



Lycée
Pierre
Mendès France

MATH
JEANS



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES



Lycée
Pierre
Mendès France

MATH
JEANS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES

Parking où est tu ?

Lycée
Pierre
Mendès France

MATH
JEANS



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES



Lycée
Pierre
Mendès France

MATH
JEANS


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES

Comment une application
smartphone peut-elle
localiser rapidement le
parking le plus proche ?

Plan de la présentation

- I) Voronoï ?
- II) Application de voronoï
- III) Programme

Voronoi ?

1



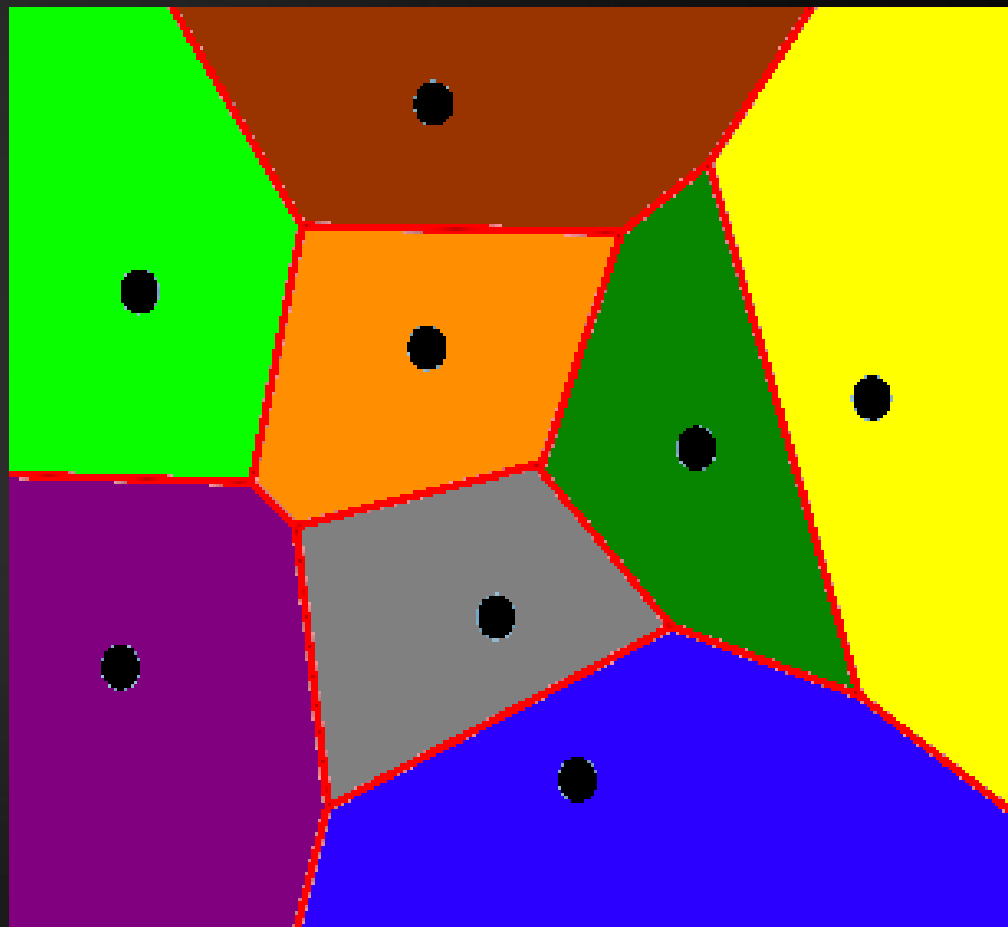
- Georgui Voronoi : mathématicien russe (1868-1908)



Voronoi ?

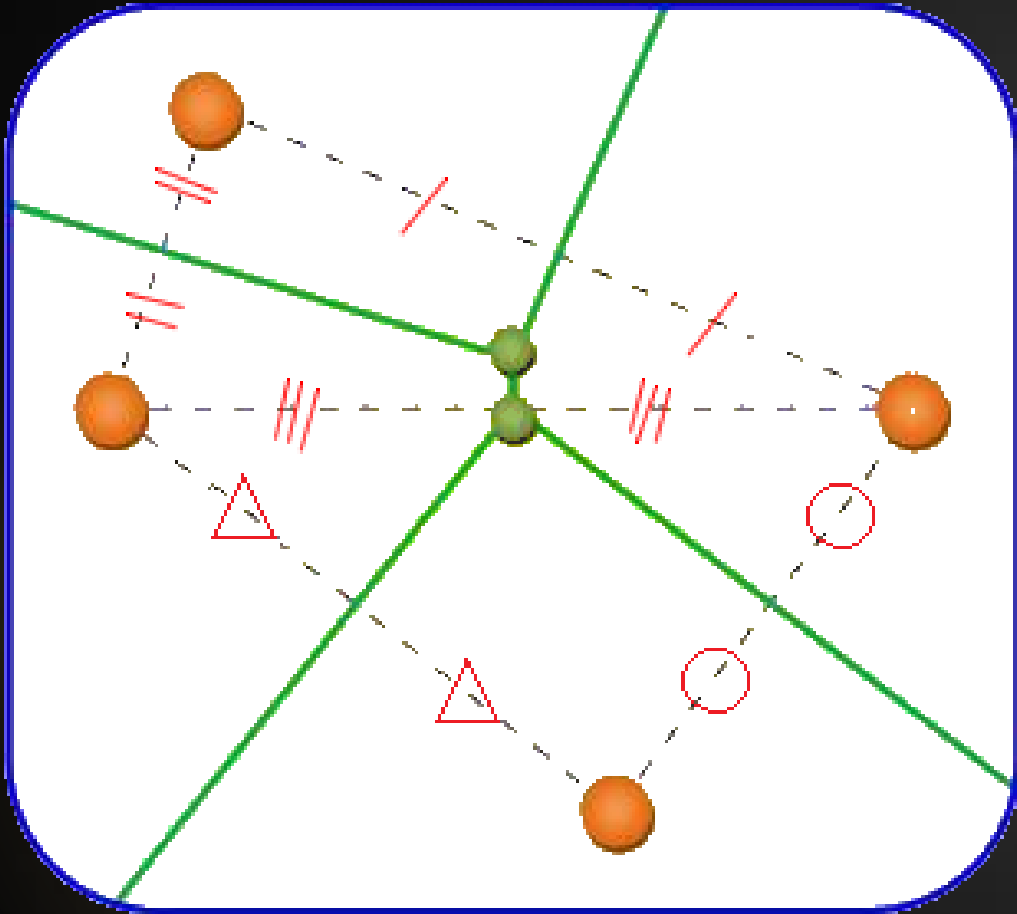
1

- Découpage d'un plan en cellules (plusieurs zones)



Voronoi ?

1



- Se crée grâce aux médiatrices des points « principaux »

Diagramme de Voronoï de Voronoï

2



me de Voronoï de Voronoï

2

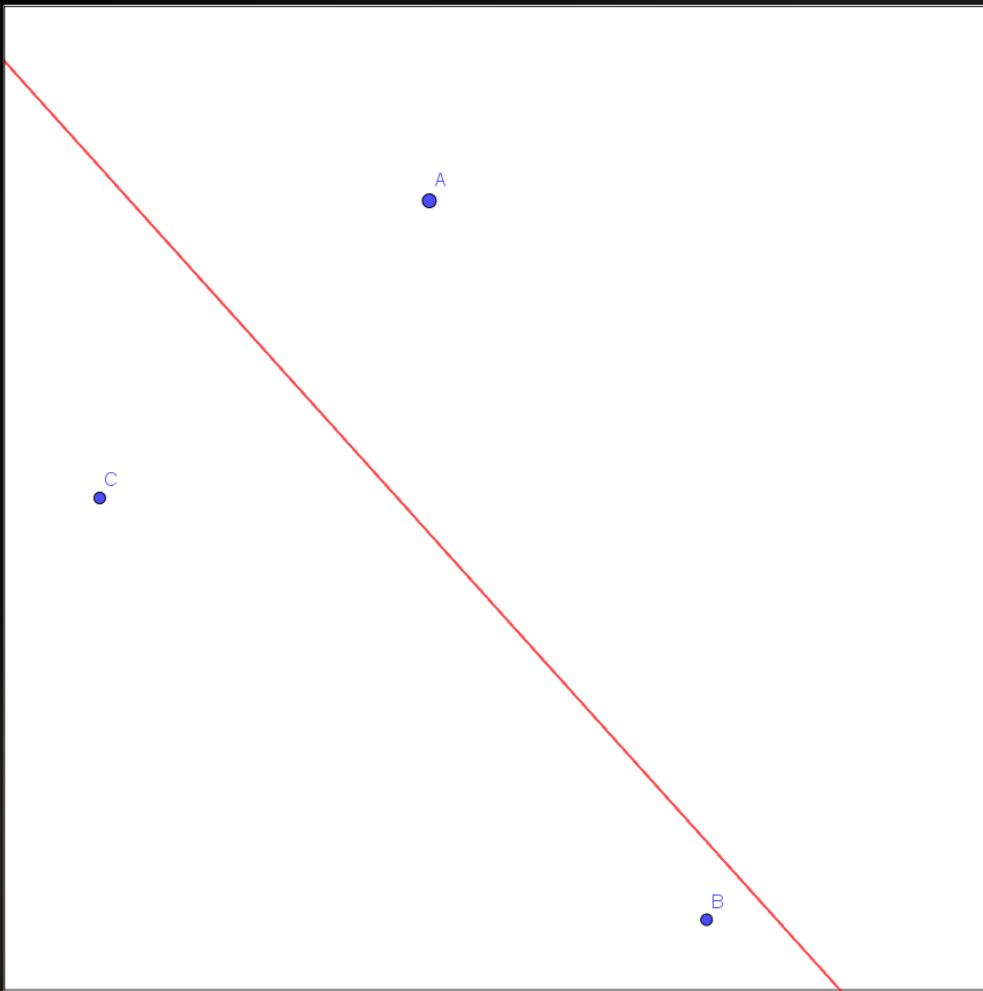


- On part des points « principaux », (germes)



me de Voronoï de Voronoï

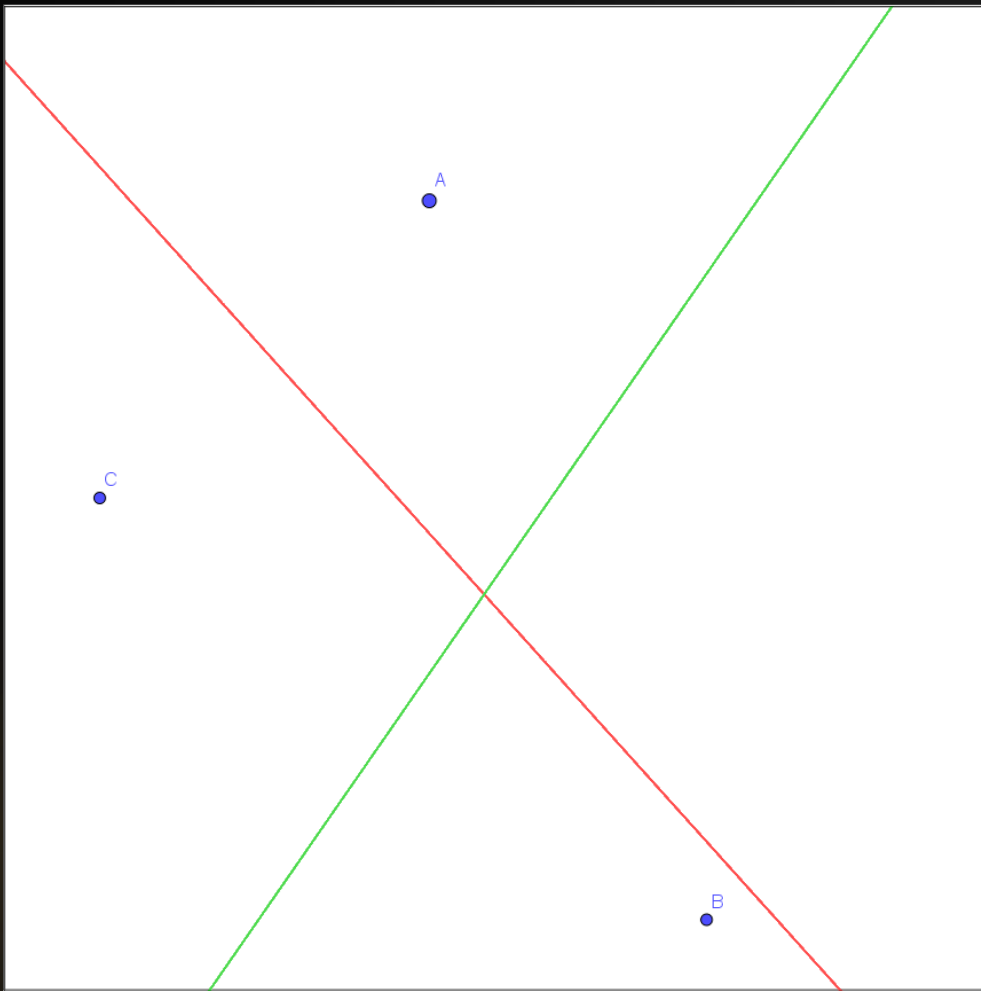
2



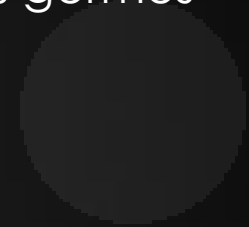
- On part des points « principaux », (germes)
- On trace les médiatrices de tous les germes

me de Voronoï de Voronoï

2

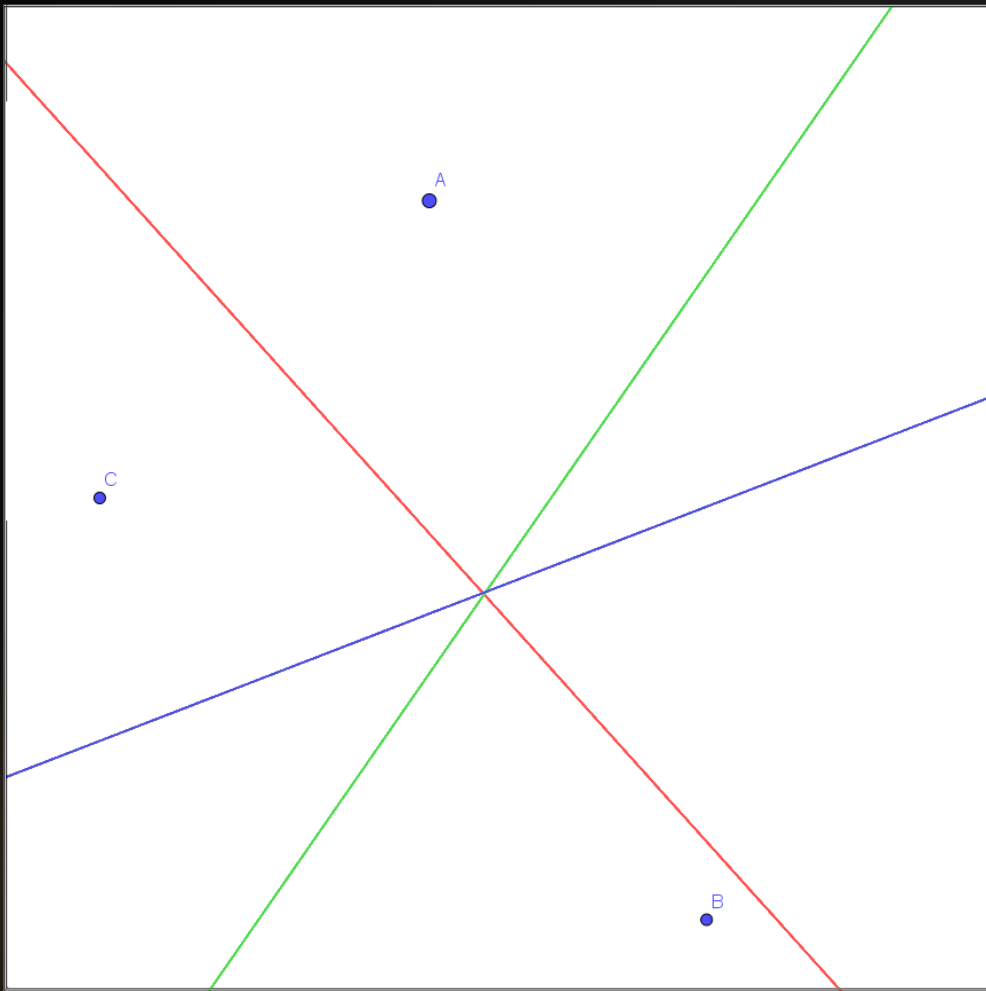


- On part des points « principaux », (germes)
- On trace les médiatrices de tous les germes



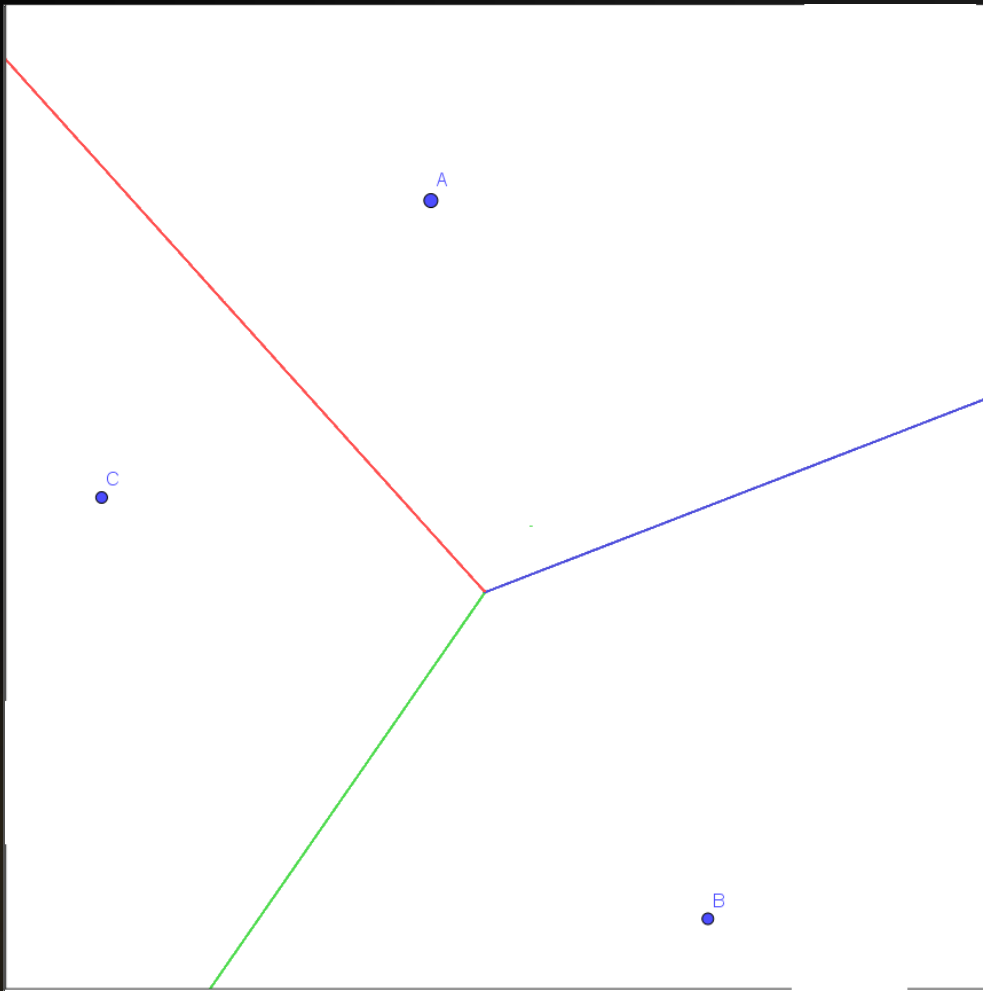
me de Voronoï de Voronoï

2



- On part des points « principaux », (germes)
- On trace les médiatrices de tous les germes





- On part des points « principaux », (germes)
- On trace les médiatrices de tous les germes
- On efface les prolongations aux point(s) d'intersection

- 1 cellule = 1 germe + ensemble de points plus proches de ce germe que les autres
- Diagramme forme des polygones convexes

Application de Voronoï : Calcul des distances

□ 1^{ère} dimension :

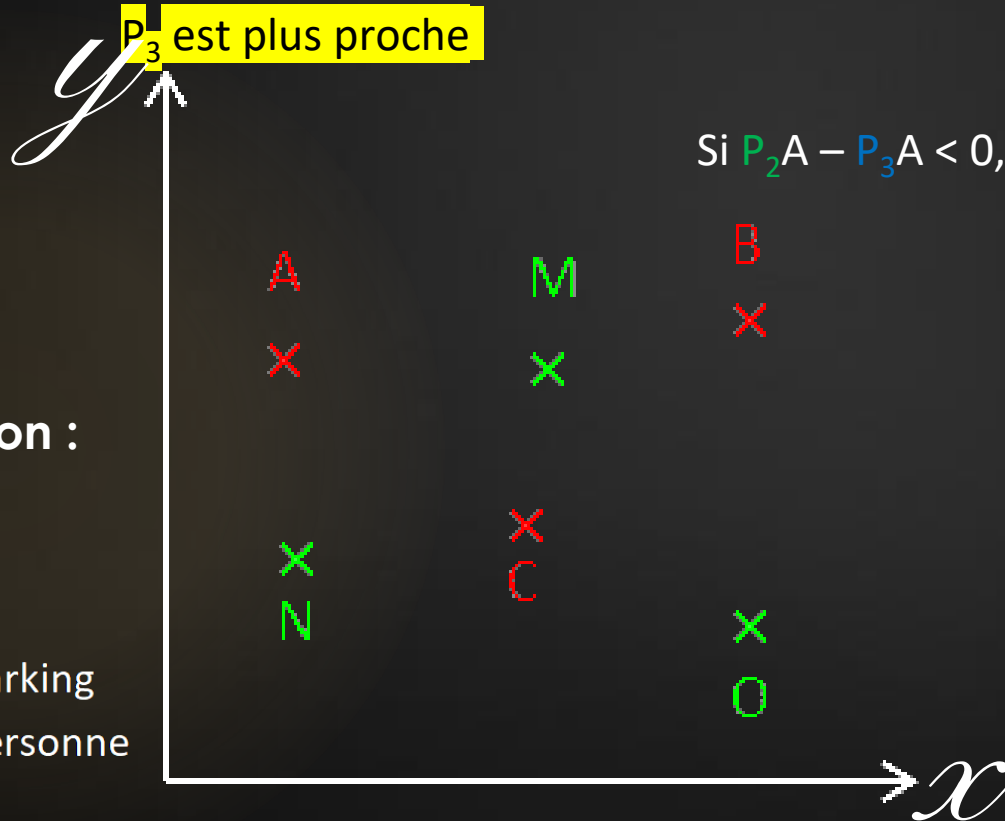


Si $P_1A - P_3A \geq 0$, P_3 est plus proche

Si $P_1A - P_3A < 0$, P_1 est plus proche

Si $P_2A - P_3A \geq 0$,

□ 2^{ème} dimension :



Si $P_2A - P_3A < 0$, P_2 est plus proche

■ parking
■ personne

$\left\{ \begin{array}{l} x_{ABC} - x_M \\ y_{ABC} - y_M \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{((x_A - x_M)^2 + (y_A - y_M)^2)} \\ \sqrt{((x_B - x_M)^2 + (y_B - y_M)^2)} \\ \sqrt{((x_C - x_M)^2 + (y_C - y_M)^2)} \end{array} \right\}$
$\left\{ \begin{array}{l} x_{ABC} - x_N \\ y_{ABC} - y_N \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{((x_A - x_N)^2 + (y_A - y_N)^2)} \\ \sqrt{((x_B - x_N)^2 + (y_B - y_N)^2)} \\ \sqrt{((x_C - x_N)^2 + (y_C - y_N)^2)} \end{array} \right\}$
$\left\{ \begin{array}{l} x_{ABC} - x_O \\ y_{ABC} - y_O \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{((x_A - x_O)^2 + (y_A - y_O)^2)} \\ \sqrt{((x_B - x_O)^2 + (y_B - y_O)^2)} \\ \sqrt{((x_C - x_O)^2 + (y_C - y_O)^2)} \end{array} \right\}$

Application de Voronoï : Calcul des distances

□ **Equation de médiatrice :**

$M(x, y)$ où M est un point quelconque de la médiatrice

$\overrightarrow{P1P2} = (x_{P2} - x_{P1}; y_{P2} - y_{P1})$ où P1 et P2 sont deux parkings

I $(\frac{1}{2} \times (x_{P1} + x_{P2}); (\frac{1}{2} \times (y_{P1} + y_{P2})))$ où I est le milieu de

$\overrightarrow{IM} = (x - (\frac{1}{2} \times (x_{P1} + x_{P2})); (y - (\frac{1}{2} \times (y_{P1} + y_{P2}))))$ où IM est le vecteur de la médiatrice

$$\overrightarrow{P1P2} \times \overrightarrow{IM} = 0$$

$$\Leftrightarrow (x_{P2} - x_{P1}) \times (x - (\frac{1}{2} \times (x_{P1} + x_{P2}))) + (y_{P2} - y_{P1}) \times (y - (\frac{1}{2} \times (y_{P1} + y_{P2}))) = 0$$

$$\Leftrightarrow (x_{P2} - x_{P1})x + (y_{P2} - y_{P1})y + (x_{P2} - x_{P1}) \times (-\frac{1}{2} \times (x_{P1} + x_{P2})) + (y_{P2} - y_{P1}) \times (-\frac{1}{2} \times (y_{P1} + y_{P2})) = 0$$

$$\Leftrightarrow (x_{P2} - x_{P1})x + (y_{P2} - y_{P1})y - \frac{1}{2} (x_{P2}^2 + y_{P2}^2 - x_{P1}^2 - y_{P1}^2) = 0$$

Remerciements !



Liger **Nicolas** 1^{ère}STI2D ITEC

Savino **Florian** TS3

Sorrentino **Jérôme** TS3

Chaize-Martin **Nicolas** TS3

Alligier **Benoit** TS3

Nour **Thomas** TS3

Lycée Pierre Mendès France
Vitrolles (13)

Mme Gourand-Thuillet



LABORATOIRE
D'INFORMATIQUE
& SYSTÈMES

Kevin Perrot du LIS