

Faire de la recherche en Géométrie algorithmique

Olivier Devillers



Faire de la recherche en Géométrie algorithmique

Olivier Devillers





[CV \(in french\)](#)

Olivier Devillers

Research Director / Directeur de recherche à *L'Inria*

INRIA, Centre de Recherche Nancy - Grand est,

CNRS, Loria,

Université de Lorraine

projet [Gamble](#), Tranche B, 615 rue du Jardin Botanique, B.P. 101, 54602 Villers-lès-Nancy cedex, FRANCE ,

Phone : (33) 3 54 95 85 25 Fax : (33) 3 83 27 83 19

email : [Olivier.Devillers\(at\)inria.fr](mailto:Olivier.Devillers(at)inria.fr)

Research topics in computational geometry

Delaunay
Randomisation
Exact arithmetic
Degeneracies
Geometric compression
Geometric probability

Current Duties:

Head of [Gamble](#) project-team at Inria (2017-)

Head of [ANR Aspag](#) (2018-2022)

Past duties:

Loria elected member at AM2I council (2017-2022)
Head of [Associated team TRIP](#) (2018-2020),
Local head of [ANR Présage](#) (2011-2015),
Head of [ANR Triangles](#) (2008-2011),
Vice-head of Inria project-teams [Prisme](#) and [Geometrica](#) (1998-2007),
Member of the hiring committee for [détachements](#) (2000-2004),
Head of CUMI at Inria-Sophia (2001-2004),
Elected member at the lab committee at Inria-Sophia (2004-2008),
Member of the council of the [Ecole doctorale](#) (2003-2007).

PhD students

[Pascal Desnoguès](#), 1993-1996

[Pierre-Marie Gandoïn](#) ±, 1998-2001

[Philippe Guigue](#), 2000-2003

[Luca Castelli Aleardi](#), 2003-2006

[Abdelkrim Mebarki](#) ±, 2004-2008

[Pedro Machado Manhães de Castro](#) ±, 2007-2010

[Ross Hemsley](#), 2011-2014

[Rémy Thomasse](#), 2012-2015

[Charles Duménil](#), 2016-2022

Master students

[Leo Donati](#), 1991

[Sylvain Lazard](#), 1992

[Pascal Desnoguès](#), 1993

[Pierre Alliez](#), 1997

[Pierre-Marie Gandoïn](#), 1998

[Philippe Guigue](#), 2000

[Luca Castelli Aleardi](#), 2003

François Collet, 2015

Guillermo Reyes, 2017

Teaching

--- M2 AVR (Apprentissage, Vision, Robotique) (Université de Lorraine)

 CHICHE

Publications

[PUBLICATIONS](#) [dissemin](#), [hal](#), [google scholar](#) [HAL](#) [ACM Portal](#) [Citeseer](#) [DBLP](#) [MathSciNet](#) [zbMATH](#)  [orcid](#)

[Collaborations](#), [google profile](#) [ResearchGate](#) [MathSciNet](#)

Demos: [Point location \[SoCG2011\]](#) [Trees](#), and [Stars](#).

(Demos run faster with safari or chrome than firefox)

[Invited talk](#) at [EuroCG 2012](#)

[Talk](#) at [Séminaire Francilien de Géométrie Algorithmique et Combinatoire](#)

Links

--- [Computational geometry pages](#)

--- [Journées de géométrie algorithmique](#)

--- Diamond open journals where I already published (free for readers and authors):

[JoCG](#), [JGAA](#), [ECP](#), [DMTCS](#), [JCGT](#).

I do not review for commercial journals



[CV \(in french\)](#)

Olivier Devillers

Research Director / Directeur de recherche à *L'Inria*

[INRIA](#), Centre de Recherche [Nancy - Grand est](#),

CNRS, [Loria](#),

Université de Lorraine

projet [Gamble](#), Tranche B, 615 rue du Jardin Botanique, B.P. 101, 54602 Villers-lès-Nancy cedex, FRANCE ,

Phone : (33) 3 54 95 85 25 Fax : (33) 3 83 27 83 19

email : [Olivier.Devillers\(at\)inria.fr](mailto:Olivier.Devillers(at)inria.fr)

Research topics in computational geometry

Delaunay
Randomisation
Exact arithmetic
Degeneracies
Geometric compression
Geometric probability

Current Duties:

Head of [Gamble](#) project-team at Inria (2017-)

Head of [ANR Aspag](#) (2018-2022)

Past duties:

Loria elected member at [AM2I](#) council (2017-2022)
Head of [Associated team TRIP](#) (2018-2020),
Local head of [ANR Présage](#) (2011-2015),
Head of [ANR Triangles](#) (2008-2011),
Vice-head of Inria project-teams [Prisme](#) and [Geometrica](#) (1998-2007),
Member of the hiring committee for [détachements](#) (2000-2004),
Head of CUMI at Inria-Sophia (2001-2004),
Elected member at the lab committee at Inria-Sophia (2004-2008),
Member of the council of the [Ecole doctorale](#) (2003-2007).

PhD students

[Pascal Desnoguès](#), 1993-1996

[Pierre-Marie Gandoin](#) ±, 1998-2001

[Philippe Guigue](#), 2000-2003

[Luca Castelli Aleardi](#), 2003-2006

[Abdelkrim Mebarki](#) ±, 2004-2008

[Pedro Machado Manhães de Castro](#) ±, 2007-2010

[Ross Hemsley](#), 2011-2014

[Rémy Thomasse](#), 2012-2015

[Charles Duménil](#), 2016-2022

Master students

[Leo Donati](#), 1991

[Sylvain Lazard](#), 1992

[Pascal Desnoguès](#), 1993

[Pierre Alliez](#), 1997

[Pierre-Marie Gandoin](#), 1998

[Philippe Guigue](#), 2000

[Luca Castelli Aleardi](#), 2003

François Collet, 2015

Guillermo Reyes, 2017

Teaching



Publications

[PUBLICATIONS](#) [dissemin](#), [hal](#), [google scholar](#) [HAL](#) [ACM Portal](#) [Citeseer](#) [DBLP](#) [MathSciNet](#) [zbMATH](#) [orcid](#)

[Collaborations](#), [google profile](#) [ResearchGate](#) [MathSciNet](#)

Demos: [Point location \[SoCG2011\]](#) [Trees](#), and [Stars](#).

(Demos run faster with safari or chrome than firefox)

[Invited talk](#) at [EuroCG 2012](#)

[Talk](#) at [Séminaire Francilien de Géométrie Algorithmique et Combinatoire](#)

Links

--- [Computational geometry pages](#)

--- [Journées de géométrie algorithmique](#)

--- Diamond open journals where I already published (free for readers and authors):

[JoCG](#), [JGAA](#), [ECP](#), [DMTCS](#), [JCGT](#).

I do not review for commercial journals

Olivier Devillers

Lycée Callot (1974-1981)

classe prépa (Lycée du Parc, Lyon)

École Normale Supérieure (Paris)

Service militaire (scientifique)

Inria

Sophia-Antipolis (1989)

Nancy (2014)

Olivier Devillers

Lycée Callot (1974-1981)



lyon)

ris)

MITRA 15

antipolis (1989)

014)



Sans masque !

Géométrie algorithmique



Géométrie algorithmique

Concevoir des algorithmes

pour organiser des données géométriques

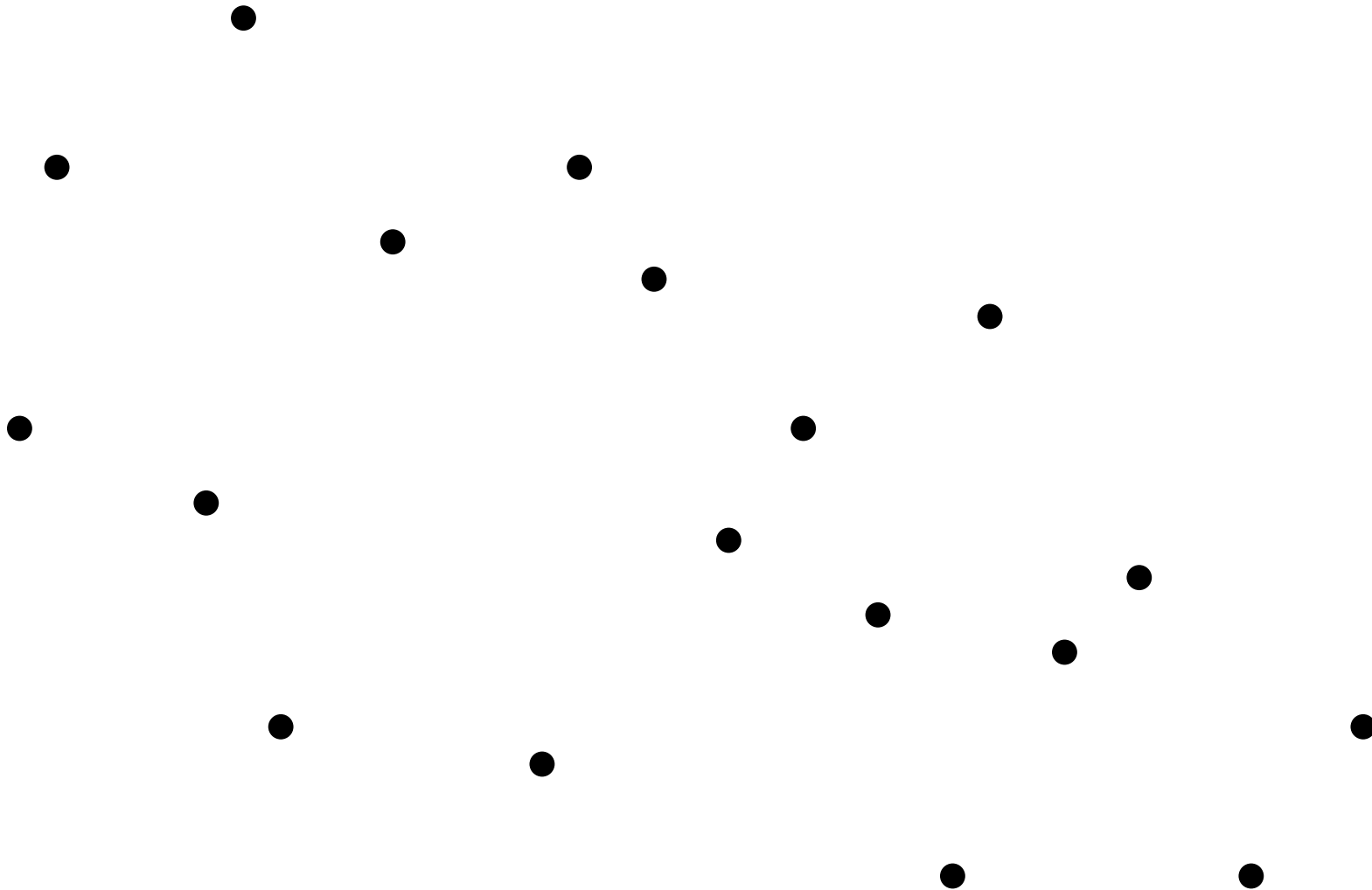
Géométrie algorithmique

Concevoir des algorithmes

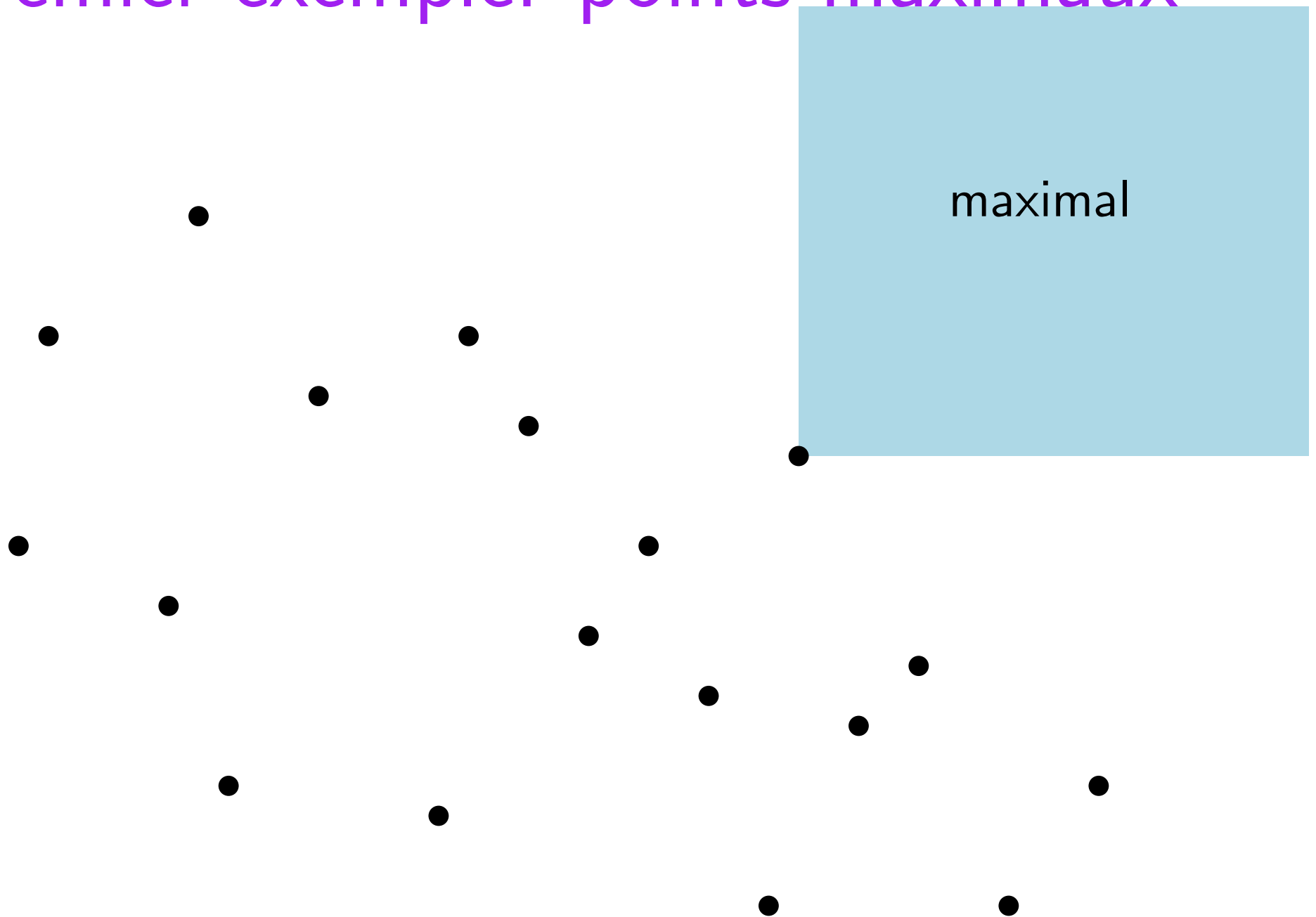
pour organiser des données géométriques

Étudier leur complexité

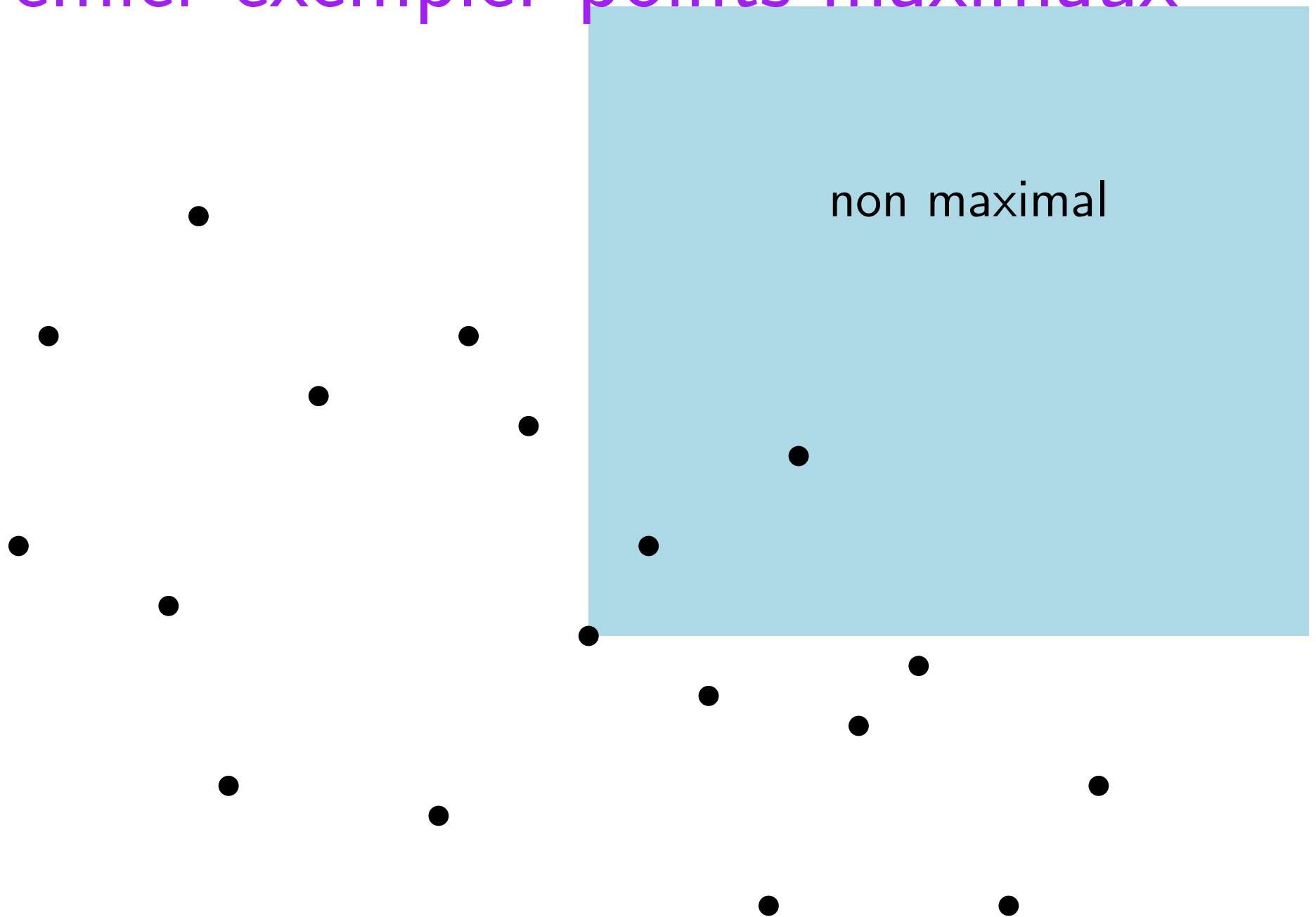
Premier exemple: points maximaux



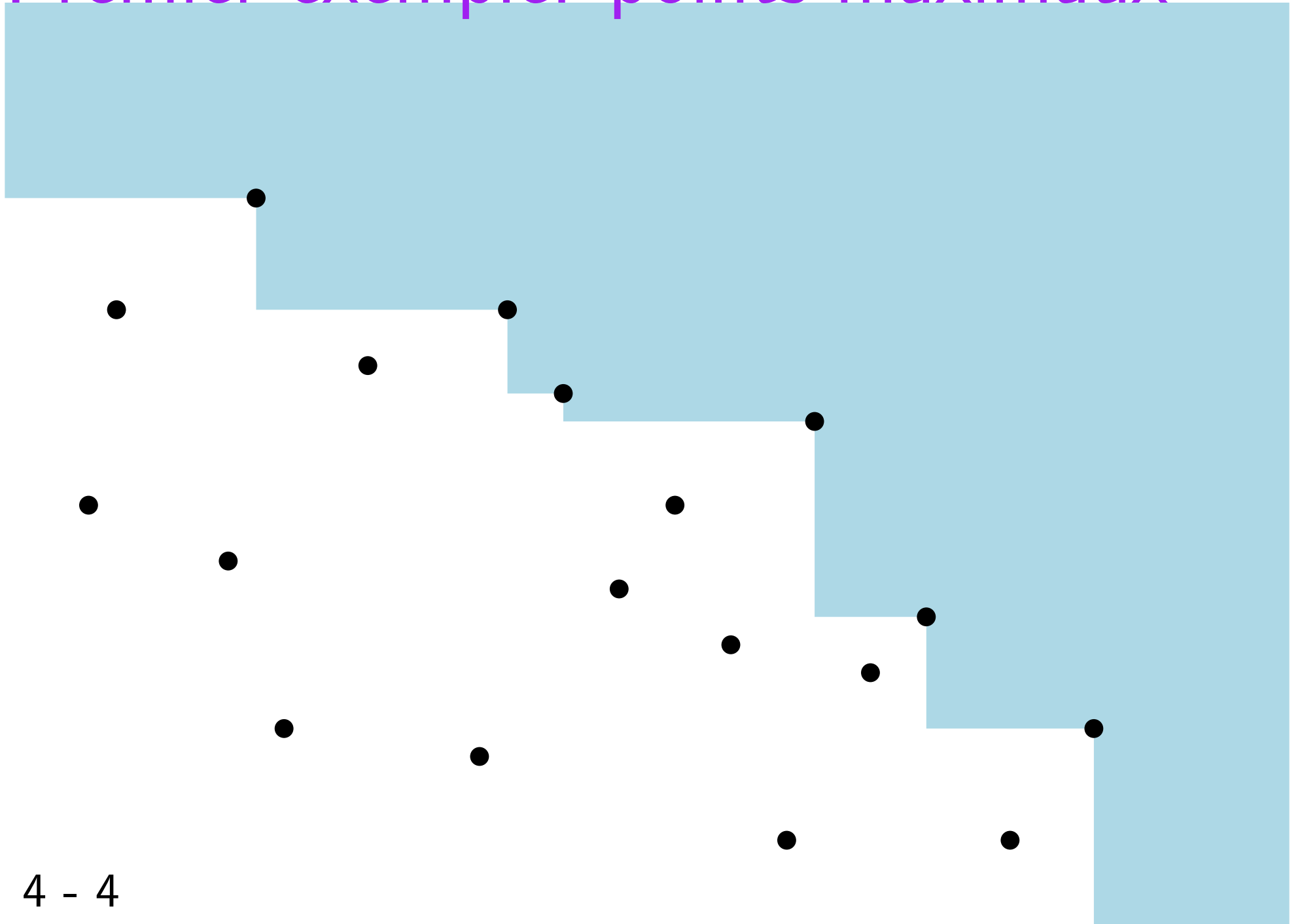
Premier exemple: points maximaux



Premier exemple: points maximaux

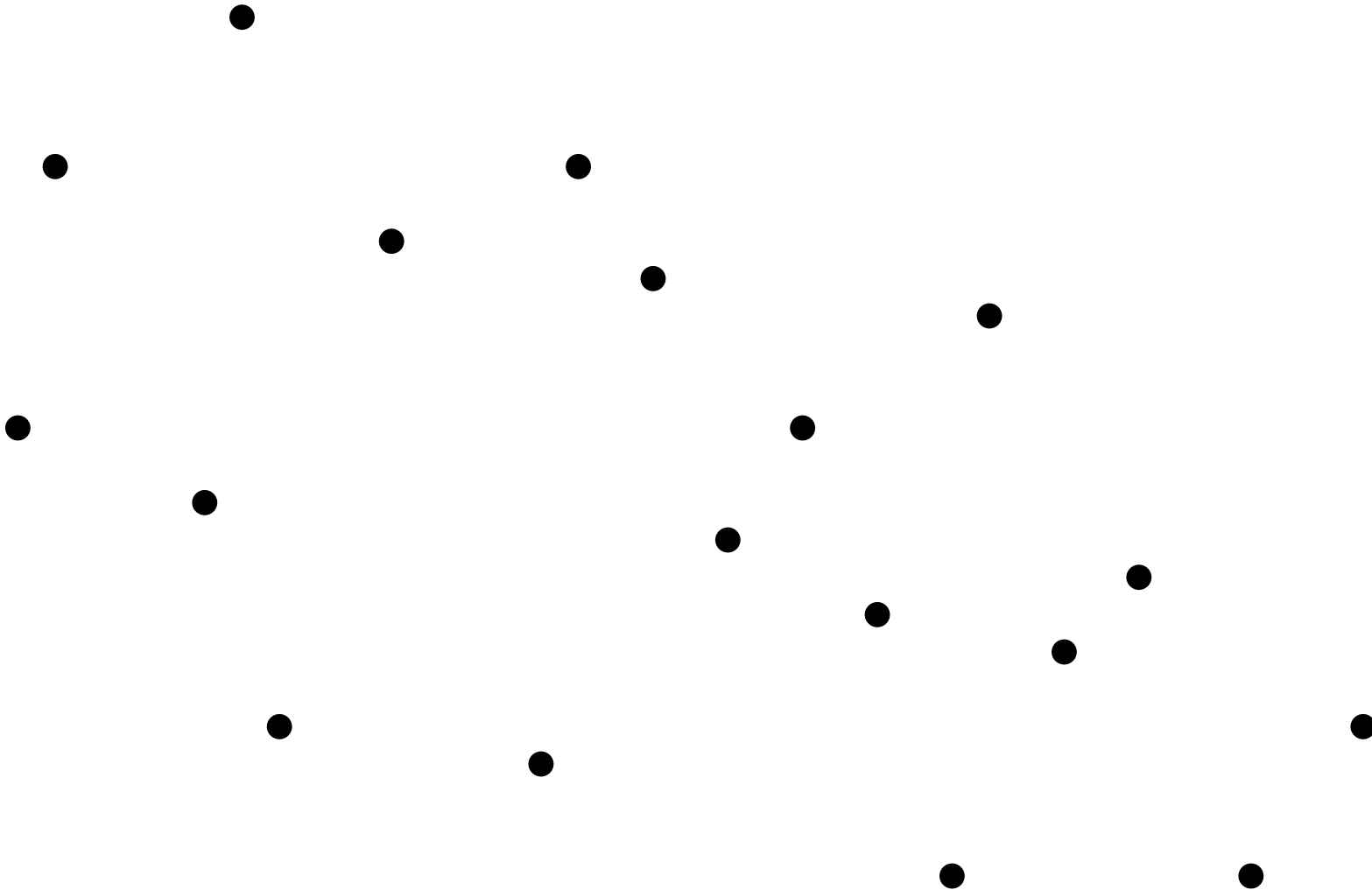


Premier exemple: points maximaux



Premier exemple: points maximaux

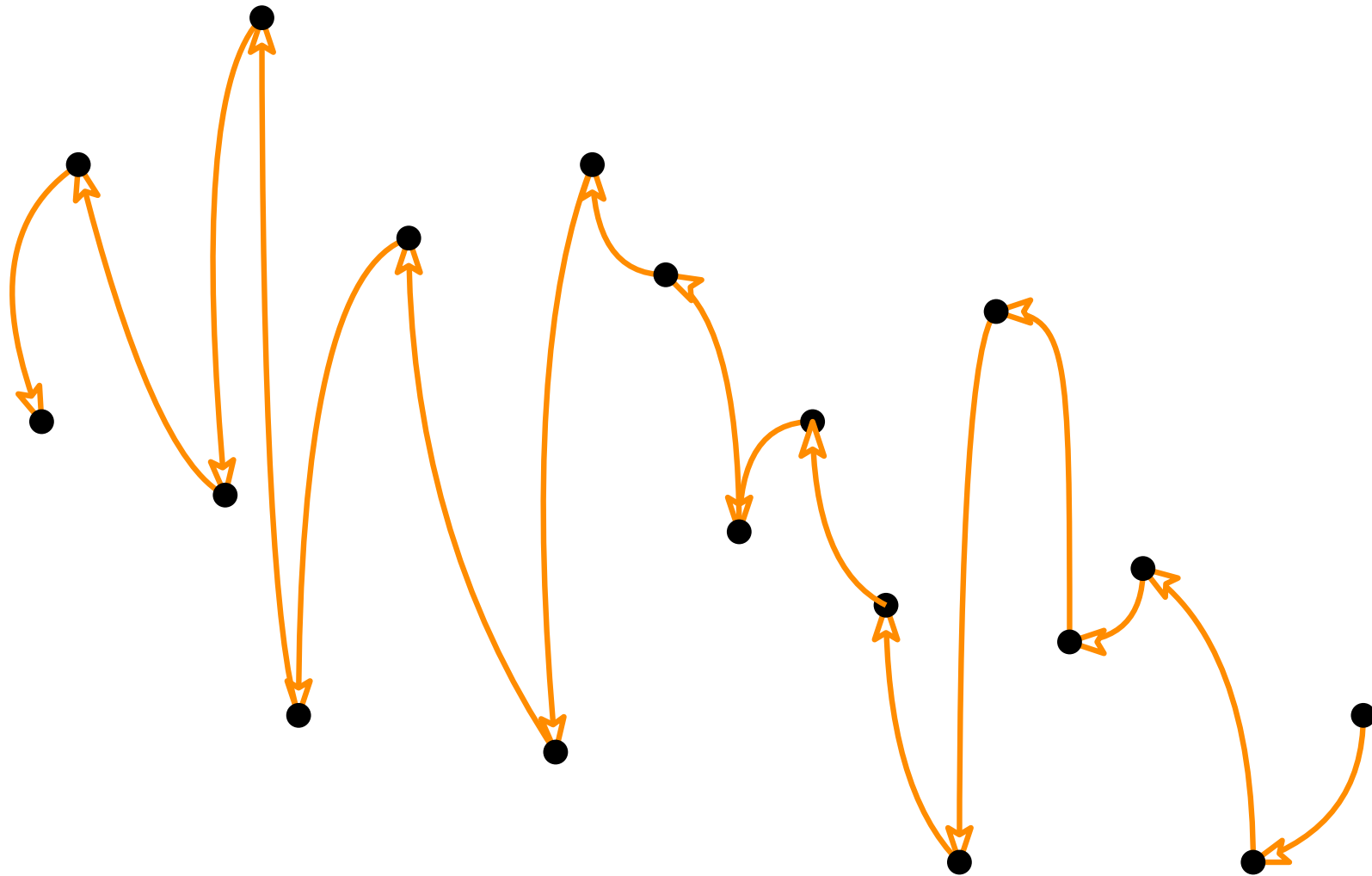
Algorithme



Premier exemple: points maximaux

Algorithme

Trier



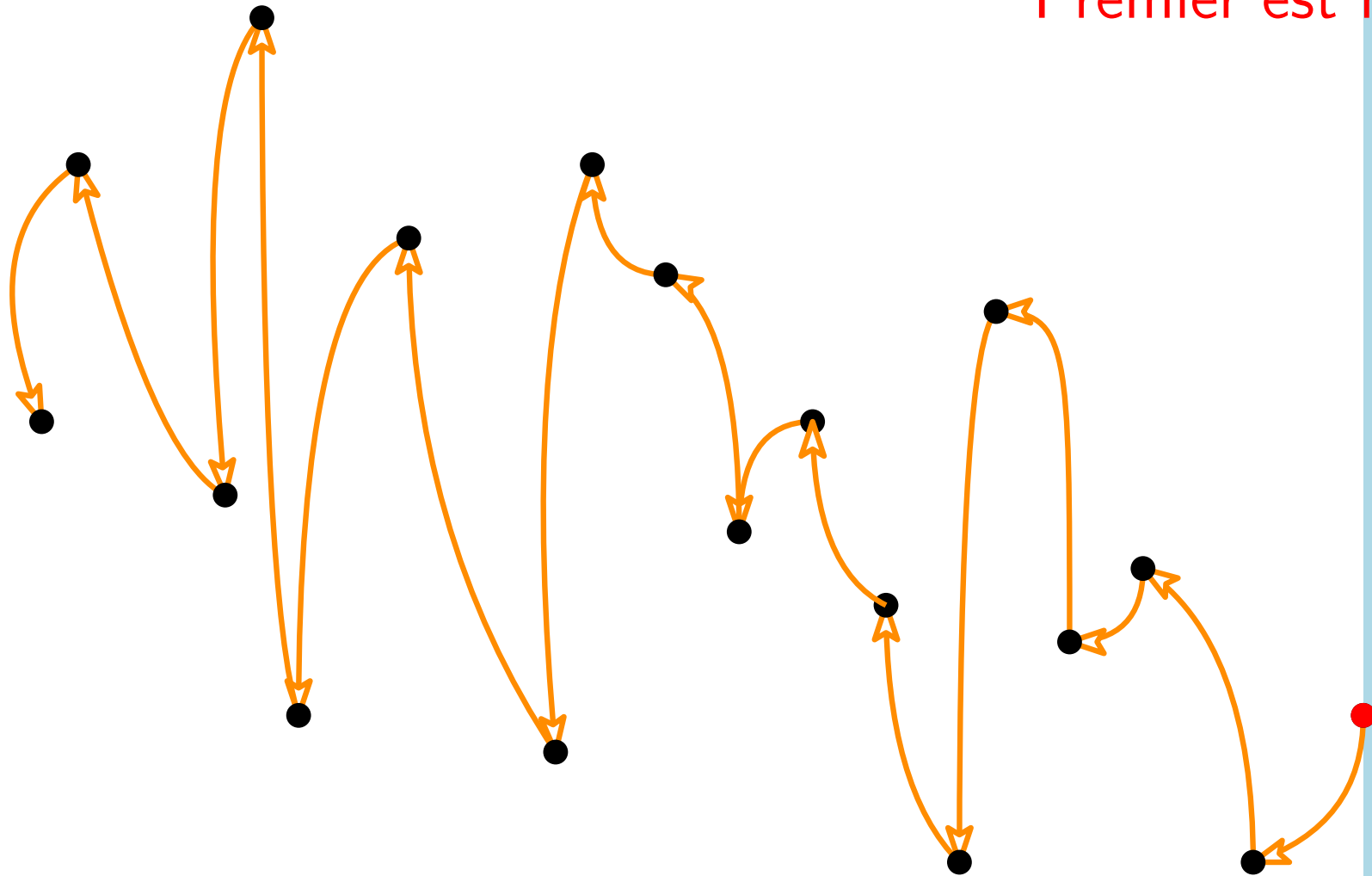
Premier exemple: points maximaux

Algorithme

Trier



Premier est maximal



Premier exemple: points maximaux

Algorithme

Trier ←

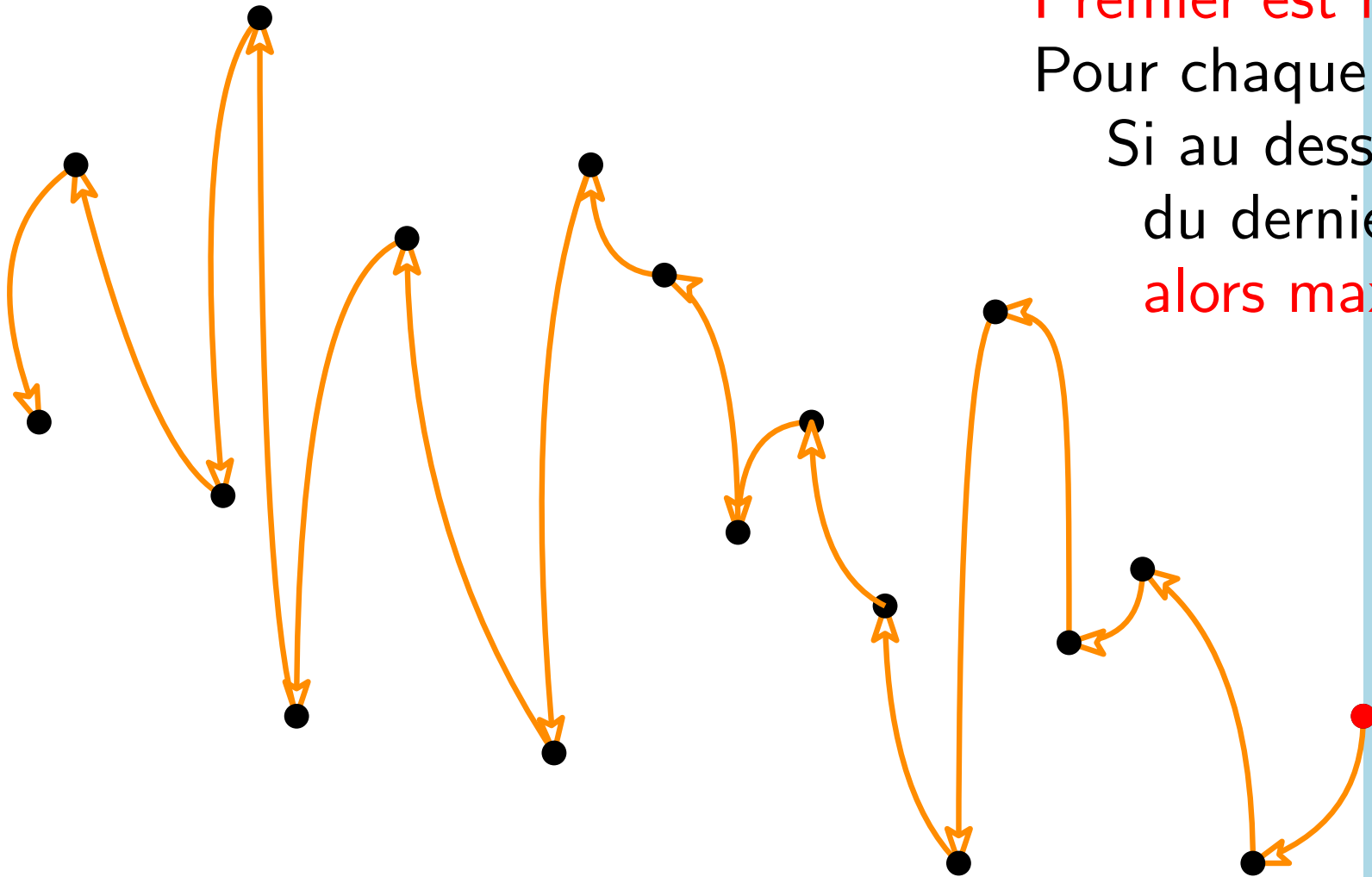
Premier est maximal

Pour chaque point

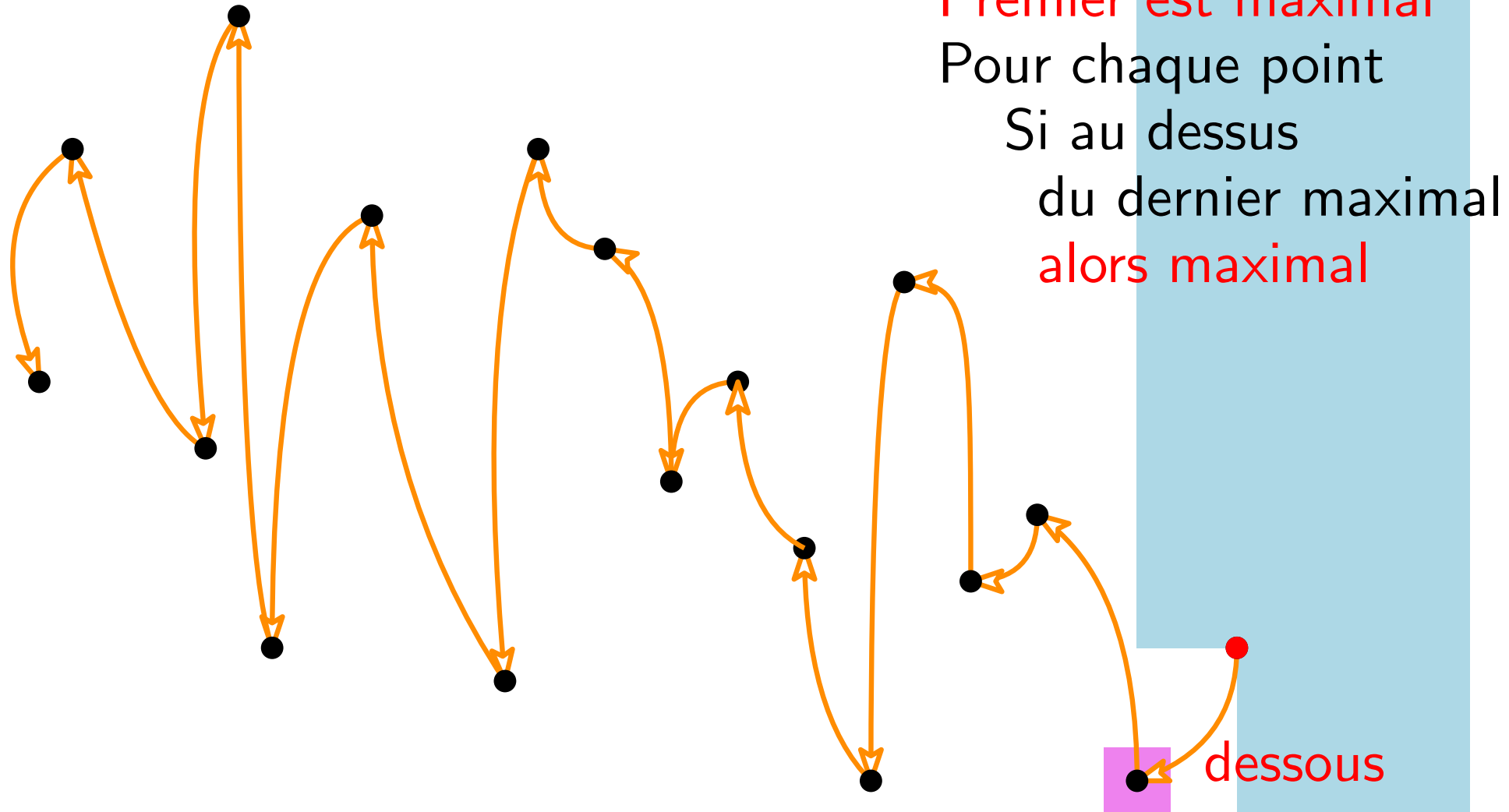
Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal



Premier exemple: points maximaux



Algorithme

Trier

Premier est maximal

Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux

Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

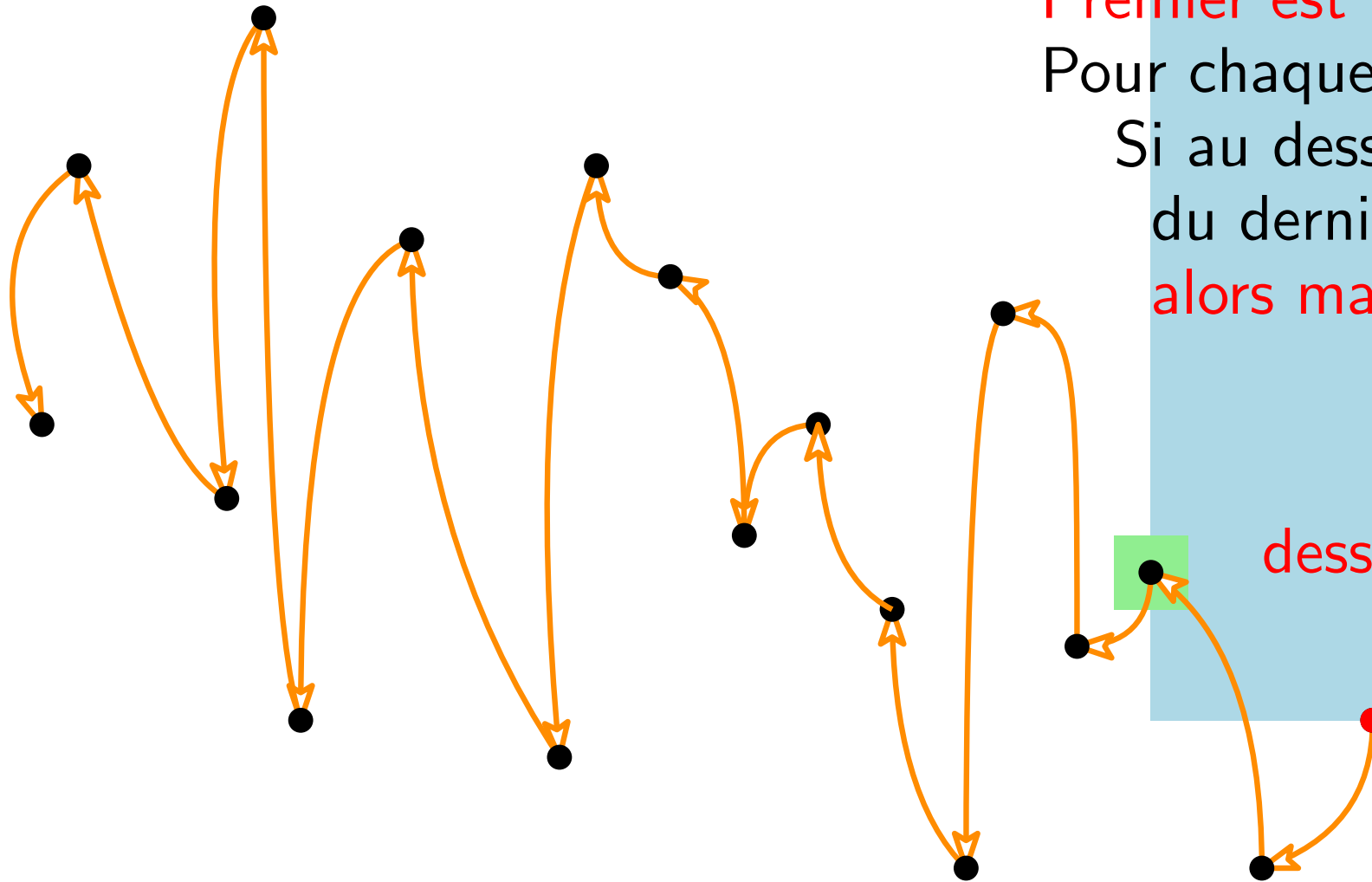
Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

dessus



Premier exemple: points maximaux

Algorithme

Trier ←

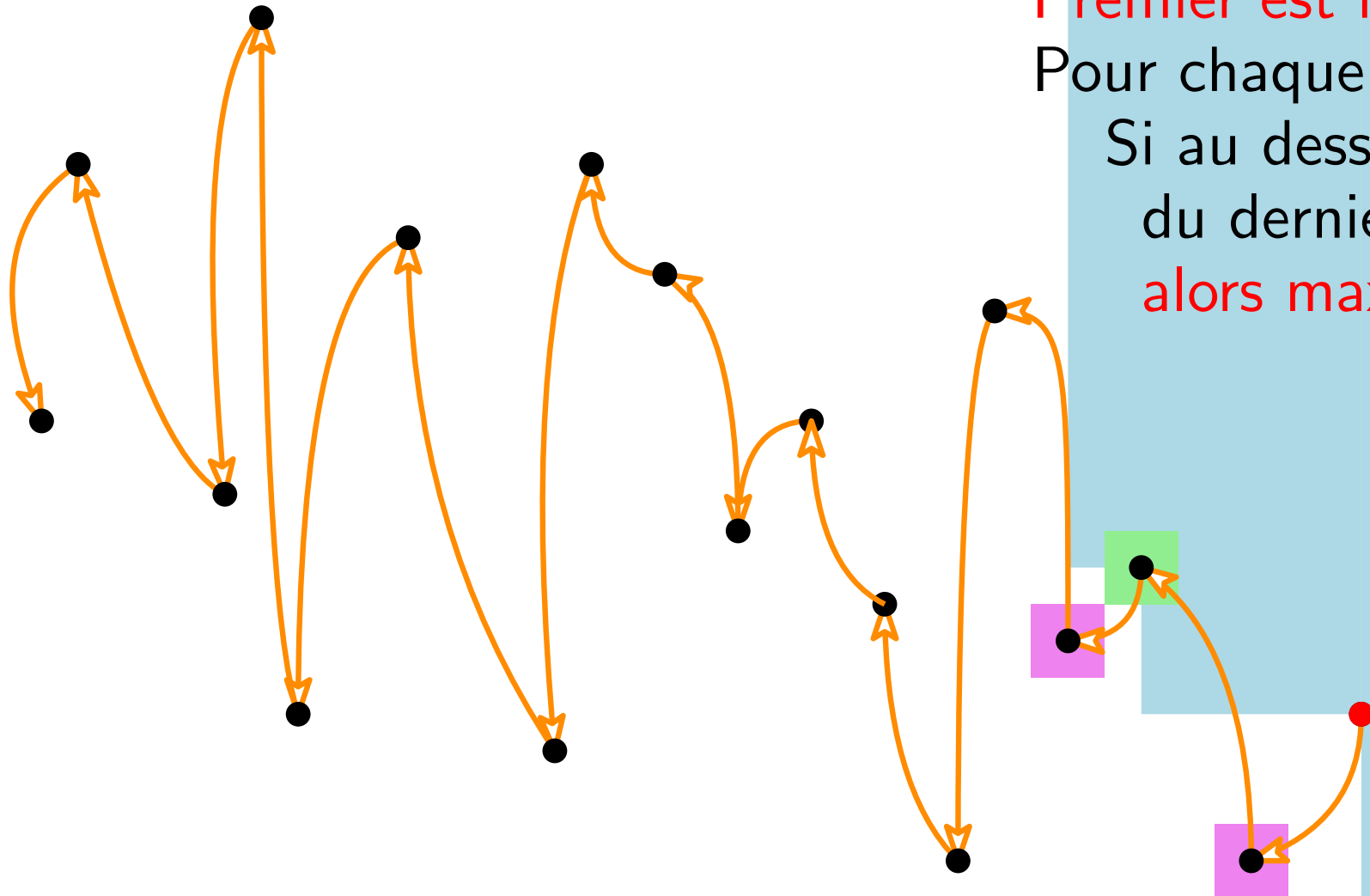
Premier est maximal

Pour chaque point

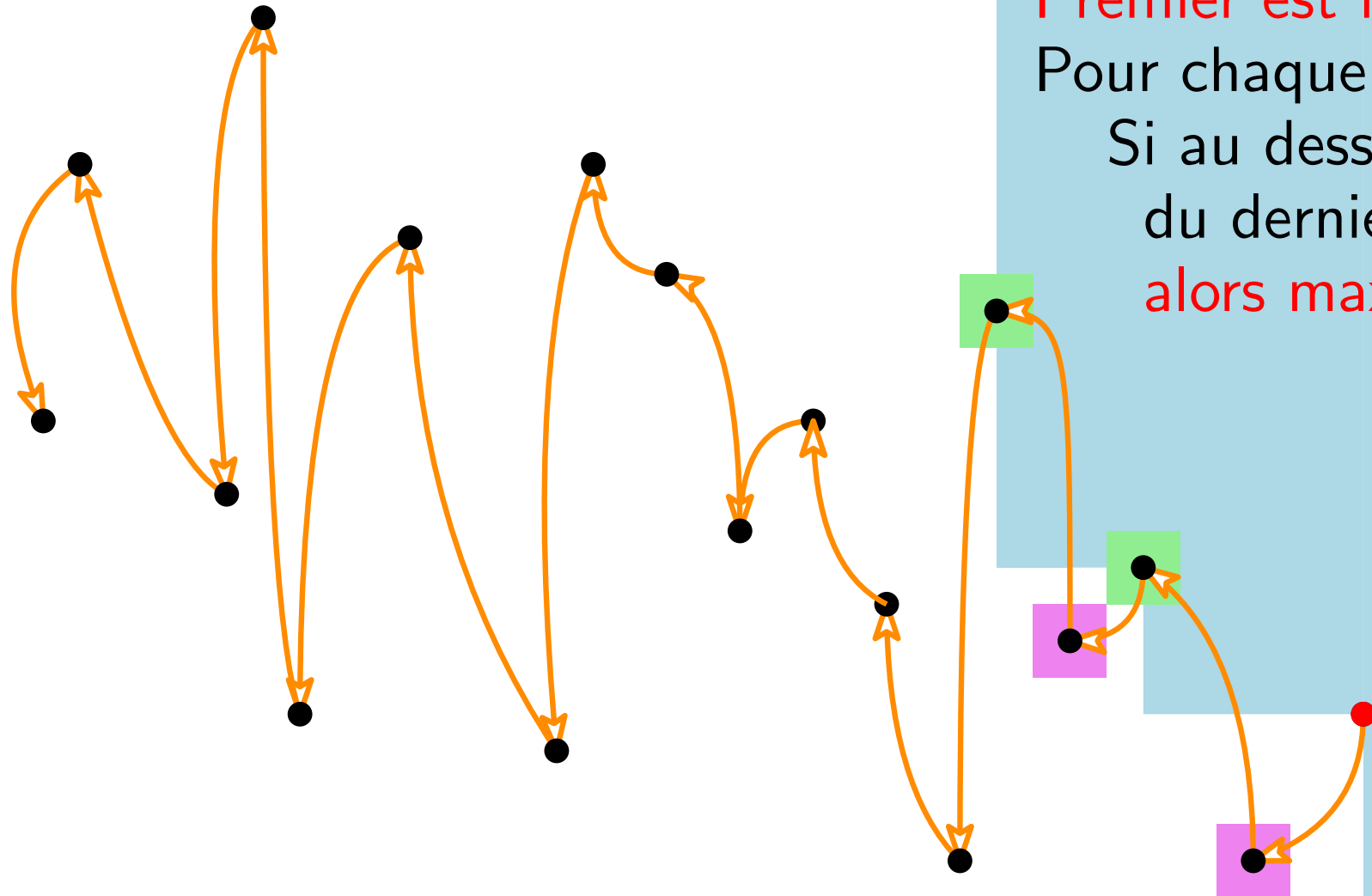
Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal



Premier exemple: points maximaux



Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

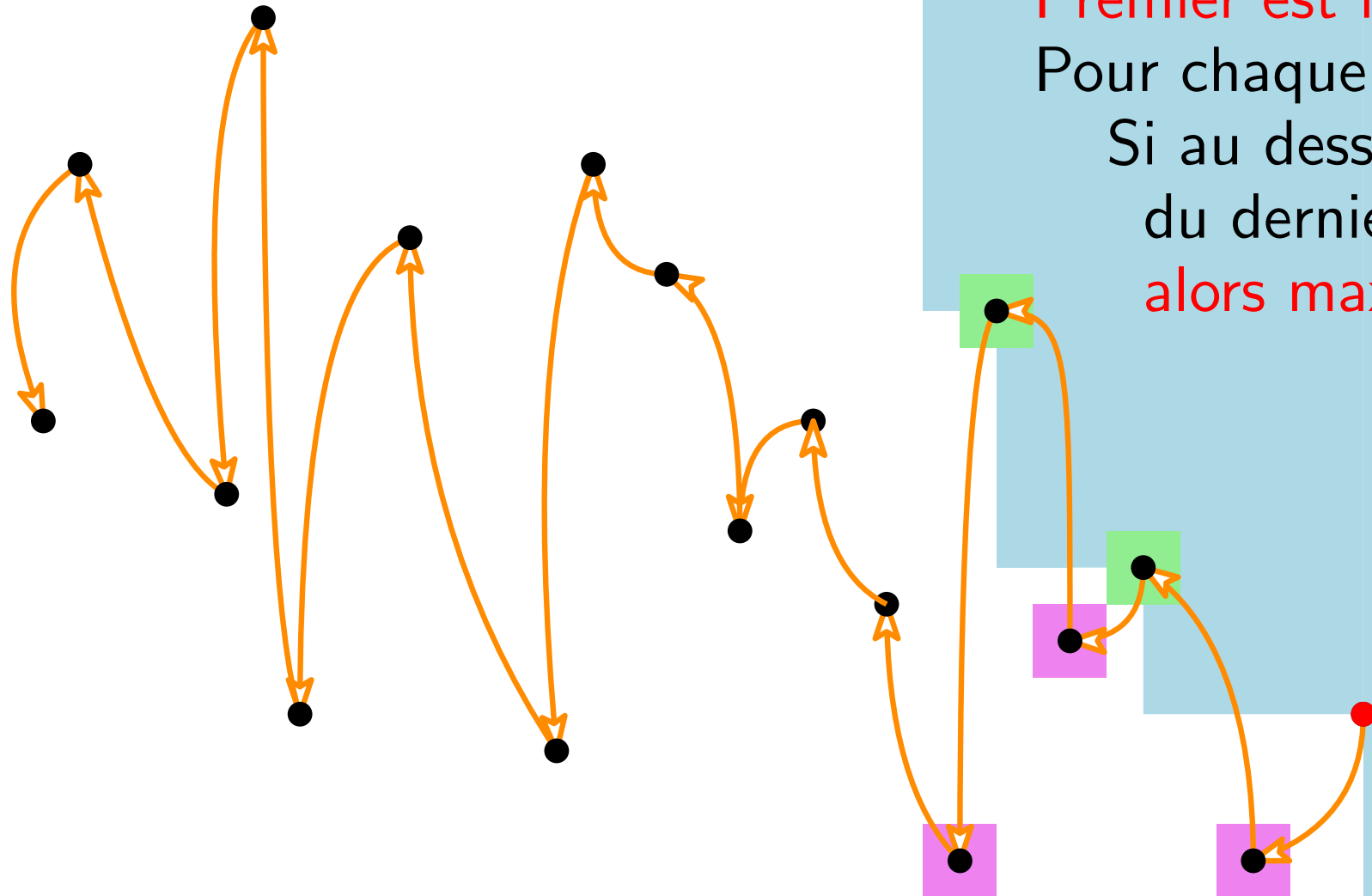
Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux



Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

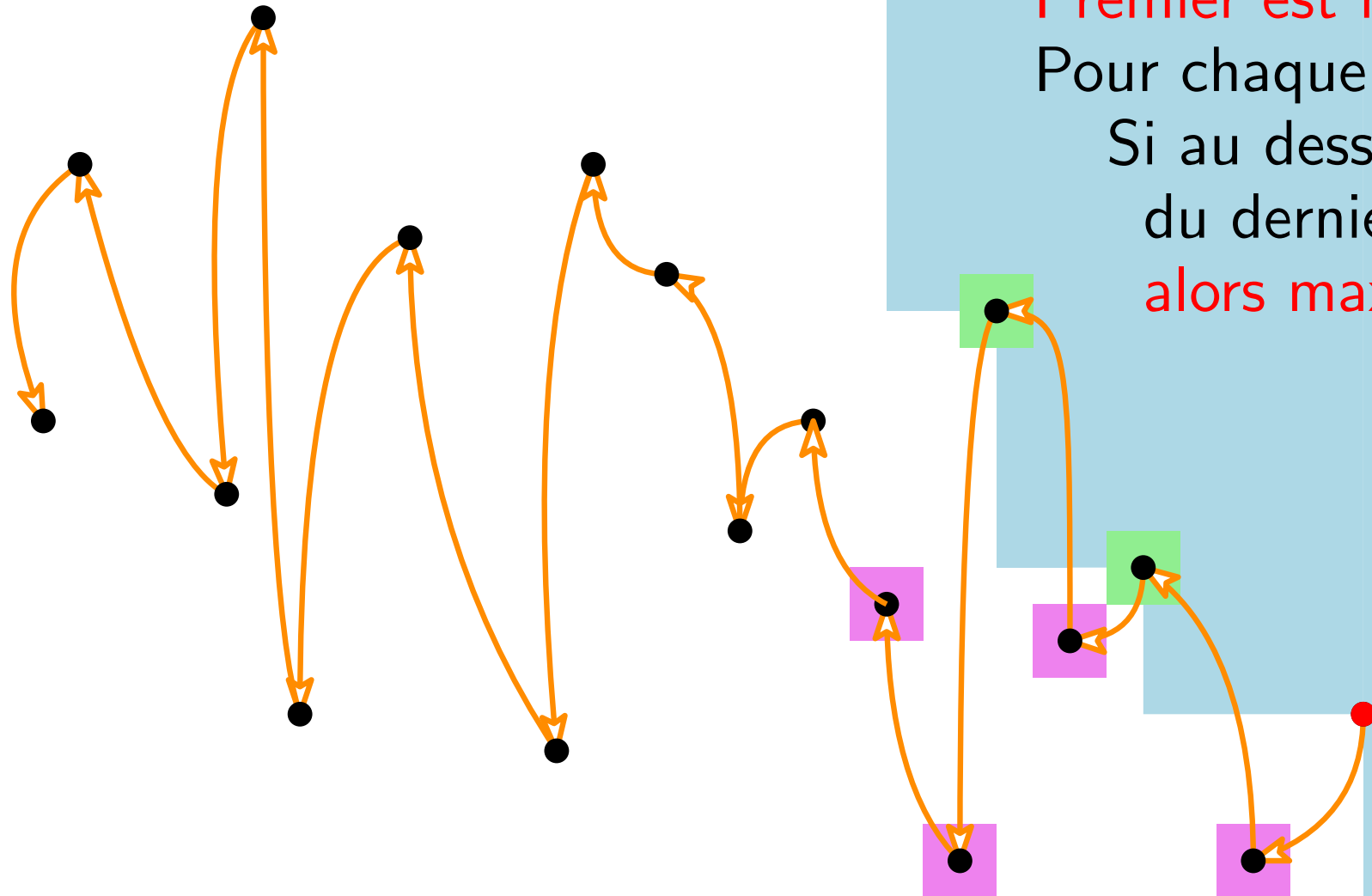
Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux



Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

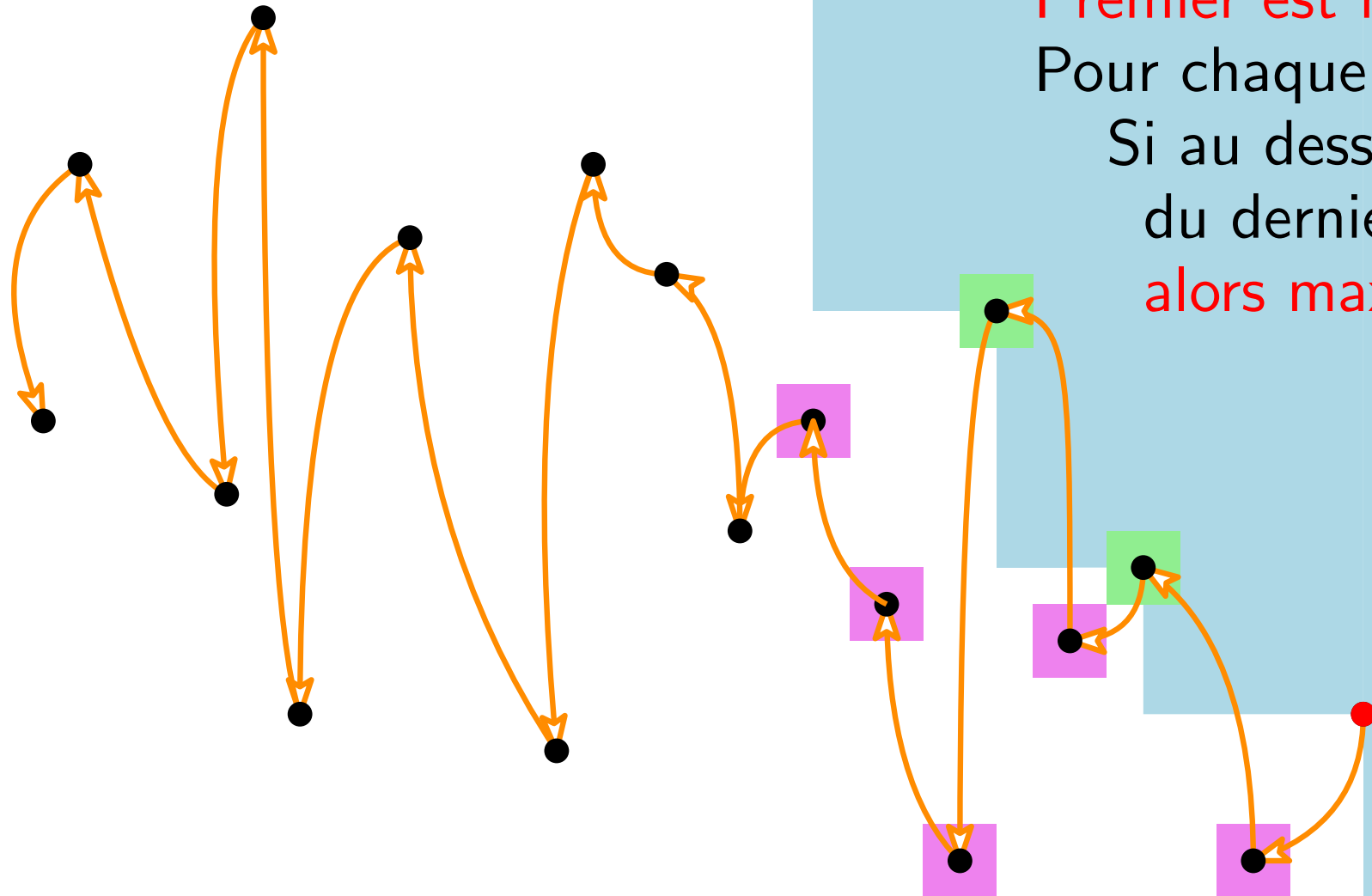
Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux



Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

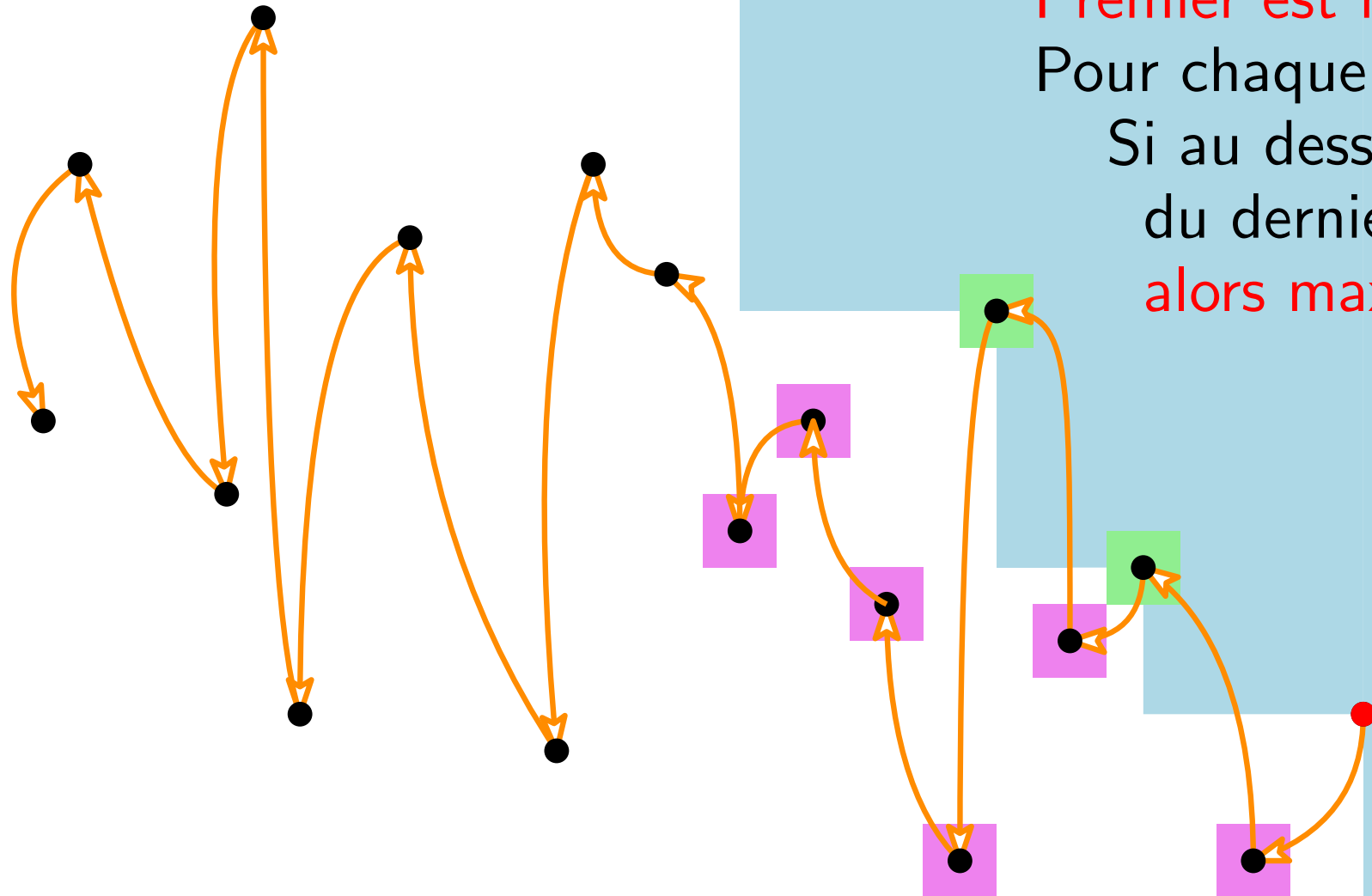
Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux



Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

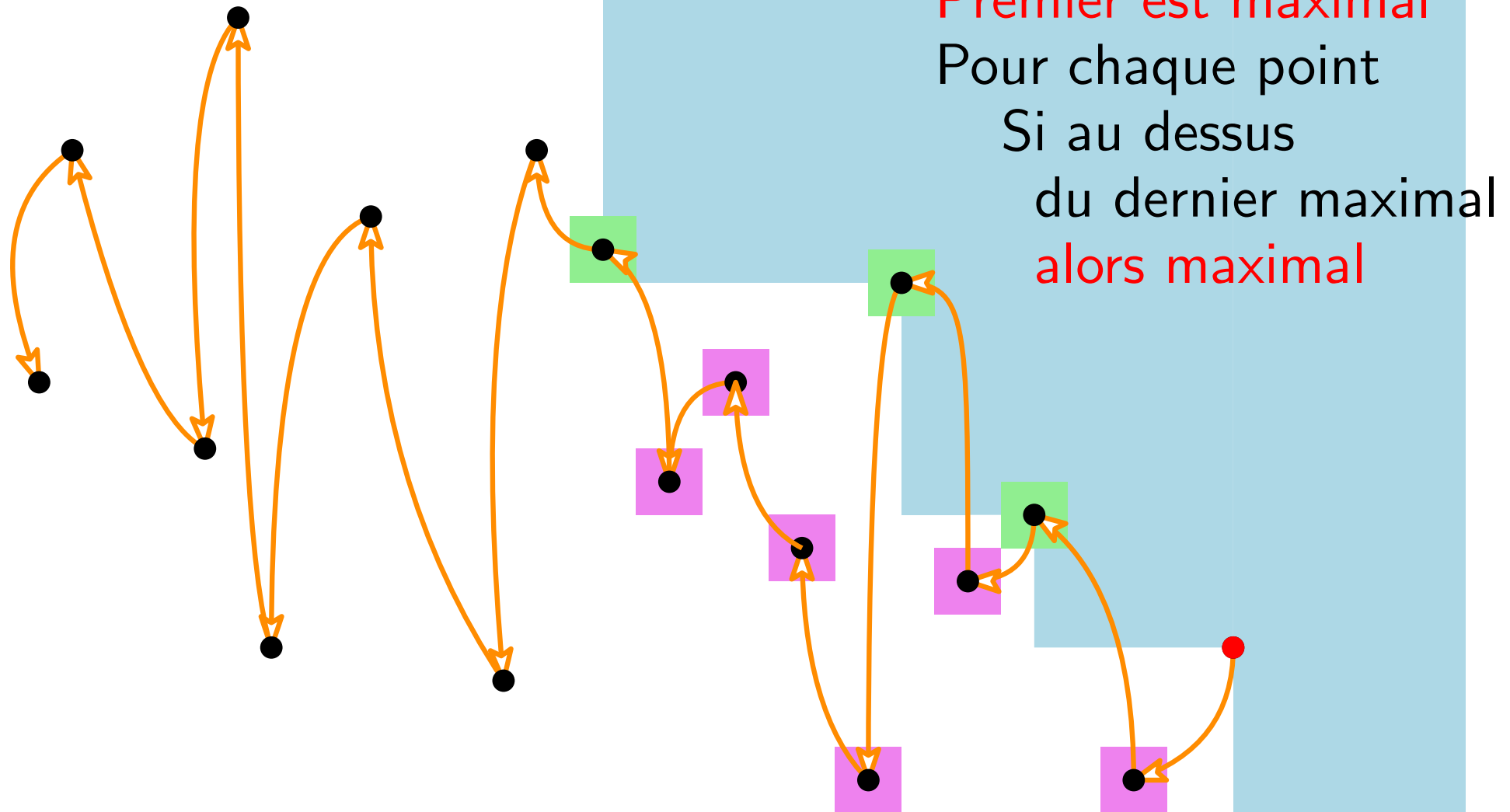
Pour chaque point

Si au dessus

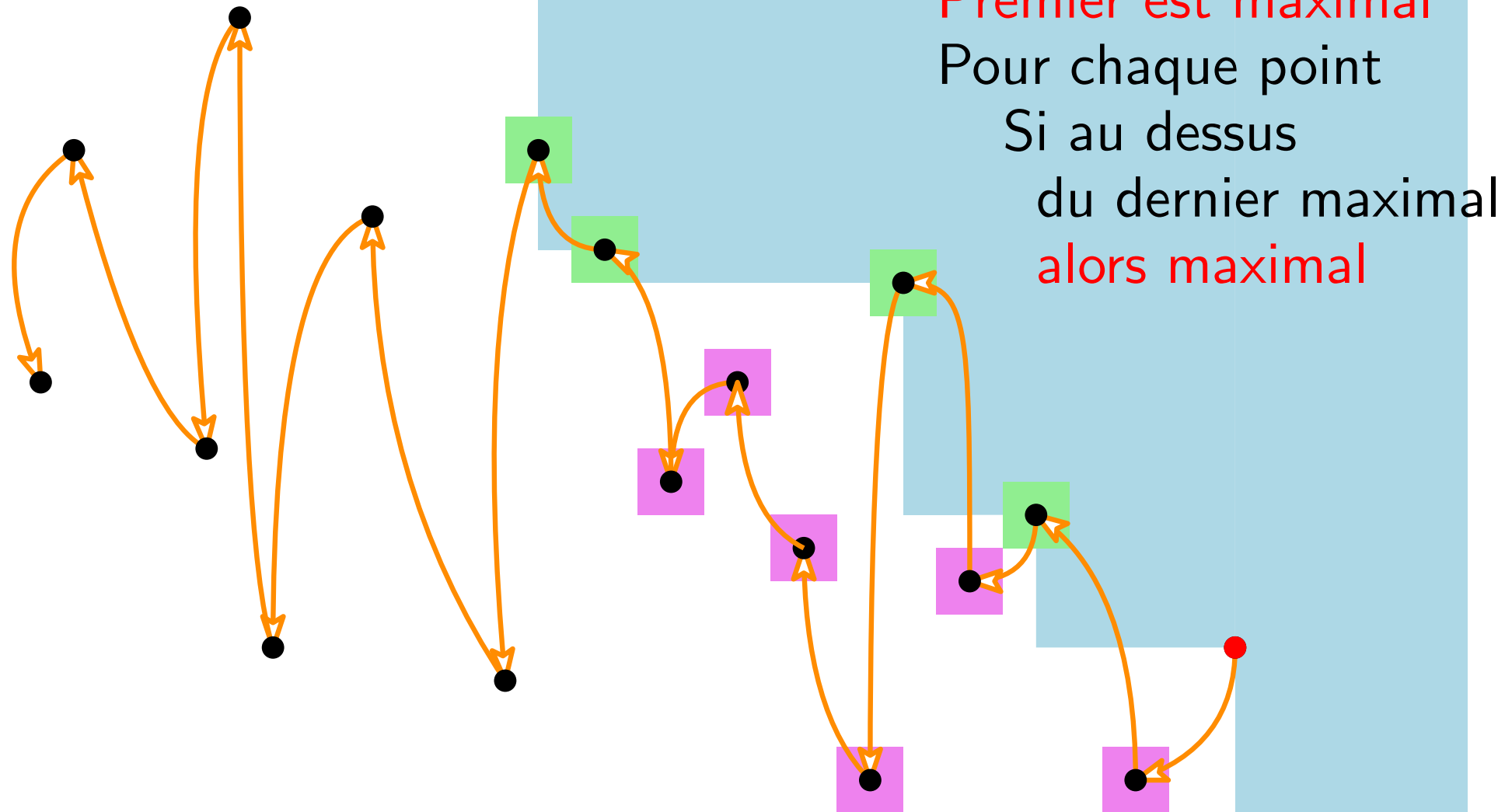
du dernier maximal

alors maximal

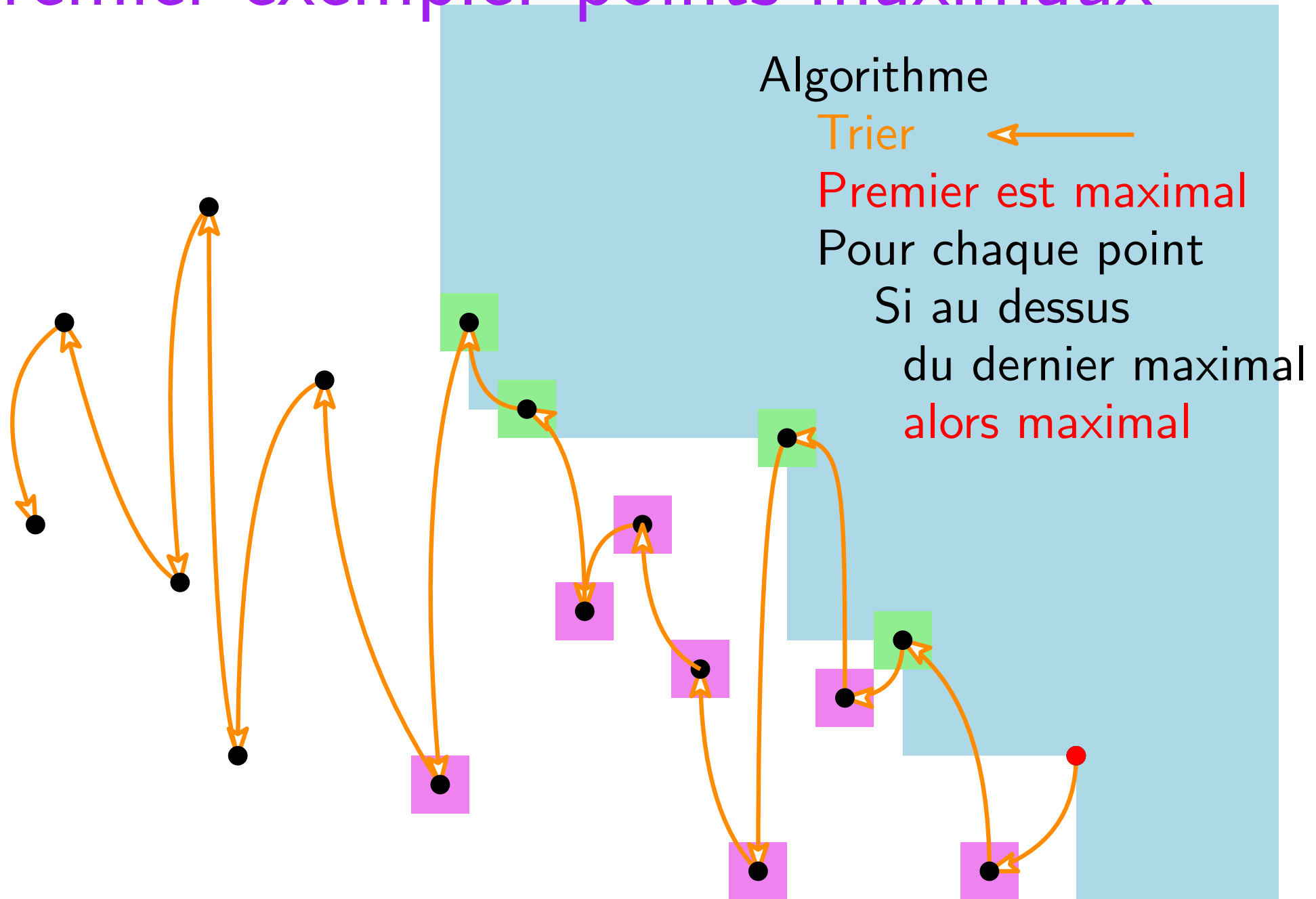
Premier exemple: points maximaux



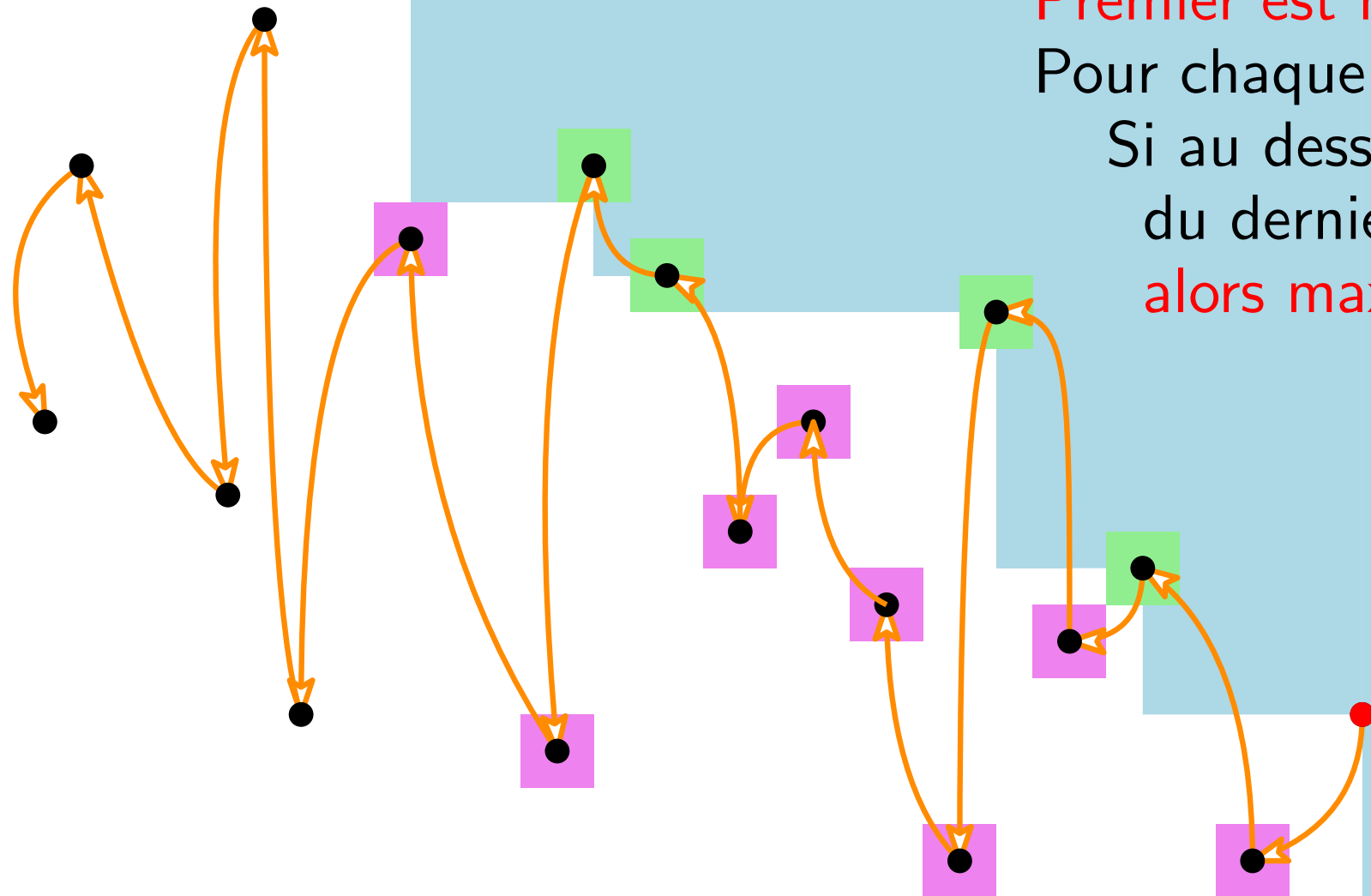
Premier exemple: points maximaux



Premier exemple: points maximaux



Premier exemple: points maximaux



Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

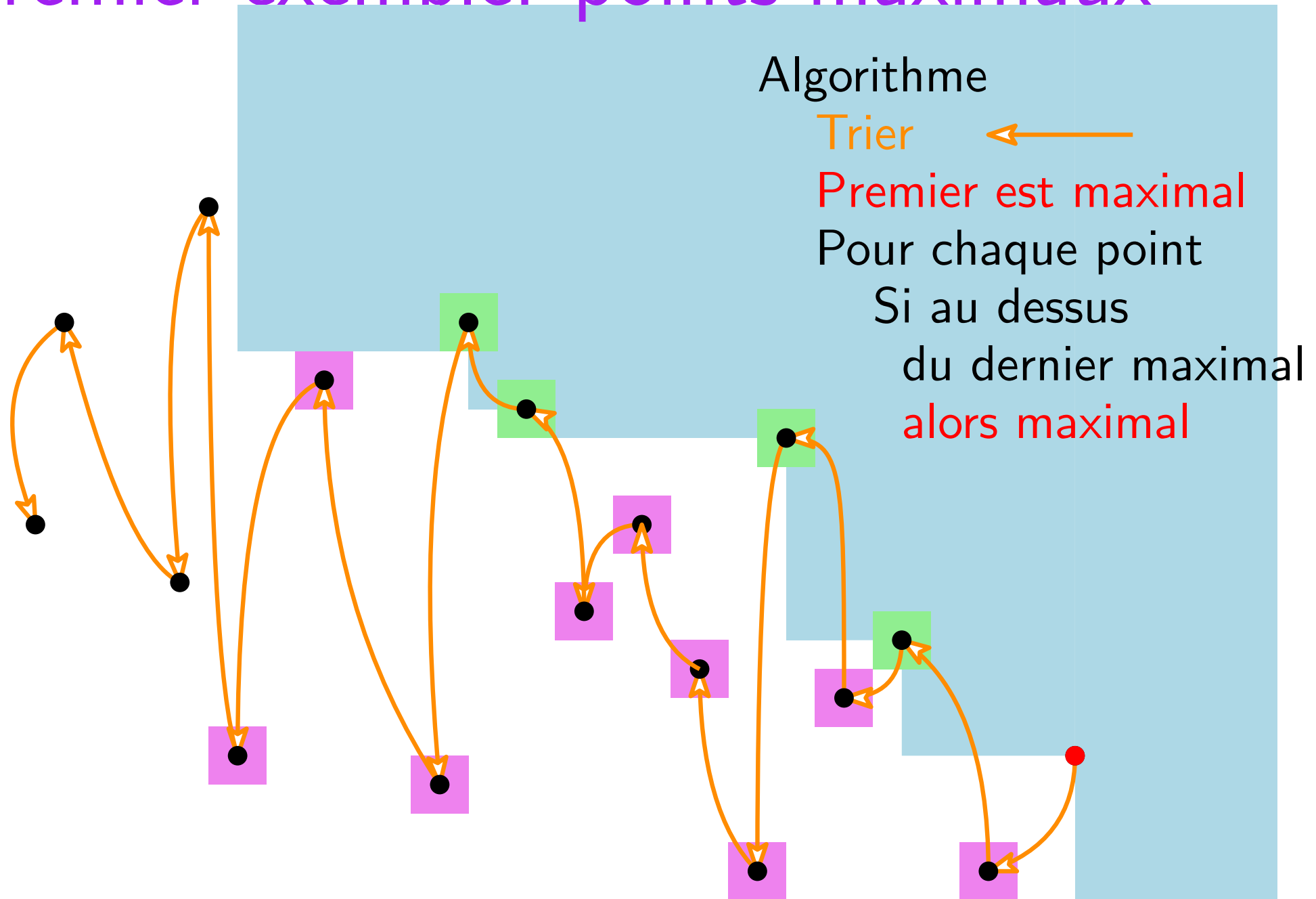
Pour chaque point

Si au dessus

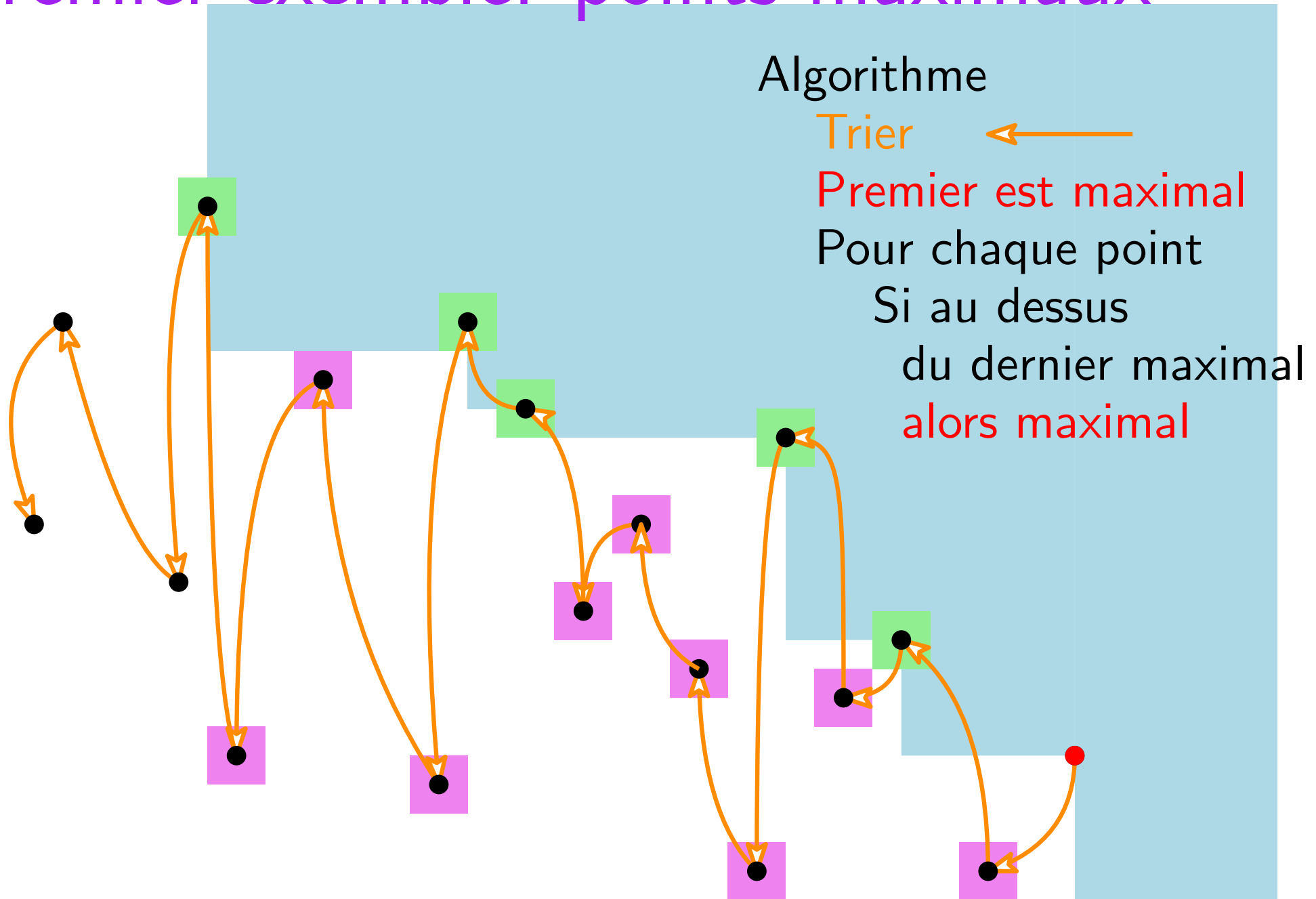
du dernier maximal

alors maximal

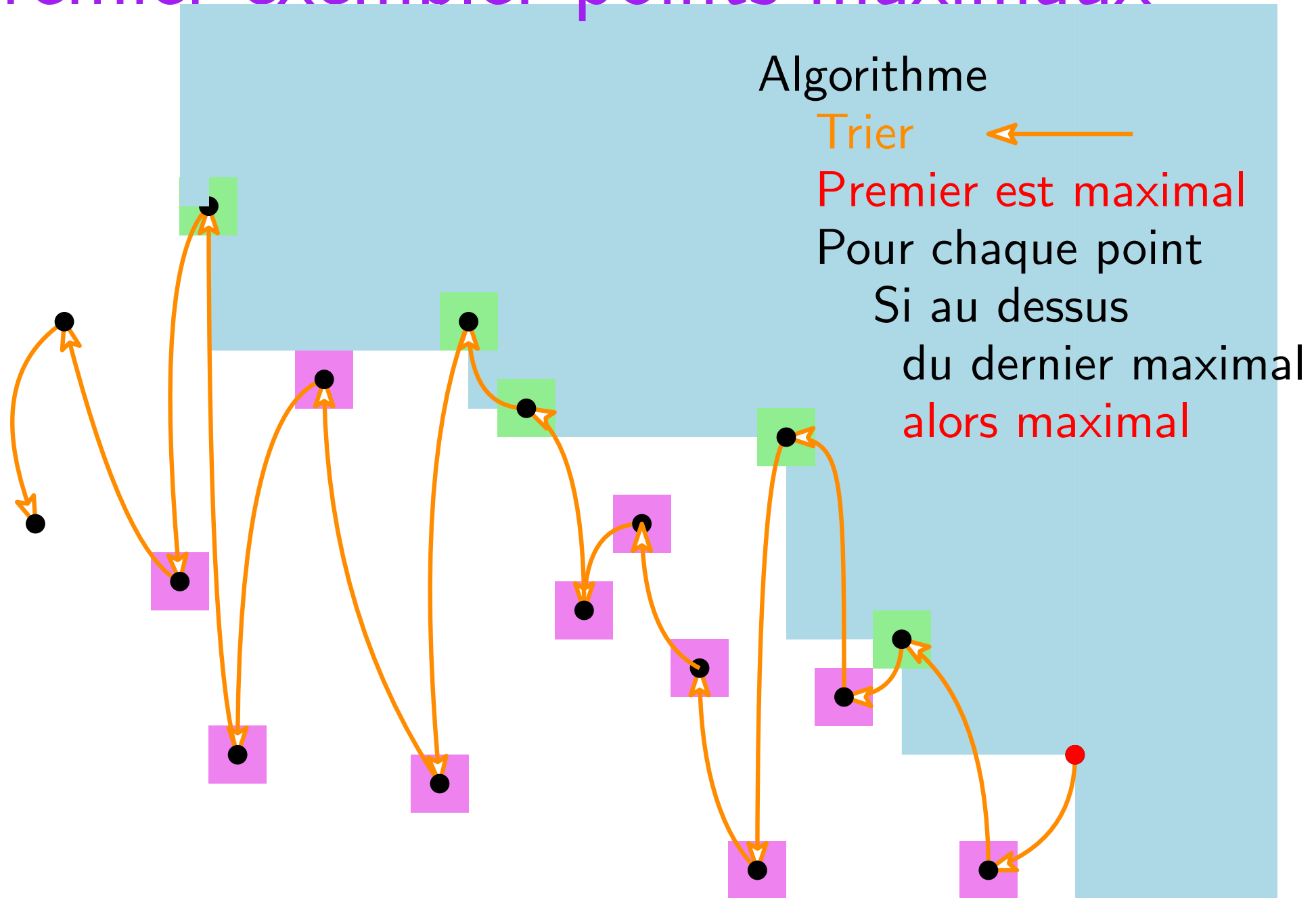
Premier exemple: points maximaux



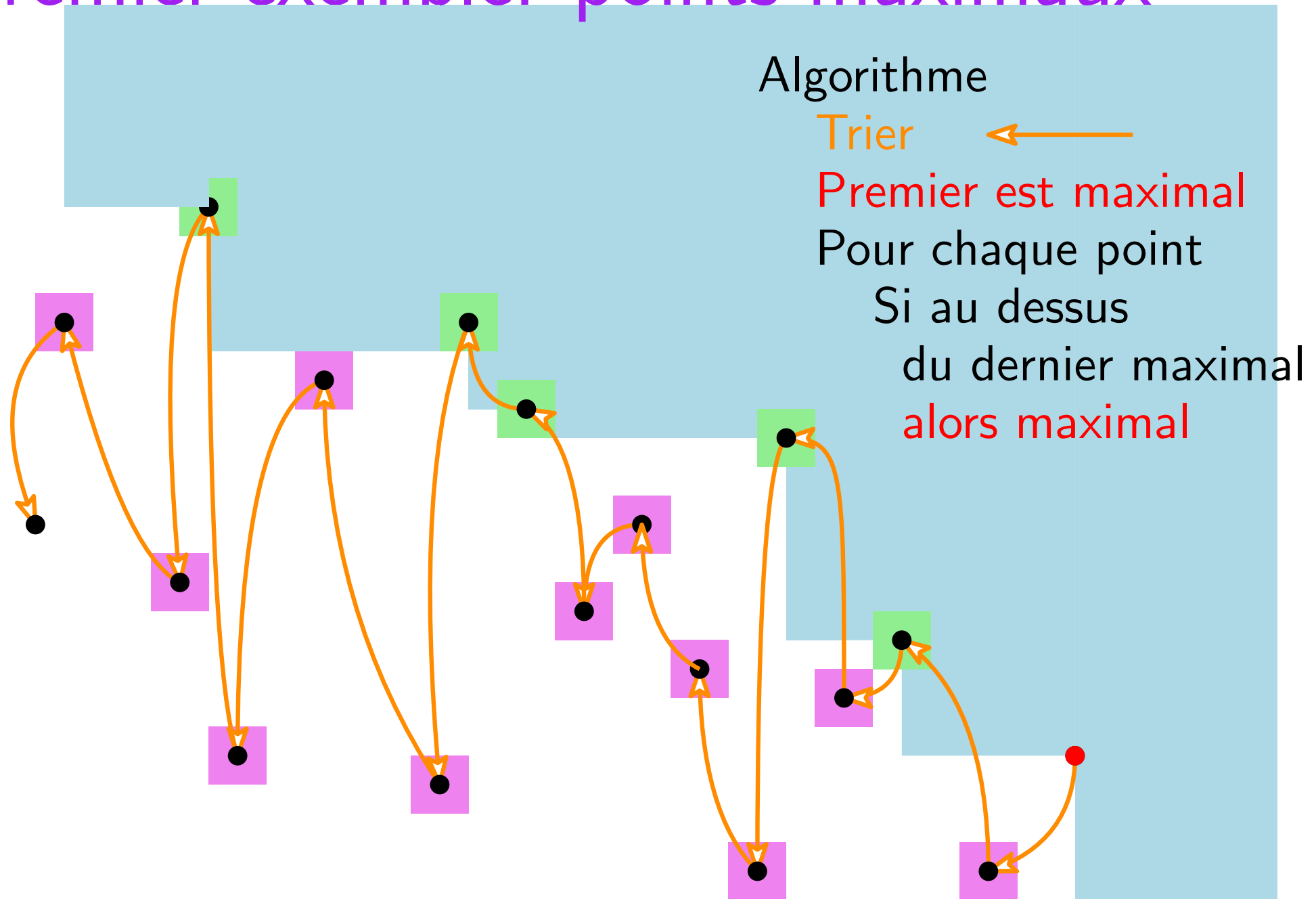
Premier exemple: points maximaux



Premier exemple: points maximaux



Premier exemple: points maximaux



Premier exemple: points maximaux

Algorithme

Trier ←

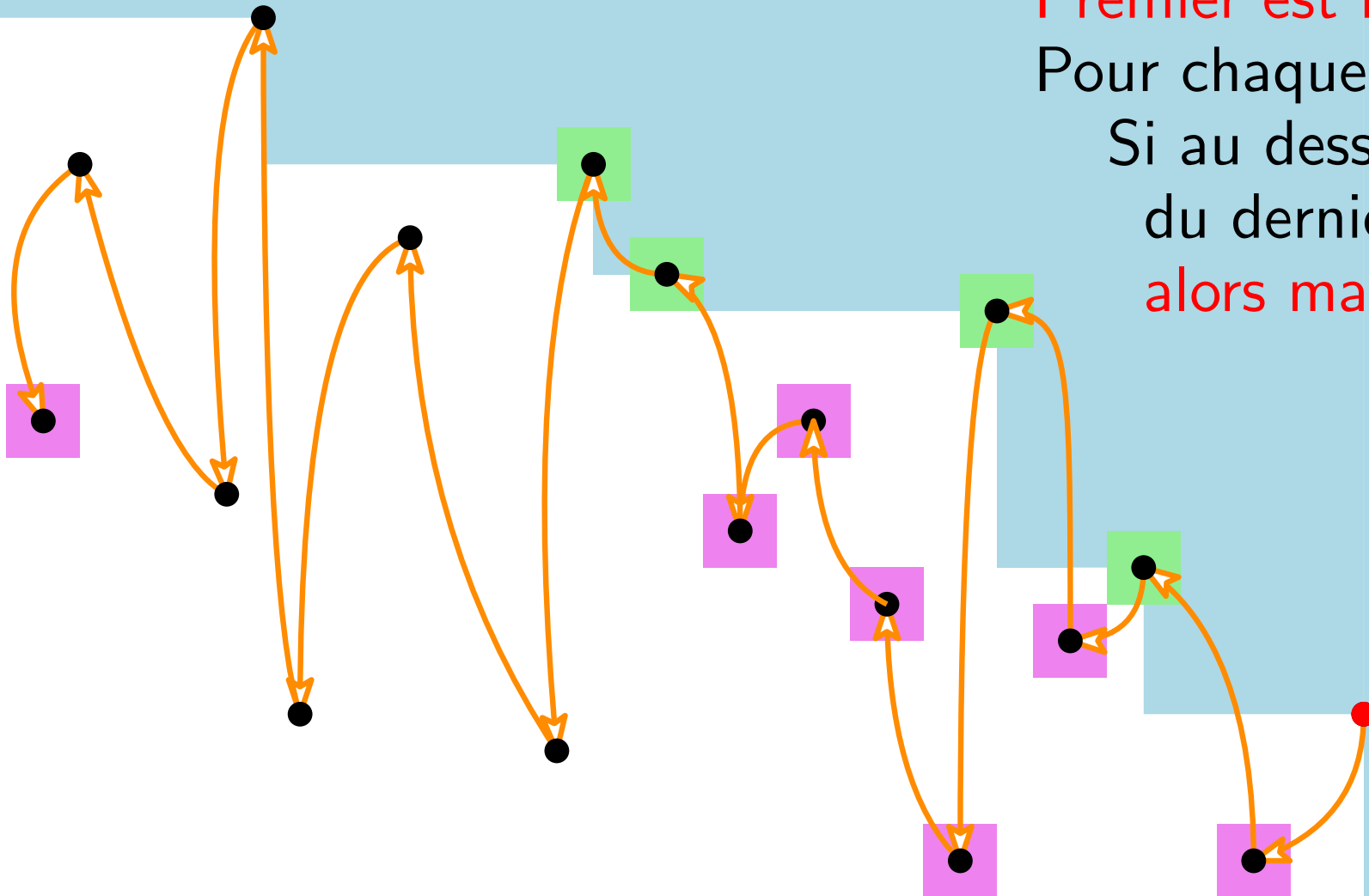
Premier est maximal

Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal



Premier exemple: points maximaux

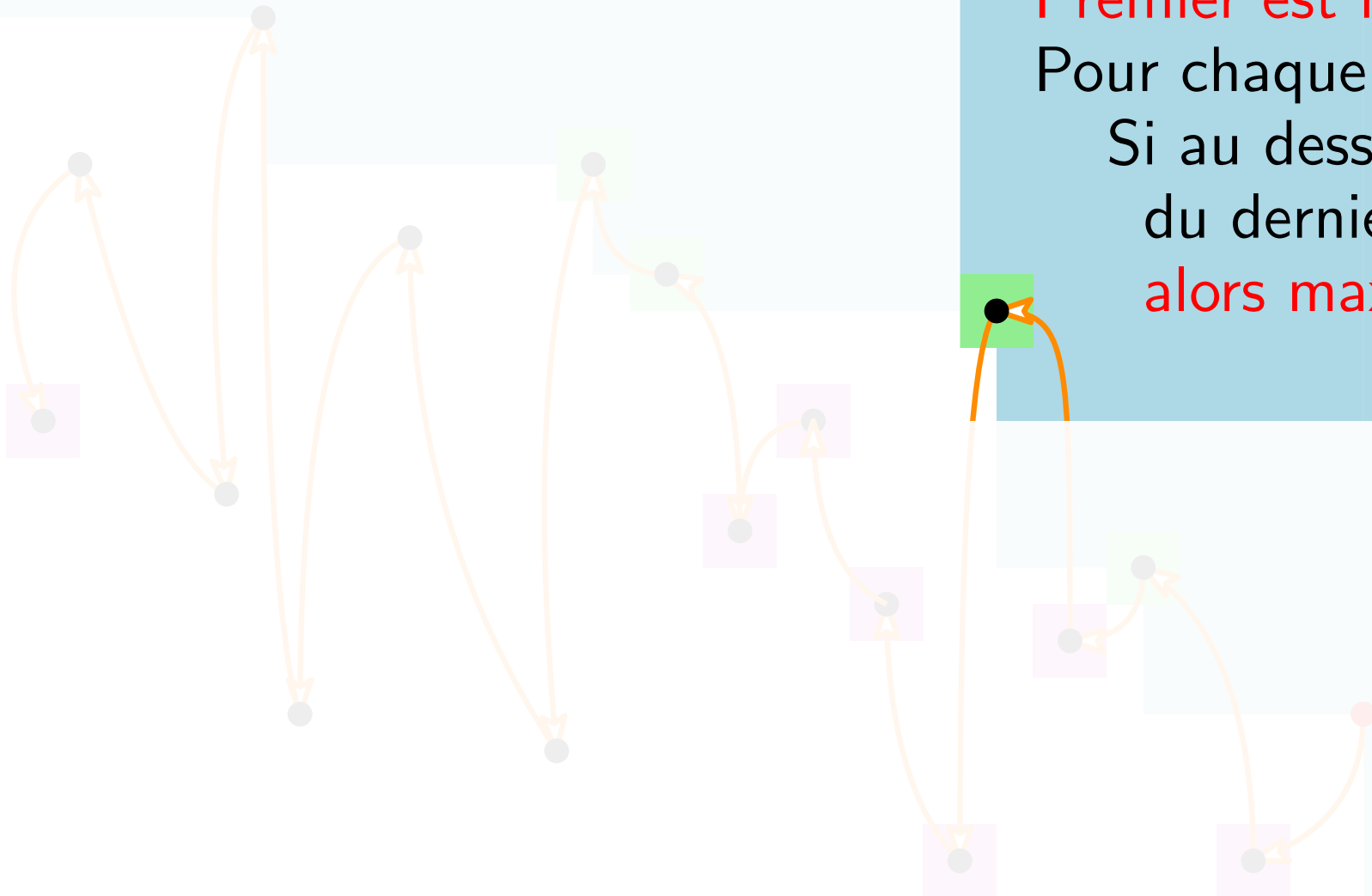
Complexité (nombre de points maximaux)

Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

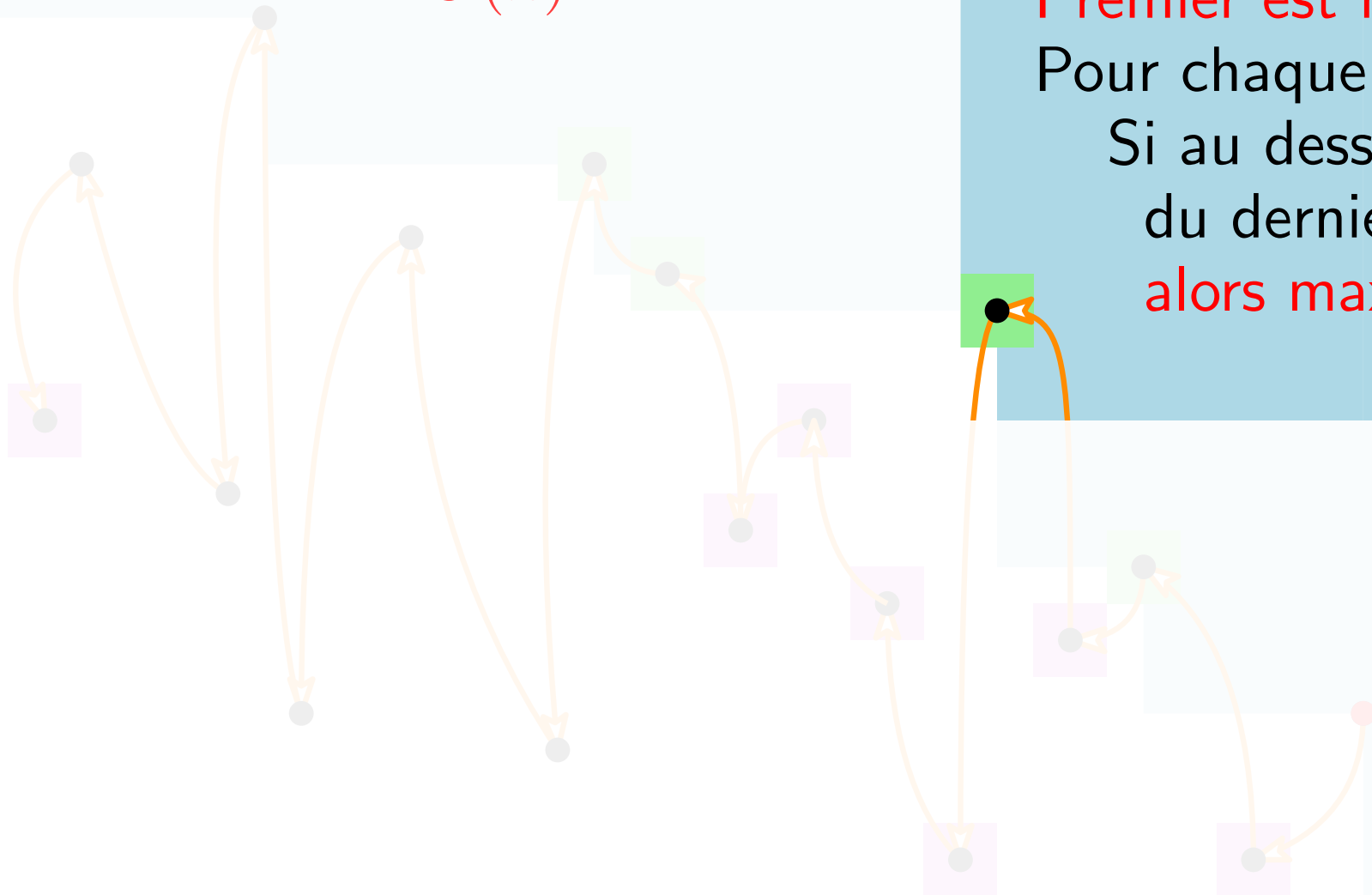
Pour chaque point
Si au dessus
du dernier maximal
alors maximal



Premier exemple: points maximaux

Complexité (nombre de points maximaux)

$$O(n)$$



Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux

Complexité (nombre de points maximaux)

$$O(n)$$

Complexité pour des points aléatoires dans un rectangle

Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux

Complexité (nombre de points maximaux)

$$O(n)$$

Complexité pour des points aléatoires dans un rectangle

le $k^{\text{ième}}$ est maximal si c'est le plus haut des k le plus à droite

Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

Pour chaque point
Si au dessus
du dernier maximal
alors maximal

Premier exemple: points maximaux

Complexité (nombre de points maximaux)

$$O(n)$$

Complexité pour des points aléatoires dans un rectangle

le $k^{\text{ième}}$ est maximal si c'est le plus haut des k le plus à droite

$$\text{probabilité} = \frac{1}{k}$$

Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

Pour chaque point
Si au dessus
du dernier maximal
alors maximal

Premier exemple: points maximaux

Complexité (nombre de points maximaux)

$$O(n)$$

Complexité pour des points aléatoires dans un rectangle

le $k^{\text{ième}}$ est maximal si c'est le plus haut des k le plus à droite

$$\text{probabilité} = \frac{1}{k}$$

$$\mathbb{E}(\#\text{points max}) = \sum_{1 \leq i \leq n} \frac{1}{k} \simeq \log n$$

Algorithme

Trier ←

Premier est maximal

Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux

Complexité de l'algorithme

$$O(n \log n)$$

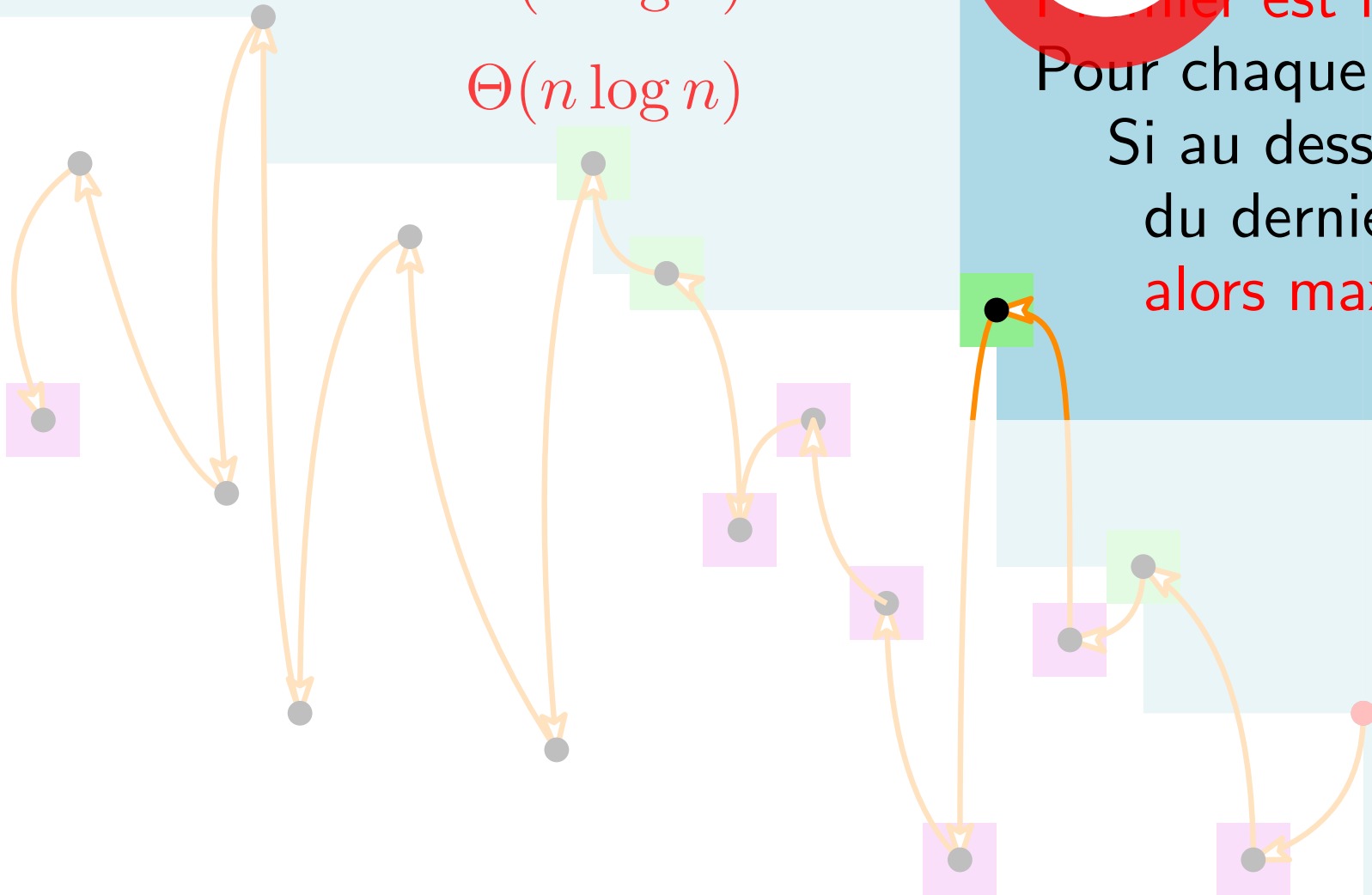


Premier exemple: points maximaux

Complexité de l'algorithme

$$O(n \log n)$$

$$\Theta(n \log n)$$



Algorithme

Trier

Premier est maximal

Pour chaque point

Si au dessus

du dernier maximal

alors maximal

Premier exemple: points maximaux

Complexité de l'algorithme

$$O(n \log n)$$

$$\Theta(n \log n)$$

Complexité pour des points aléatoires dans un rectangle

$$\Theta(n)$$

Algorithme

Trier

Premier est maximal

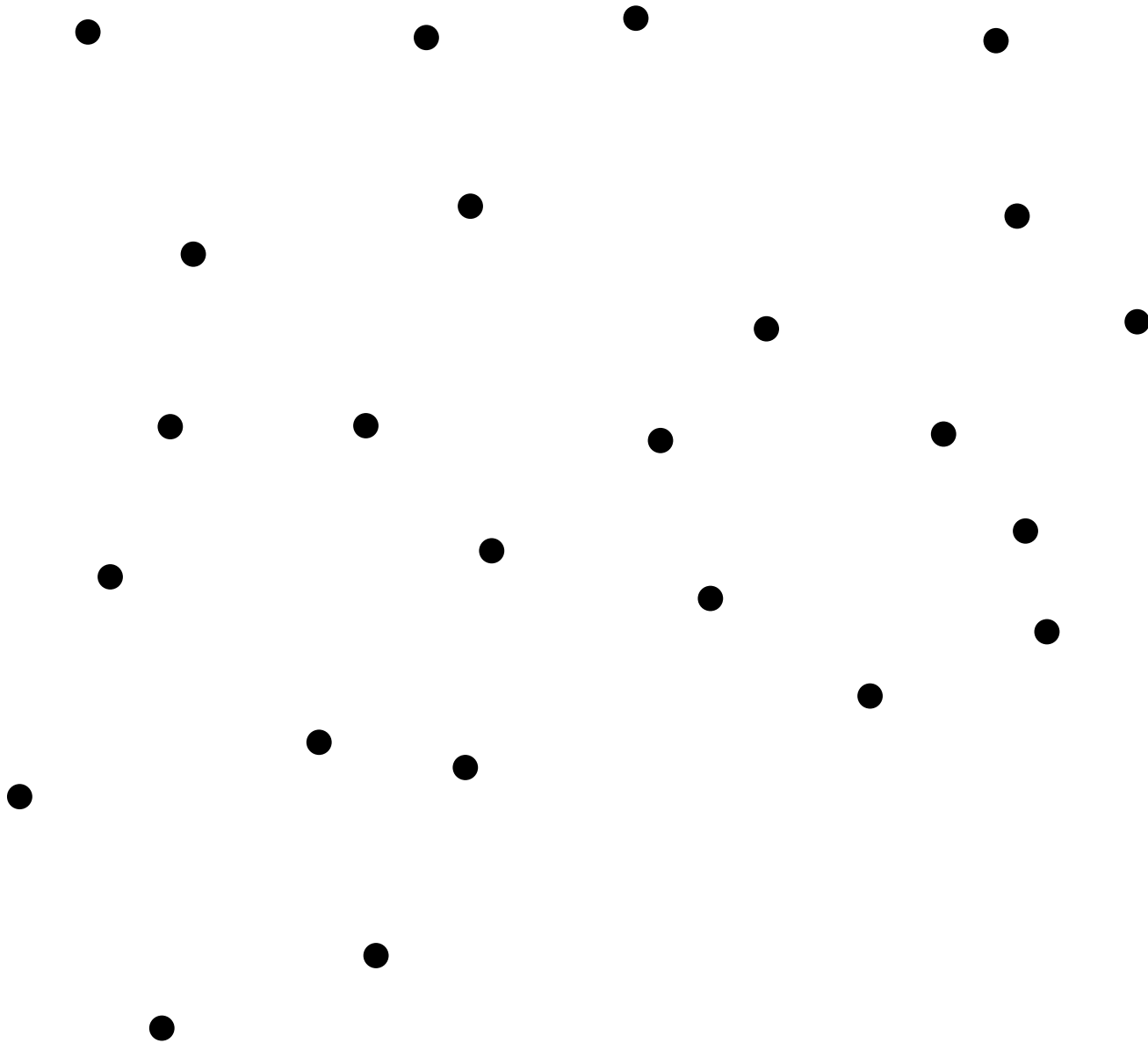
Pour chaque point

Si au dessus

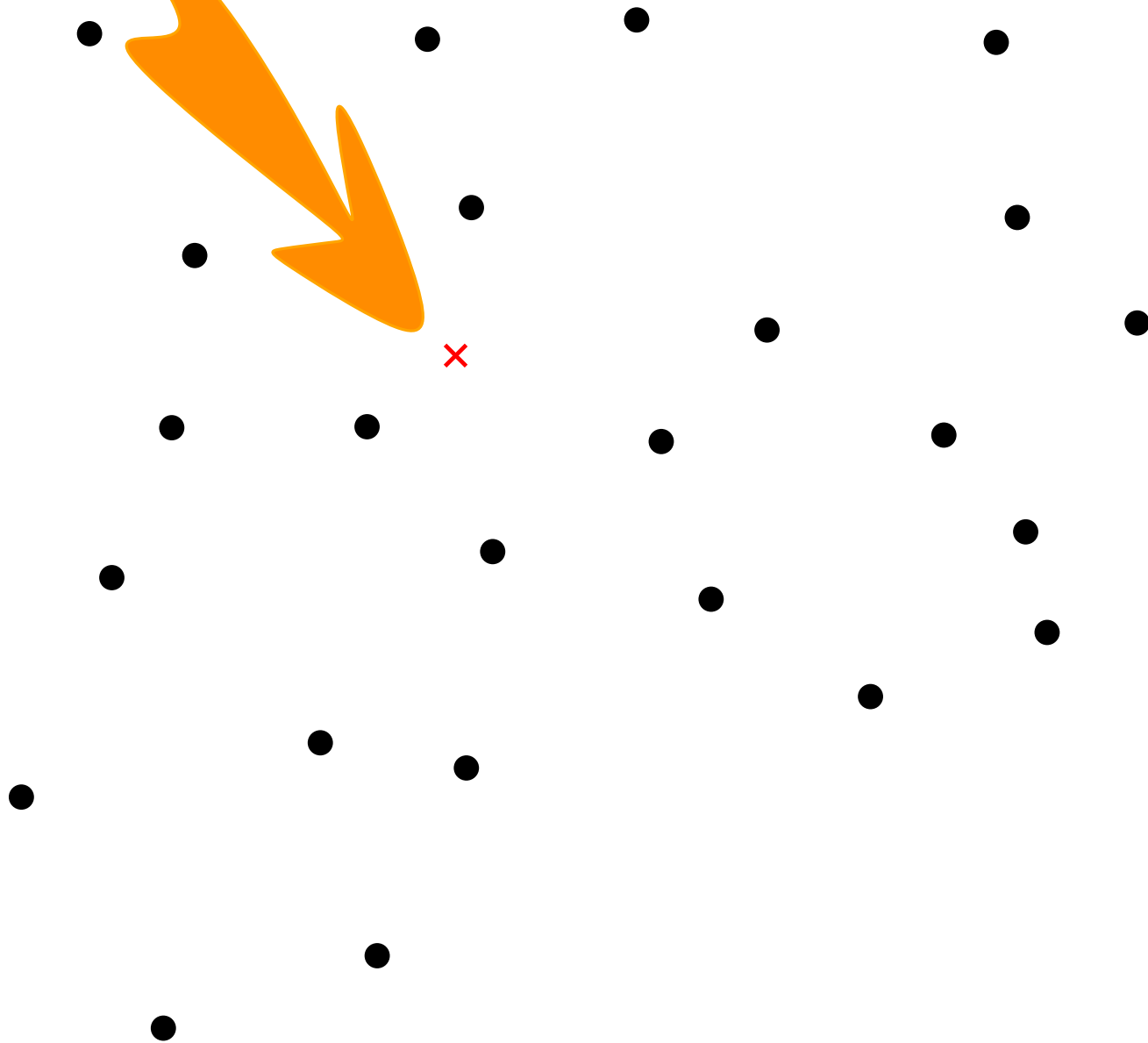
du dernier maximal

alors maximal

Mon problème favori

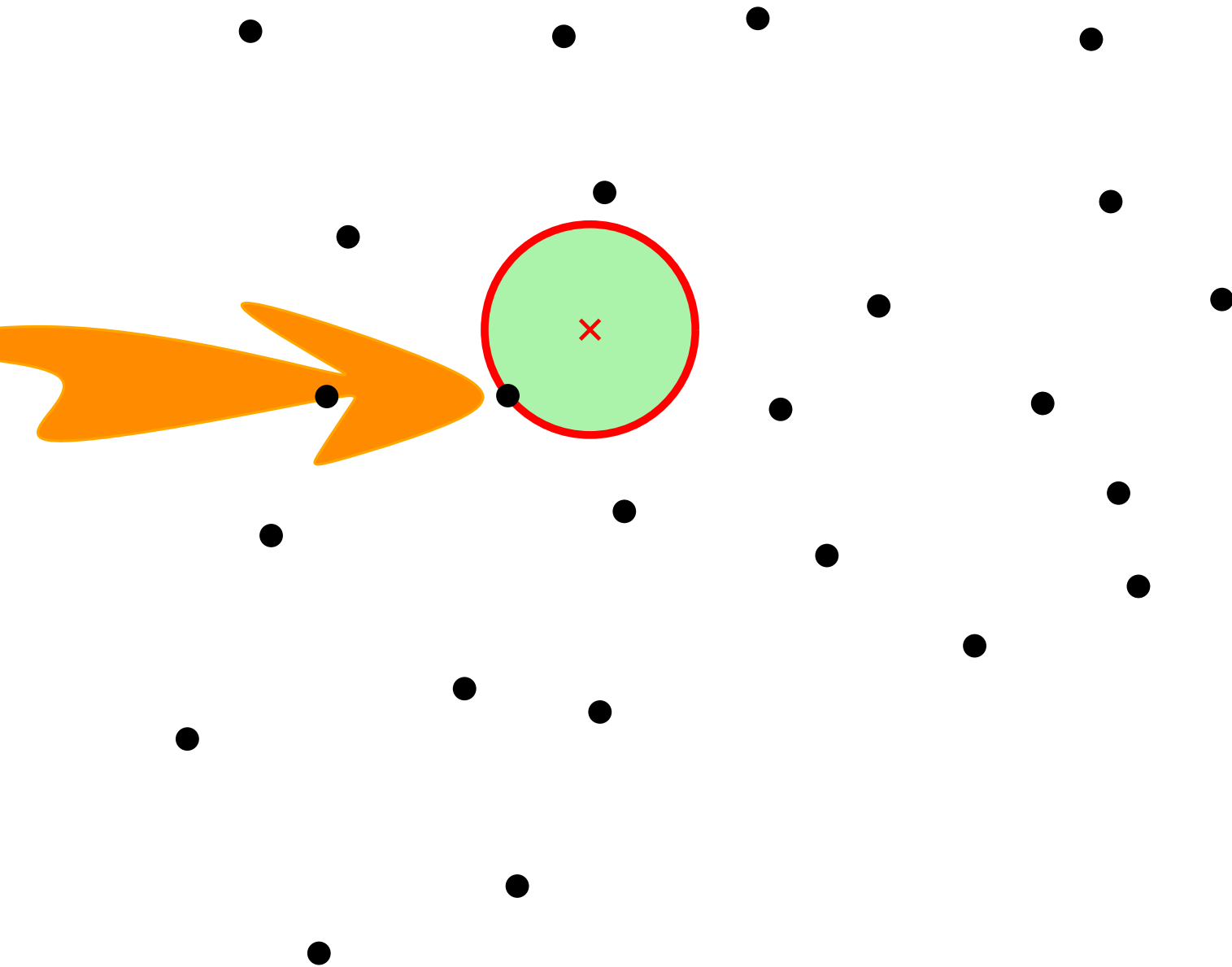


Mon problème favori

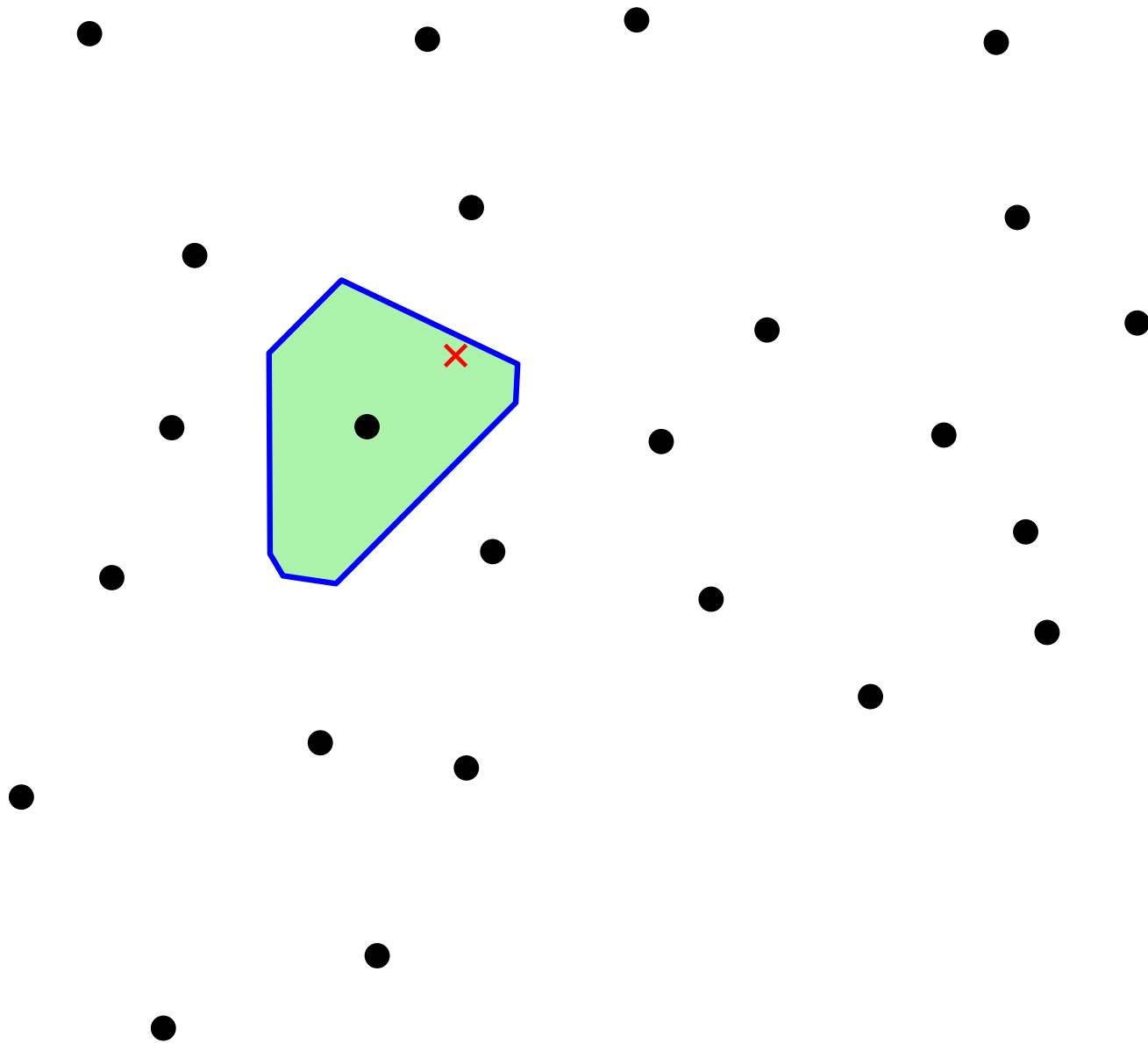


5 - 2

Mon problème favori



Mon problème favori



Mon problème favori

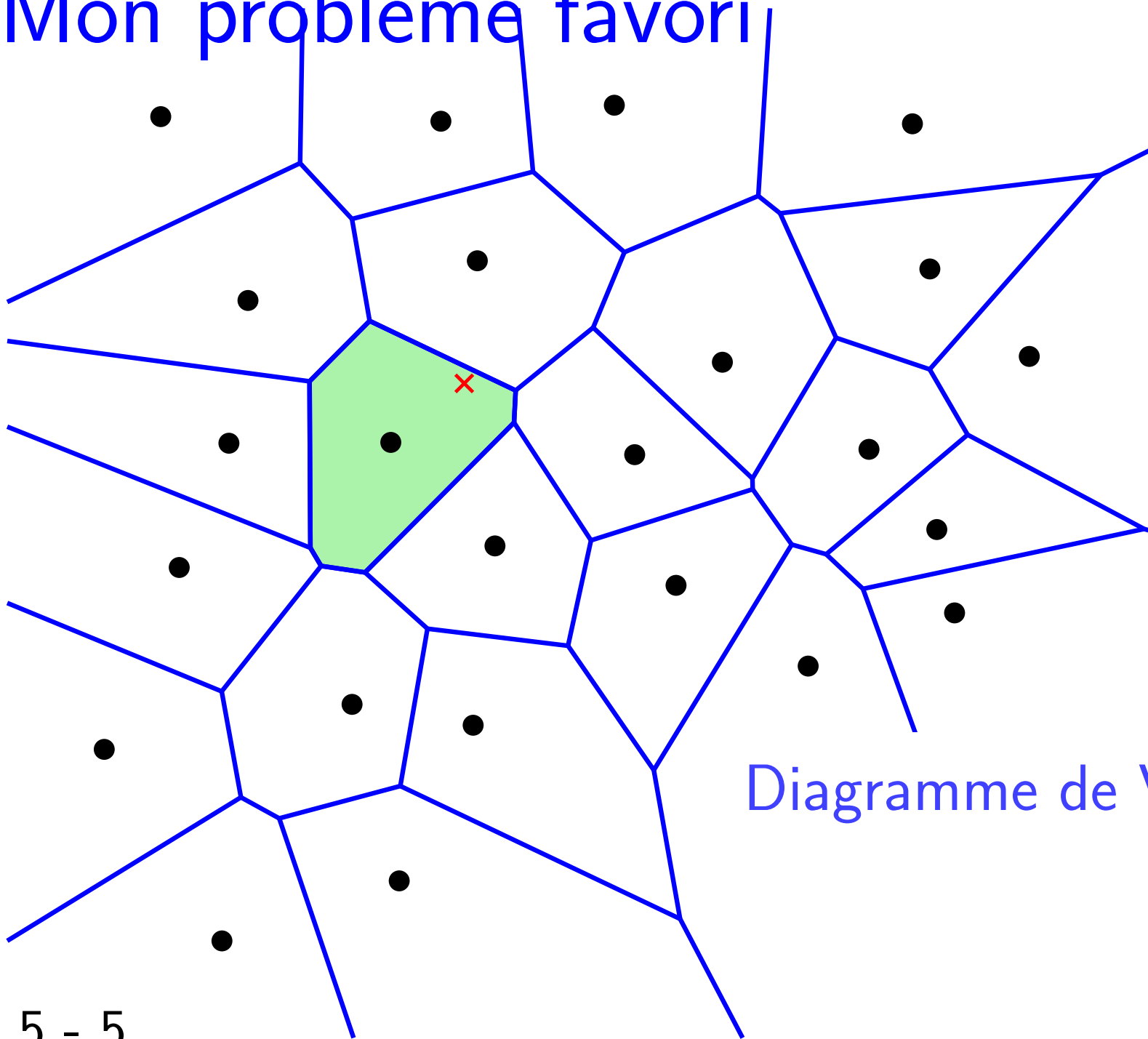


Diagramme de Voronoï

5 - 5

Mon problème favori

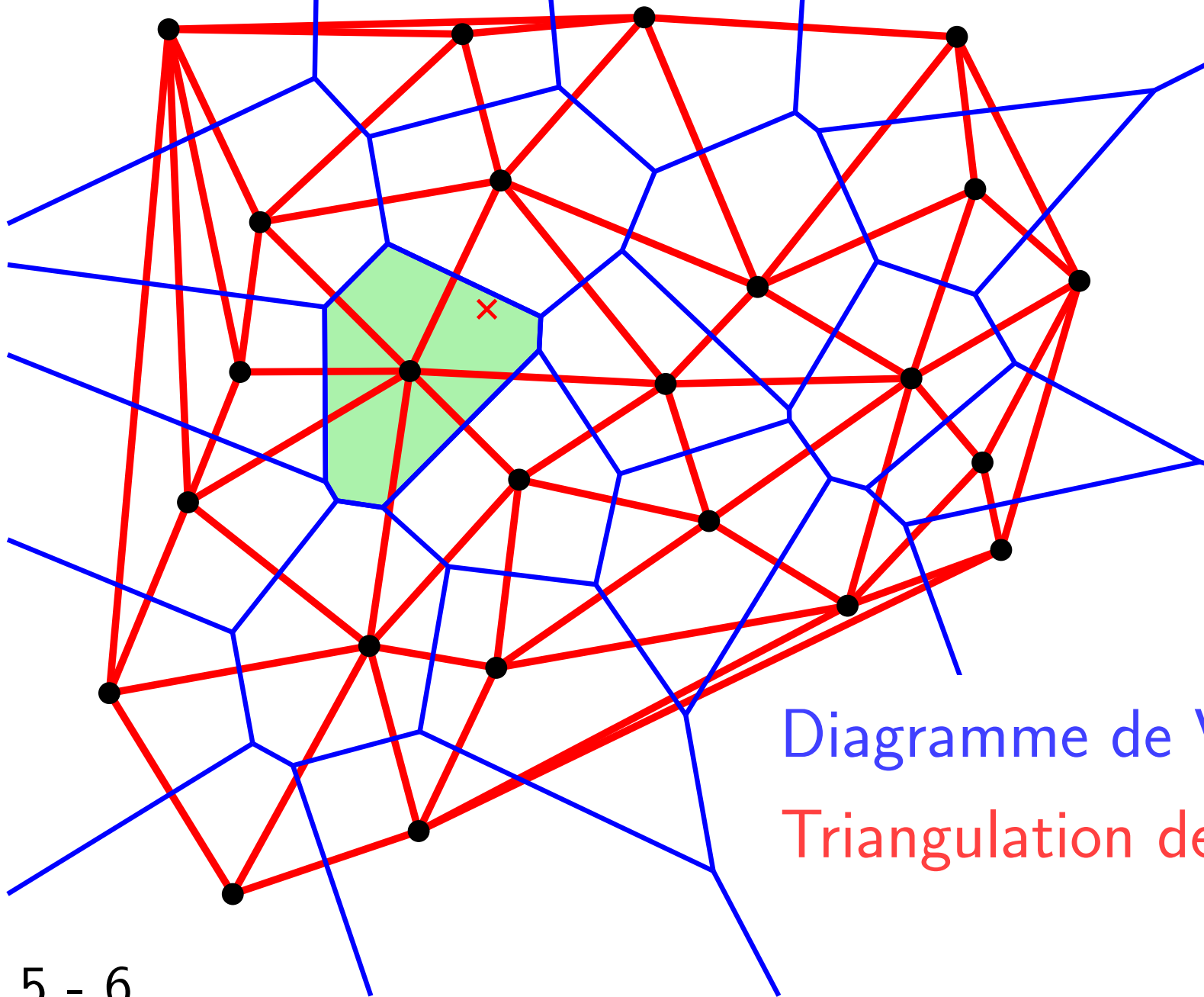


Diagramme de Voronoï

Triangulation de Delaunay

Mon problème favori

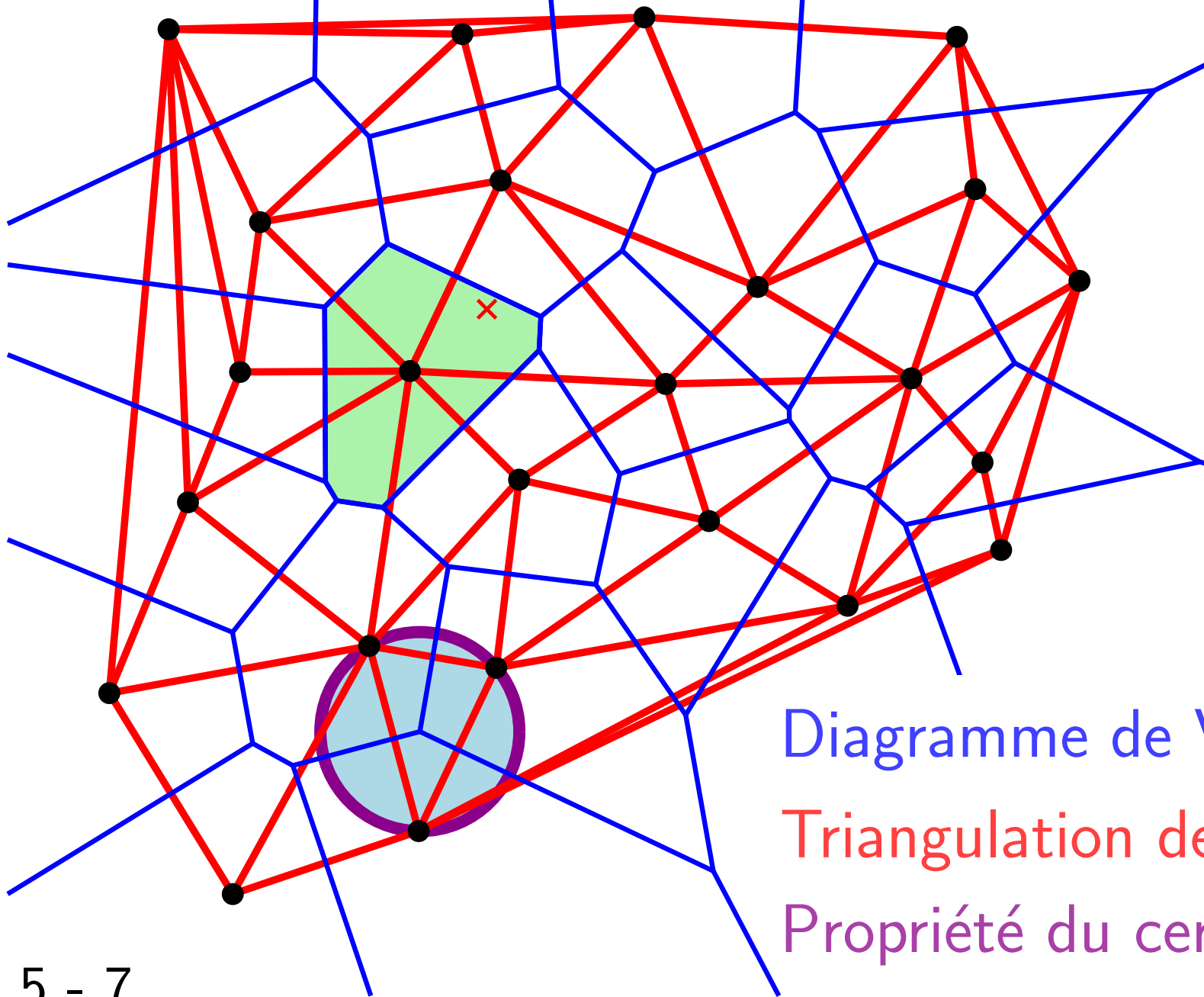


Diagramme de Voronoï
Triangulation de Delaunay
Propriété du cercle vide

Taille d'un graphe planaire

$$\# \text{faces} - \# \text{arêtes} + \# \text{sommets} = \# \text{comp. connexes}$$

Taille d'un graphe planaire

$$\# \text{faces} - \# \text{arêtes} + \# \text{sommets} = \# \text{comp. connexes}$$

par induction

initialement

$$0=0$$

Taille d'un graphe planaire

$$\# \text{faces} - \# \text{arêtes} + \# \text{sommets} = \# \text{comp. connexes}$$

par induction

$$\text{initialement} \quad 0=0$$

$$\text{ajout d'un sommet} \quad +0-0+1=+1$$



Taille d'un graphe planaire

$$\# \text{faces} - \# \text{arêtes} + \# \text{sommets} = \# \text{comp. connexes}$$

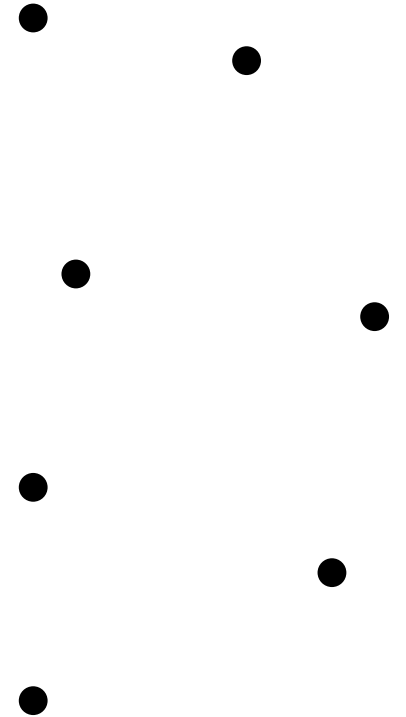
par induction

initialement

$$0=0$$

ajout d'un sommet

$$+0-0+1=+1$$



Taille d'un graphe planaire

$$\# \text{faces} - \# \text{arêtes} + \# \text{sommets} = \# \text{comp. connexes}$$

par induction

initialement

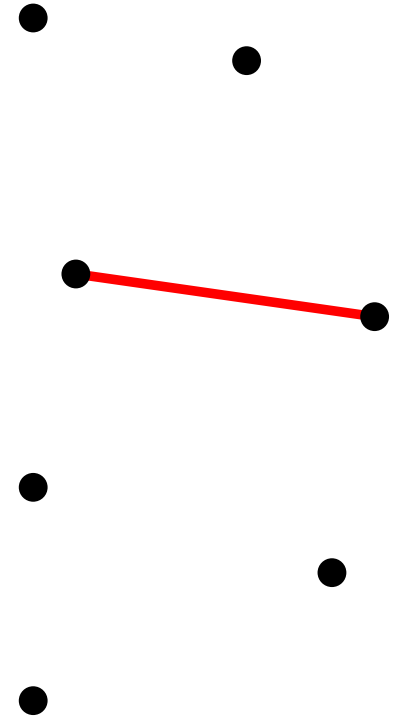
$$0=0$$

ajout d'un sommet

$$+0-0+1=+1$$

ajout d'une arête

$$+0-1+0=-1$$



Taille d'un graphe planaire

$$\# \text{faces} - \# \text{arêtes} + \# \text{sommets} = \# \text{comp. connexes}$$

par induction

initialement

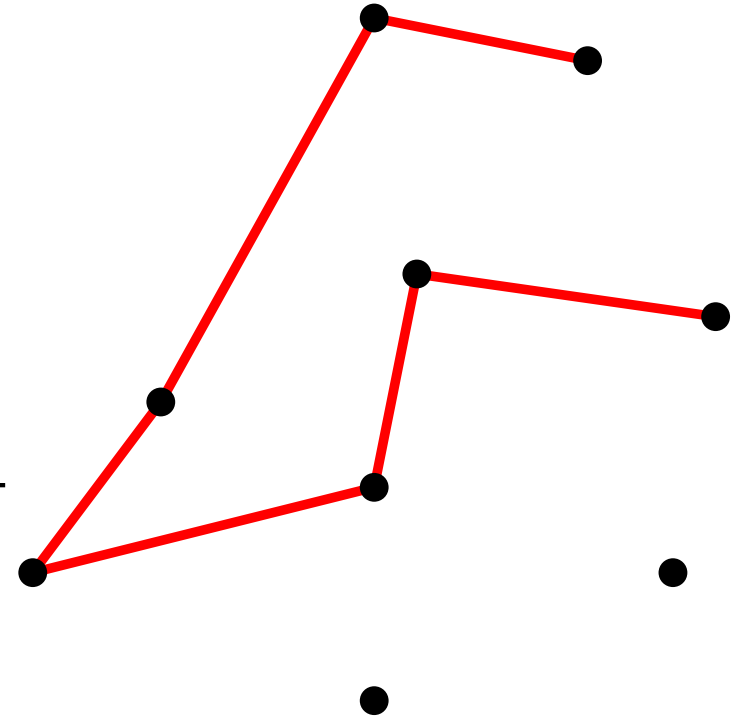
$$0=0$$

ajout d'un sommet

$$+0-0+1=+1$$

ajout d'une arête

$$+0-1+0=-1$$



Taille d'un graphe planaire

$$\# \text{faces} - \# \text{arêtes} + \# \text{sommets} = \# \text{comp. connexes}$$

par induction

initialement

$$0=0$$

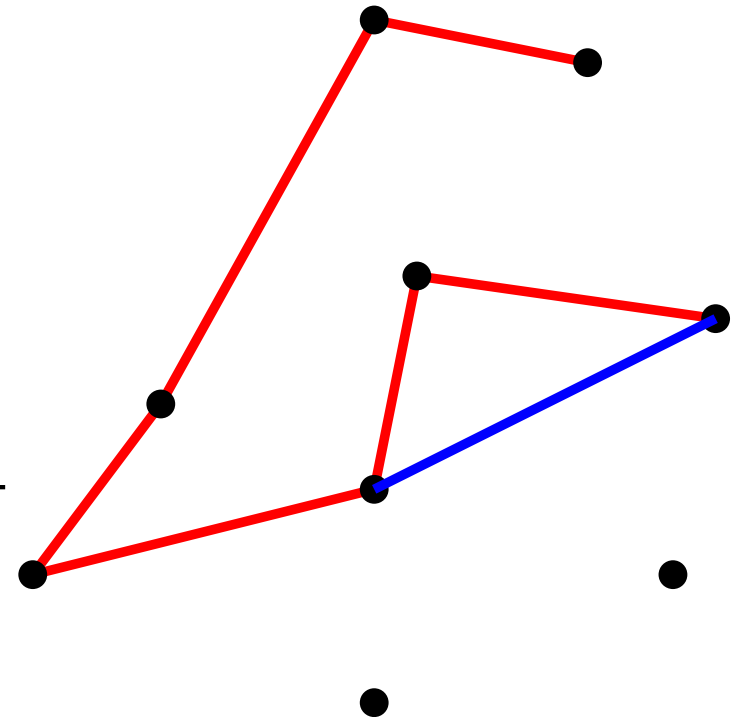
ajout d'un sommet

$$+0-0+1=+1$$

ajout d'une arête

$$+0-1+0=-1$$

$$+1-1+0=+0$$



Taille d'un graphe planaire

$$\# \text{faces} - \# \text{arêtes} + \# \text{sommets} = \# \text{comp. connexes}$$

par induction

initialement

$$0=0$$

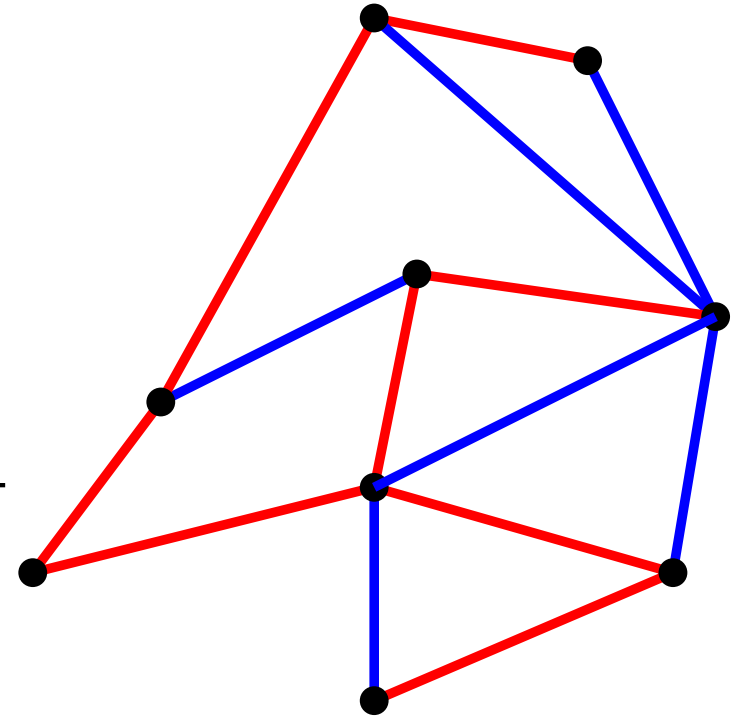
ajout d'un sommet

$$+0-0+1=+1$$

ajout d'une arête

$$+0-1+0=-1$$

$$+1-1+0=+0$$



Taille d'un graphe planaire

$$\#faces - \#arêtes + \#sommets = \#comp. \text{ connexes}$$

par induction

initialement

$$0 = 0$$

ajout d'un sommet

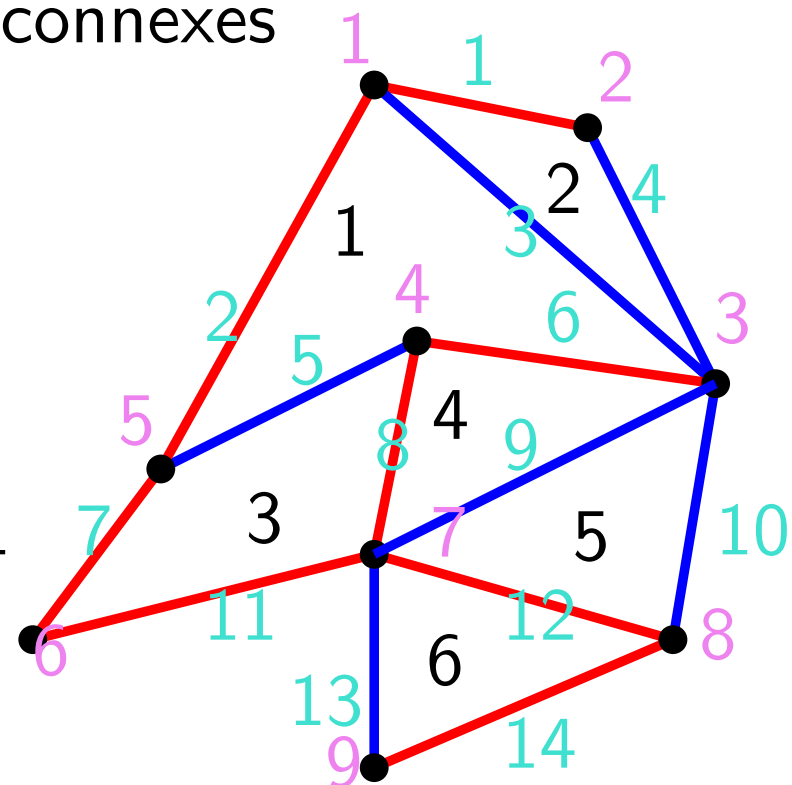
$$+0 - 0 + 1 = +1$$

ajout d'une arête

$$+0 - 1 + 0 = -1$$

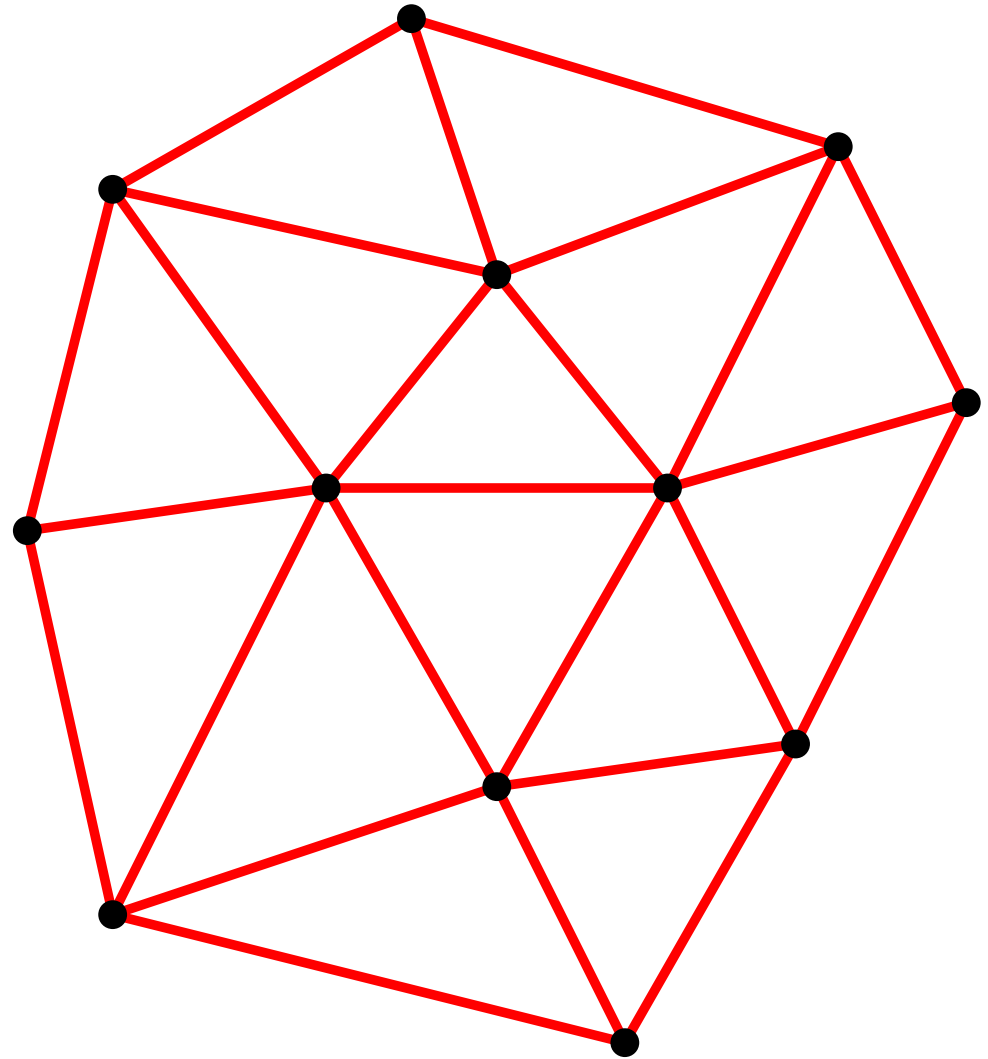
$$+1 - 1 + 0 = +0$$

$$+6 - 14 + 9 = 1$$



Taille d'une triangulation

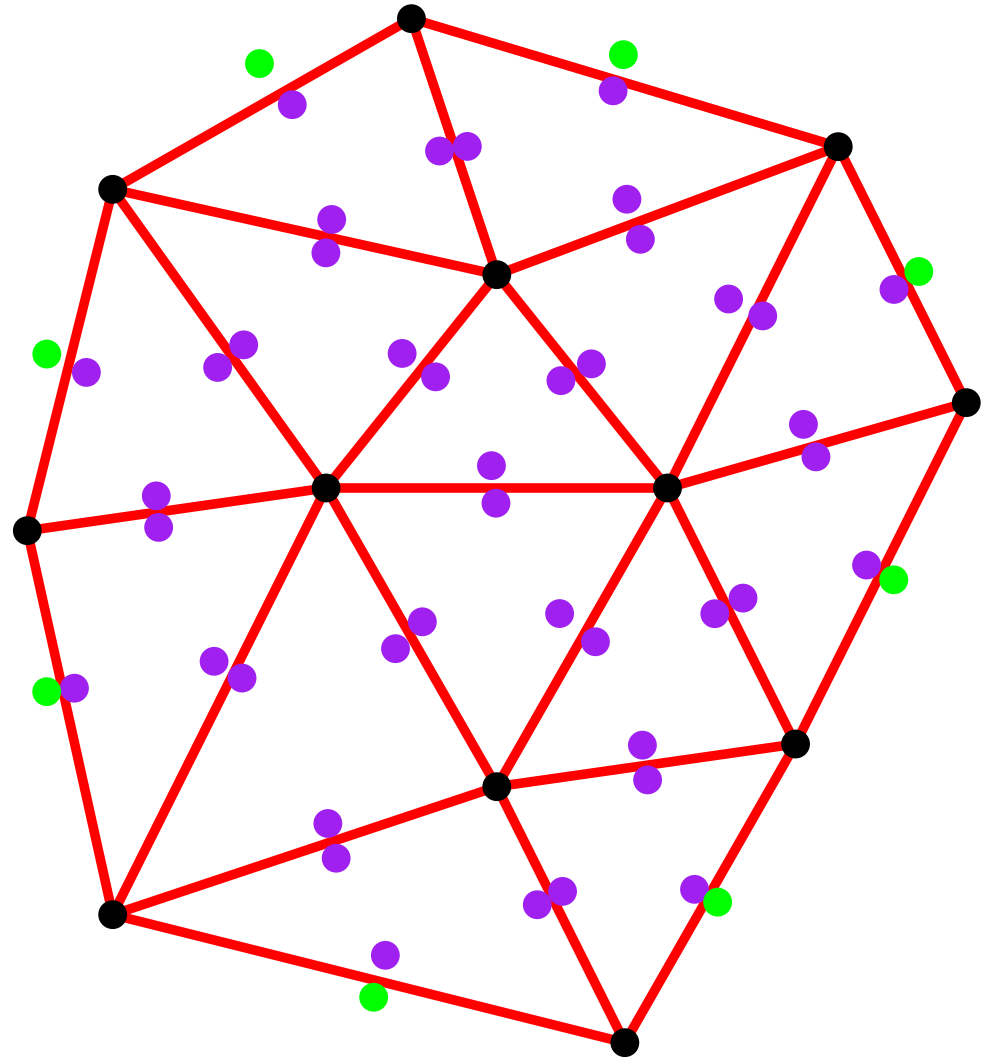
$$\#t - \#a + \#s = 1$$



Taille d'une triangulation

$$\#t - \#a + \#s = 1$$

$$3\#t + \#bord = 2\#a$$



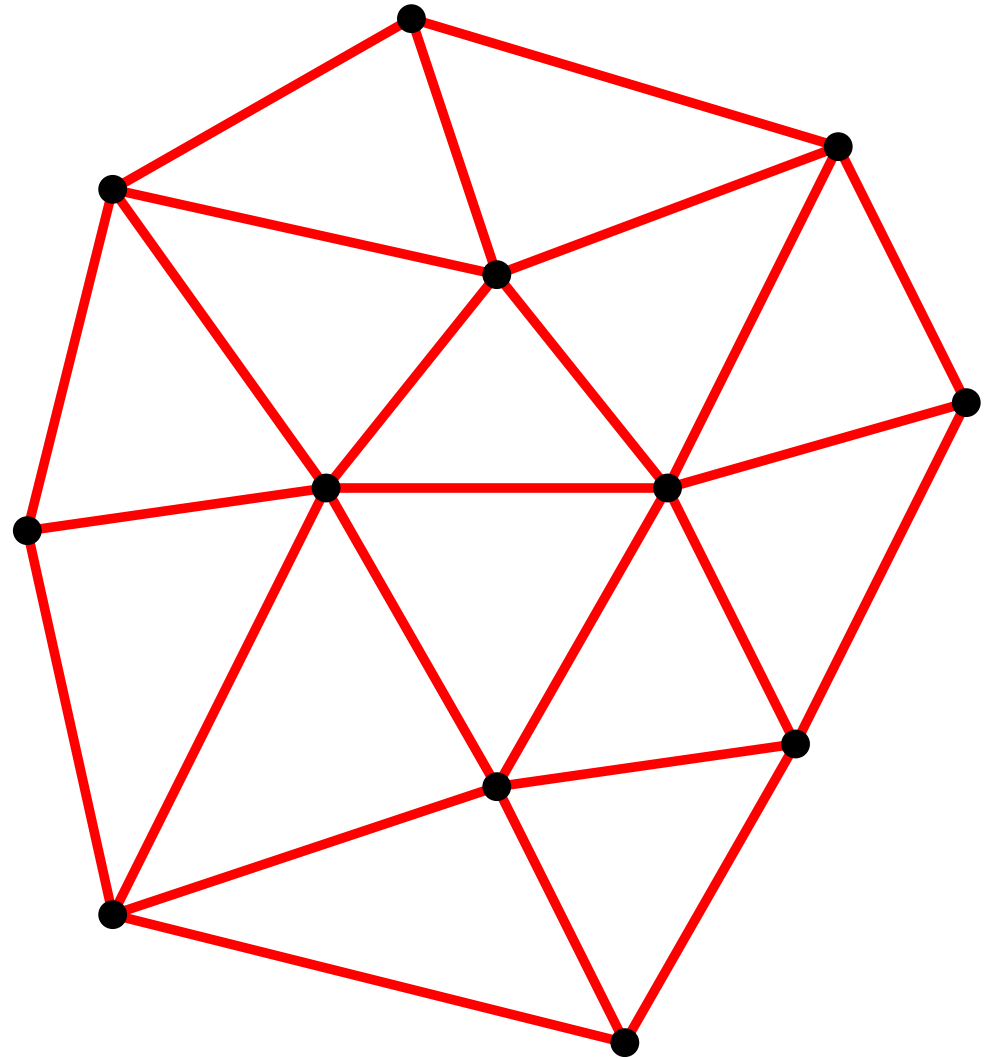
Taille d'une triangulation

$$\#t - \#a + \#s = 1$$

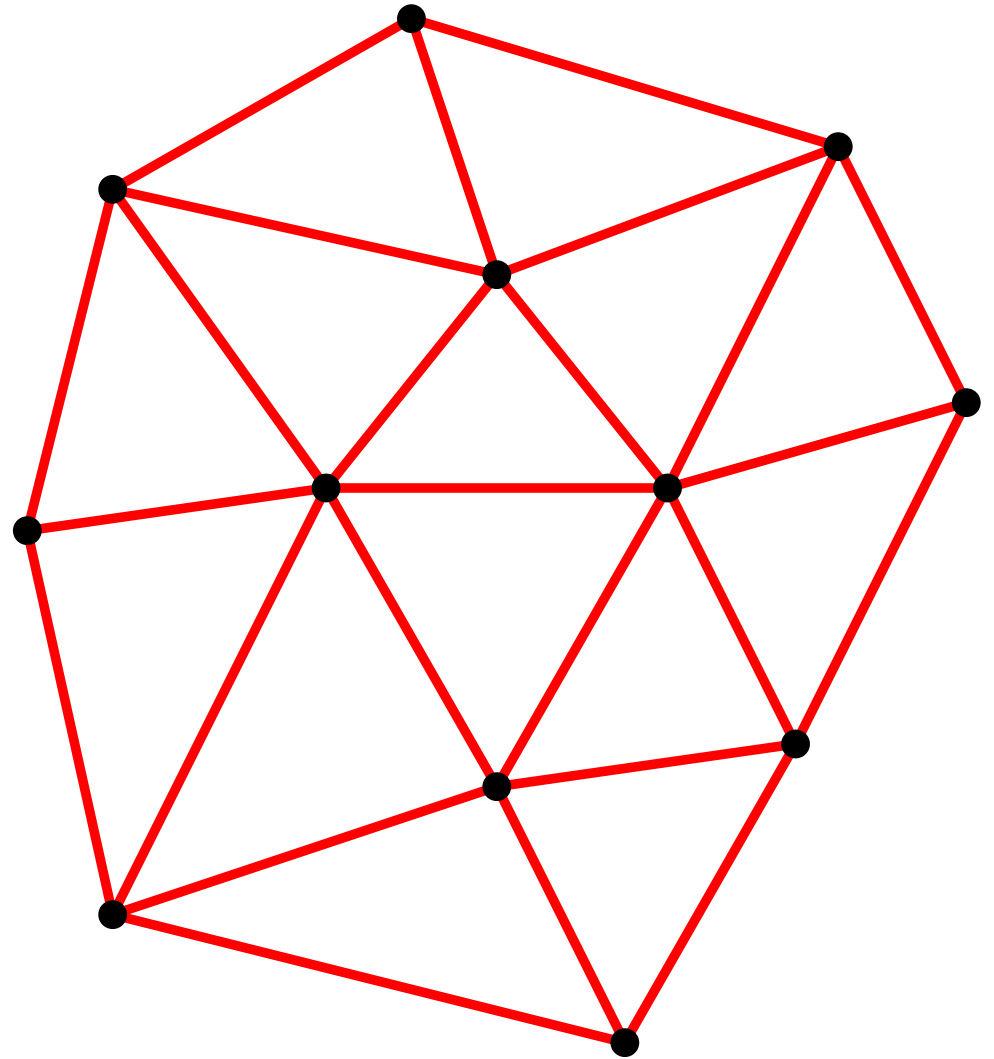
$$3\#t + \#bord = 2\#a$$

$$\#t = 2\#s - 2 - \#b$$

$$\#a = 3\#s - 3 - \#b$$

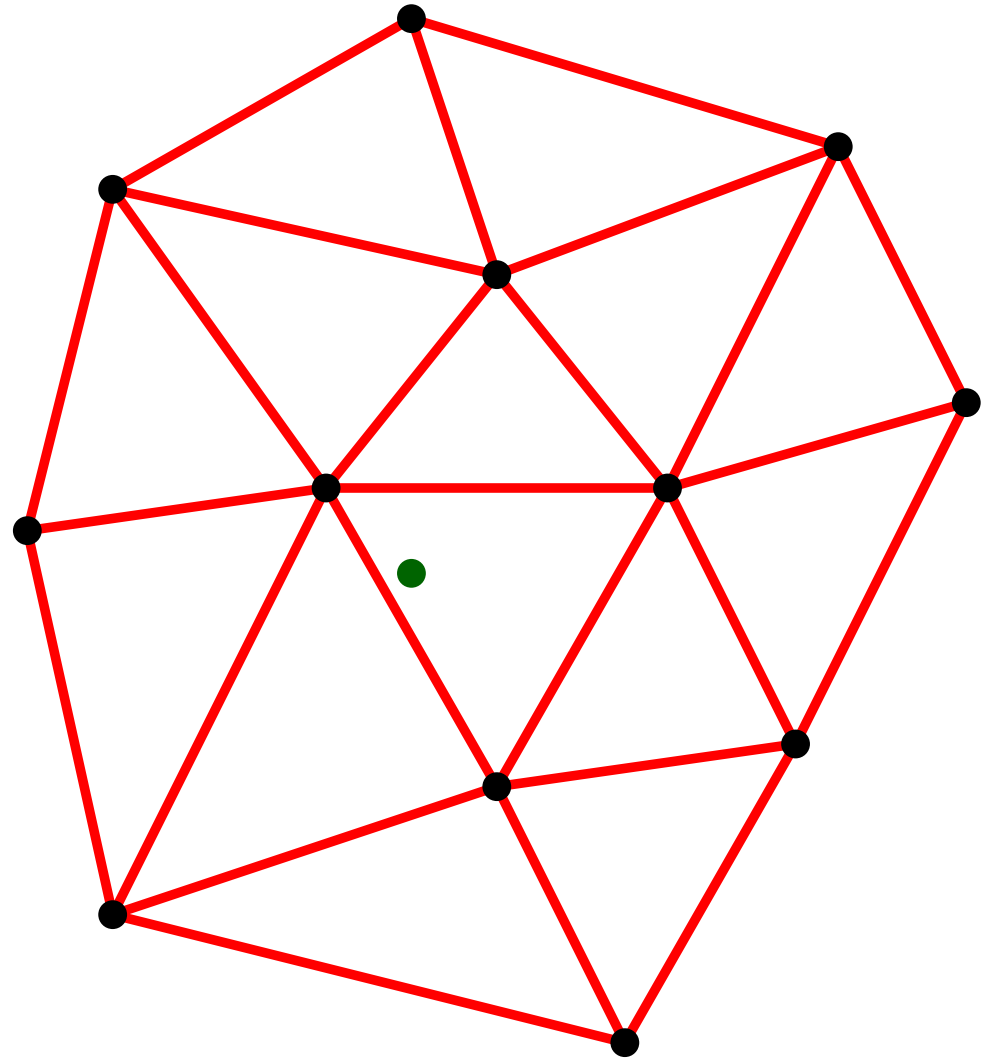


Construction incrémentale de Delaunay



Construction incrémentale de Delaunay

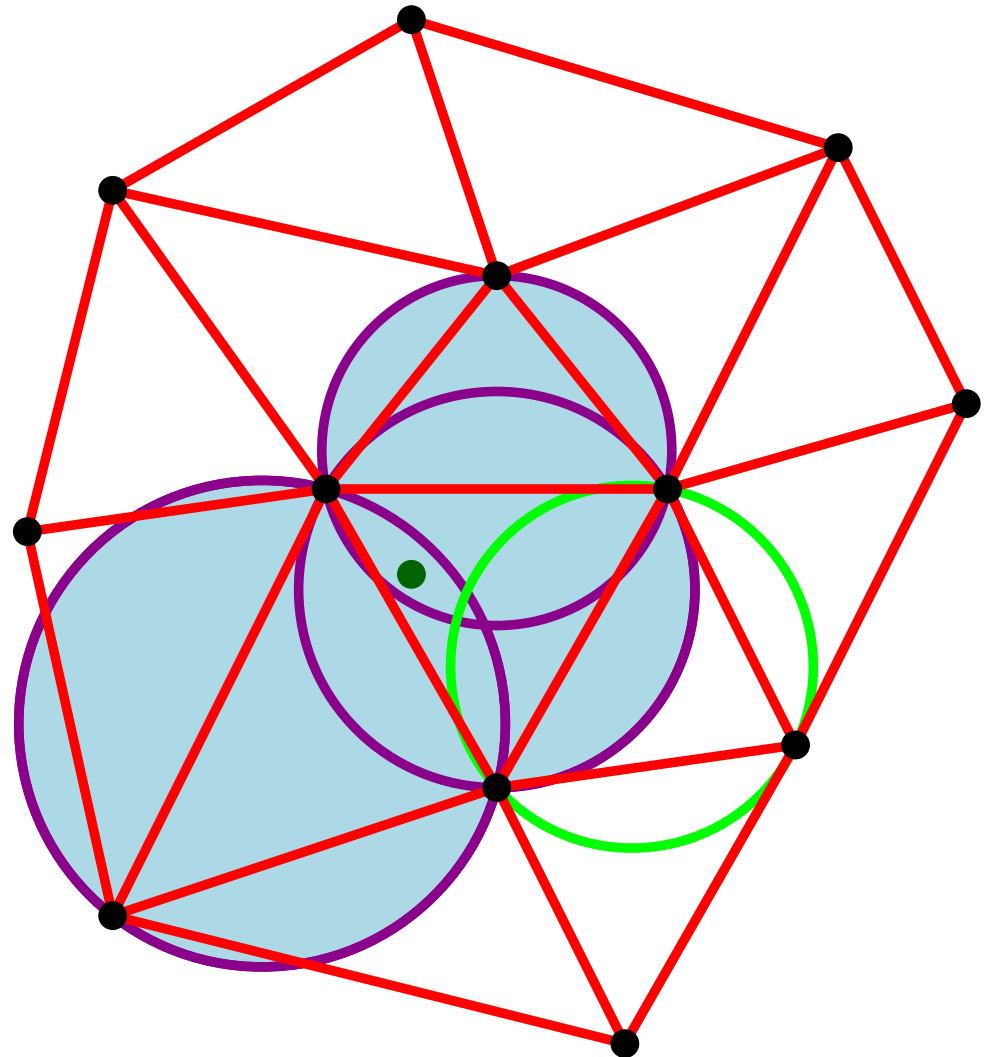
nouveau point



Construction incrémentale de Delaunay

nouveau point

triangles en conflits

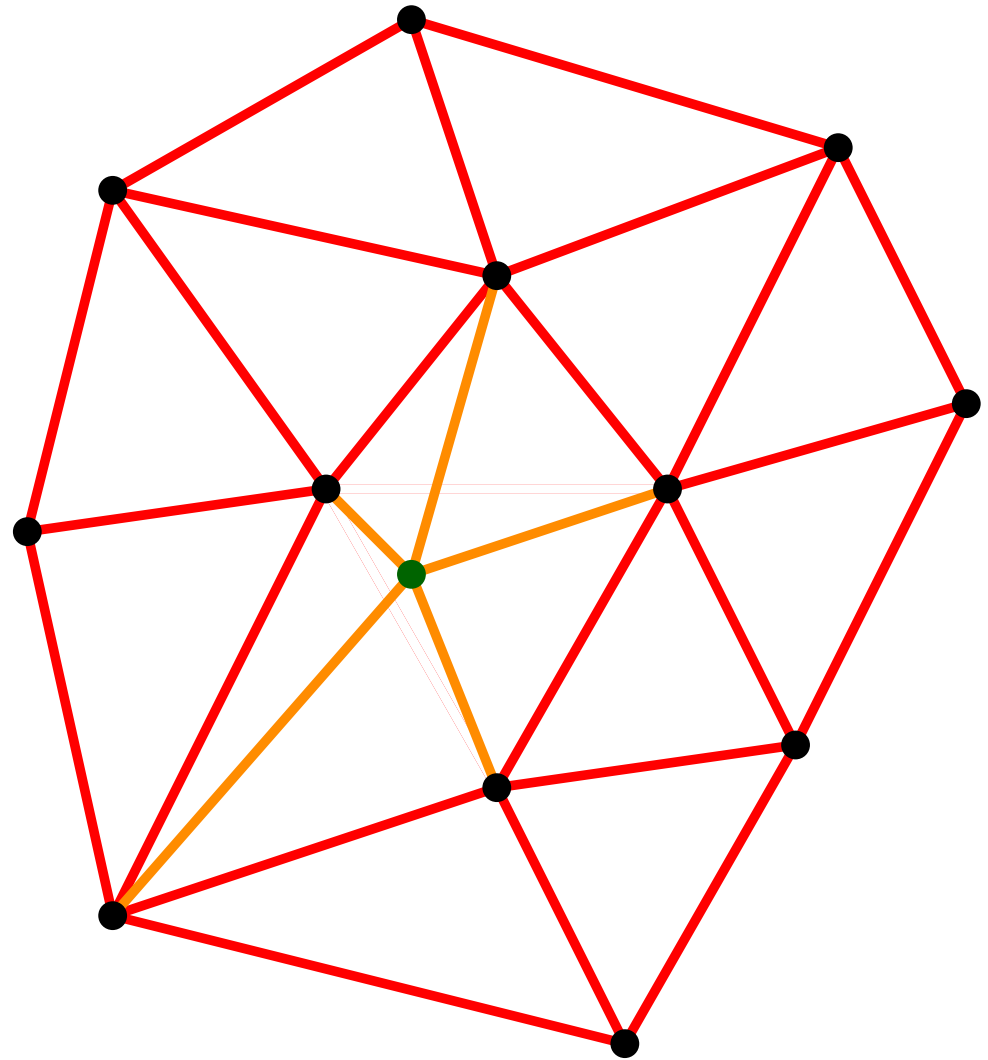


Construction incrémentale de Delaunay

nouveau point

triangles en conflits

retriangler



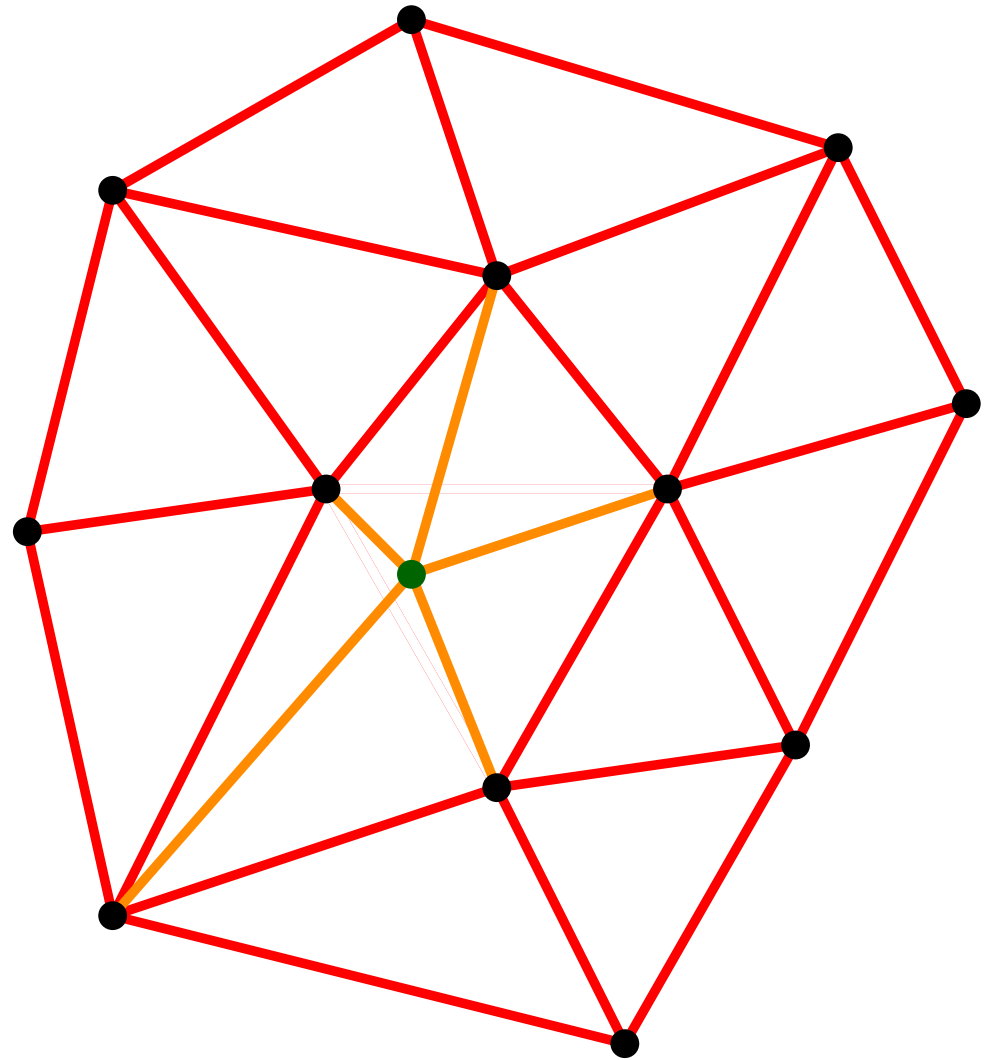
Construction incrémentale de Delaunay

nouveau point

triangles en conflits

retriangler

Combien de triangles ?



Construction incrémentale de Delaunay

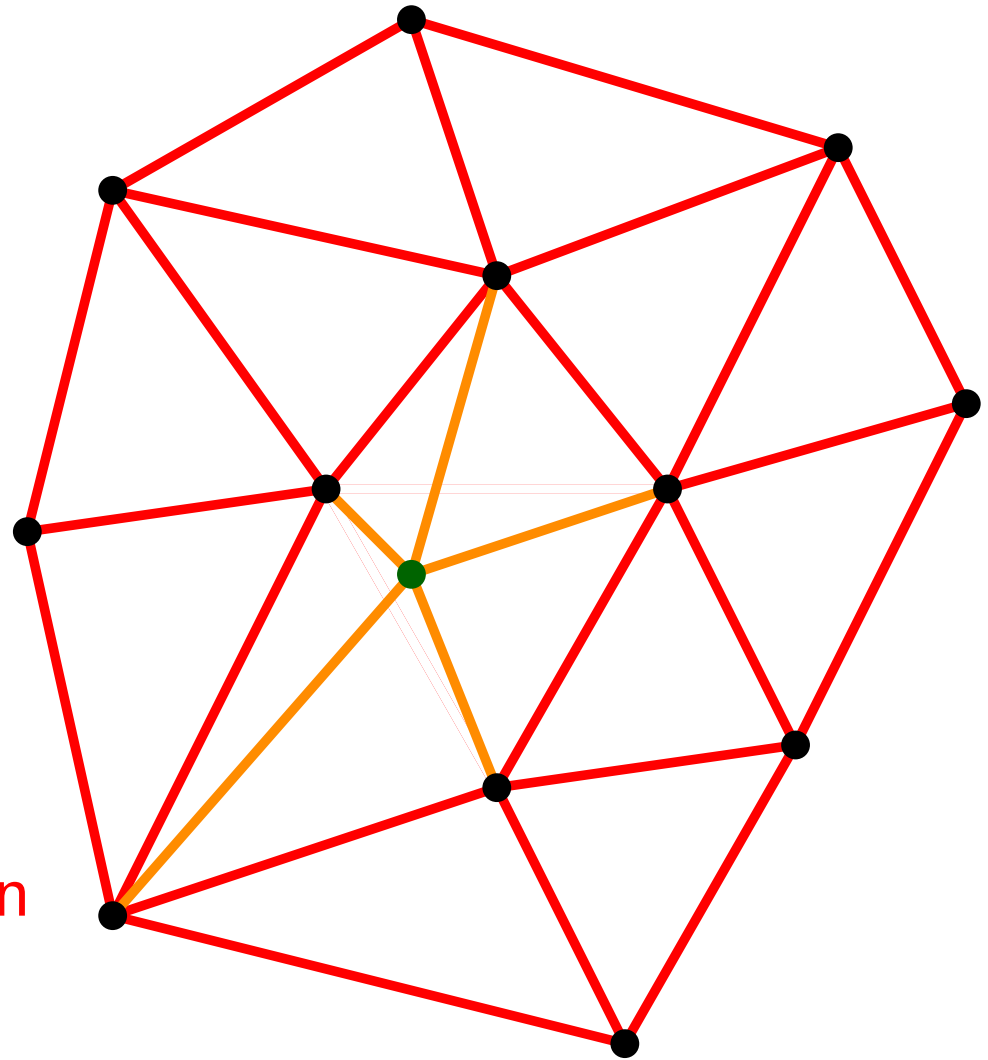
nouveau point

triangles en conflits

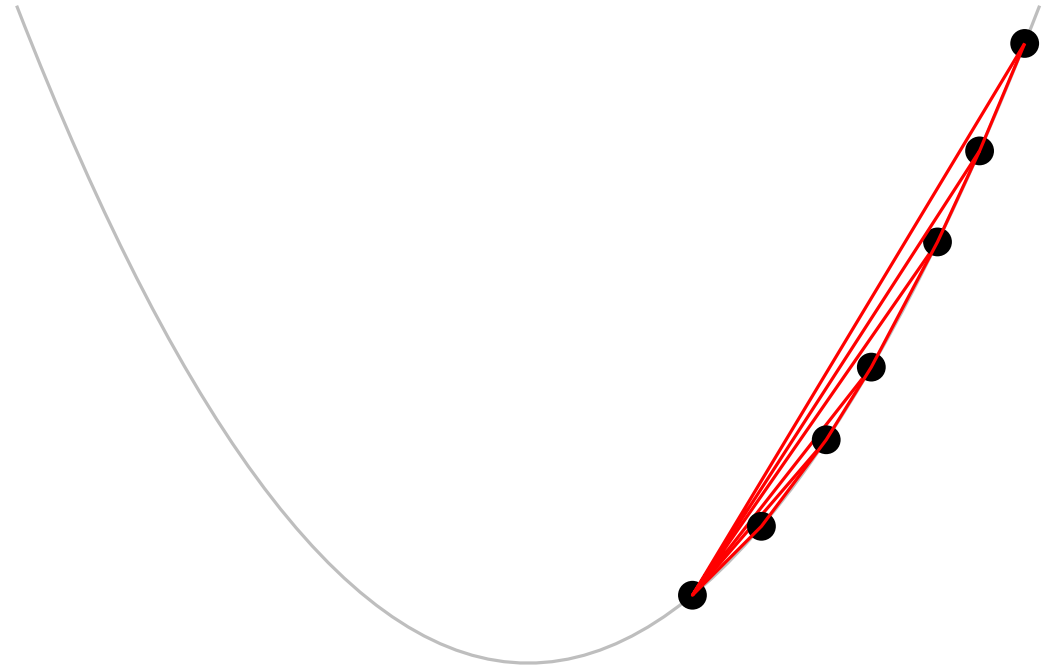
retriangler

Combien de triangles ?

$$\#t = 2\#s - 2 - \#b \text{ à la fin}$$

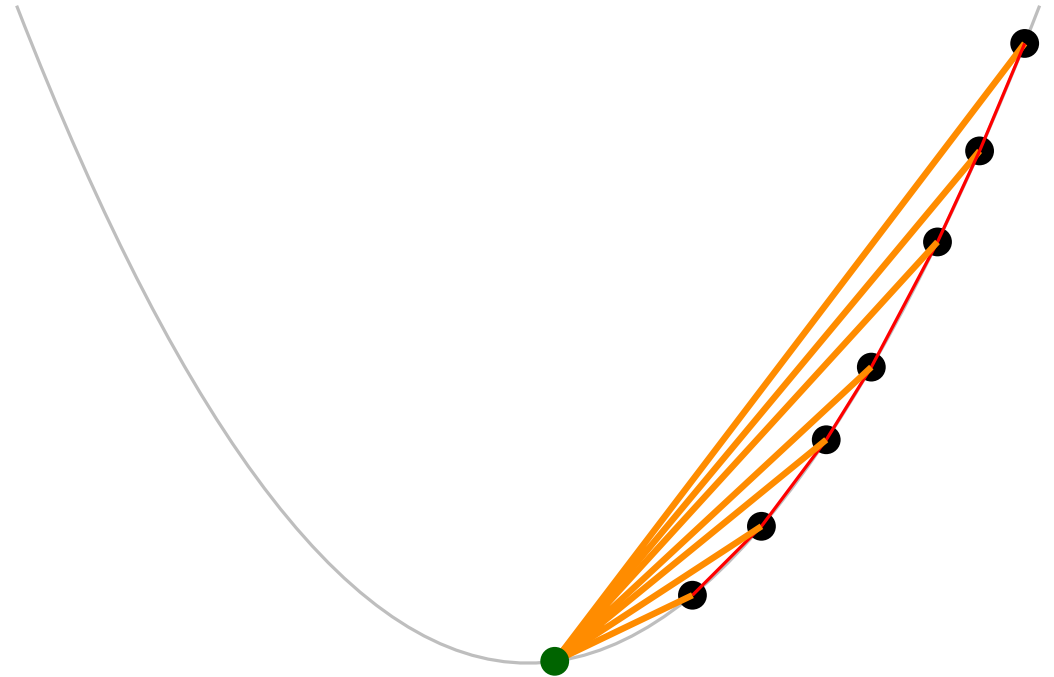


Construction incrémentale de Delaunay



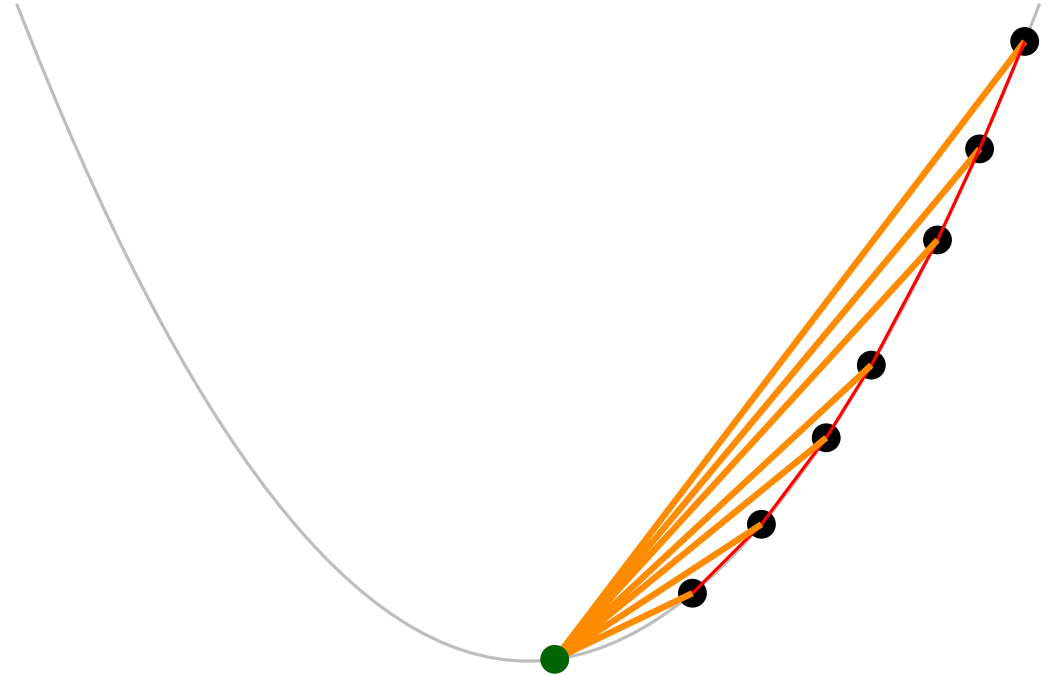
Combien de triangles ?
au total pendant la construction ?

Construction incrémentale de Delaunay



Combien de triangles ?
au total pendant la construction ?

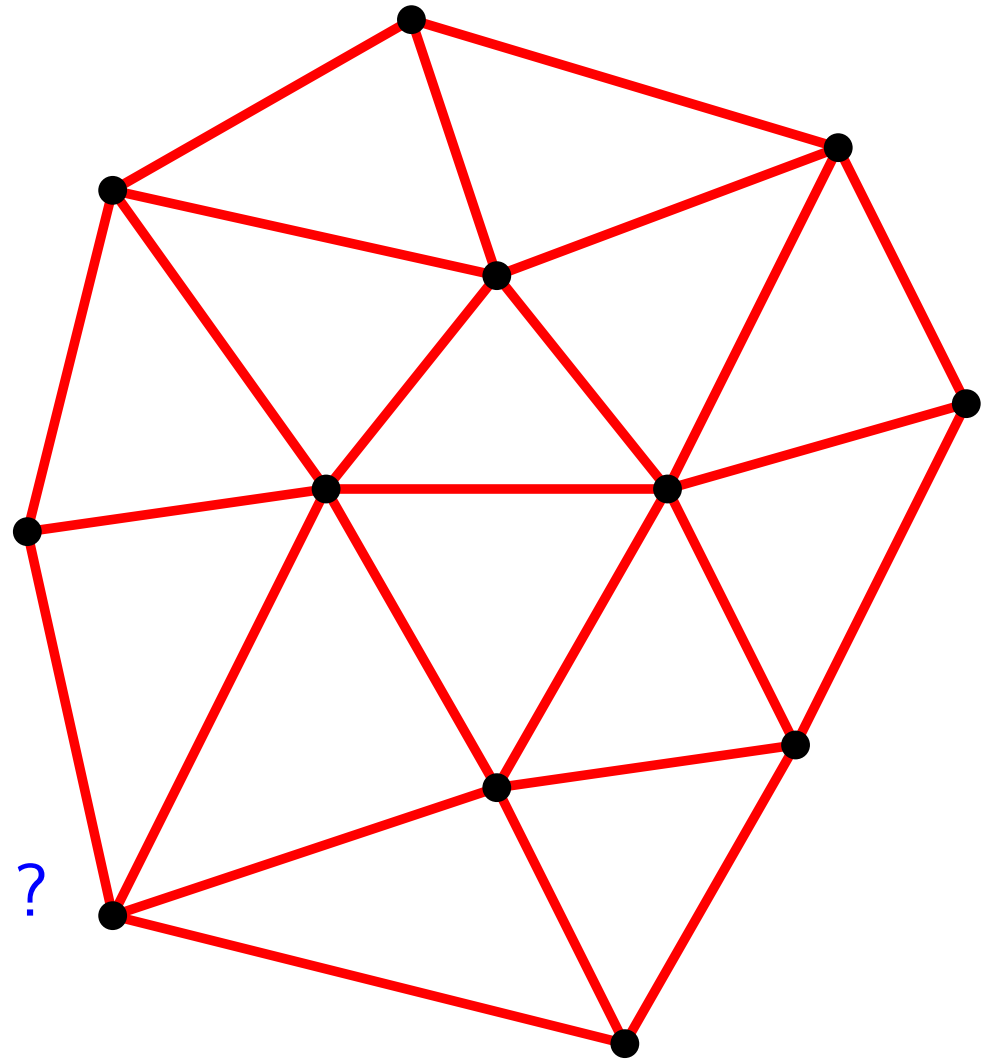
Construction incrémentale de Delaunay



Combien de triangles ?
au total pendant la construction ?

$$1 + 2 + 3 + \dots = \frac{(n-2)(n-1)}{2} \text{ dans le cas le pire}$$

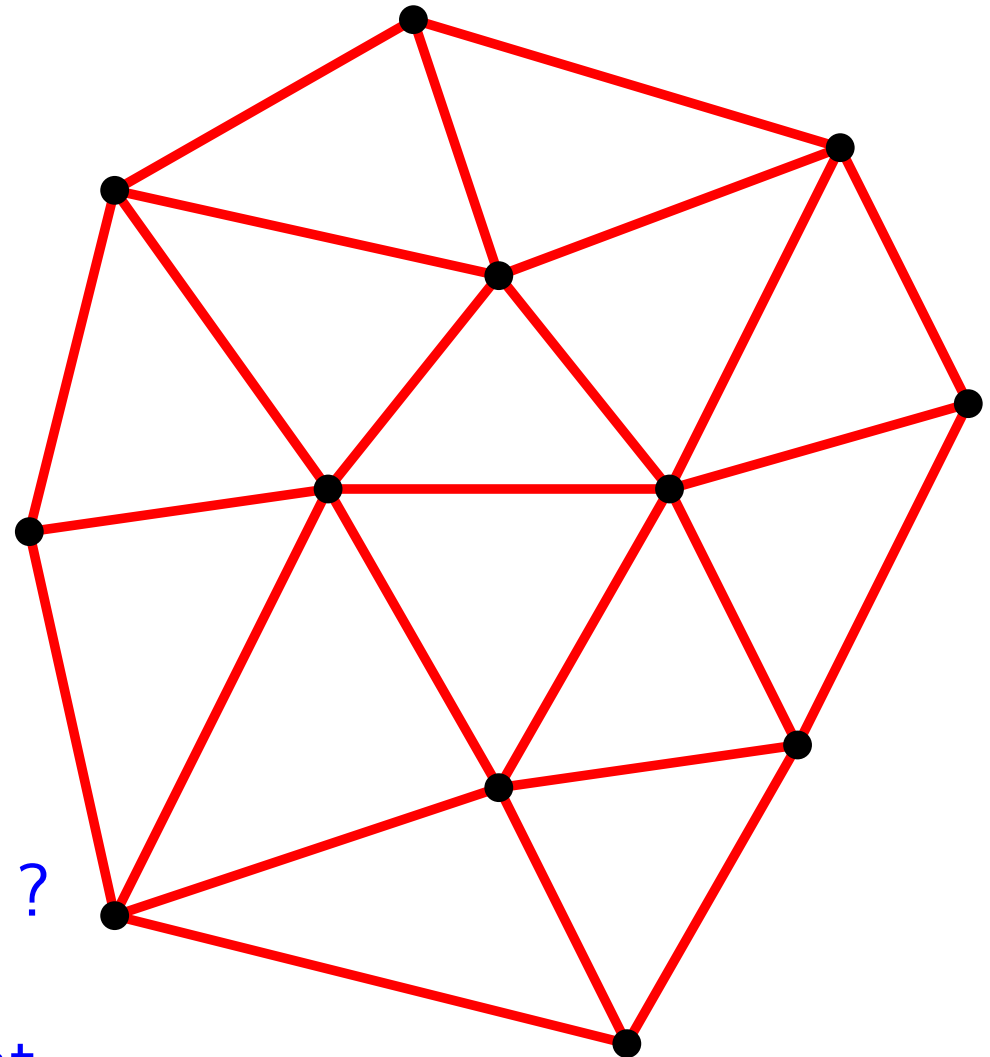
Construction incrémentale de Delaunay



Combien de triangles ?

créés par le dernier point ?

Construction incrémentale de Delaunay



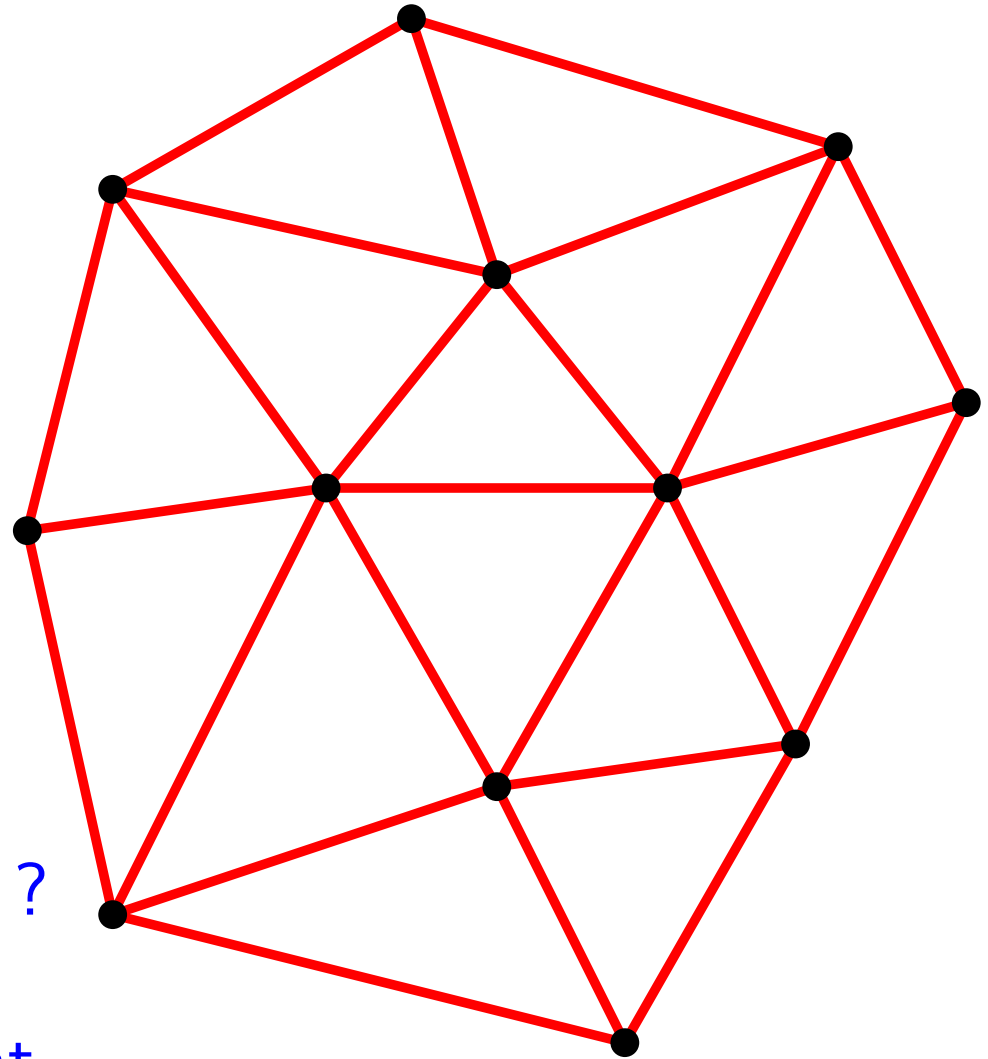
Combien de triangles ?

créés par le dernier point ?

degré du dernier point

Construction incrémentale de Delaunay

$$\sum_{k \leq n} d^{\circ}(k^{\text{ème}} \text{ point})$$



Combien de triangles ?

créés par le dernier point ?

degré du dernier point

Construction incrémentale de Delaunay

$$\sum_{k \leq n} d^{\circ}(k^{\text{ème}} \text{ point})$$

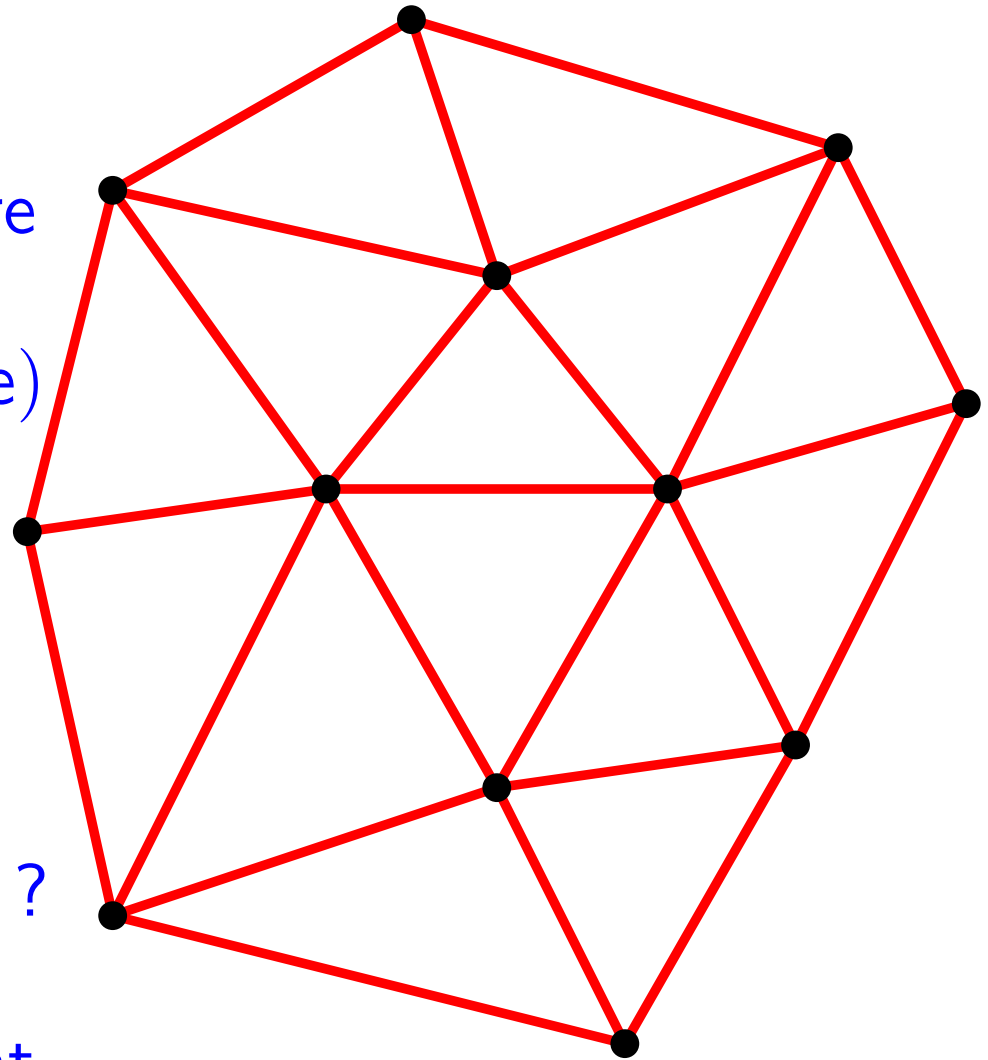
si ordre d'insertion aléatoire

$$= \sum_{k \leq n} d^{\circ}(\text{point aléatoire})$$

Combien de triangles ?

créés par le dernier point ?

degré du dernier point

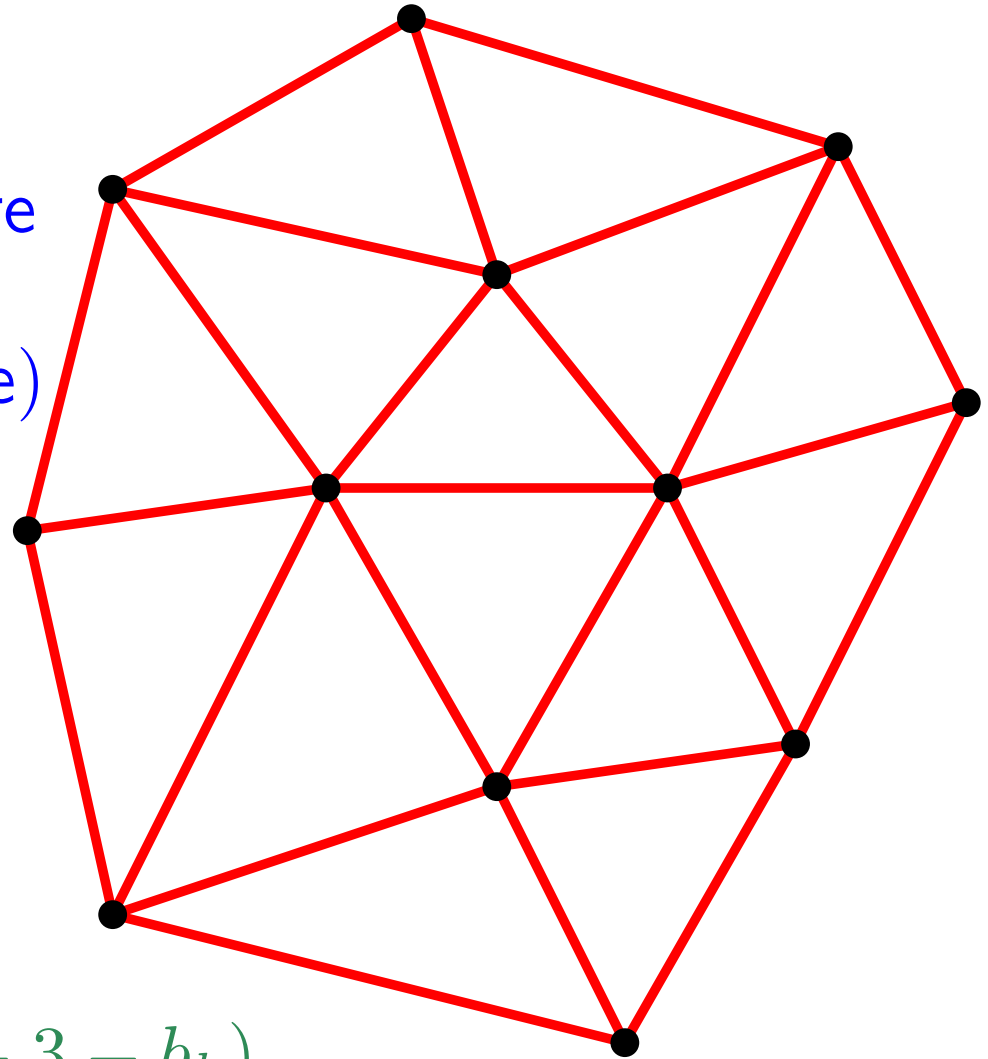


Construction incrémentale de Delaunay

$$\sum_{k \leq n} d^\circ(k^{\text{ème}} \text{ point})$$

si ordre d'insertion aléatoire

$$= \sum_{k \leq n} d^\circ(\text{point aléatoire})$$



$$d^\circ(\text{point aléatoire}) = \frac{1}{k} \sum d^\circ = \frac{2(3k - 3 - b_k)}{k} < 6$$

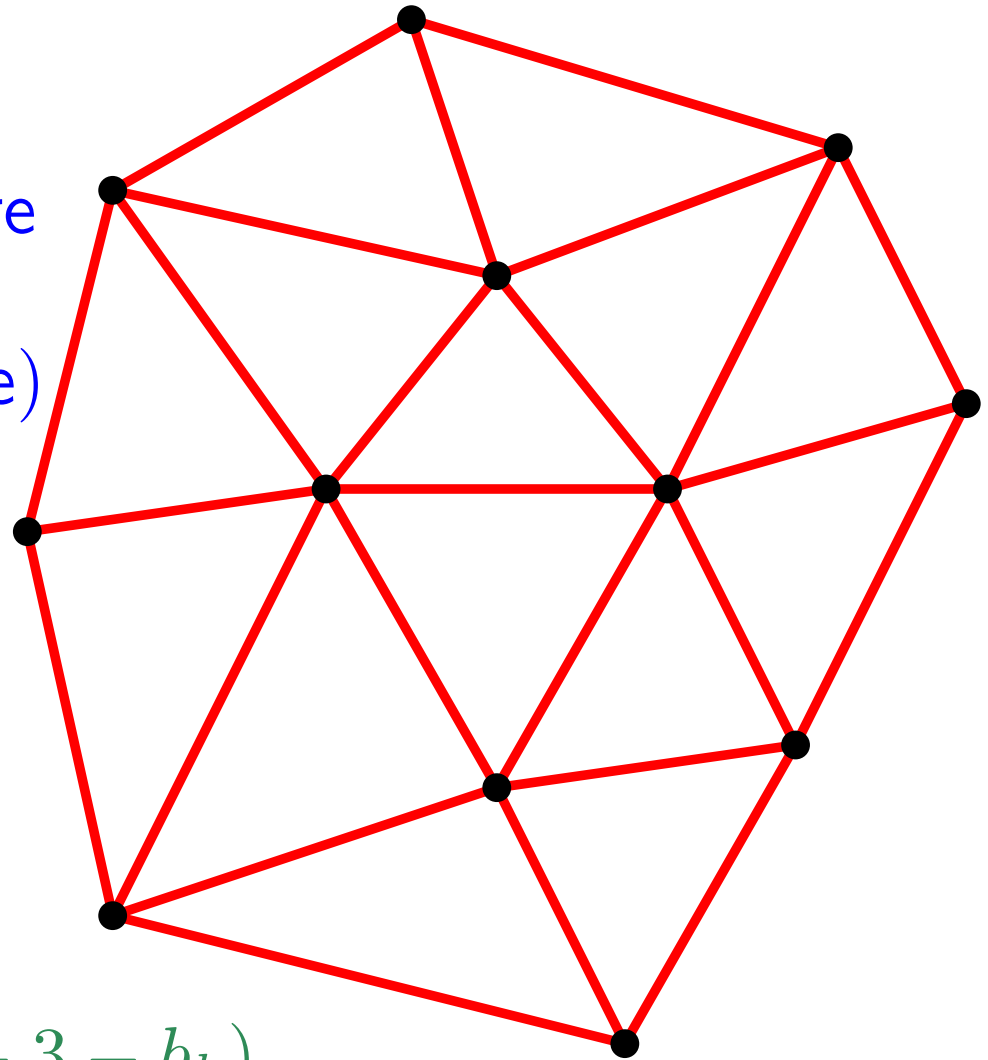
Construction incrémentale de Delaunay

$$\sum_{k \leq n} d^\circ(k^{\text{ème}} \text{ point})$$

si ordre d'insertion aléatoire

$$= \sum_{k \leq n} d^\circ(\text{point aléatoire})$$

$$< \sum_{k \leq n} 6 = 6n$$



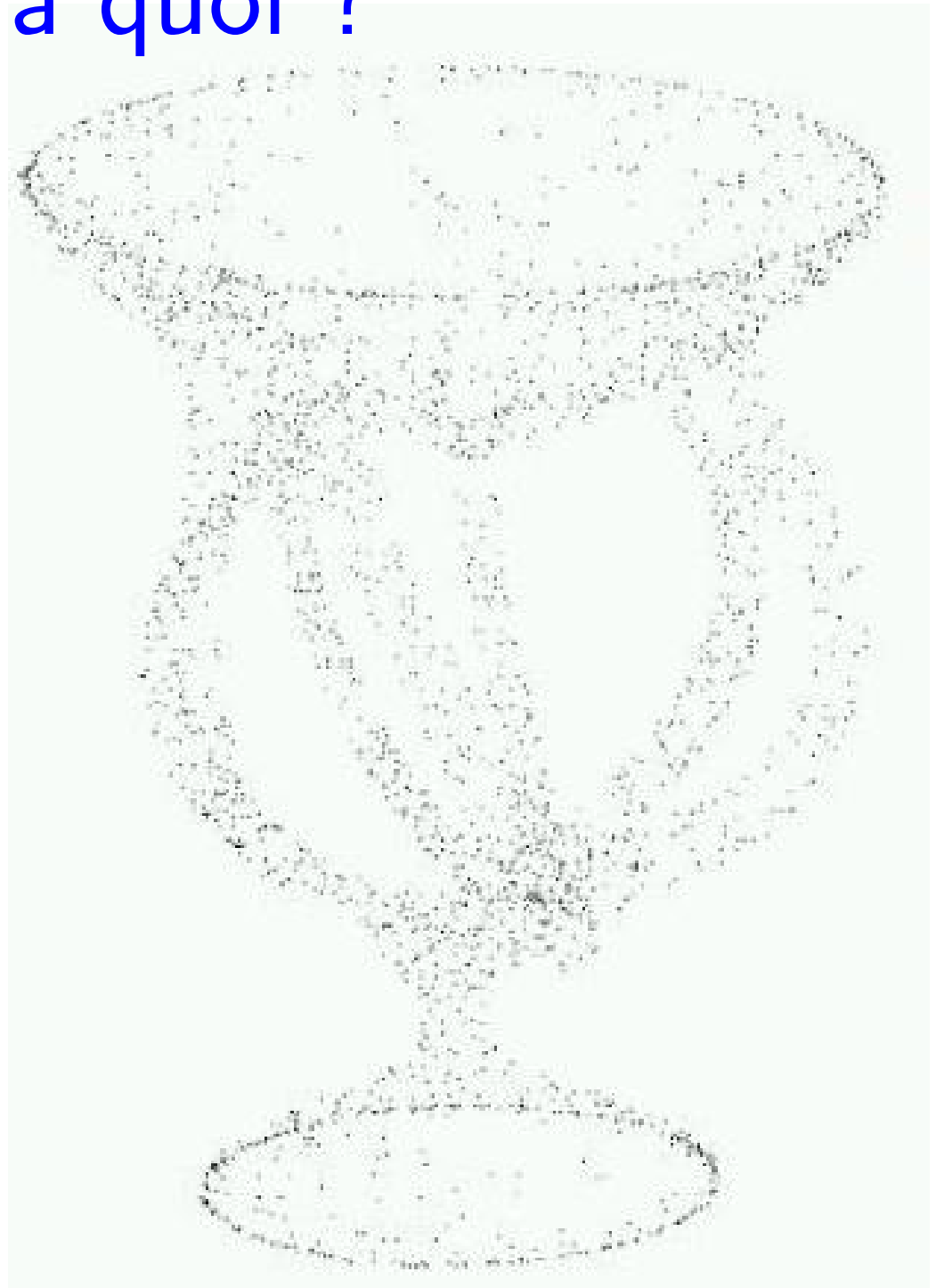
$$d^\circ(\text{point aléatoire})$$

$$= \frac{1}{k} \sum d^\circ = \frac{2(3k - 3 - b_k)}{k} < 6$$

Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

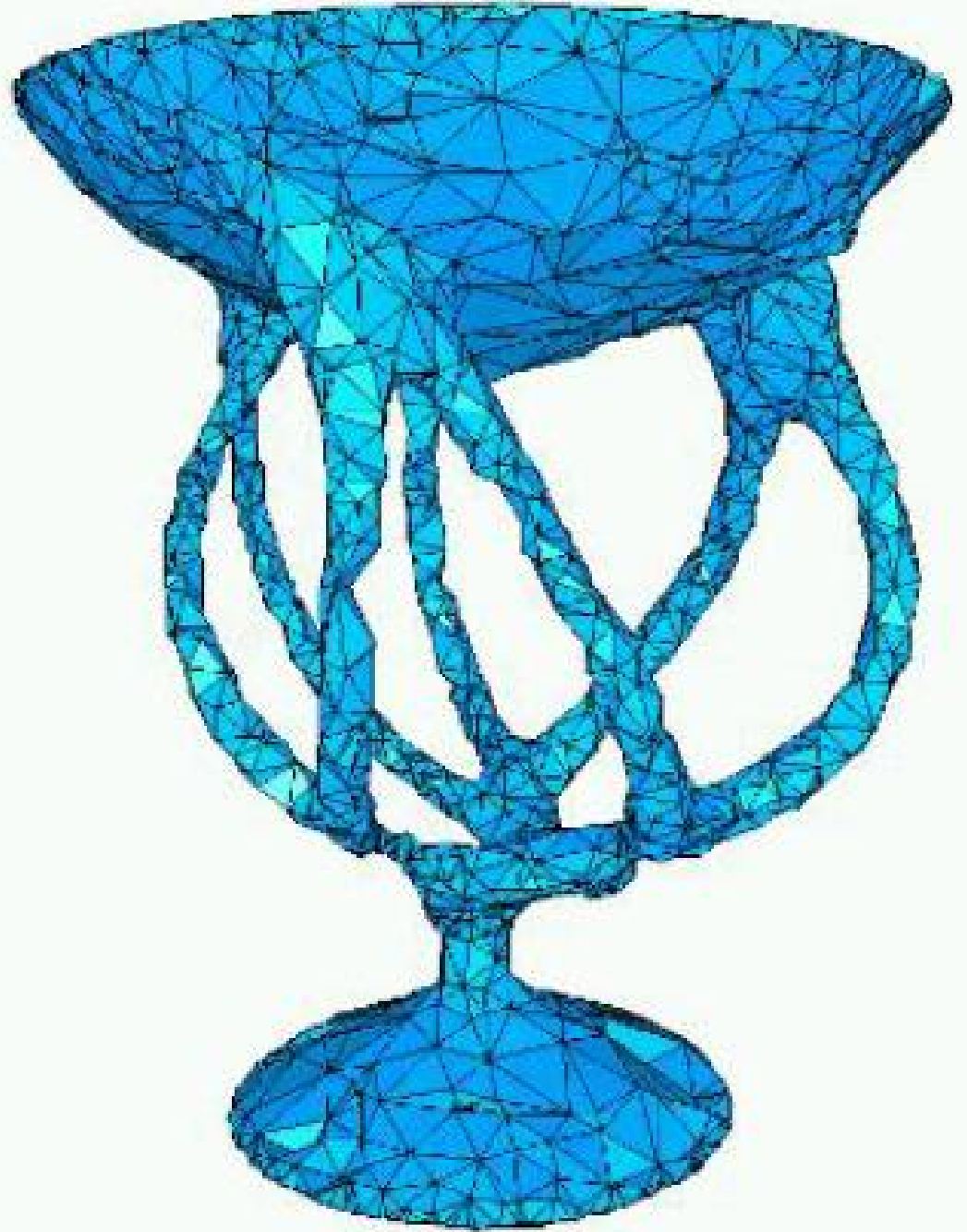


Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

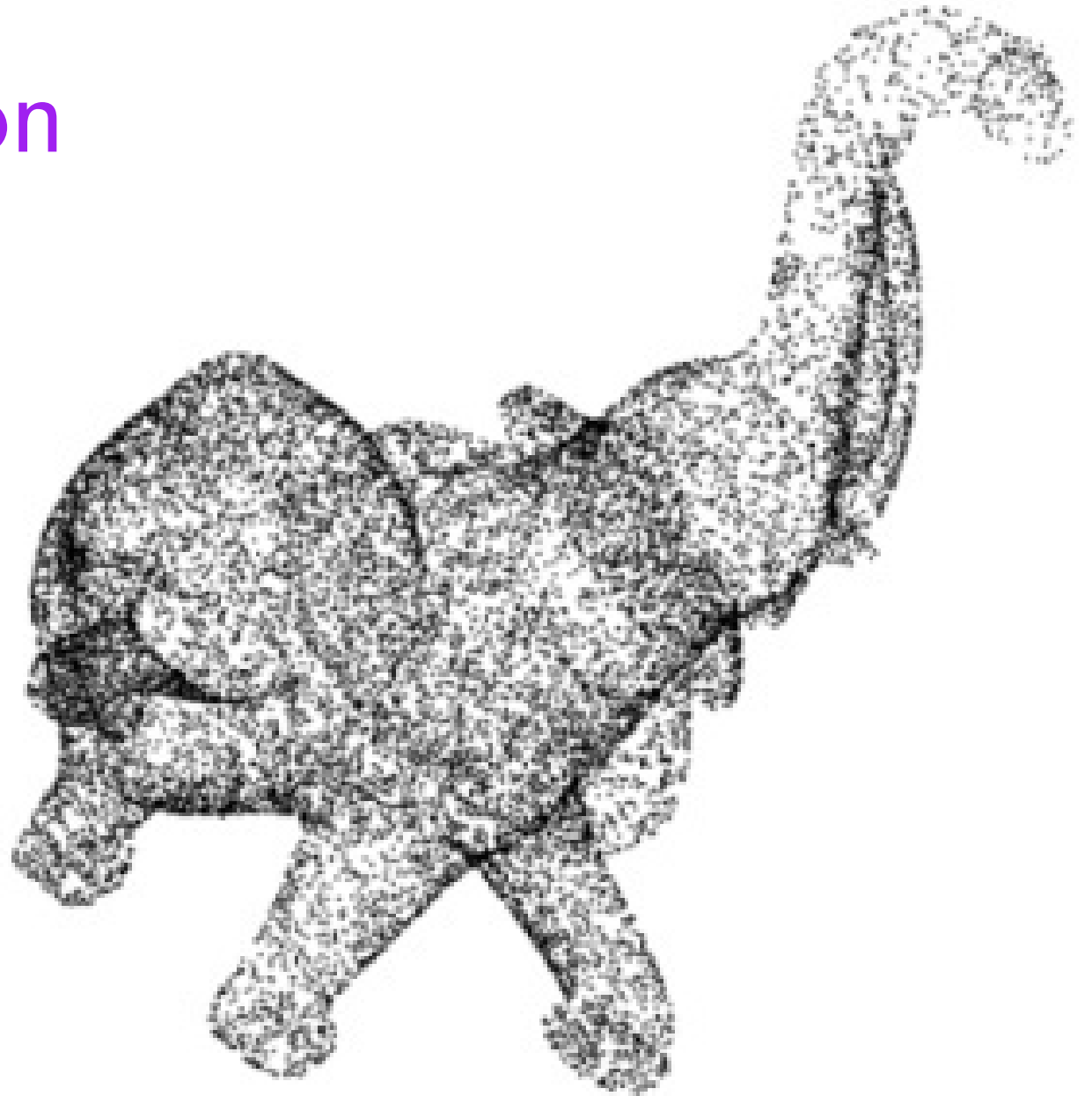
à la forme



Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

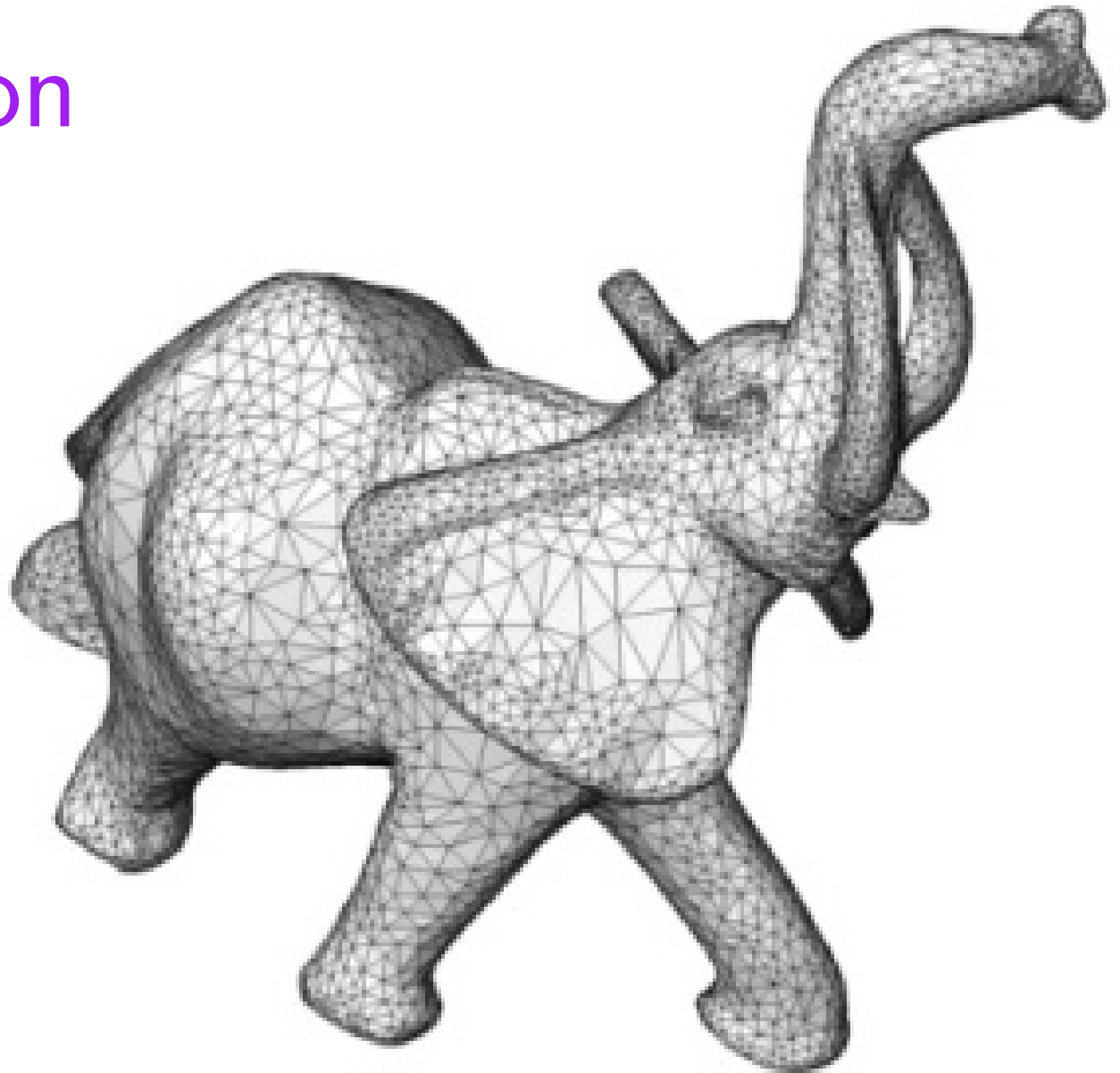


Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

à la forme



Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

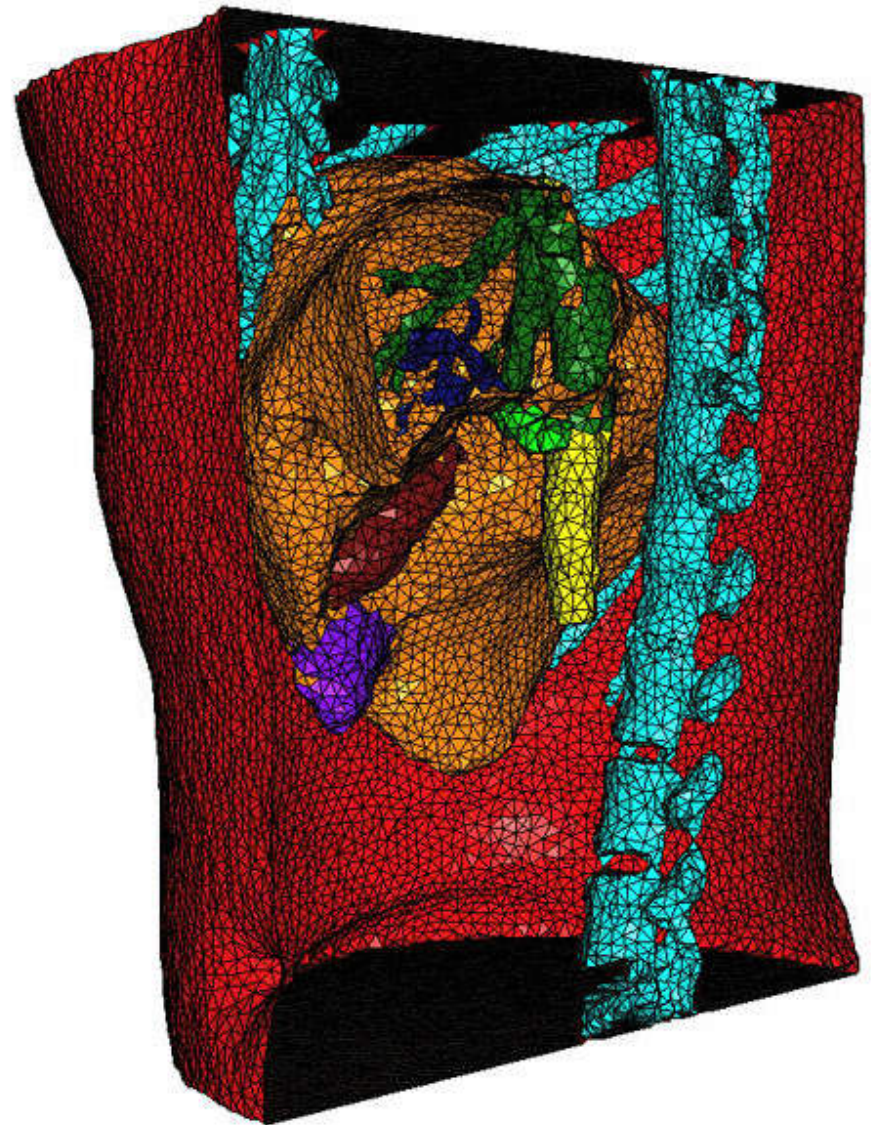


Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

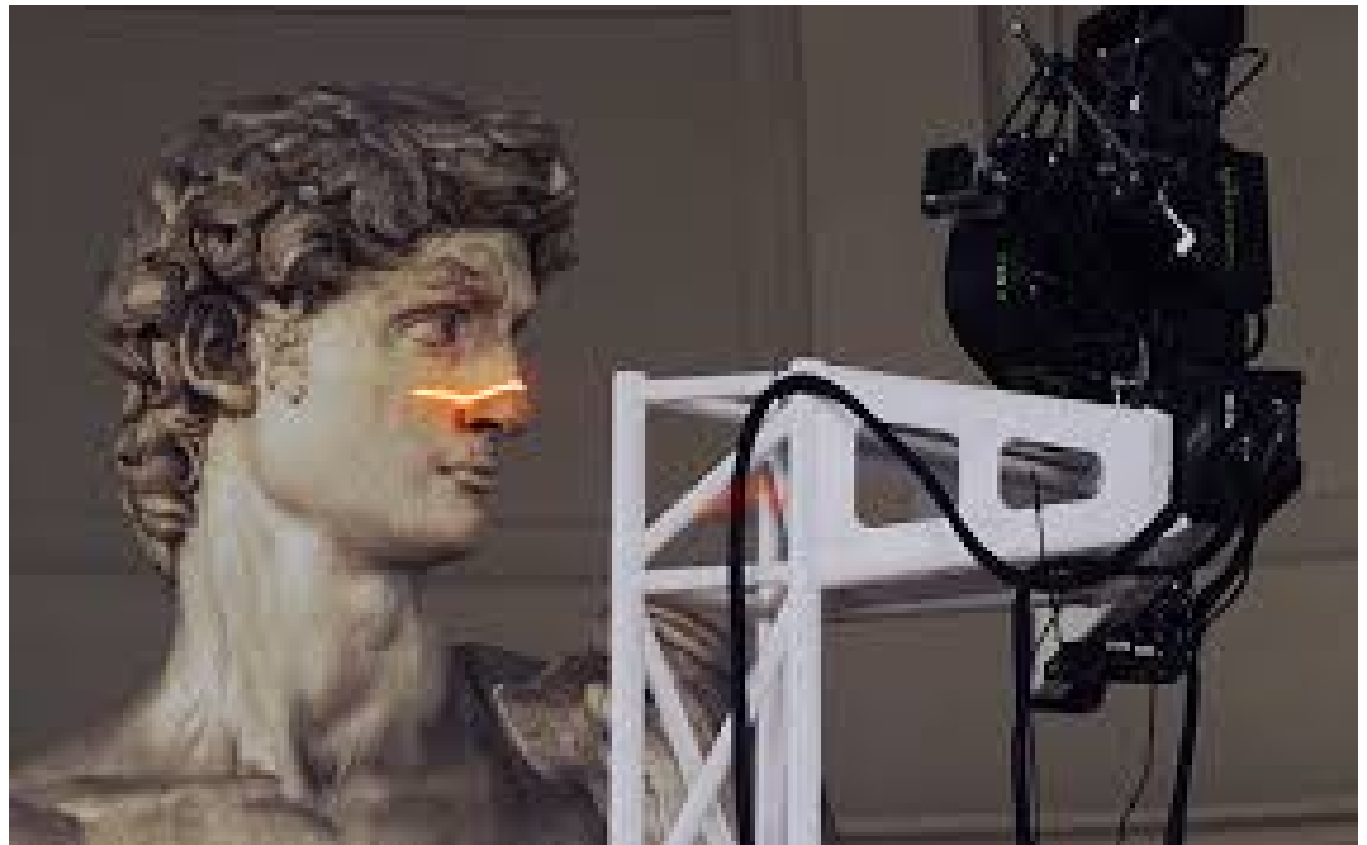
à la forme



Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

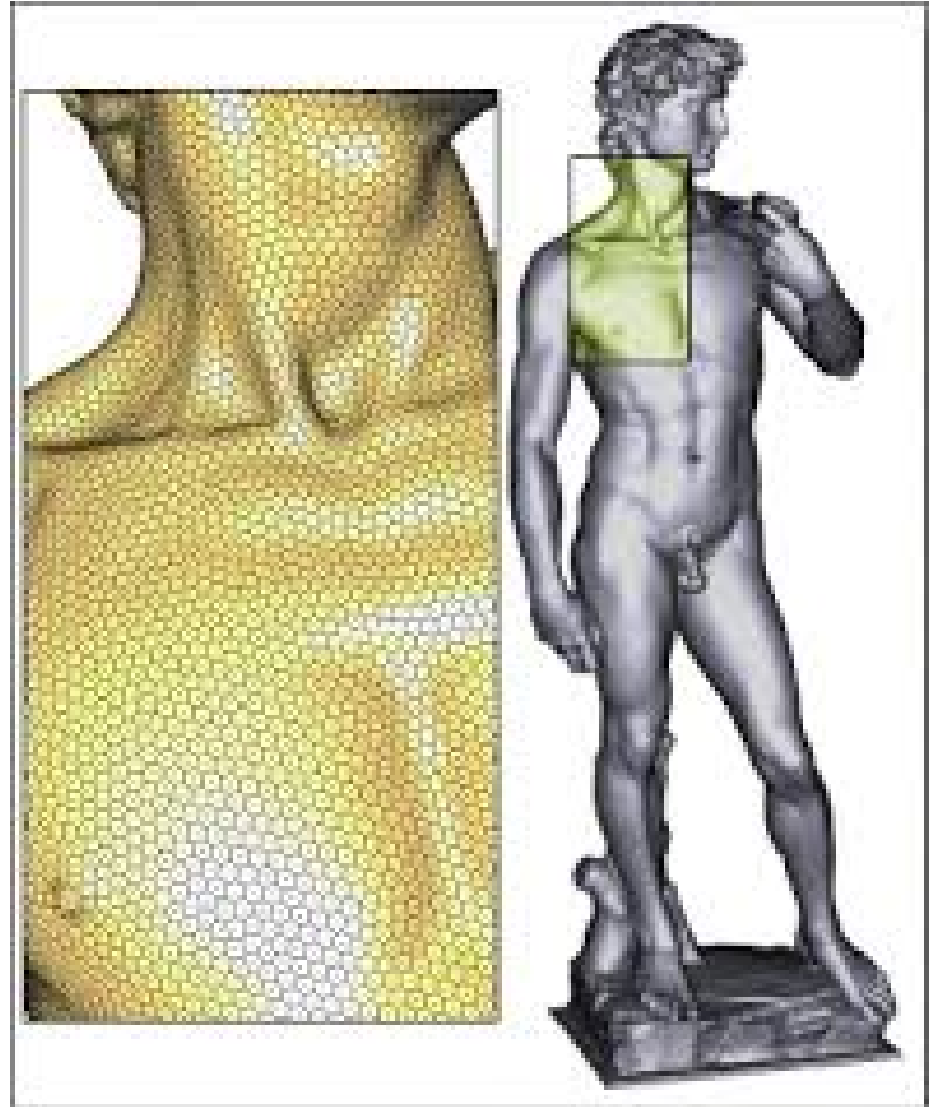


Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

à la forme



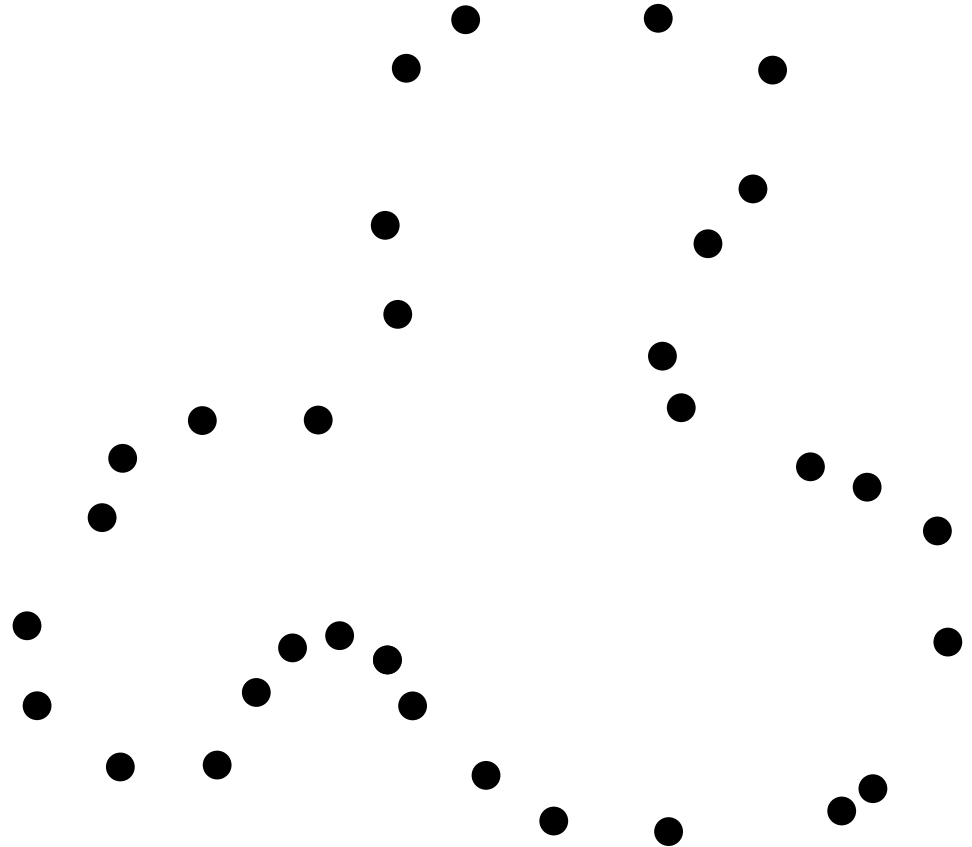
Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

à la forme

Un algorithme (2D)



Delaunay, ça sert à quoi ?

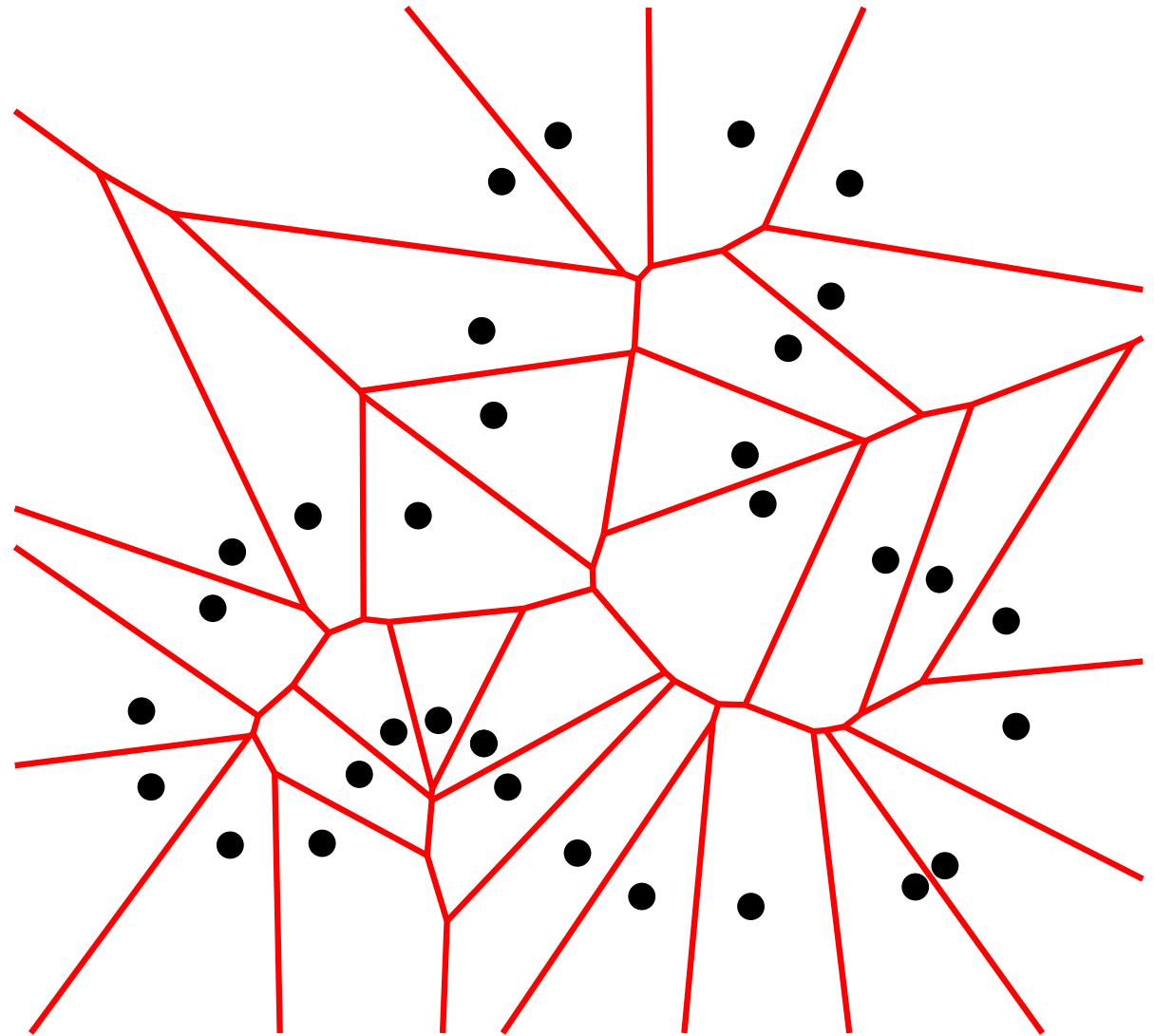
Reconstruction

Des points

à la forme

Un algorithme (2D)

Voronoi



Delaunay, ça sert à quoi ?

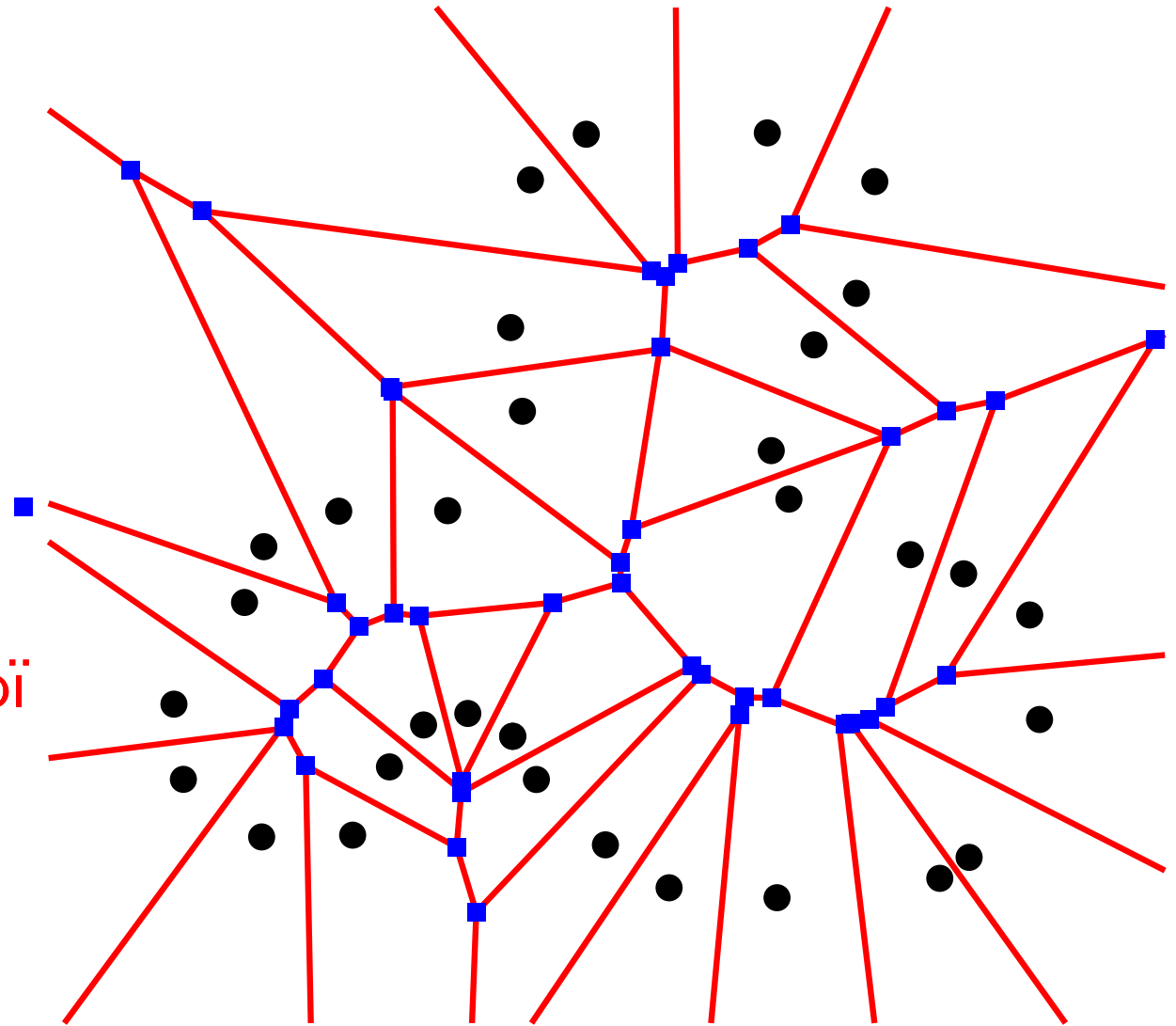
Reconstruction

Des points

à la forme

Un algorithme (2D)

Sommets de Voronoï



Delaunay, ça sert à quoi ?

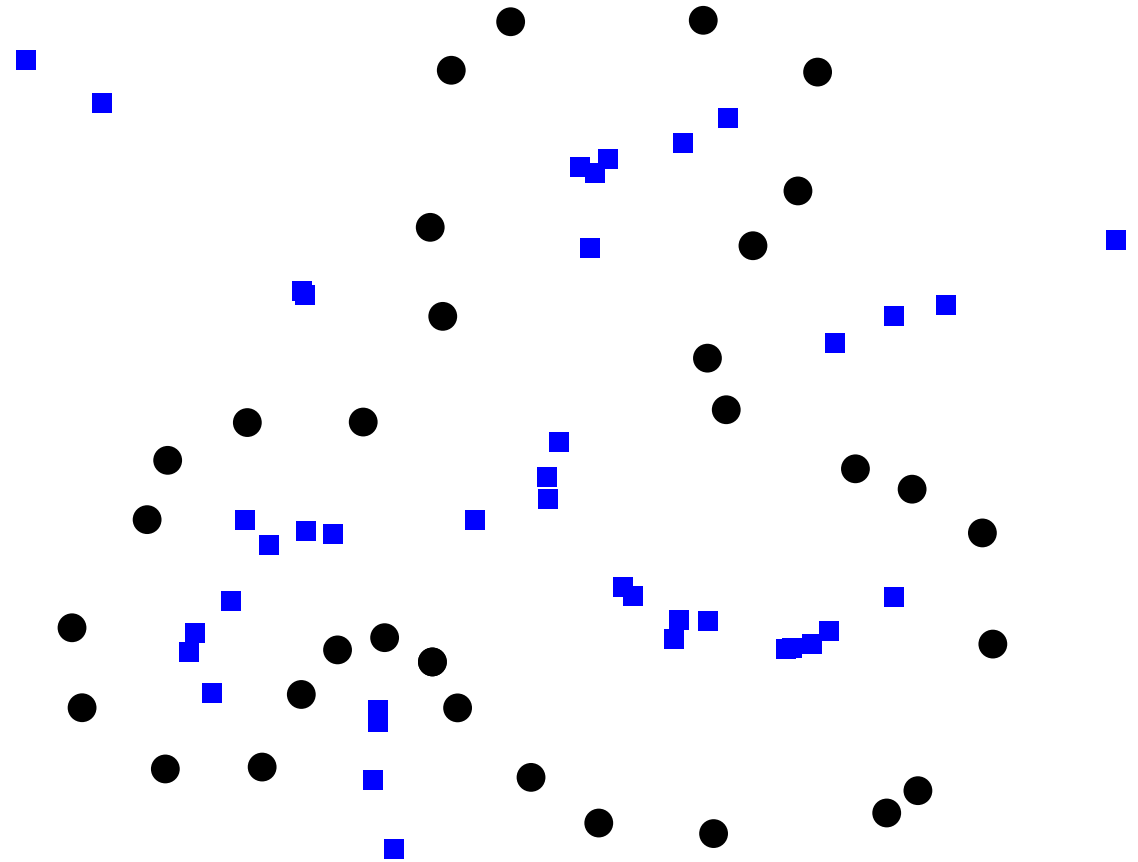
Reconstruction

Des points

à la forme

Un algorithme (2D) 

Sommets de Voronoï 



Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

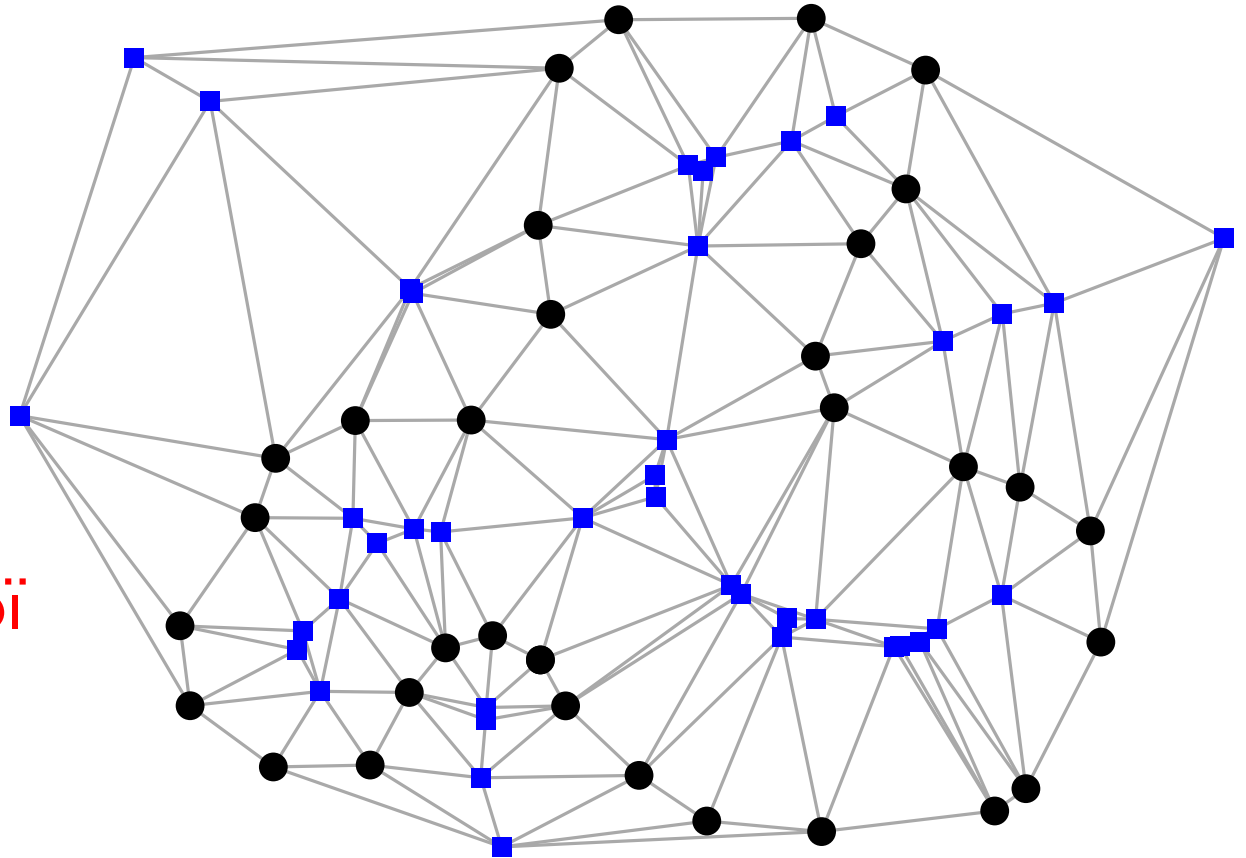
Des points

à la forme

Un algorithme (2D)

Sommets de Voronoï

Delaunay



Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

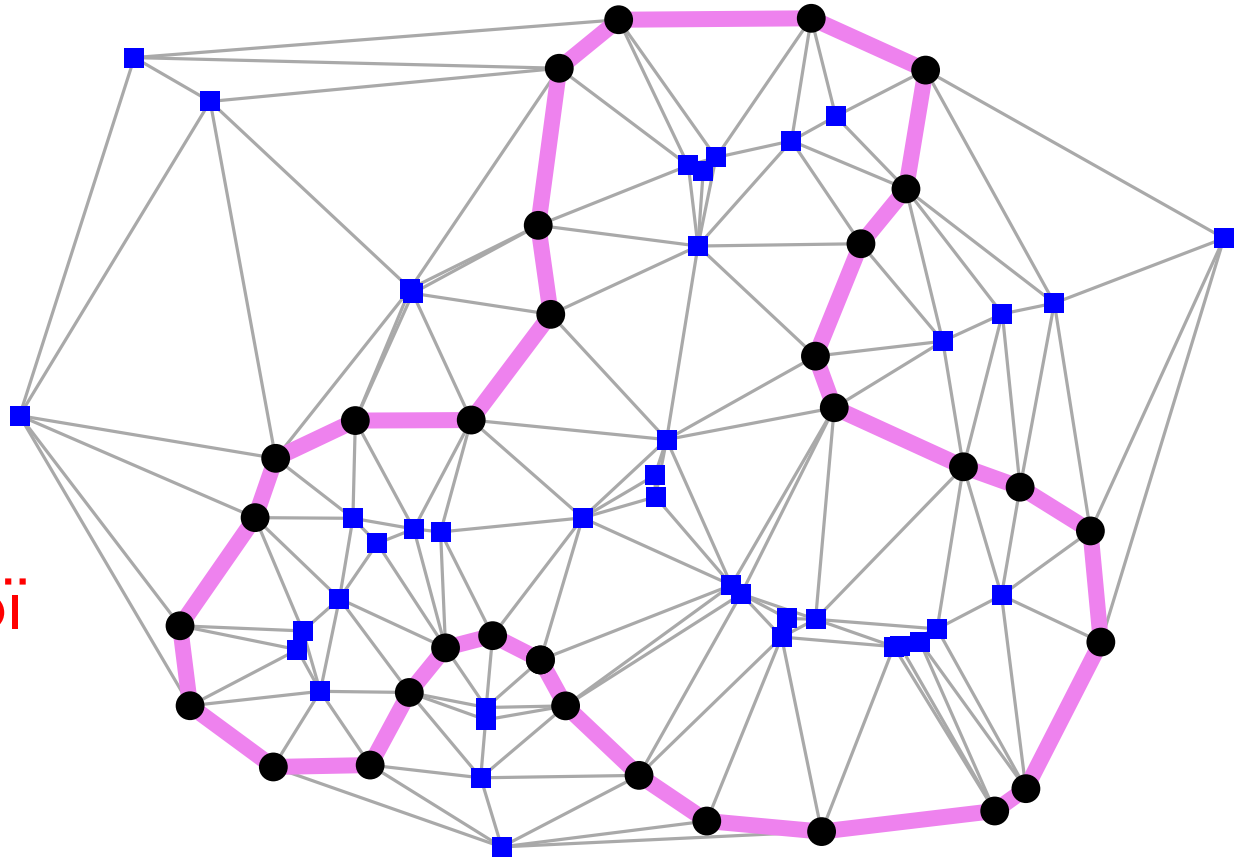
à la forme

Un algorithme (2D)

Sommets de Voronoï

Delaunay

Sélection des arêtes noir-noir



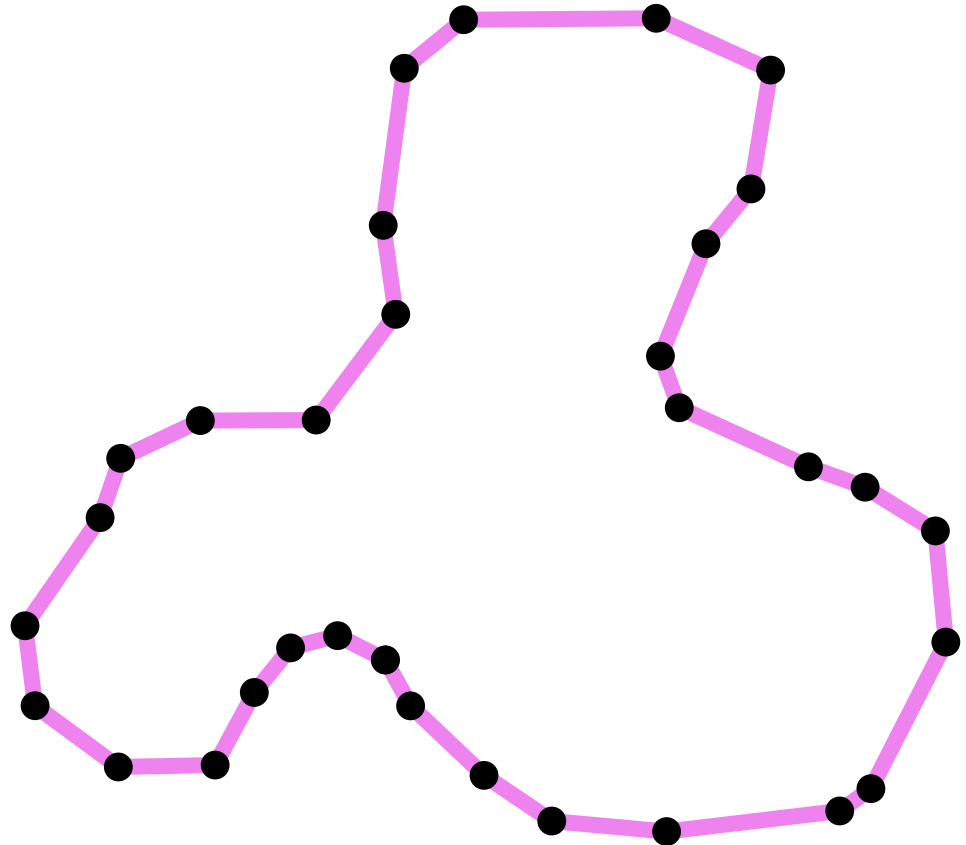
Delaunay, ça sert à quoi ?

Reconstruction

Des points

à la forme

Un algorithme (2D)



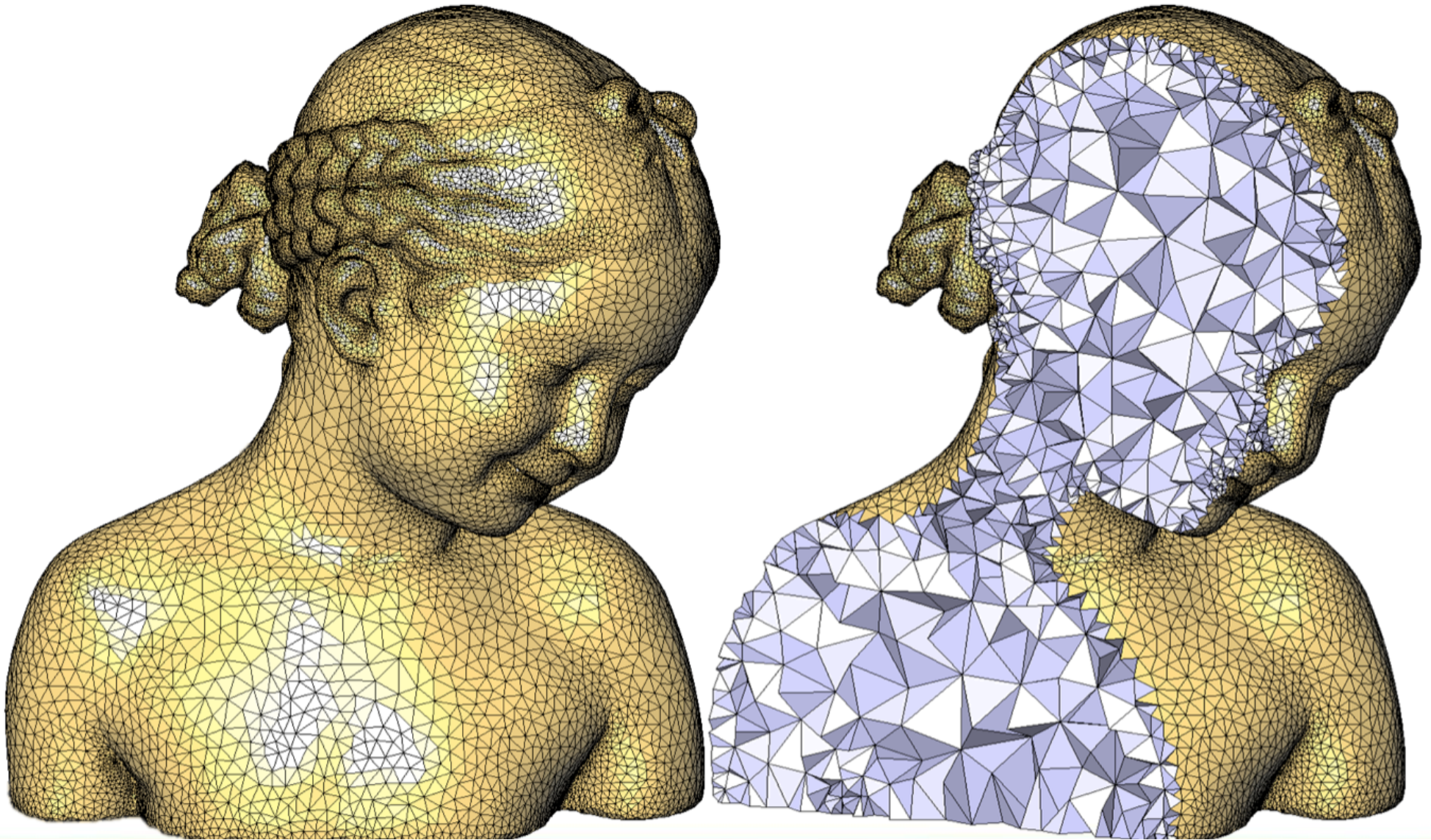
Sélection des arêtes noir-noir

Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

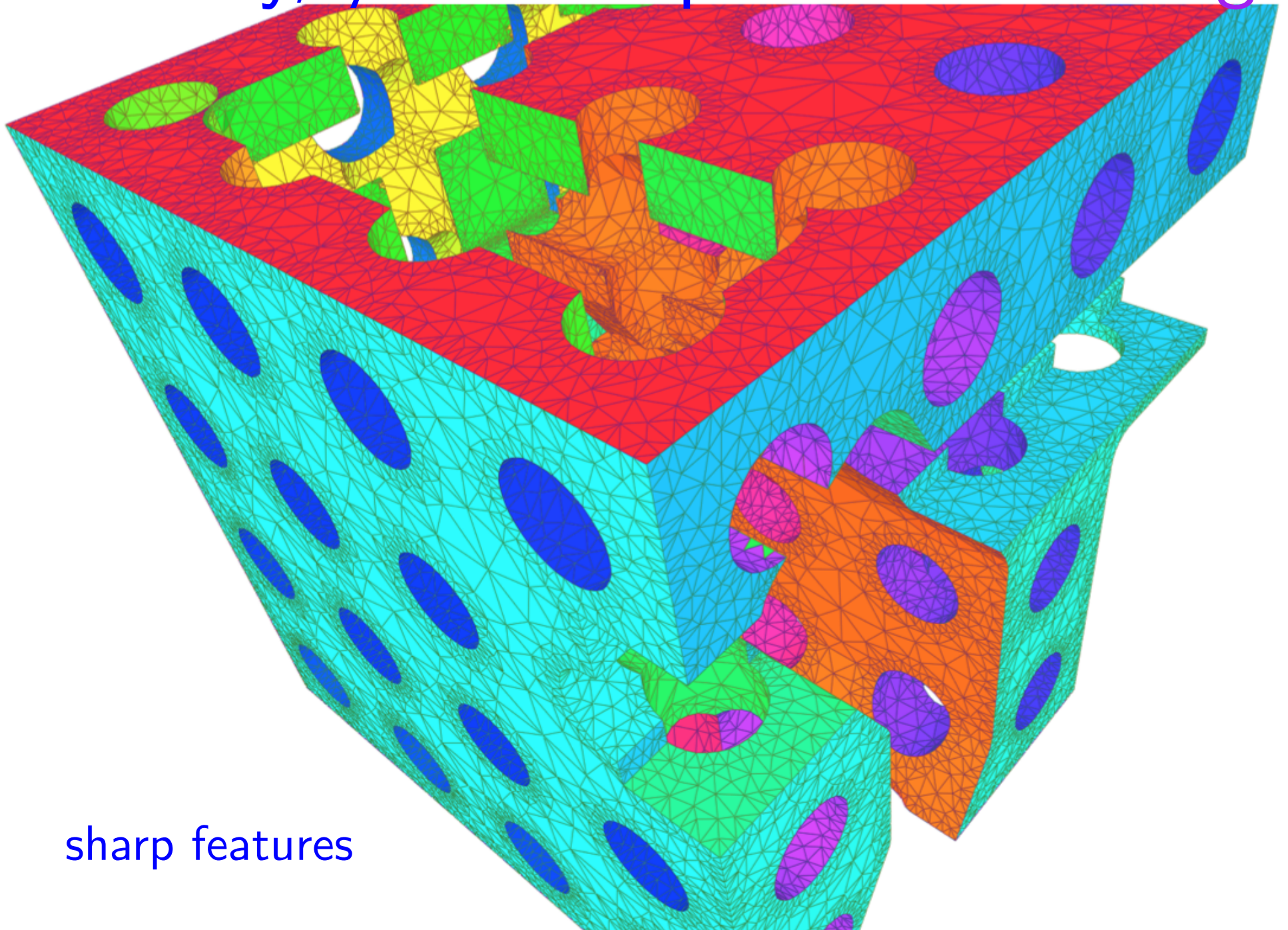
Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage



Delaunay, ça sert à quoi ?

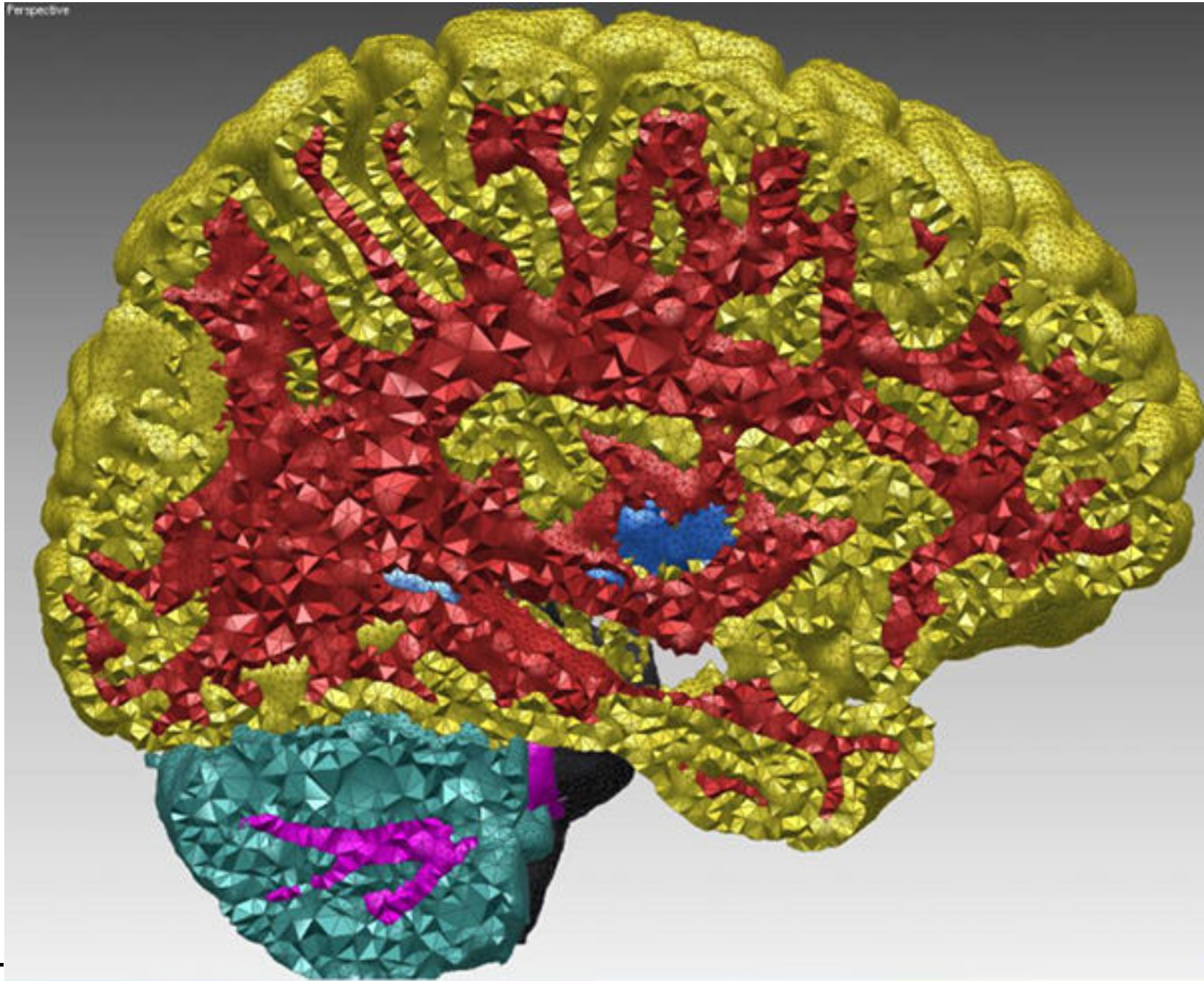
Maillage



sharp features

Delaunay, ça sert à quoi ?

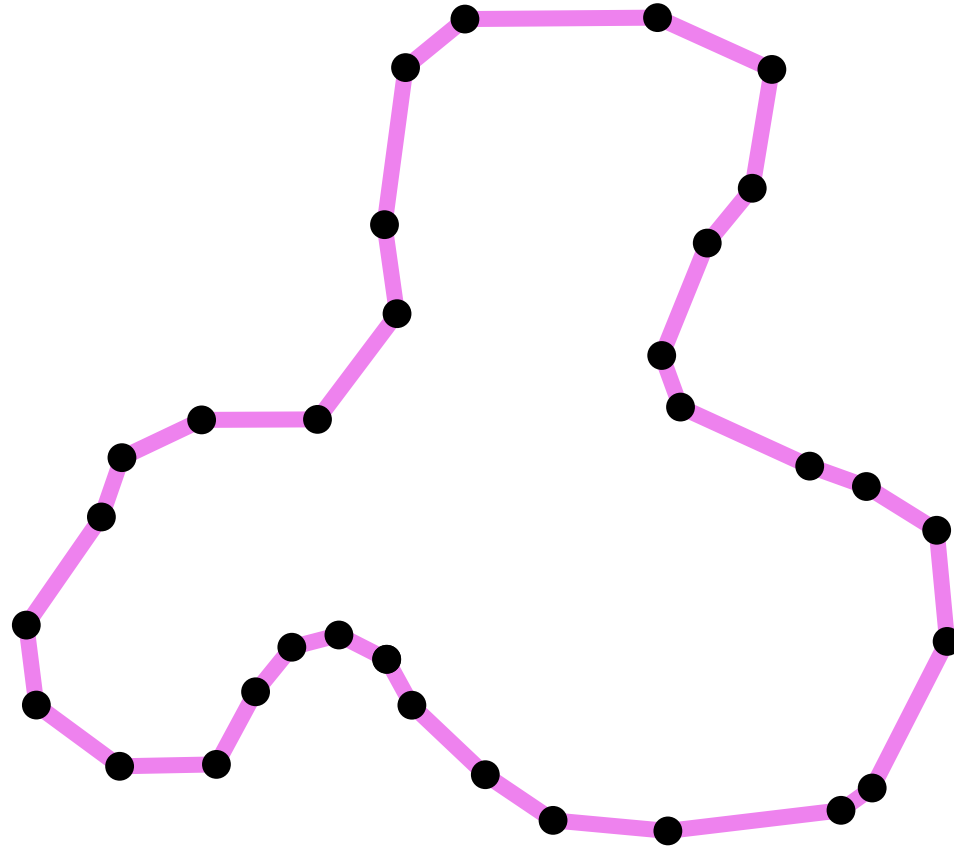
Maillage



Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

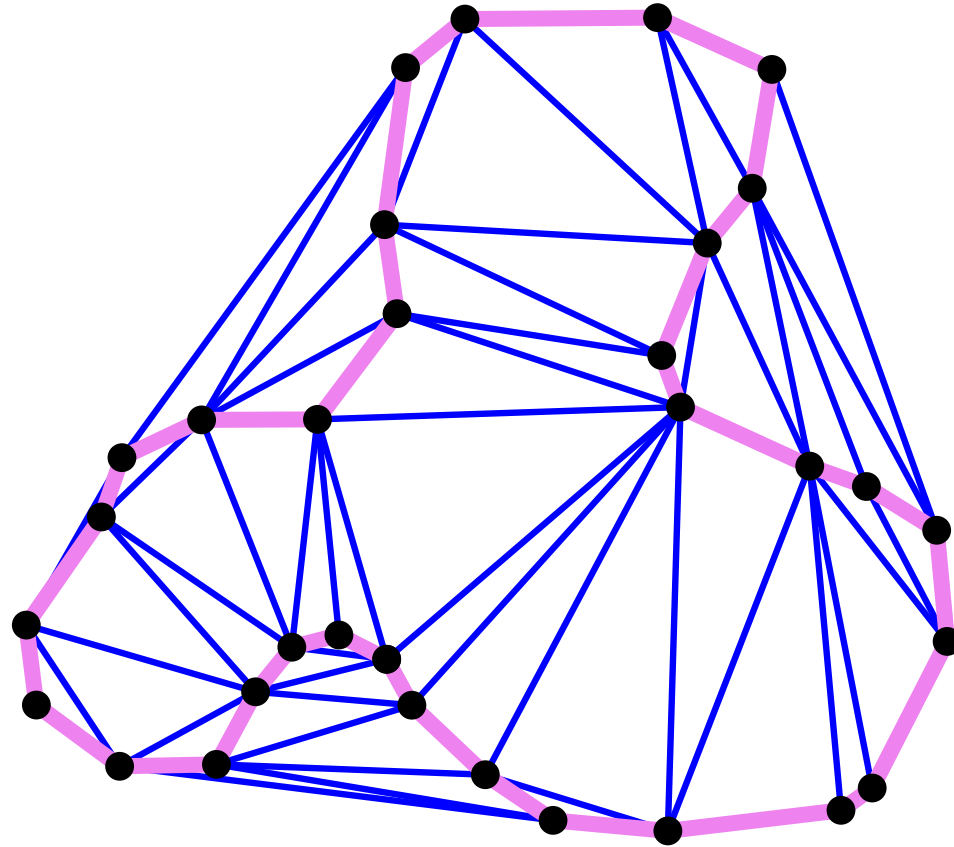


Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

Delaunay



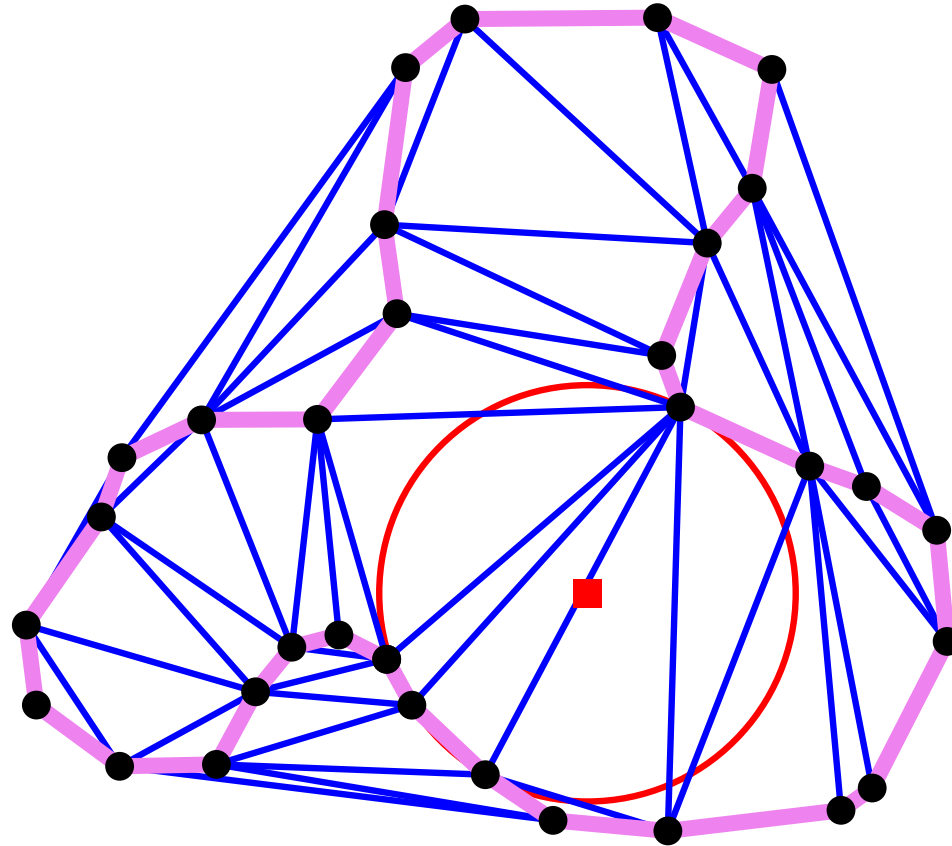
Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

Delaunay

Ajouter des centres
de cercle pour
casser les mauvais
triangles



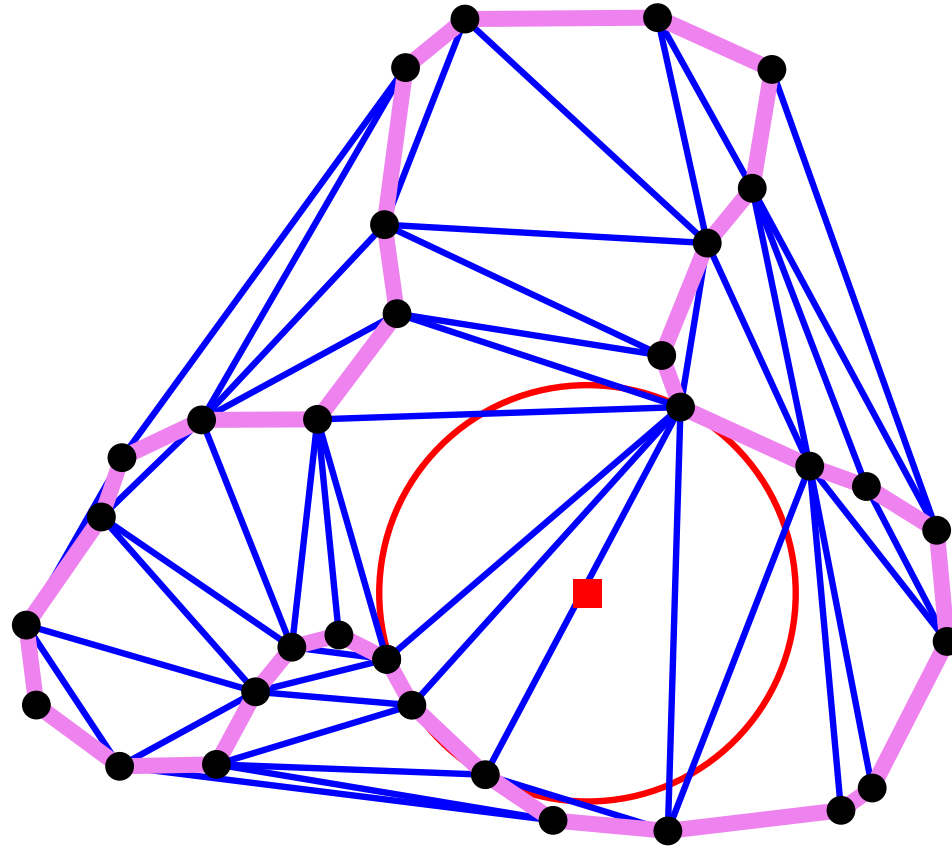
Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

Delaunay

Ajouter des centres de cercle pour casser les mauvais triangles



Mauvais triangle = trop grand, trop aplati

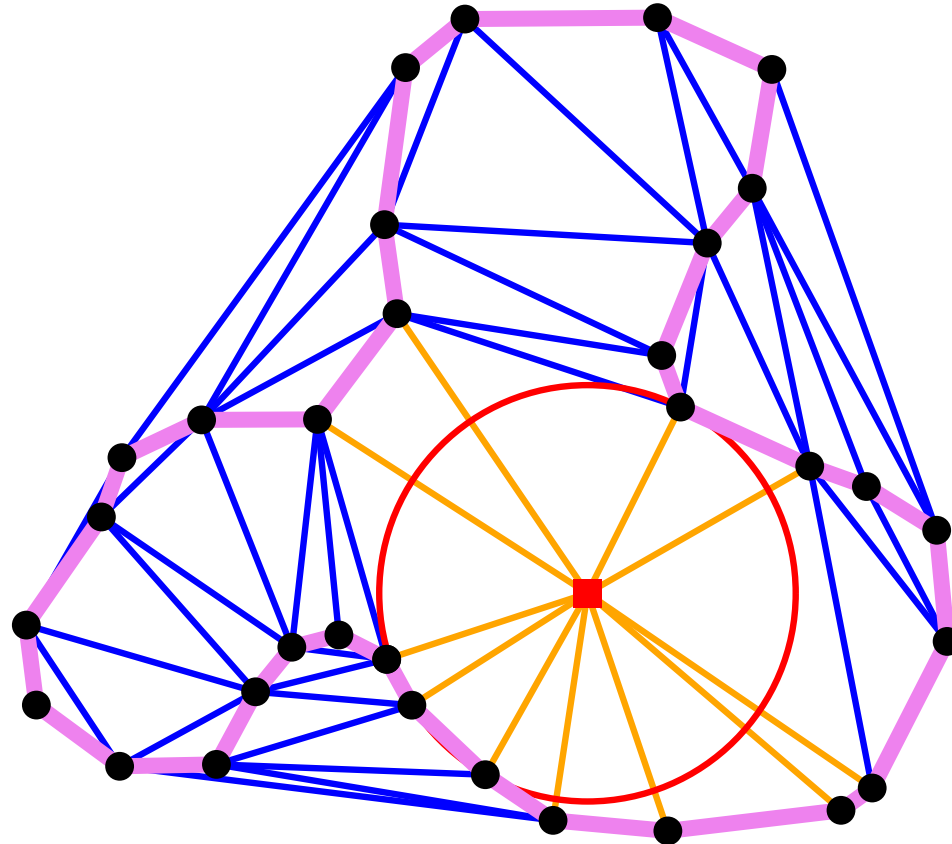
Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

Delaunay

Ajouter des centres de cercle pour casser les mauvais triangles



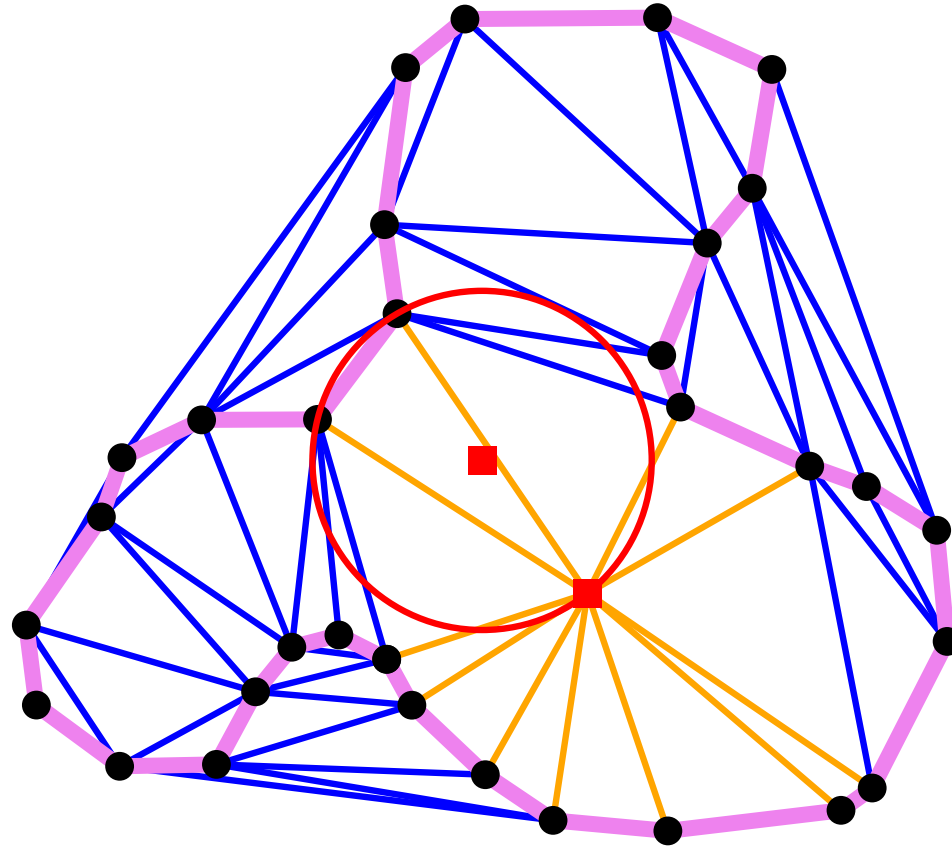
Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

Delaunay

Ajouter des centres
de cercle pour
casser les mauvais
triangles



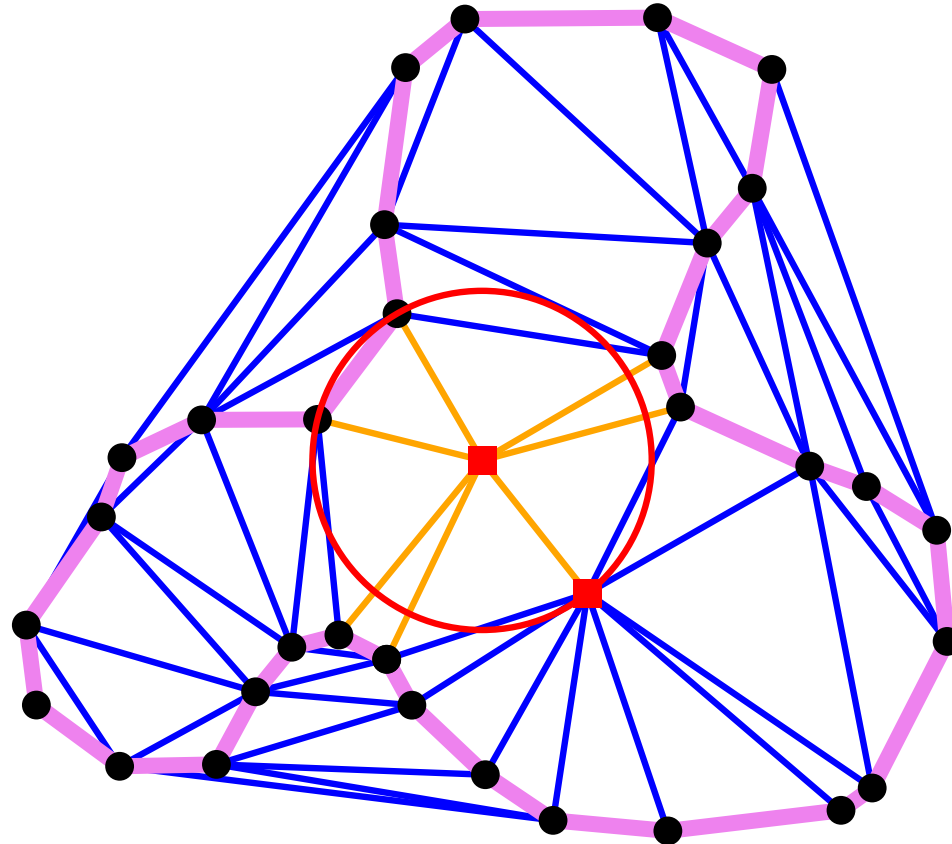
Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

Delaunay

Ajouter des centres
de cercle pour
casser les mauvais
triangles



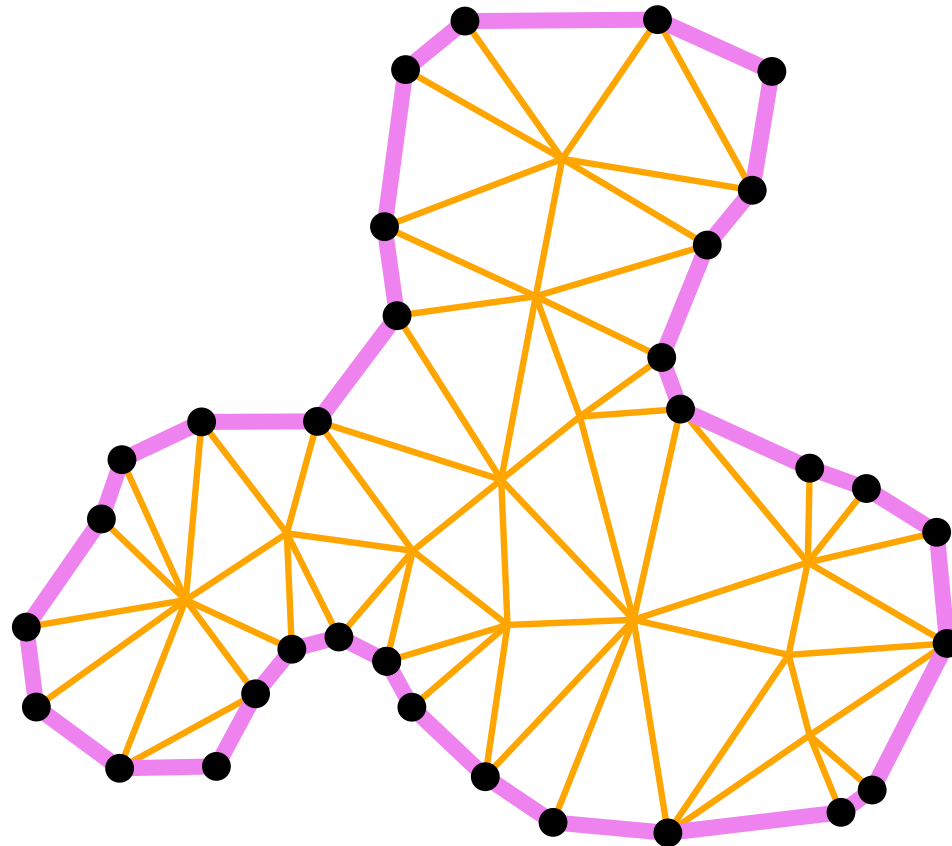
Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

Delaunay

Ajouter des centres
de cercle pour
casser les mauvais
triangles



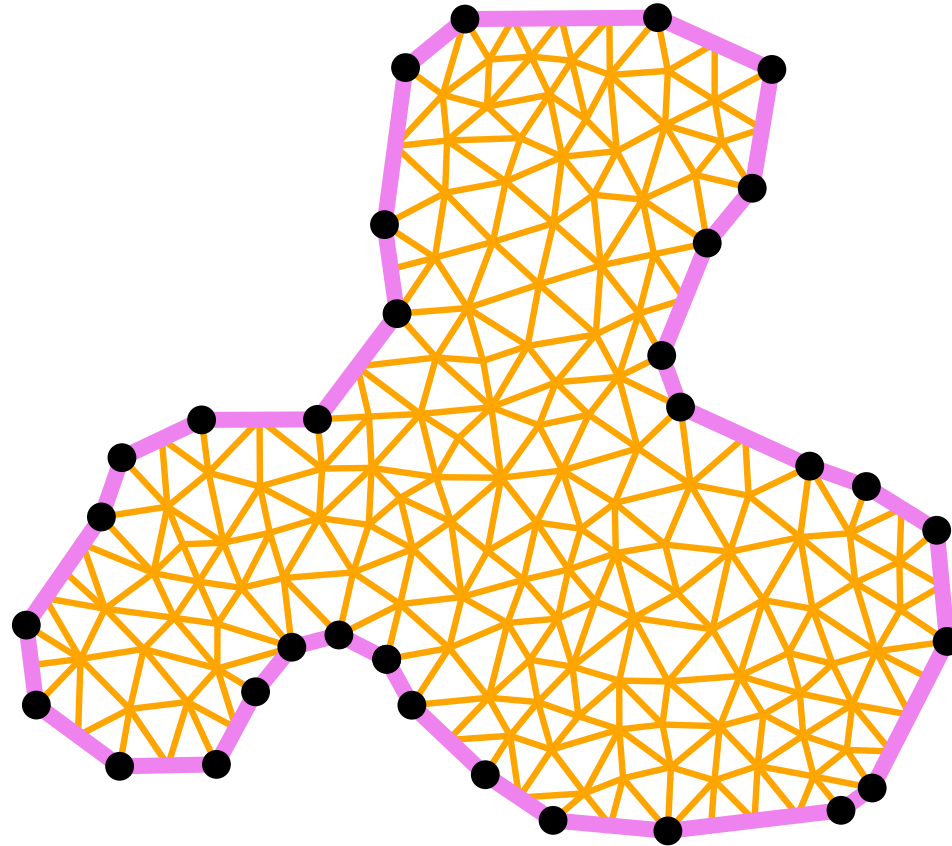
Delaunay, ça sert à quoi ?

Maillage

Donnée: une forme

Delaunay

Ajouter des centres
de cercle pour
casser les mauvais
triangles



Un historique du domaine 1975-1985

Des algorithmes compliqués

Complexité dans le cas le pire

Complexités asymptotiques

Modèle Real RAM

Bornes inférieure

Hypothèses de position générales

Un historique du domaine

1975-1985

Des algorithmes compliqués

programmable?

Complexité dans le cas le pire

réaliste?

Complexités asymptotiques

n "assez" grand?

Modèle Real RAM

réaliste?

Bornes inférieure

exemples pathologiques?

Hypothèses de position générales

ça existe en vrai?

Un historique du domaine

1975-1985



Des algorithmes compliqués

programmable?

Complexité dans le cas le pire

réaliste?

Complexités asymptotiques

n "assez" grand?

Modèle Real RAM

réaliste?

Bornes inférieure

exemples pathologiques?

Hypothèses de position générales

ça existe en vrai?

Un historique du domaine

1975-1985

pas utilisé en pratique

Des algorithmes compliqués

programmable?

Complexité dans le cas le pire

réaliste?

Complexités asymptotiques

n "assez" grand?

Modèle Real RAM

réaliste?

Bornes inférieure

exemples pathologiques?

Hypothèses de position générales

ça existe en vrai?

Un historique du domaine

1975-1985 1985-2000

Des algorithmes compliqués

Complexité dans le cas le pire

Complexités asymptotiques

Modèle Real RAM

Bornes inférieure

Hypothèses de position générales



Un historique du domaine

1975-1985 1985-2000

Des algorithmes compliqués

plus simple

Complexité dans le cas le pire

randomisé

Complexités asymptotiques

études plus pratiques

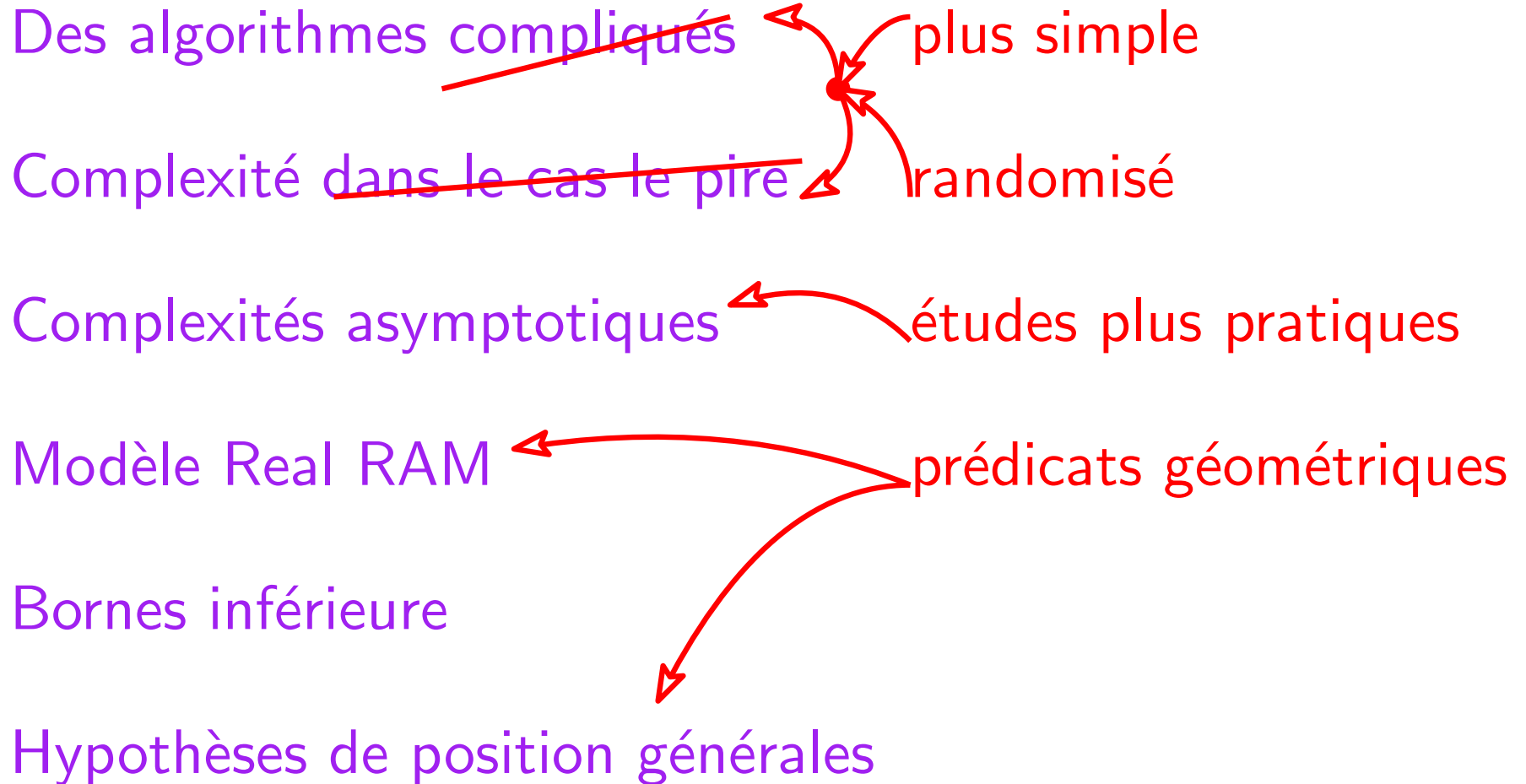
Modèle Real RAM

Bornes inférieure

Hypothèses de position générales

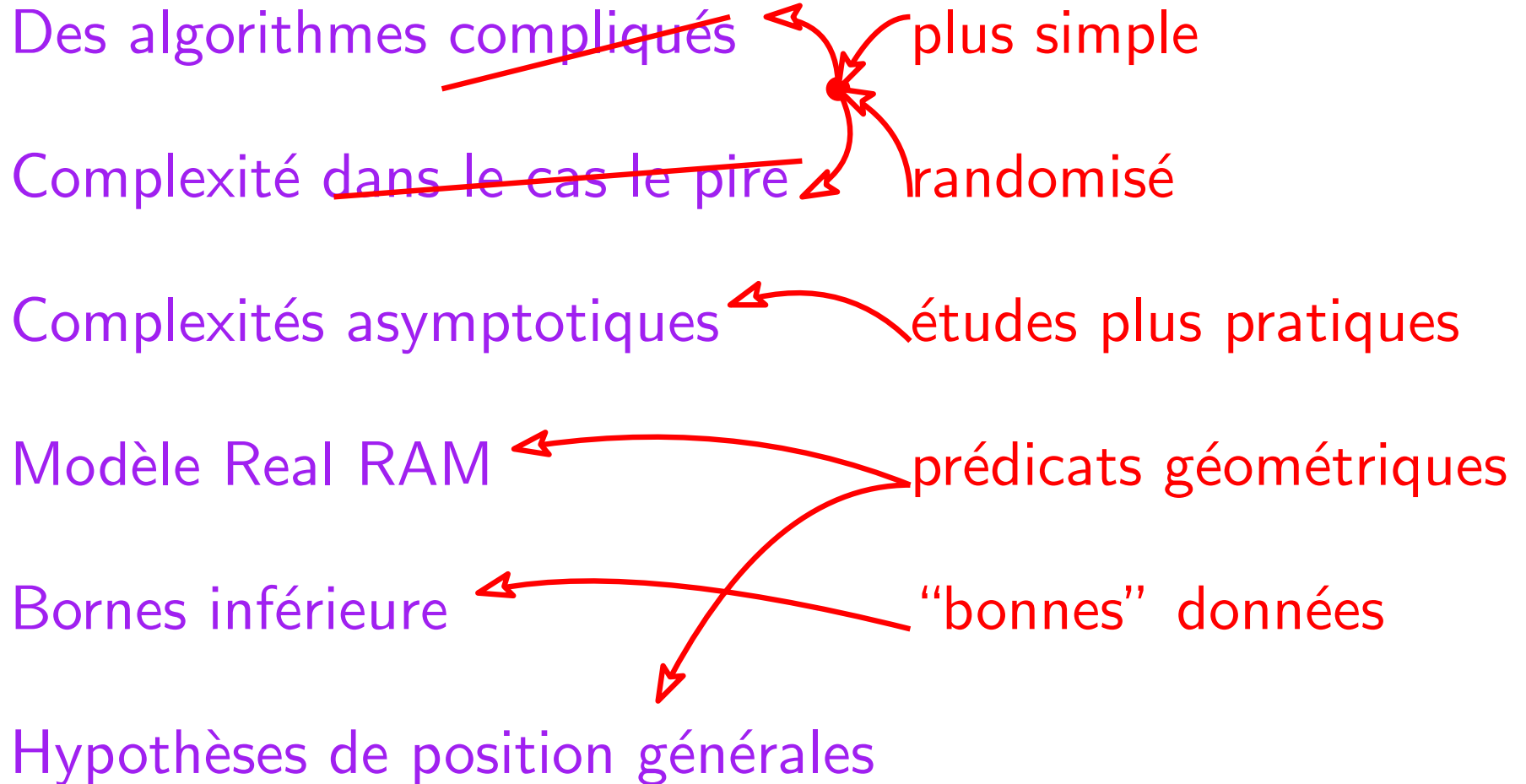
Un historique du domaine

1975-1985 1985-2000



Un historique du domaine

1975-1985 1985-2000

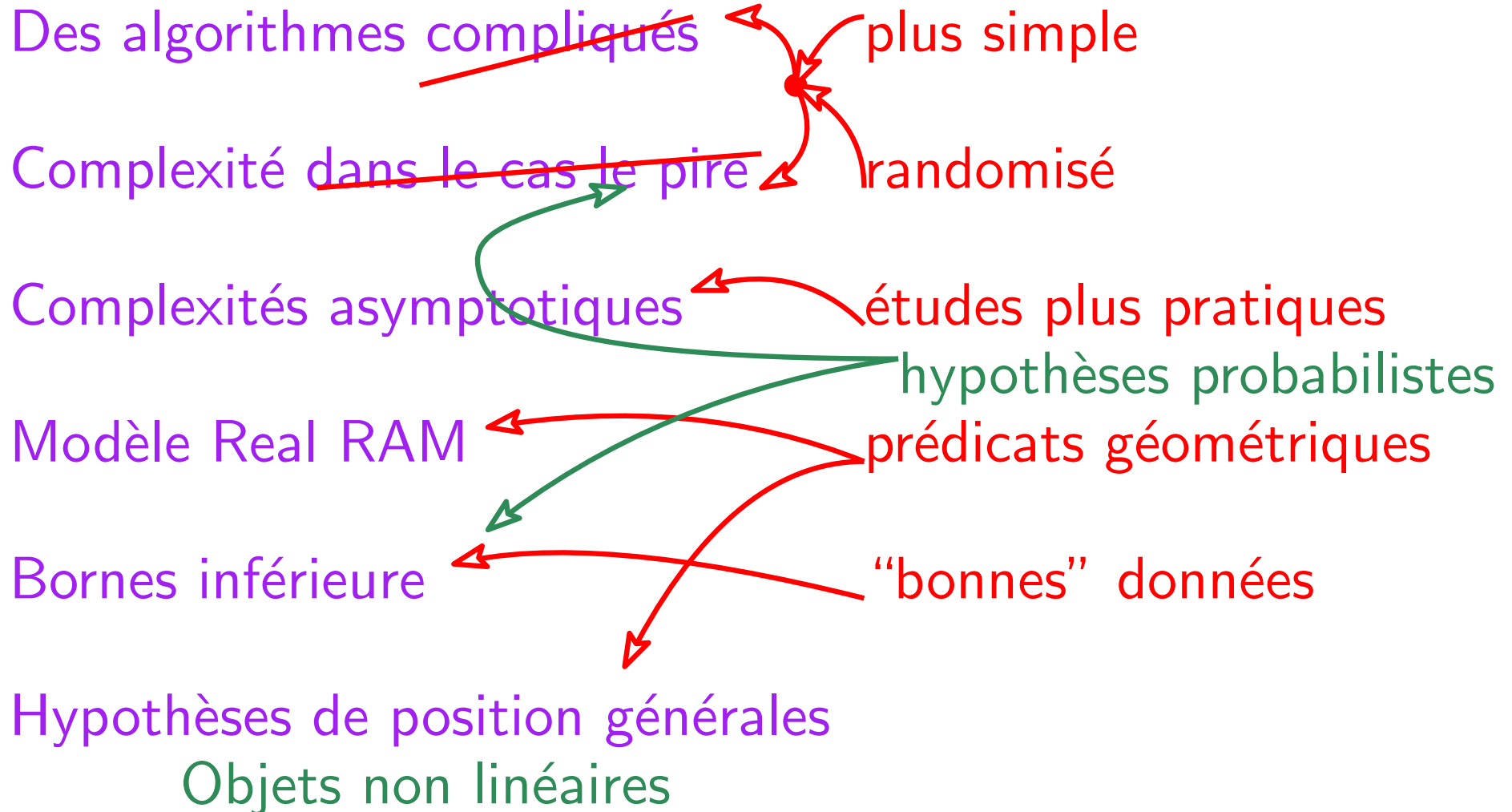


Un historique du domaine

1975-1985

1985-2000

2000-2020



Triangulation de Delaunay

Triangulation de Delaunay quelques résultats

Calcul efficace $O(n \log n)$ incremental randomisé

des millions de points par seconde

Maintenance dynamique (insertion et suppression)

Algo non randomisé $O(n \log n)$ (compliqué)

Triangulation de Delaunay quelques résultats

3D

Calcul efficace

$O(\#\text{tetras})$

incremental randomisé

de points par seconde

Maintenance dynamique (insertion et suppression)

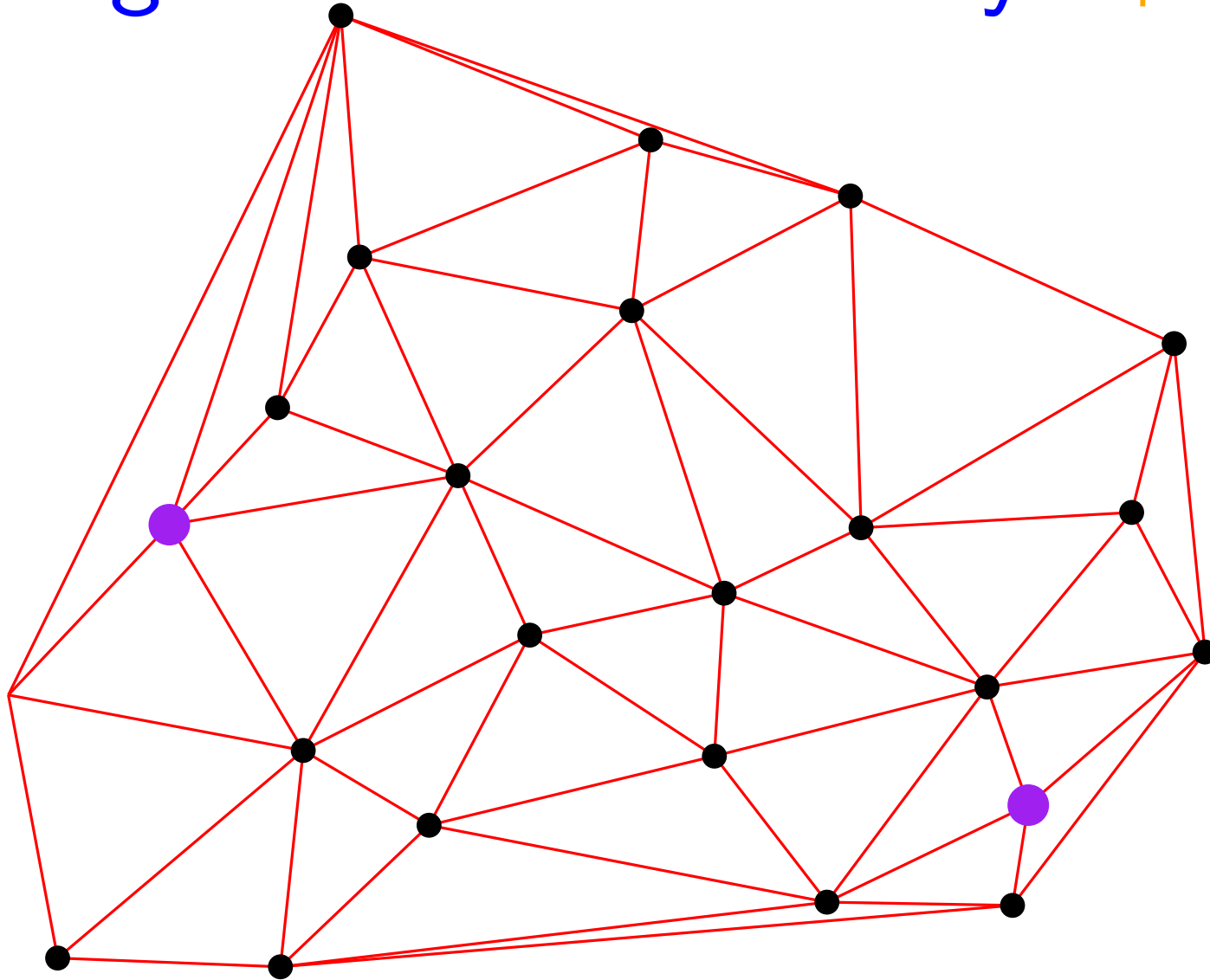
~~Algo non randomisé $O(n \log n)$~~

(compliqué)

$$\#\text{tetras} = O(n)$$

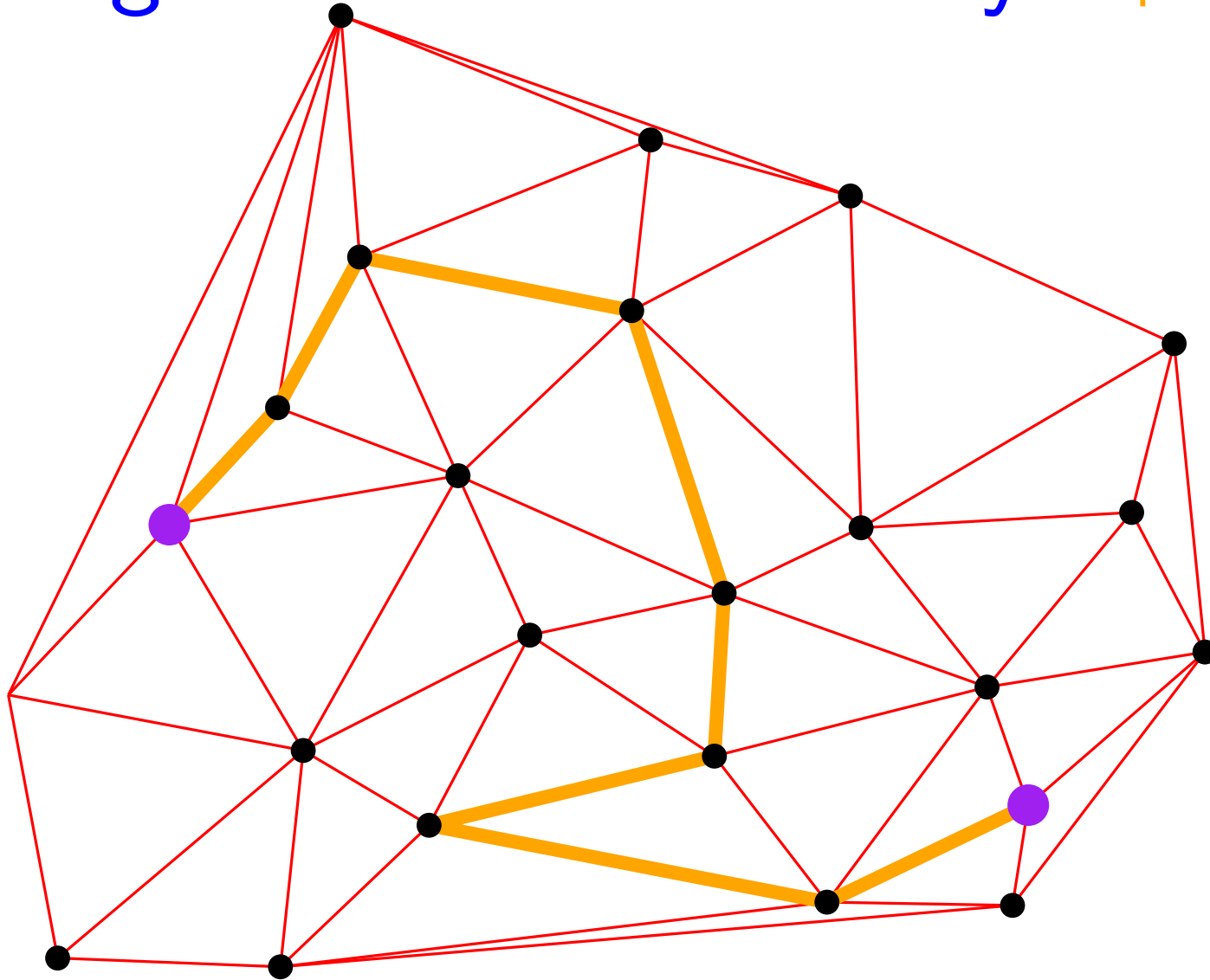
pour un échantillon aléatoire d'une surface sympa

Triangulation de Delaunay un problème ouvert



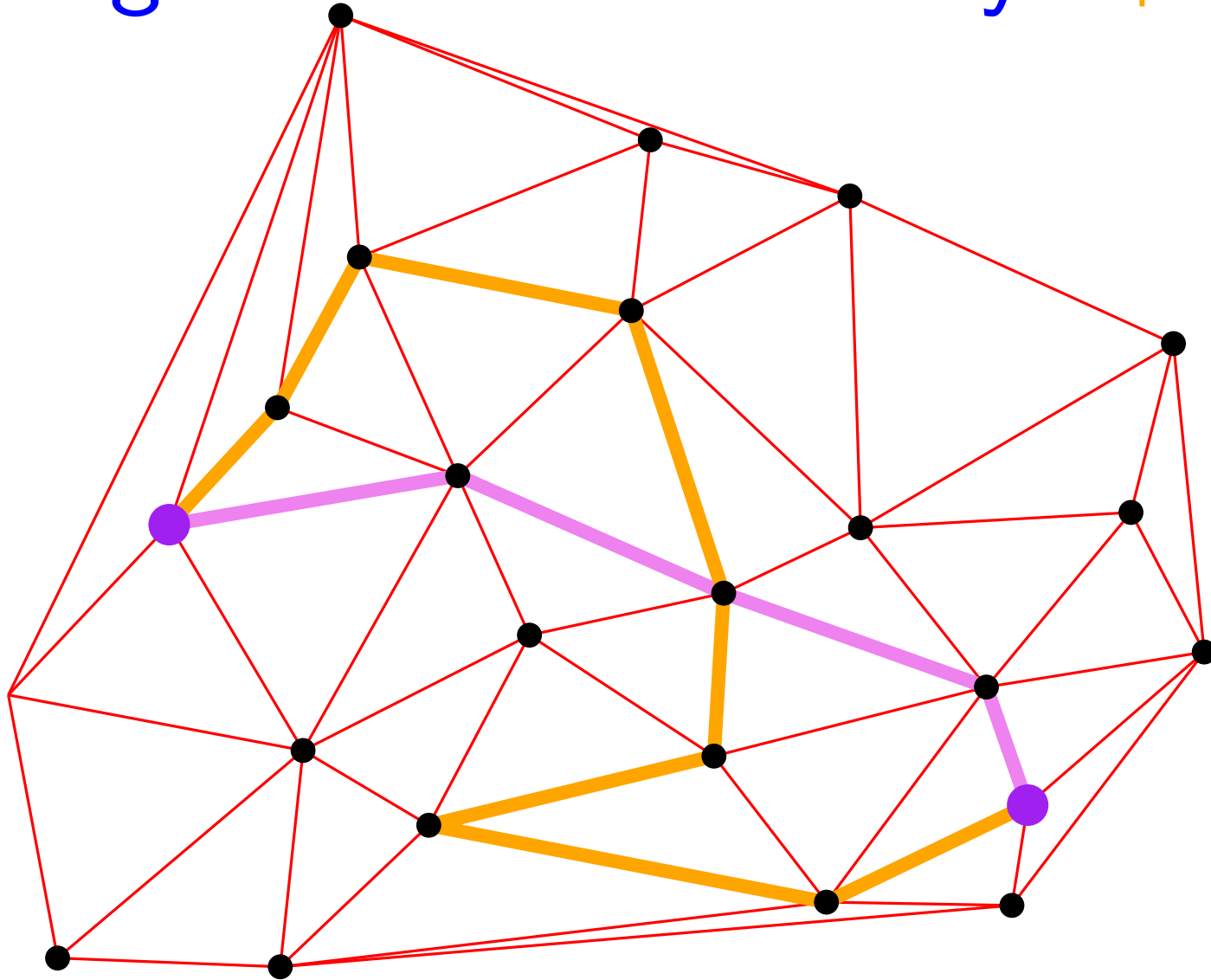
chemin dans Delaunay ?

Triangulation de Delaunay un problème ouvert



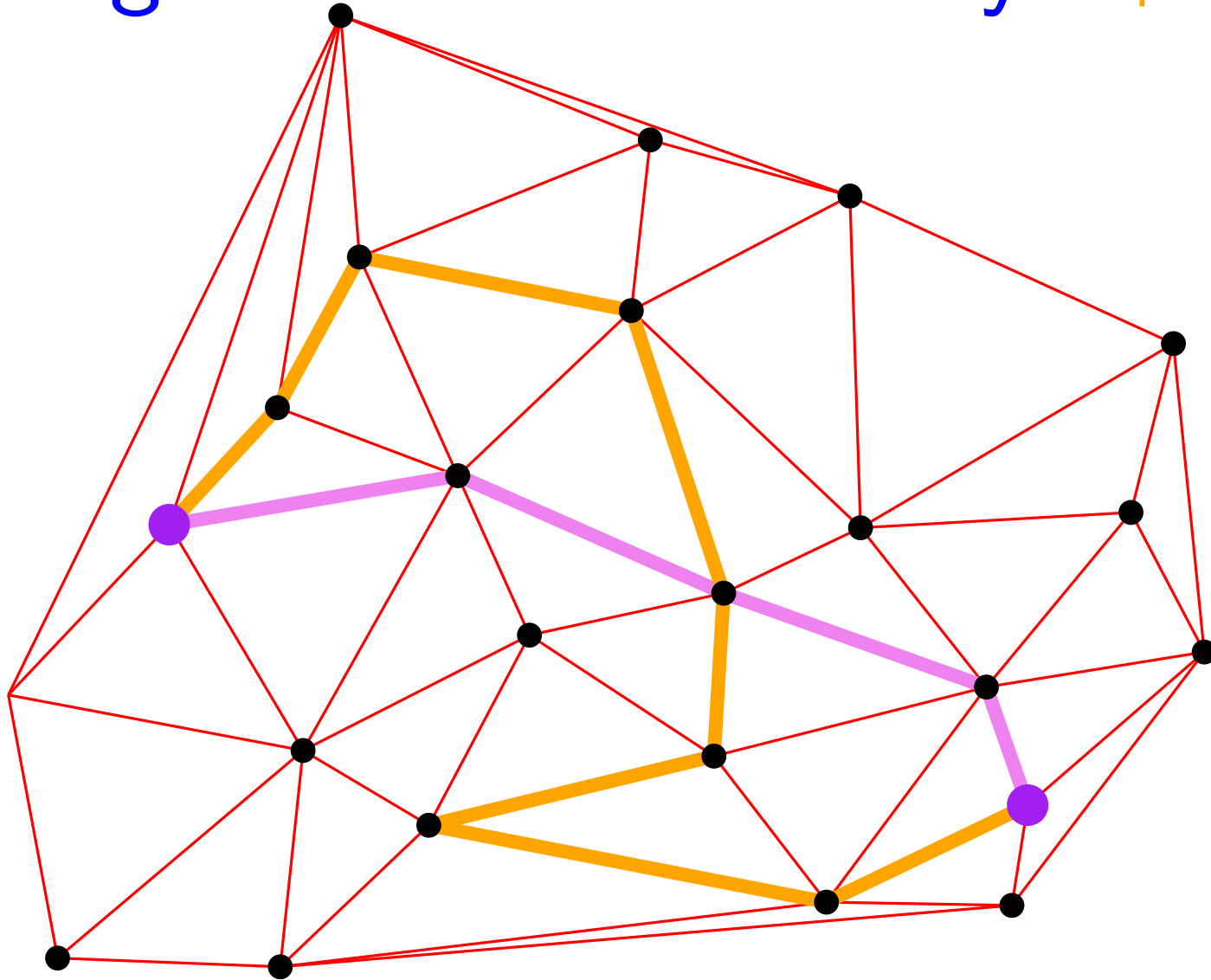
chemin dans Delaunay ?

Triangulation de Delaunay un problème ouvert



plus court chemin dans Delaunay ?

Triangulation de Delaunay un problème ouvert



Longueur du plus court chemin dans Delaunay ?

Triangulation de Delaunay un problème ouvert

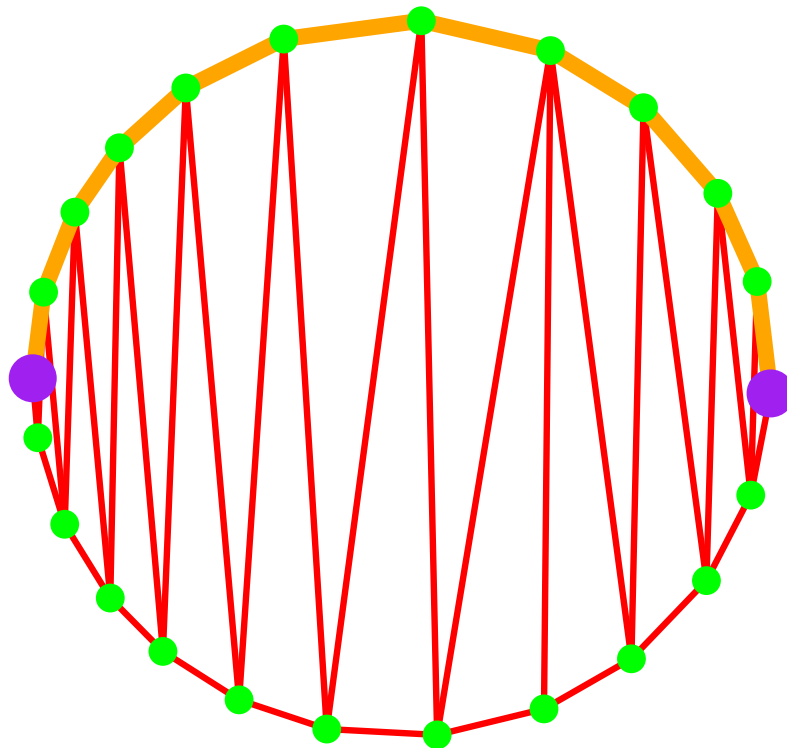
Longueur du plus court chemin dans Delaunay ?

Triangulation de Delaunay un problème ouvert

Longueur du plus court chemin dans Delaunay ?

Borne sup < 1.998

Borne inf > 1.5932



$$\frac{\pi}{2} = 1.5708$$

Triangulation de Delaunay un problème ouvert

Longueur du plus court chemin dans Delaunay ?

Borne sup < 1.998

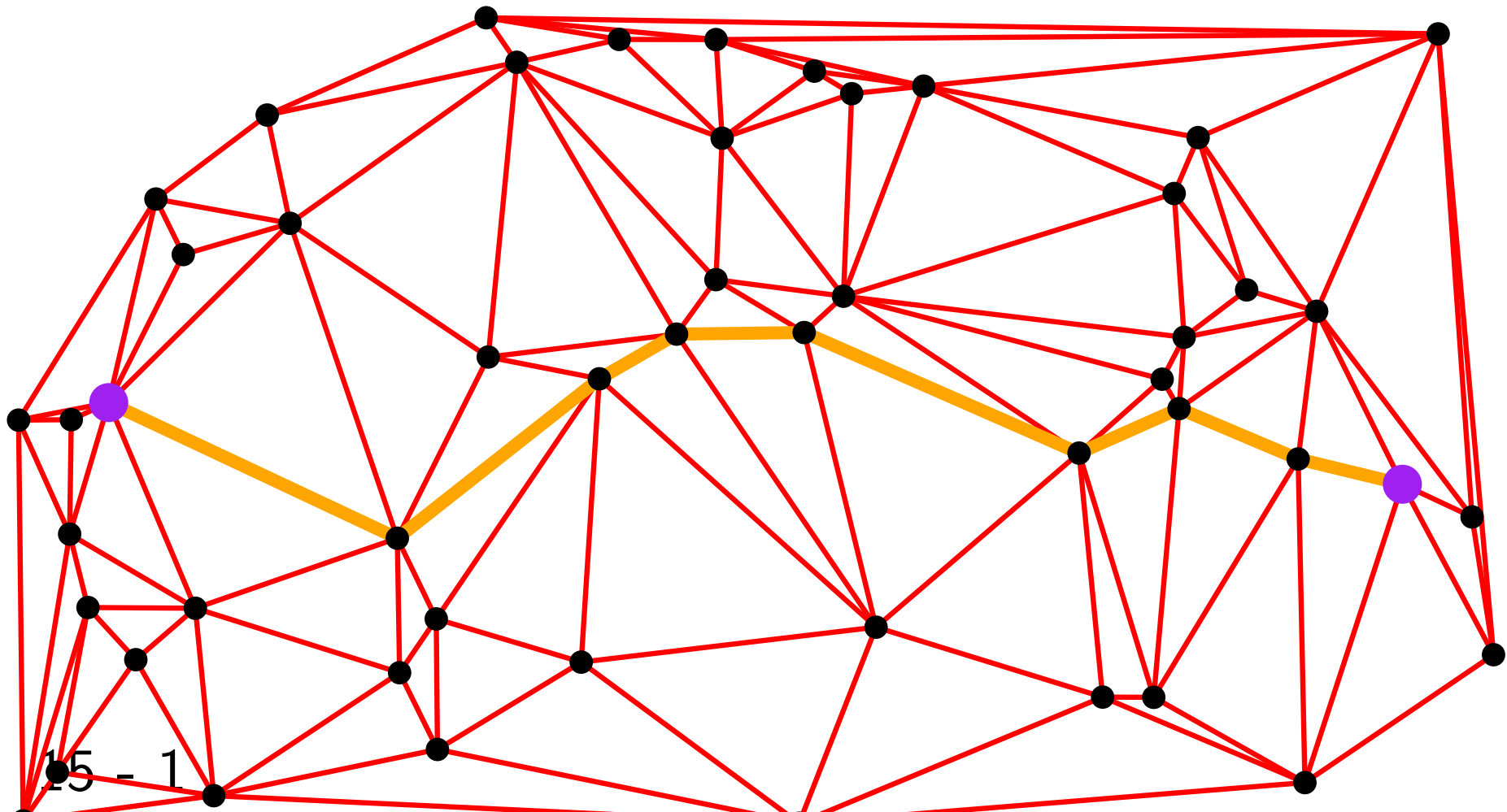
Borne inf > 1.5932

Et pour des points aléatoires ?

Triangulation de Delaunay un problème ouvert

Longueur du plus court chemin dans Delaunay ?

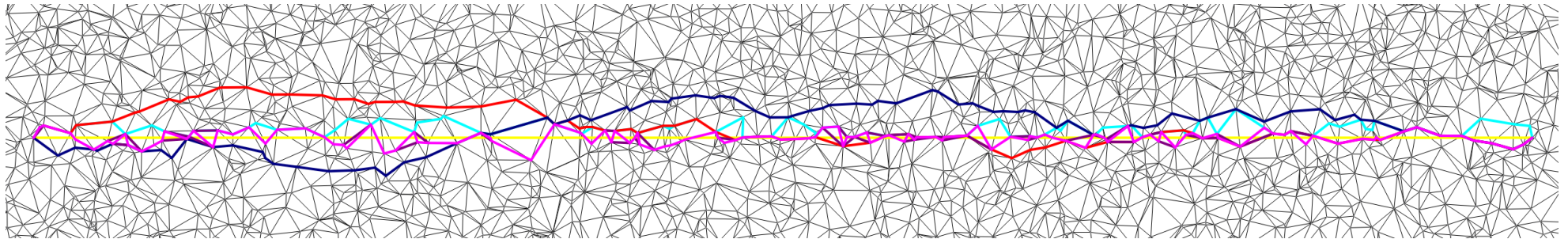
Et pour des points aléatoires ?



Triangulation de Delaunay un problème ouvert

Longueur du plus court chemin dans Delaunay ?

Et pour des points aléatoires ?



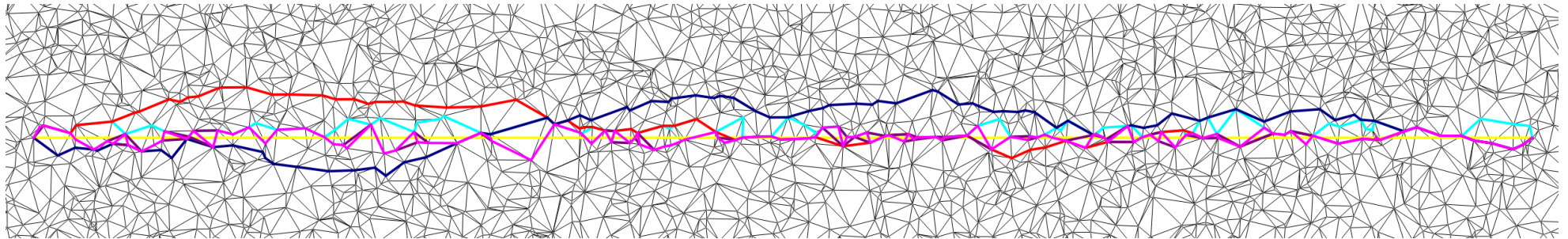
Expérimentalement

1.04

Triangulation de Delaunay un problème ouvert

Longueur du plus court chemin dans Delaunay ?

Et pour des points aléatoires ?



Expérimentalement

1.04

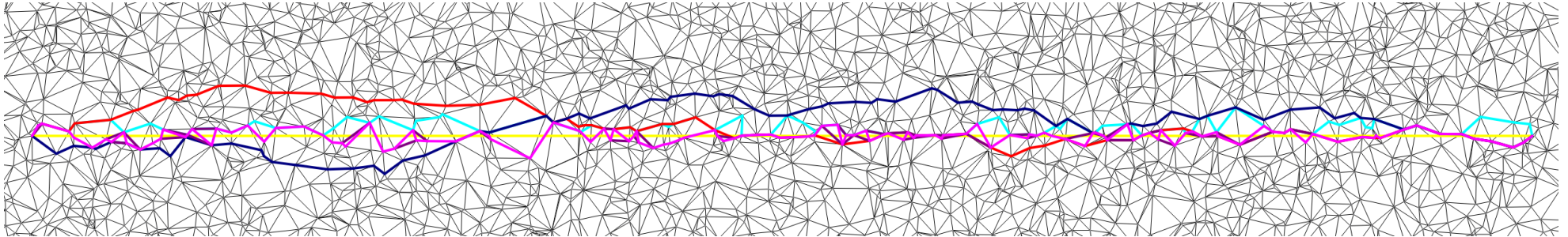
Pour un algo particulier

1.18

Triangulation de Delaunay un problème ouvert

Longueur du plus court chemin dans Delaunay ?

Et pour des points aléatoires ?

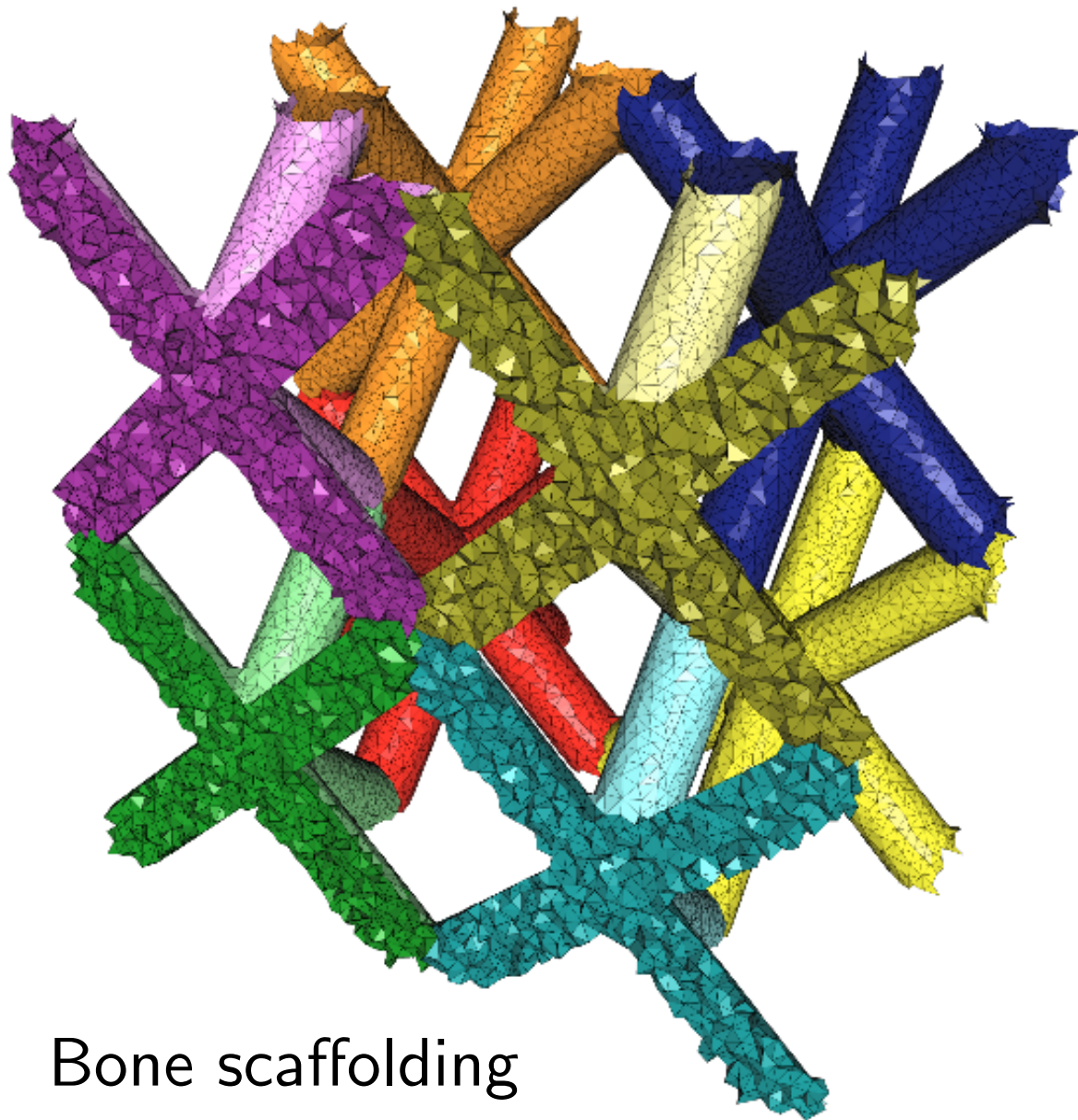


Expérimentalement **1.04**

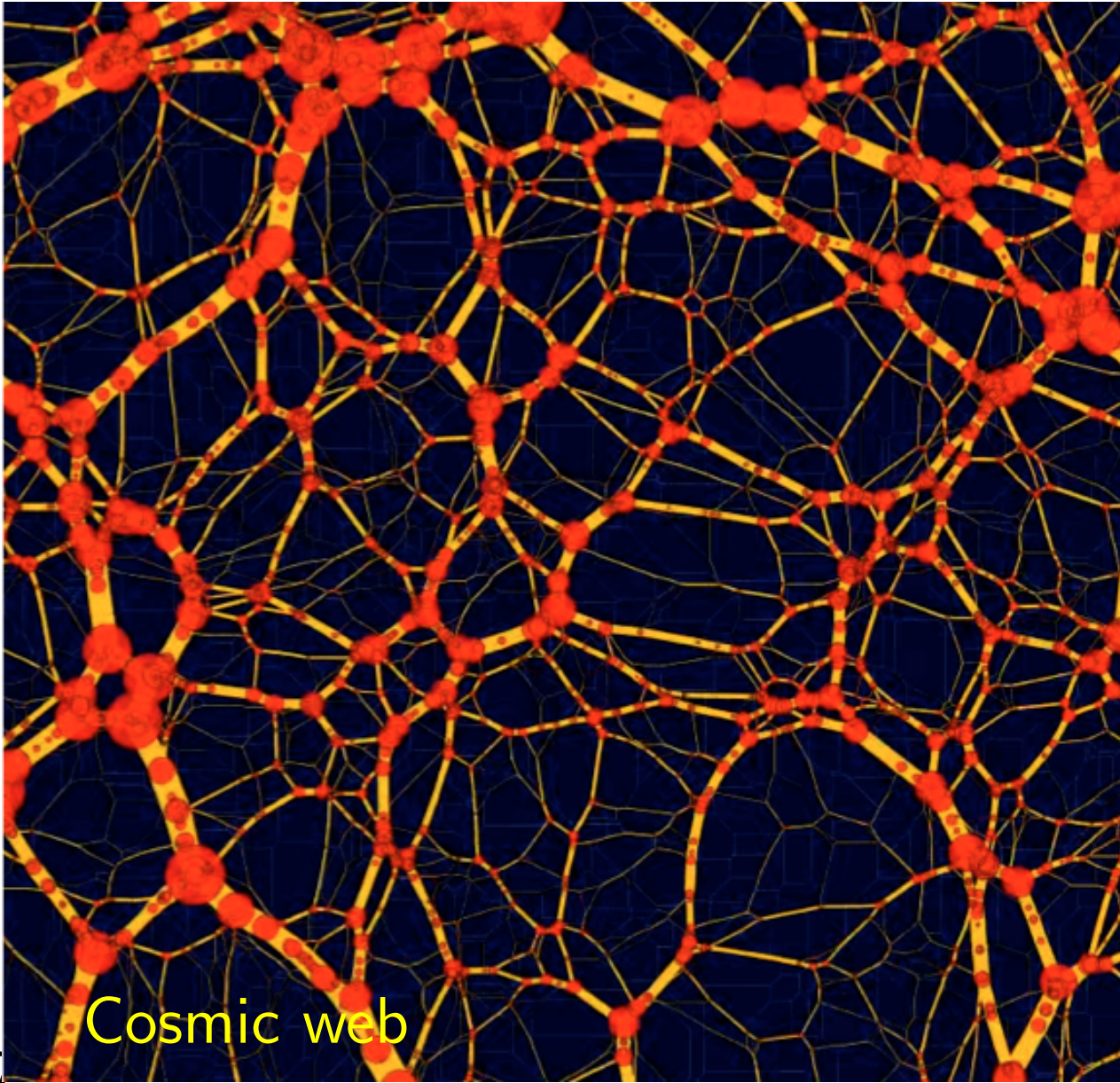
Pour un algo particulier **1.18**

Borne inf démontrée **1.0000000001**

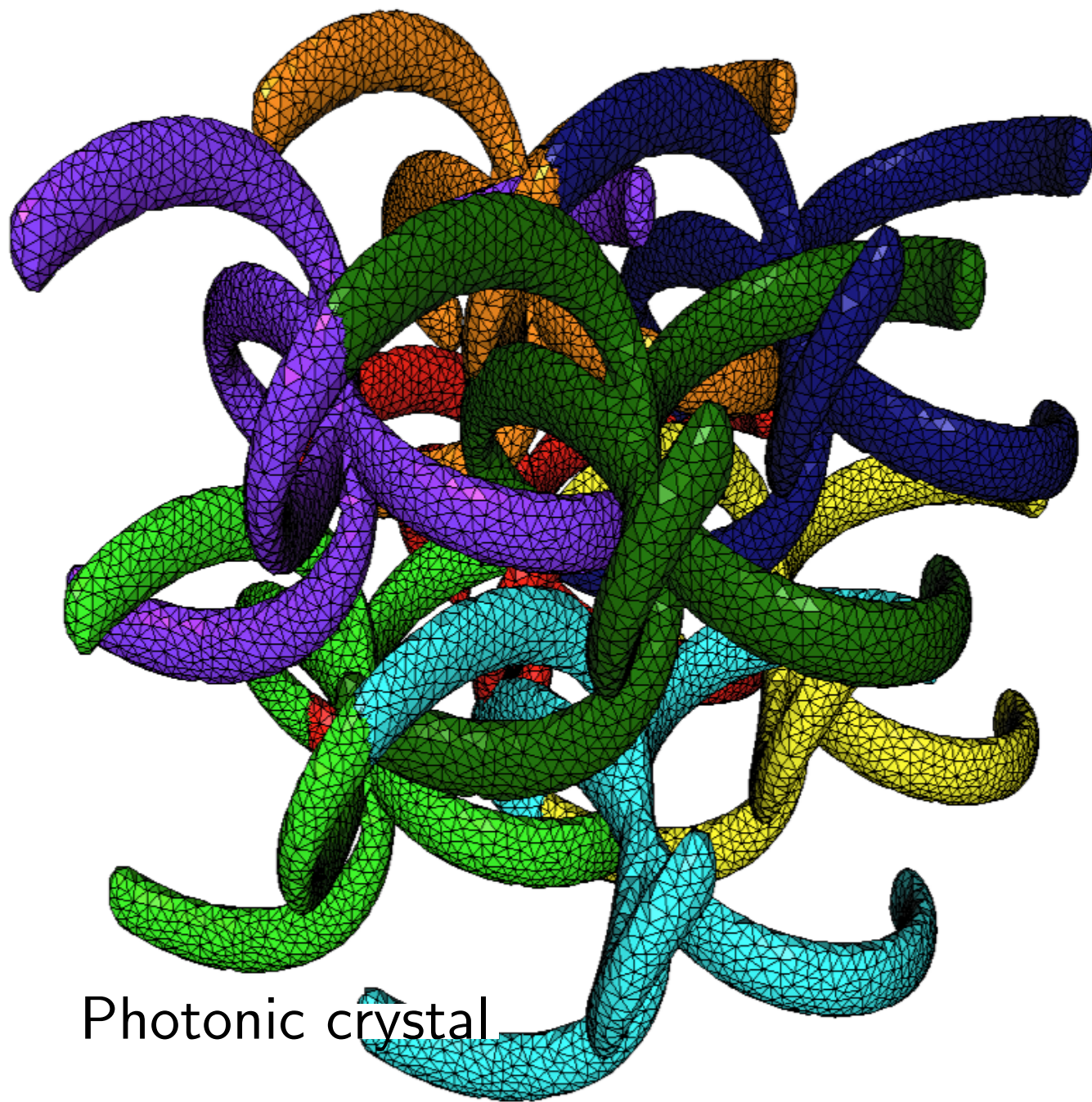
Merci



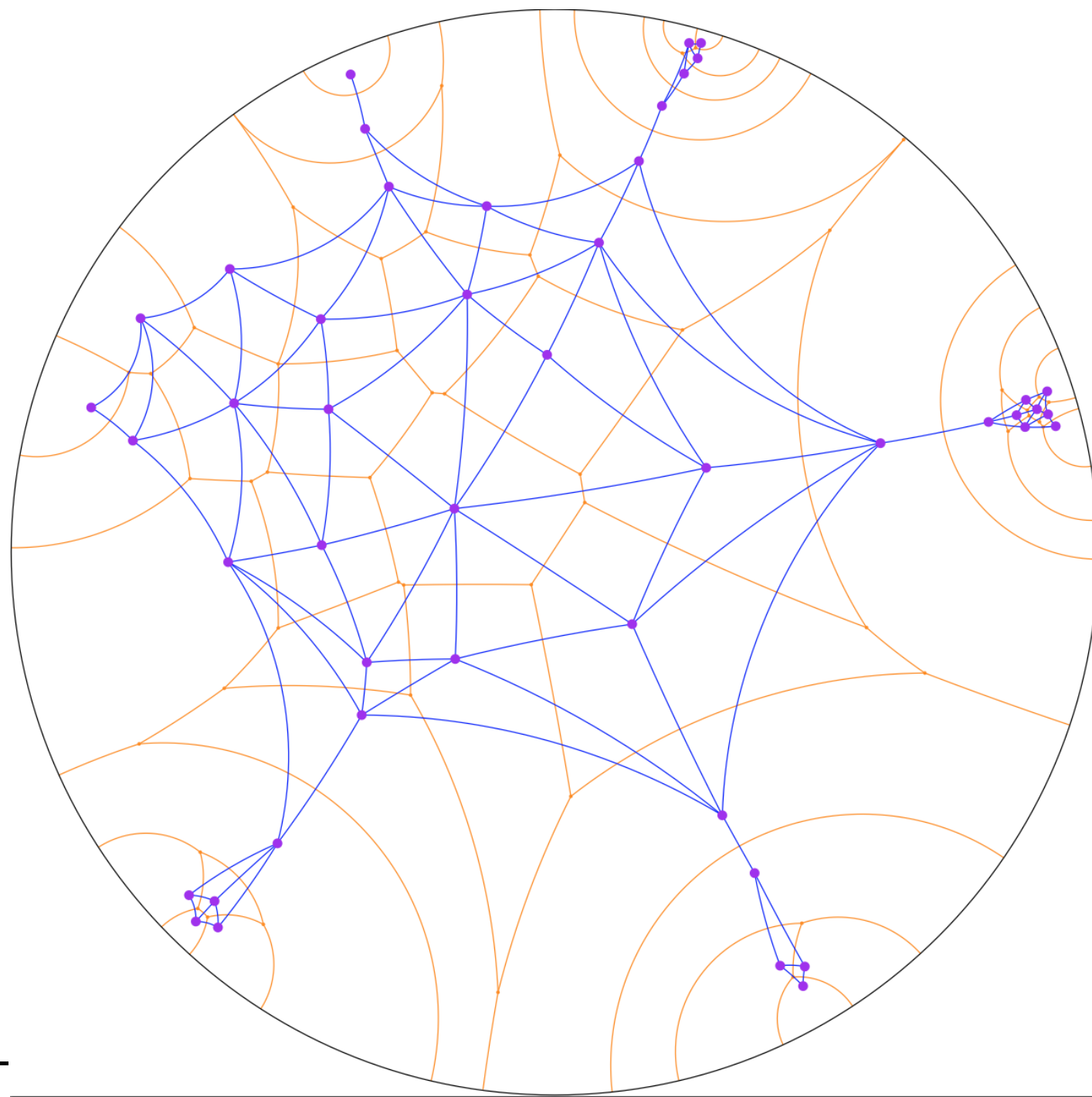
Bone scaffolding

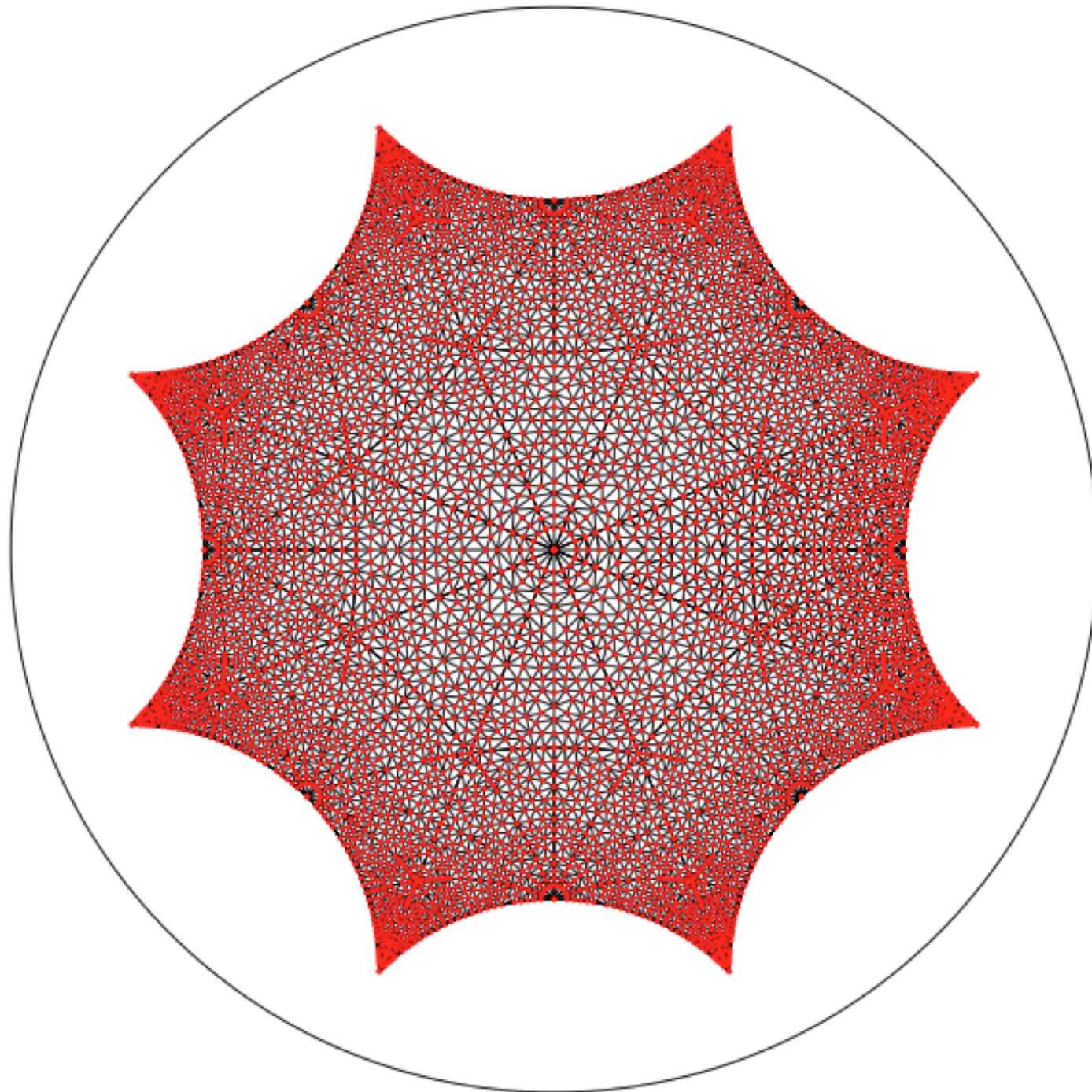


Cosmic web



Photonic crystal





C G A L