$$\text{donc } \vec{AP} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ et donc}$$

$$d = \|\vec{AP}\| = \sqrt{(-1)^2 + (0)^2} = \sqrt{1} = 1$$

* Cas $\lambda < 0$:

$$A = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ et } P = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Alors on a le graphique :



$$\text{Donc } d = \|\vec{AP}\| = \left\| \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\| = \sqrt{(-1)^2 + (1)^2}$$

$$\text{donc } d = \sqrt{2} \approx 1,414214$$

Résultat test programme

```
sagsag@MacSag[~/Desktop/SAGAR_MITTAL/SAGAR_MITTAL_2023_2024/S2/MAP401/projet/TACHE6]$ ./TEST/test_distance
Entrer les coordonnées du POINT P : 1 1
Entrer les coordonnées du POINT A : 1 1
Entrer les coordonnées du POINT B : 1 1
La distance entre P et S = [AB] est : d = 0.000000
```

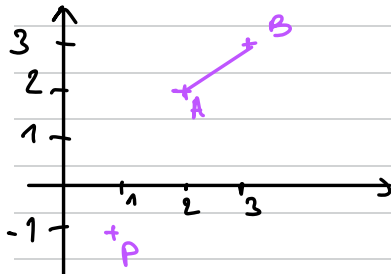
```
sagsag@MacSag[~/Desktop/SAGAR_MITTAL/SAGAR_MITTAL_2023_2024/S2/MAP401/projet/TACHE6]$ ./TEST/test_distance
Entrer les coordonnées du POINT P : 0 0
Entrer les coordonnées du POINT A : 1 0
Entrer les coordonnées du POINT B : 1 0
La distance entre P et S = [AB] est : d = 1.000000
```

```
sagsag@MacSag[~/Desktop/SAGAR_MITTAL/SAGAR_MITTAL_2023_2024/S2/MAP401/projet/TACHE6]$ ./TEST/test_distance
Entrer les coordonnées du POINT P : 0 2
Entrer les coordonnées du POINT A : 1 1
Entrer les coordonnées du POINT B : 3 1
La distance entre P et S = [AB] est : d = 1.414214
```

Autre cas $\lambda < 0$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} \text{ et } P = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Alors on a le schéma:



```
sagsag@MacSag:~/Desktop/SAGAR_MITTAL/SAGAR_MITTAL_2023_2024/S2/MAP401/projet/TACHE6]$ ./TEST/test_distance
Entrer les coordonnées du POINT P : 1 -1
Entrer les coordonnées du POINT A : 2 2
Entrer les coordonnées du POINT B : 3 3
La distance entre P et S = [AB] est : d = 3.162278
```

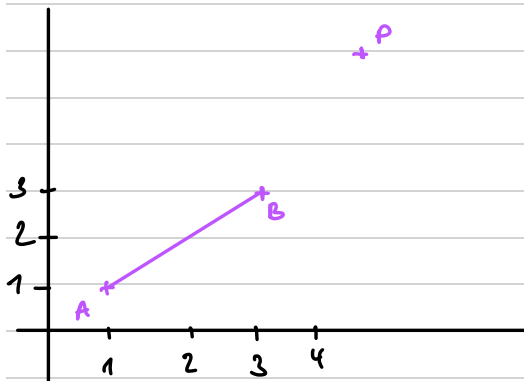
$$\text{Donc } d = \|\vec{AP}\| = \left\| \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix} \right\| = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$$

$$\text{donc } d \approx 3.162278$$

* Cas $\lambda > 1$:

$$A = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} \text{ et } P = \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Alors on a le schéma:



```
sagsag@MacSag:~/Desktop/SAGAR_MITTAL/SAGAR_MITTAL_2023_2024/S2/MAP401/projet/TACHE6]$ ./TEST/test_distance
Entrer les coordonnées du POINT P : 5 6
Entrer les coordonnées du POINT A : 1 1
Entrer les coordonnées du POINT B : 3 3
La distance entre P et S = [AB] est : d = 3.605551
```

$$\text{Alors } d = \|\vec{BP}\| = \left\| \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \right\| = \sqrt{4+9} = \sqrt{13}$$

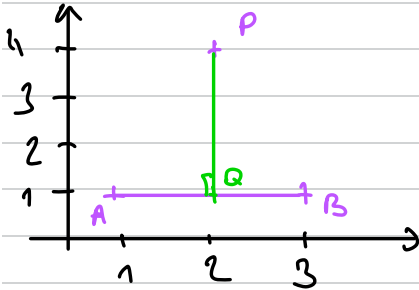
$$\text{donc } d \approx 3.605551$$

* Cas $0 \leq \lambda \leq 1$

$$A = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{et } P = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Alors on a :



$$\text{Alors } \overrightarrow{AP} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} \text{ et } \overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{donc } \langle \overrightarrow{AP}, \overrightarrow{AB} \rangle = 2$$

$$\text{et } \langle \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AB} \rangle = 4$$

$$\text{donc } \lambda = \frac{1}{2}.$$

$$\text{Alors } Q = \left(1 + \frac{1}{2}(3-1), 1 + \frac{1}{2}(1-1) \right) = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Et donc } \|\overrightarrow{QP}\| = \left\| \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix} \right\| = \sqrt{9} = 3$$

$$\text{donc } d = 3$$

```
sagsag@MacSag:~/Desktop/SAGAR_MITTAL/SAGAR_MITTAL_2023_2024/S2/MAP401/projet/TACHE6$ ./TEST/test_distance
Entrer les coordonnées du POINT P : 2 4
Entrer les coordonnées du POINT A : 1 1
Entrer les coordonnées du POINT B : 3 1
La distance entre P et S = [AB] est : d = 3.000000
```