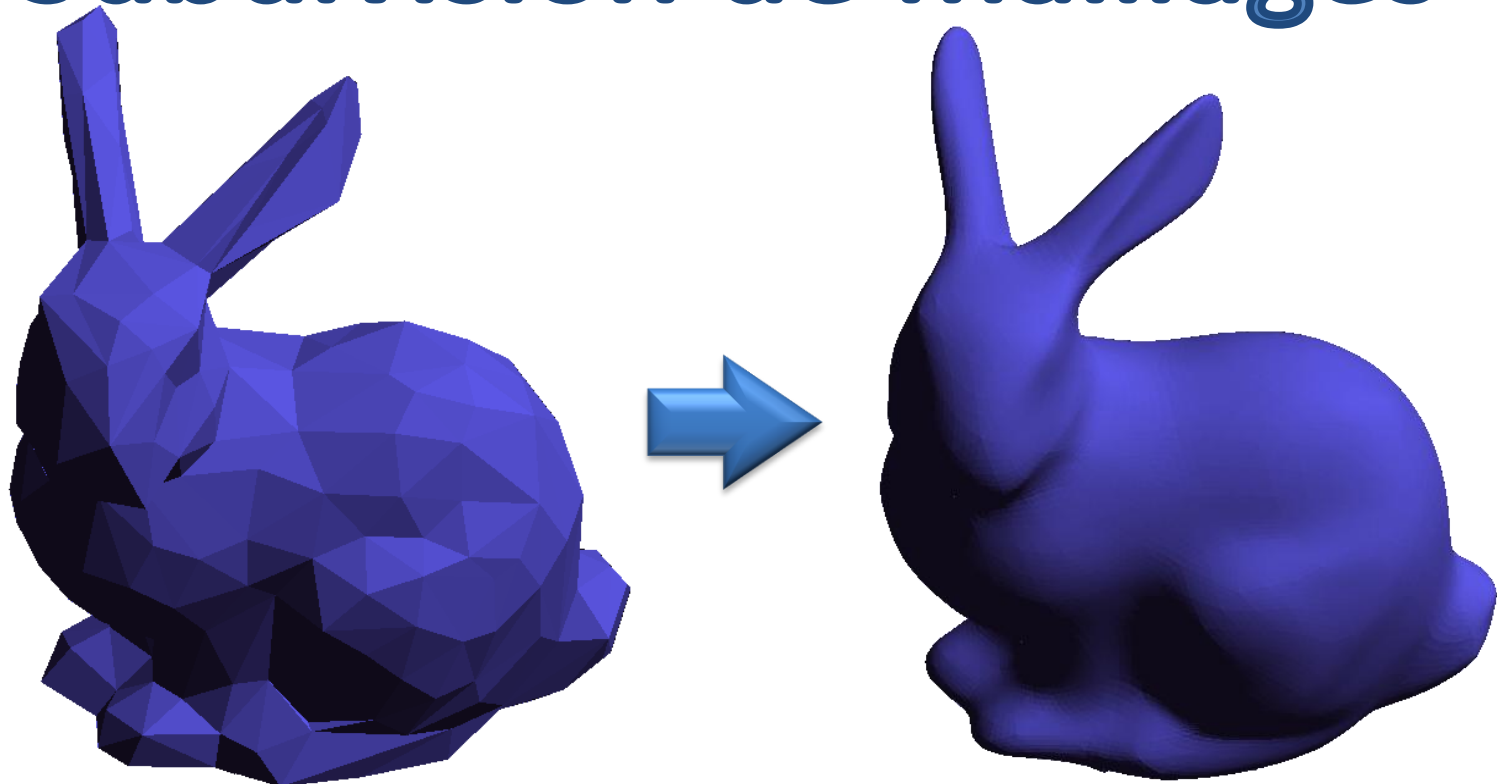


Subdivision de maillages

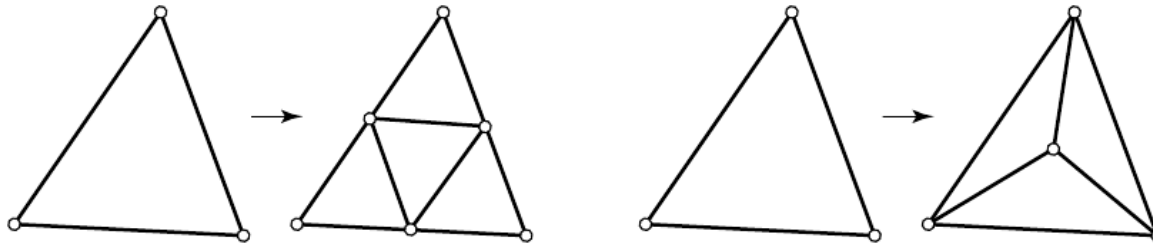


Plan

- Introduction
- Subdivision d'une courbe
- Subdivision d'une surface
- Subdivision adaptative
- Conclusion

Introduction

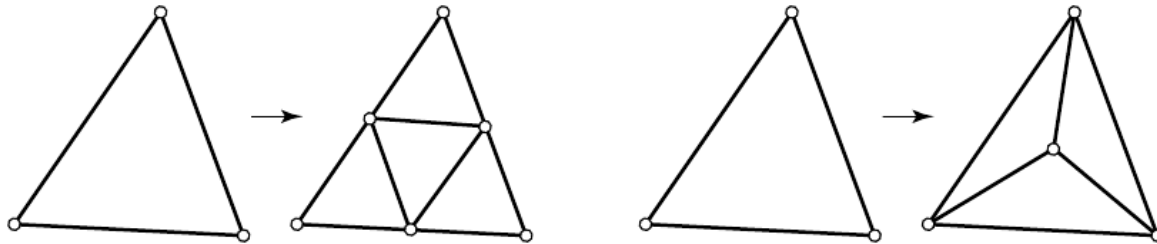
- Le but est de rajouter des triangles au maillage pour augmenter la résolution:
 - raffinement : on rajoute simplement des sommets au maillage,



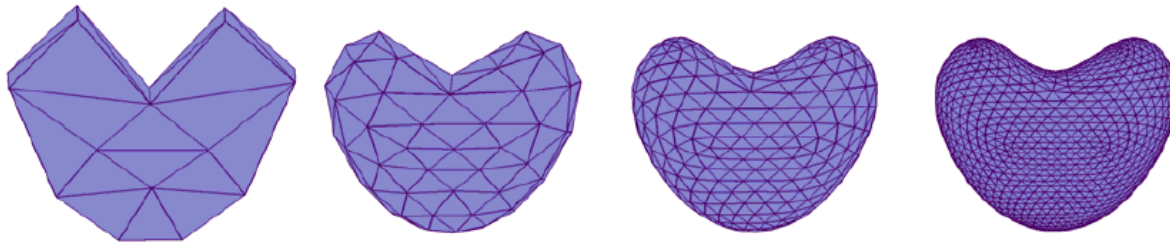
Introduction

- Le but est de rajouter des triangles au maillage pour augmenter la résolution:

➤ raffinement : on rajoute simplement des sommets au maillage,

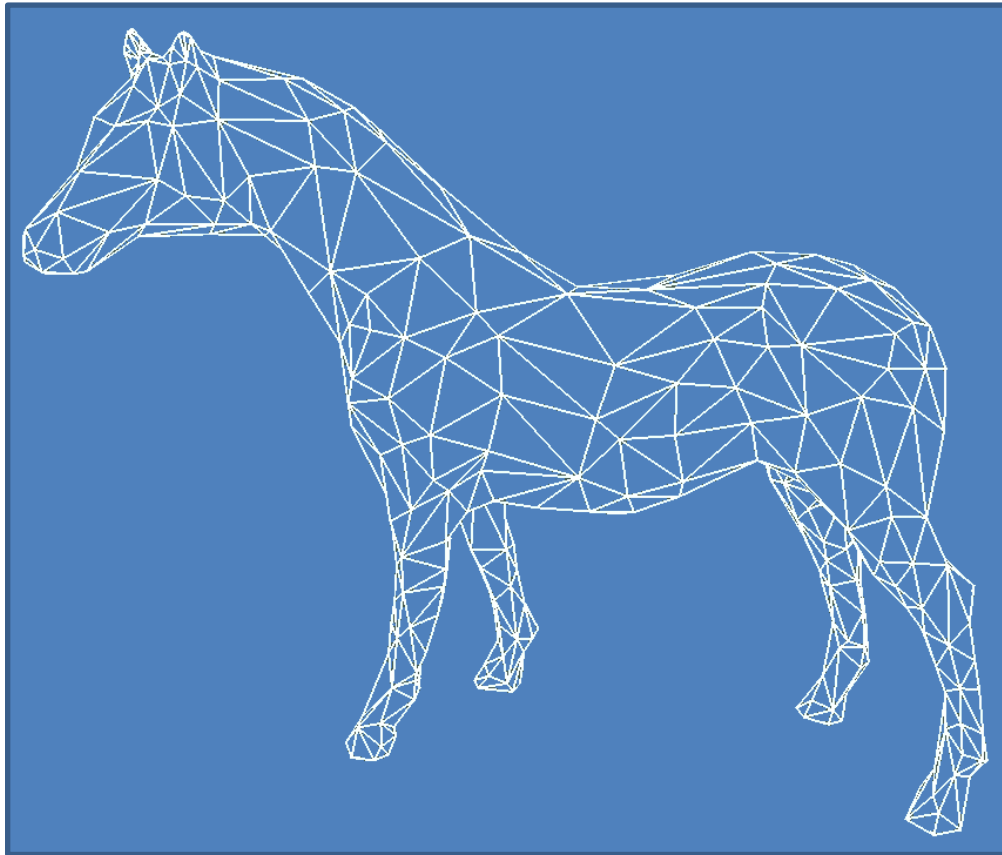


➤ subdivision : on applique un schéma de subdivision.



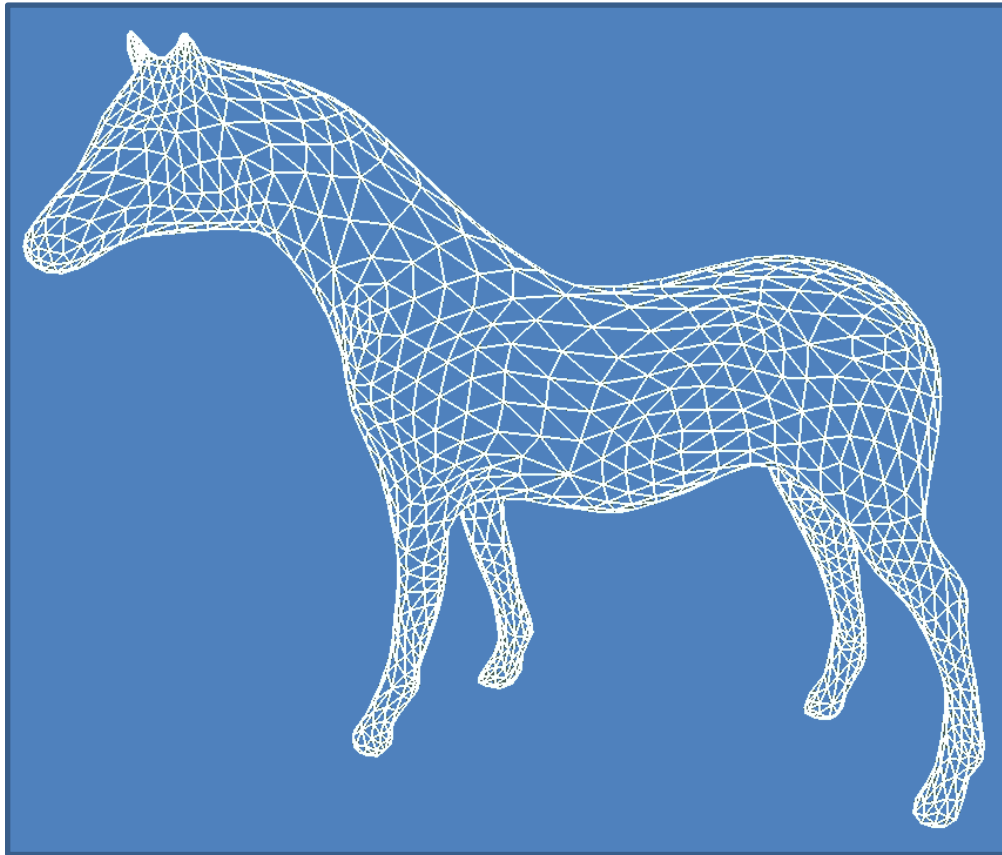
Introduction

- Permet d'obtenir un maillage plus "lisse":
 - Maillage initial :



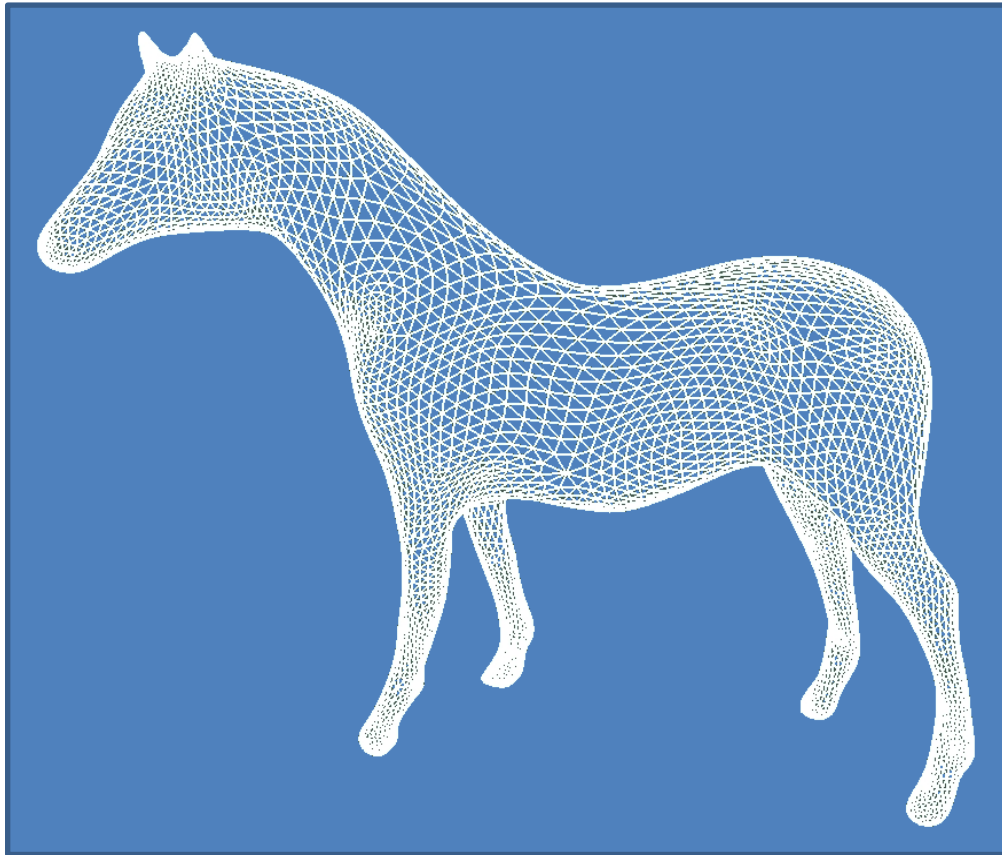
Introduction

- Permet d'obtenir un maillage plus "lisse":
 - Maillage après un pas de subdivision :



Introduction

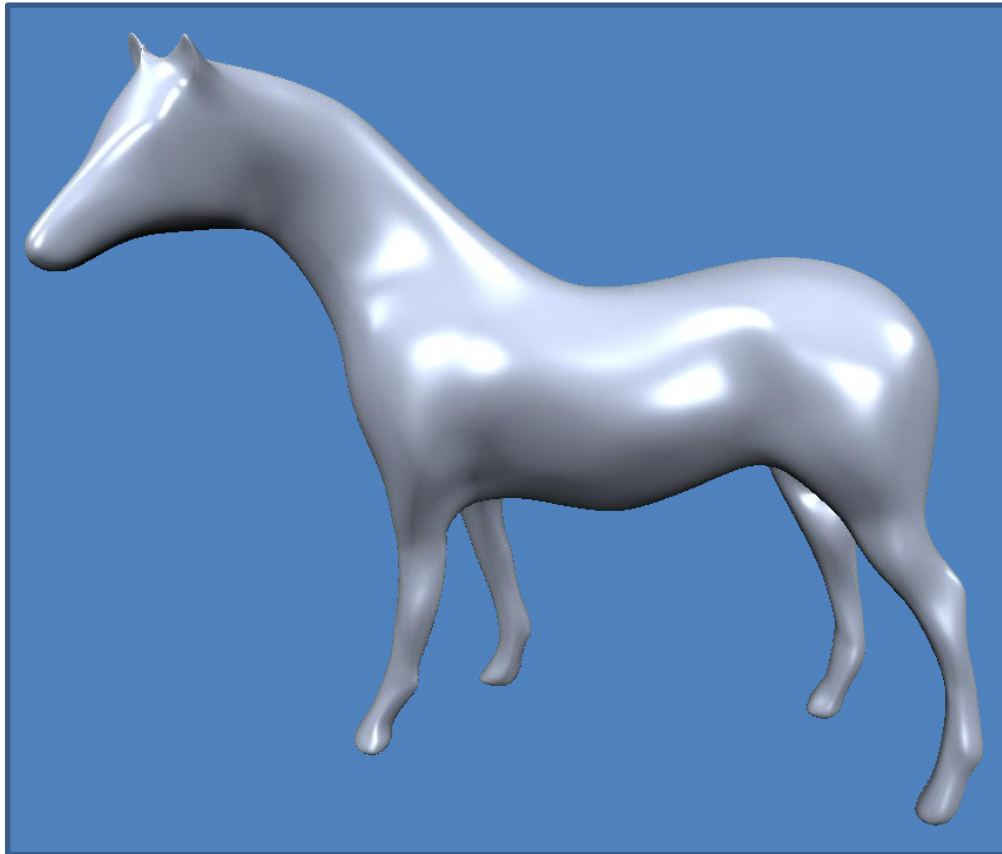
- Permet d'obtenir un maillage plus "lisse":
 - Maillage après deux pas de subdivision :



Introduction

- Permet d'obtenir un maillage plus "lisse":

➤ **Surface limite :**

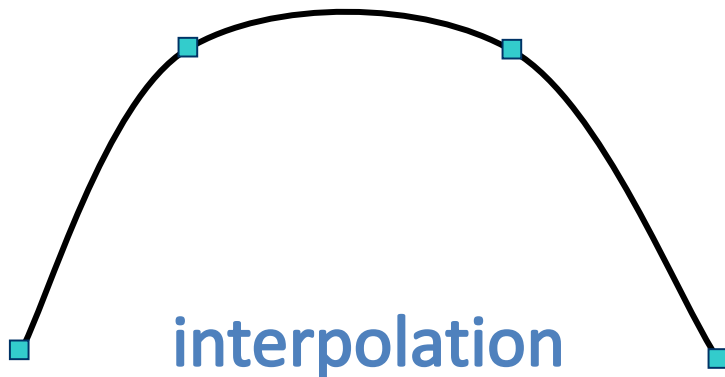


Subdivision d'une courbe

- Créer une courbe à partir de points :

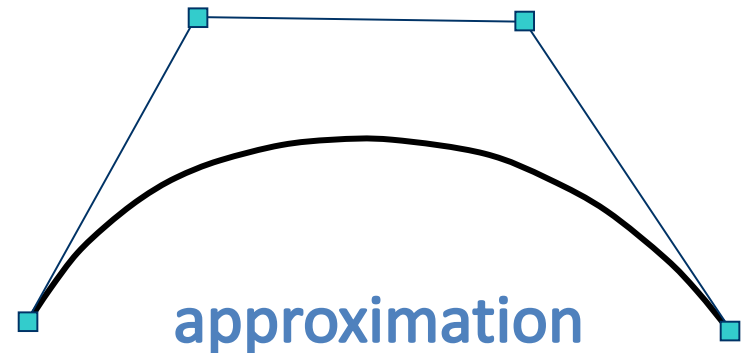
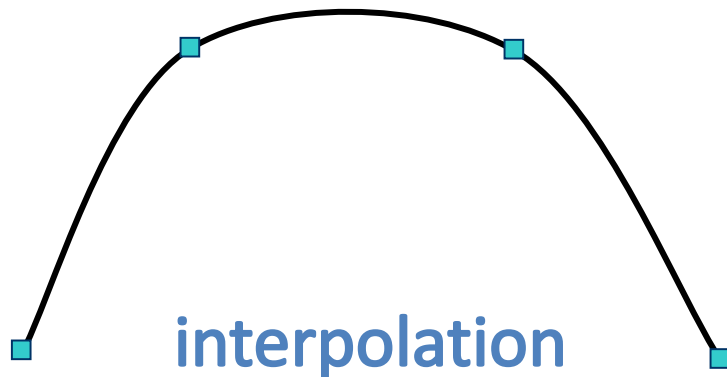
Subdivision d'une courbe

- Créer une courbe à partir de points :
 - interpolation : la courbe passe par les points,



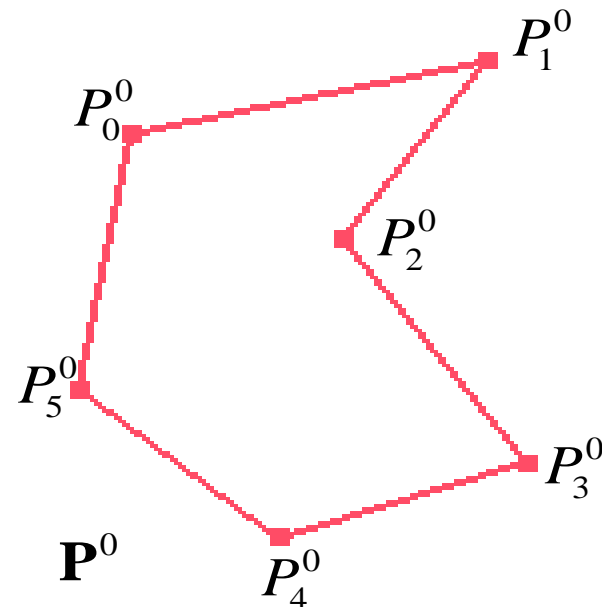
Subdivision d'une courbe

- Créer une courbe à partir de points :
 - interpolation : la courbe passe par les points,
 - approximation : la courbe est attirée par les points.



Subdivision d'une courbe

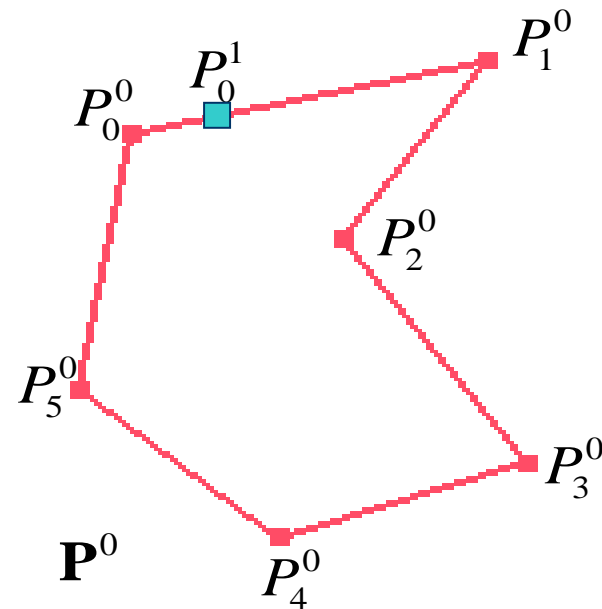
- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :



Subdivision d'une courbe

- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :

$$P_{2i}^{k+1} = \frac{3}{4}P_i^k + \frac{1}{4}P_{i+1}^k$$

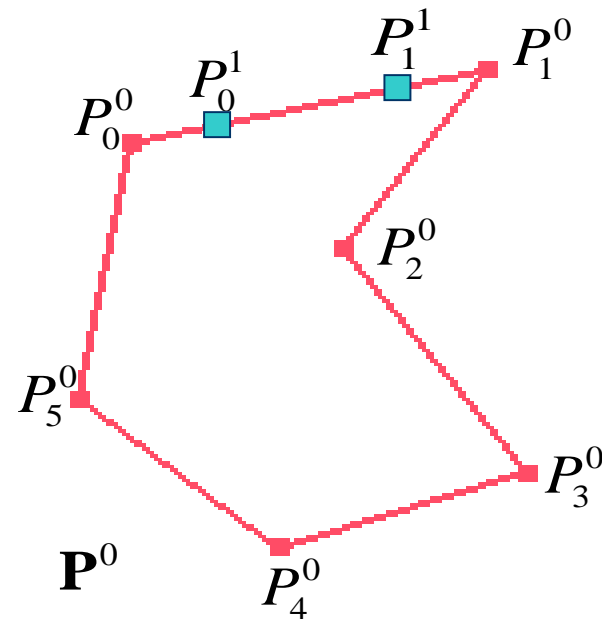


Subdivision d'une courbe

- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :

$$P_{2i}^{k+1} = \frac{3}{4}P_i^k + \frac{1}{4}P_{i+1}^k$$

$$P_{2i+1}^{k+1} = \frac{1}{4}P_i^k + \frac{3}{4}P_{i+1}^k$$

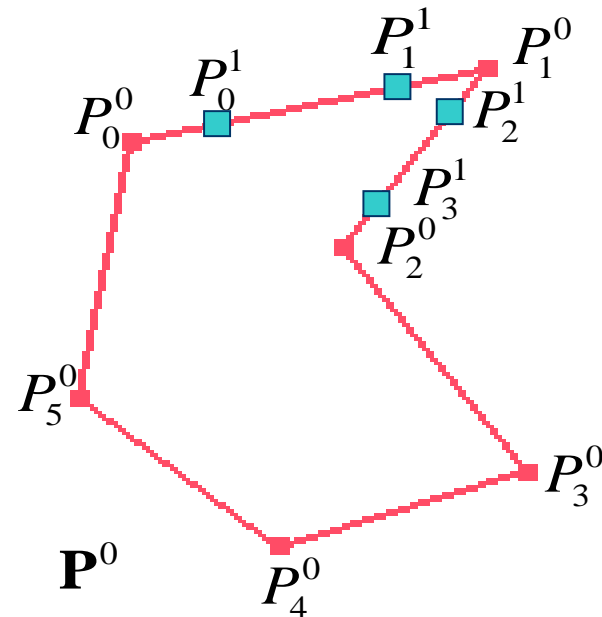


Subdivision d'une courbe

- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :

$$P_{2i}^{k+1} = \frac{3}{4}P_i^k + \frac{1}{4}P_{i+1}^k$$

$$P_{2i+1}^{k+1} = \frac{1}{4}P_i^k + \frac{3}{4}P_{i+1}^k$$

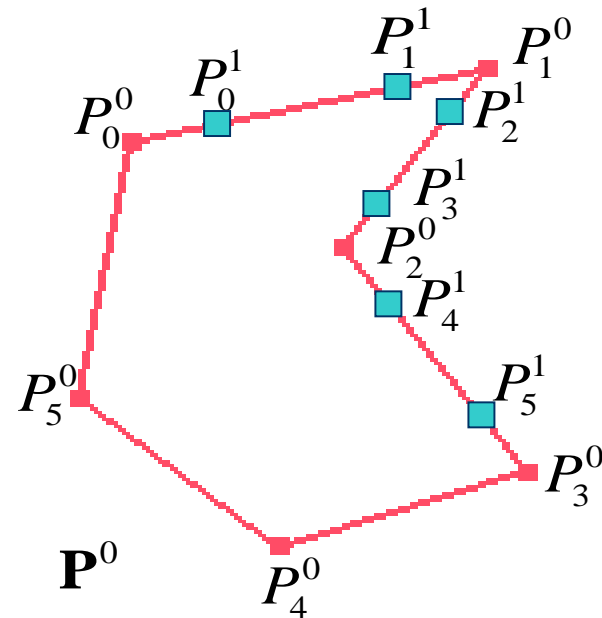


Subdivision d'une courbe

- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :

$$P_{2i}^{k+1} = \frac{3}{4}P_i^k + \frac{1}{4}P_{i+1}^k$$

$$P_{2i+1}^{k+1} = \frac{1}{4}P_i^k + \frac{3}{4}P_{i+1}^k$$

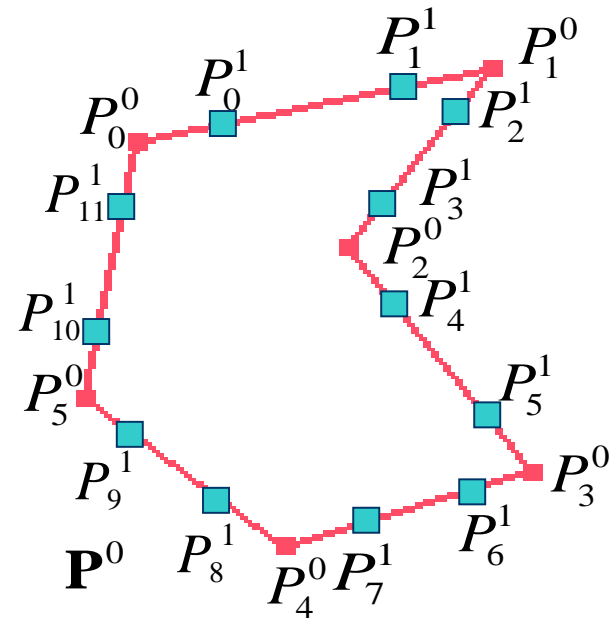


Subdivision d'une courbe

- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :

$$P_{2i}^{k+1} = \frac{3}{4}P_i^k + \frac{1}{4}P_{i+1}^k$$

$$P_{2i+1}^{k+1} = \frac{1}{4}P_i^k + \frac{3}{4}P_{i+1}^k$$

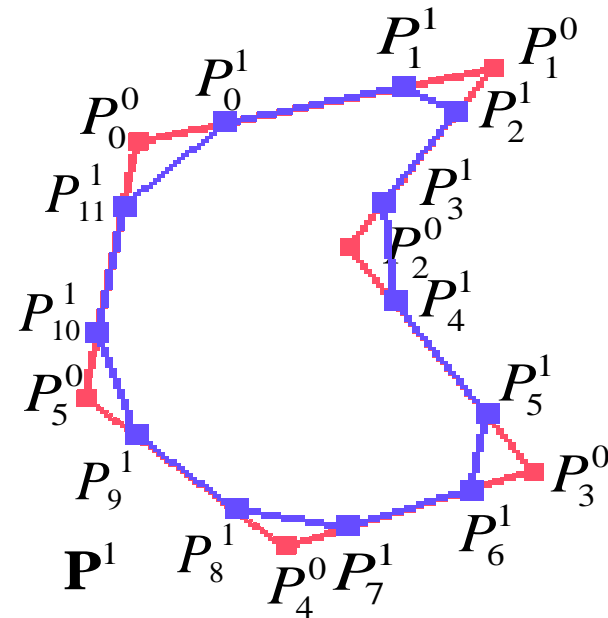


Subdivision d'une courbe

- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :

$$P_{2i}^{k+1} = \frac{3}{4}P_i^k + \frac{1}{4}P_{i+1}^k$$

$$P_{2i+1}^{k+1} = \frac{1}{4}P_i^k + \frac{3}{4}P_{i+1}^k$$

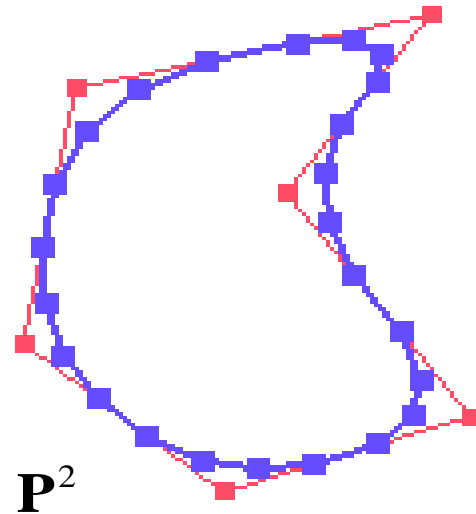


Subdivision d'une courbe

- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :

$$P_{2i}^{k+1} = \frac{3}{4}P_i^k + \frac{1}{4}P_{i+1}^k$$

$$P_{2i+1}^{k+1} = \frac{1}{4}P_i^k + \frac{3}{4}P_{i+1}^k$$

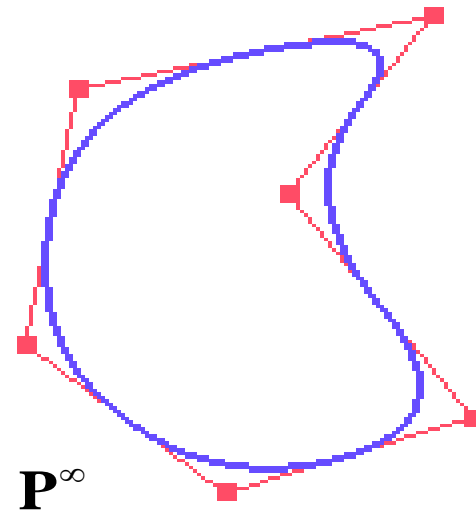


Subdivision d'une courbe

- Subdiviser une courbe avec l'algorithme de Chaikin :

$$P_{2i}^{k+1} = \frac{3}{4}P_i^k + \frac{1}{4}P_{i+1}^k$$

$$P_{2i+1}^{k+1} = \frac{1}{4}P_i^k + \frac{3}{4}P_{i+1}^k$$

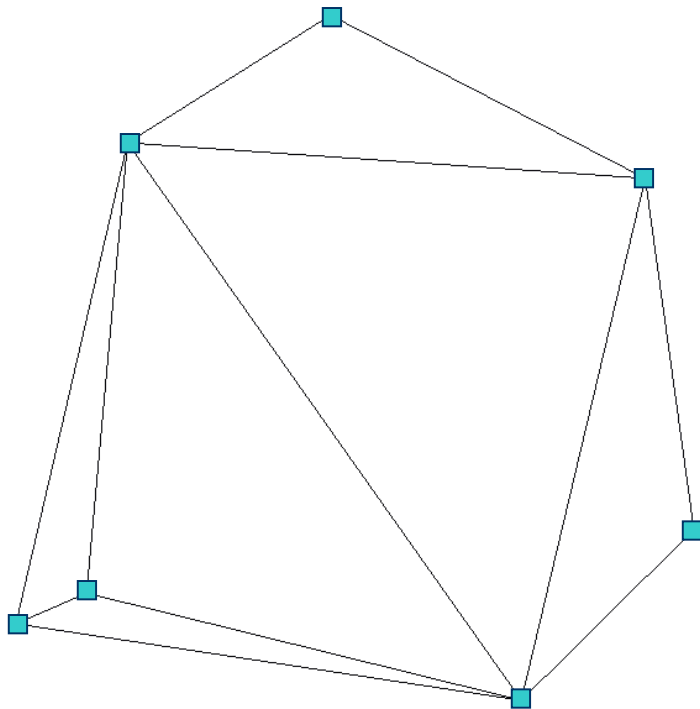


Subdivision d'une surface

- Créer une surface à partir de points :

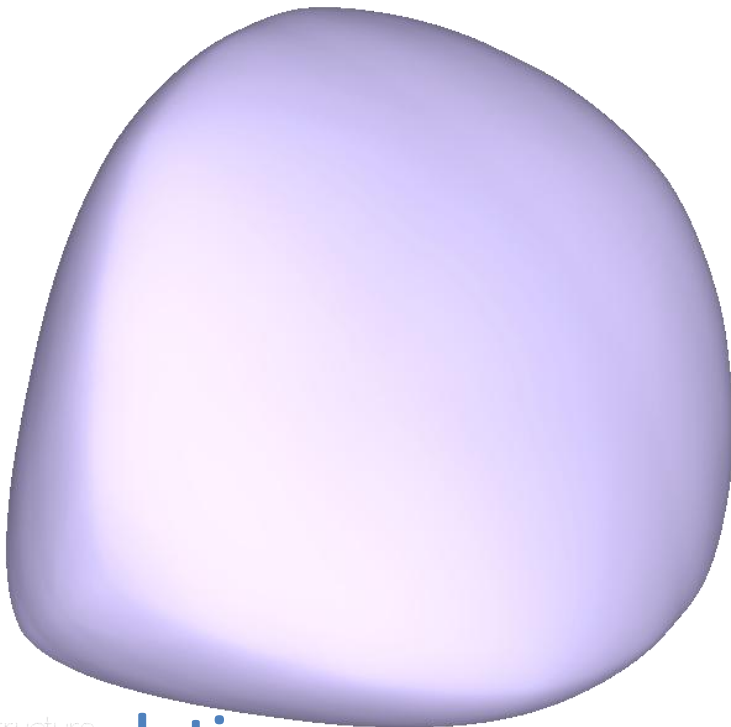
Subdivision d'une surface

- Créer une surface à partir de points :
 - interpolation : la surface passe par les points,



Subdivision d'une surface

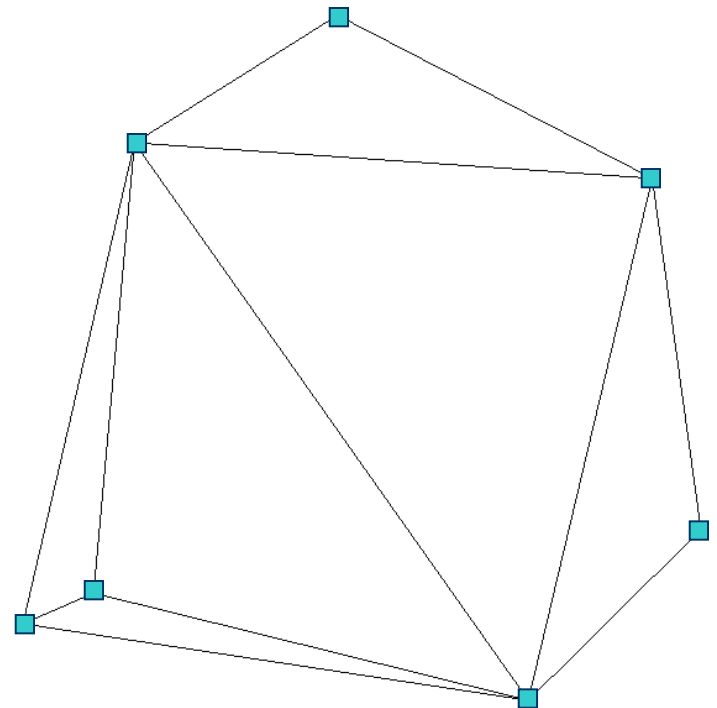
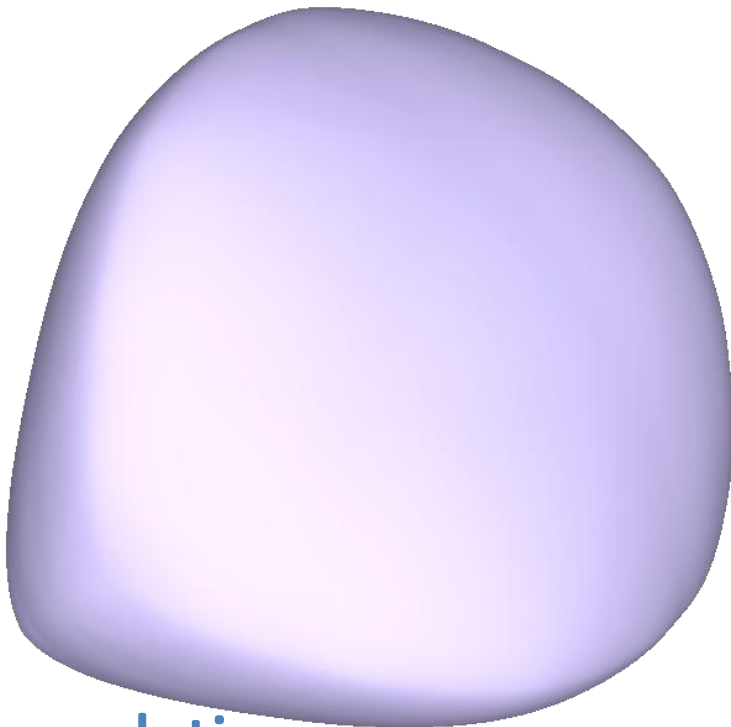
- Créer une surface à partir de points :
 - interpolation : la surface passe par les points,



interpolation

Subdivision d'une surface

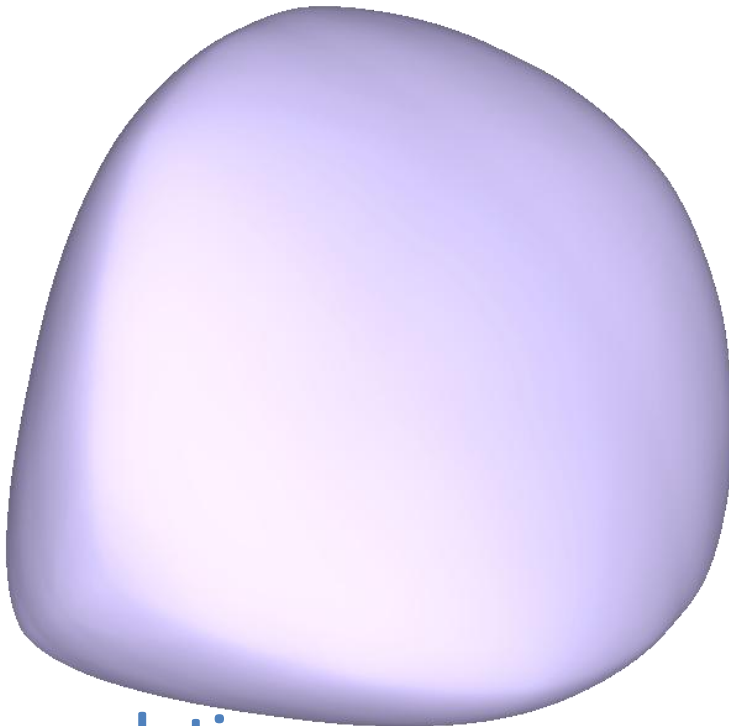
- Créer une surface à partir de points :
 - interpolation : la surface passe par les points,
 - approximation : la surface est attirée par les points.



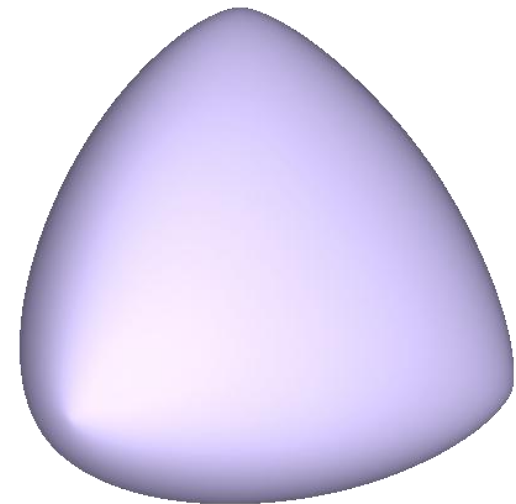
interpolation

Subdivision d'une surface

- Créer une surface à partir de points :
 - interpolation : la surface passe par les points,
 - approximation : la surface est attirée par les points.



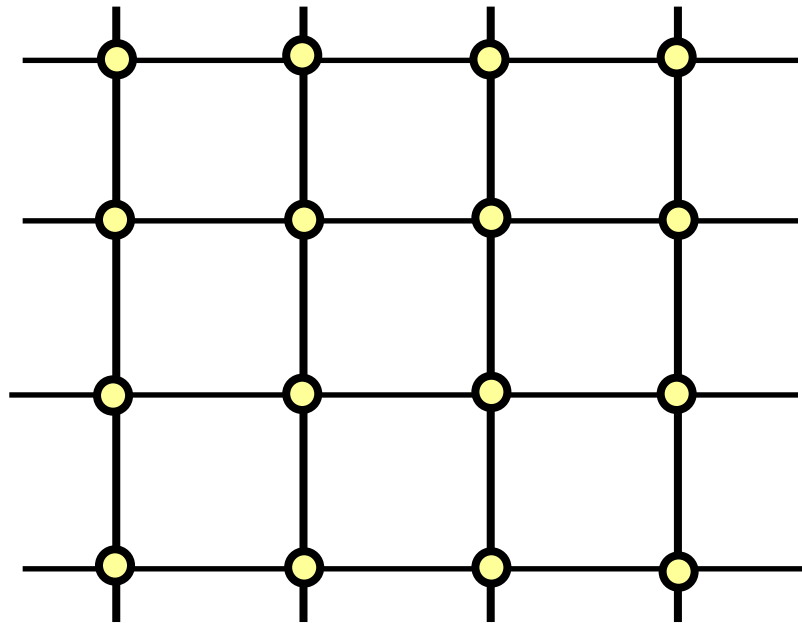
interpolation



approximation

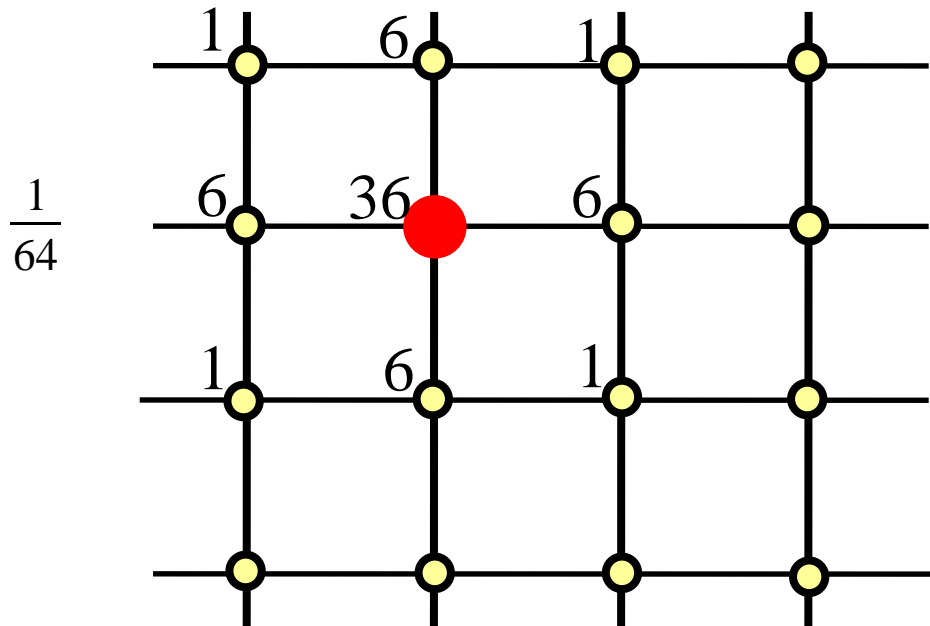
Subdivision d'une surface

- Schéma de subdivision :



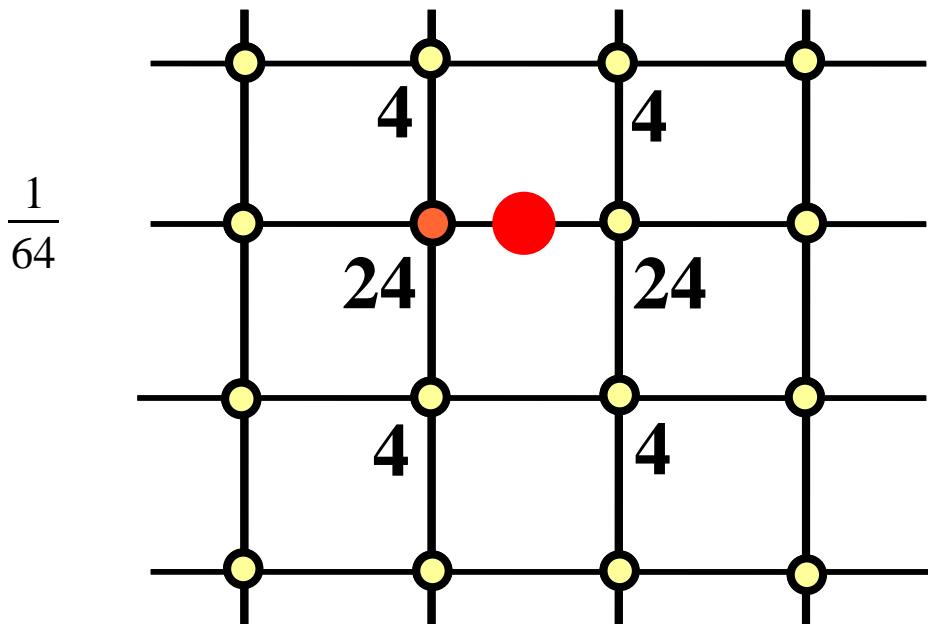
Subdivision d'une surface

- Schéma de subdivision :
 - modification de sommet, ●



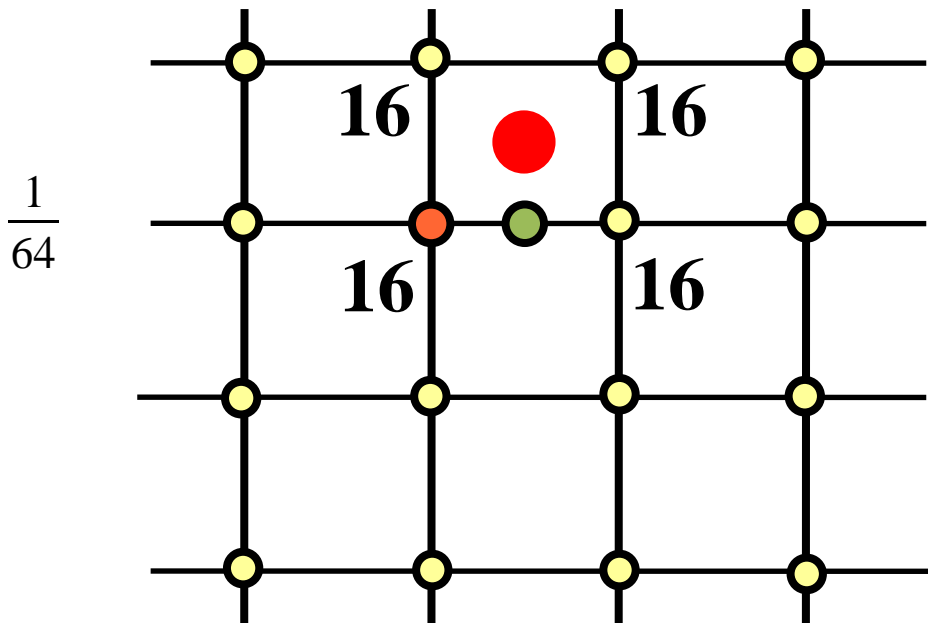
Subdivision d'une surface

- Schéma de subdivision :
 - modification de sommet, ●
 - ajout d'un sommet par arête, ●



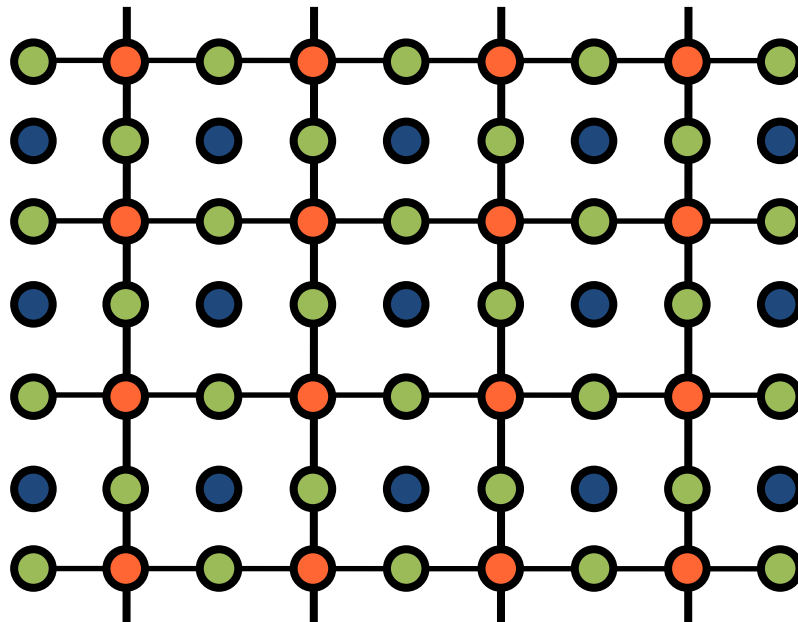
Subdivision d'une surface

- Schéma de subdivision :
 - modification de sommet, ●
 - ajout d'un sommet par arête, ●
 - ajout d'un sommet par face. ●



Subdivision d'une surface

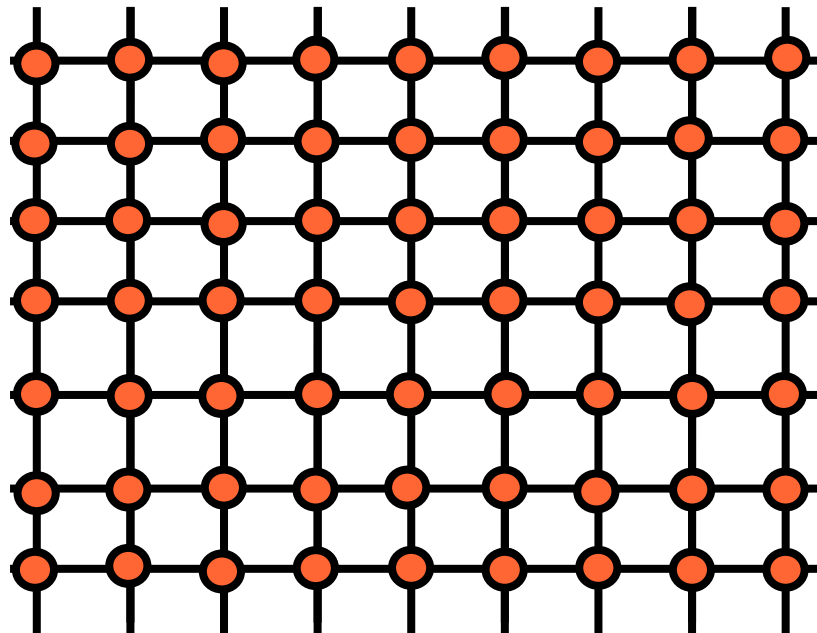
- Schéma de subdivision :
 - modification de sommet, ●
 - ajout d'un sommet par arête, ●
 - ajout d'un sommet par face. ●



Subdivision d'une surface

- Schéma de subdivision :
 - modification de sommet, ●
 - ajout d'un sommet par arête, ●
 - ajout d'un sommet par face. ●

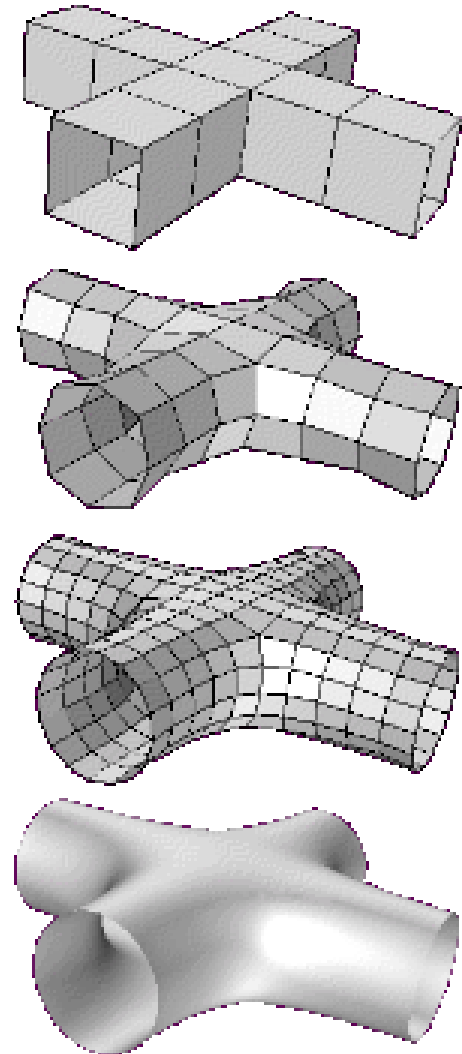
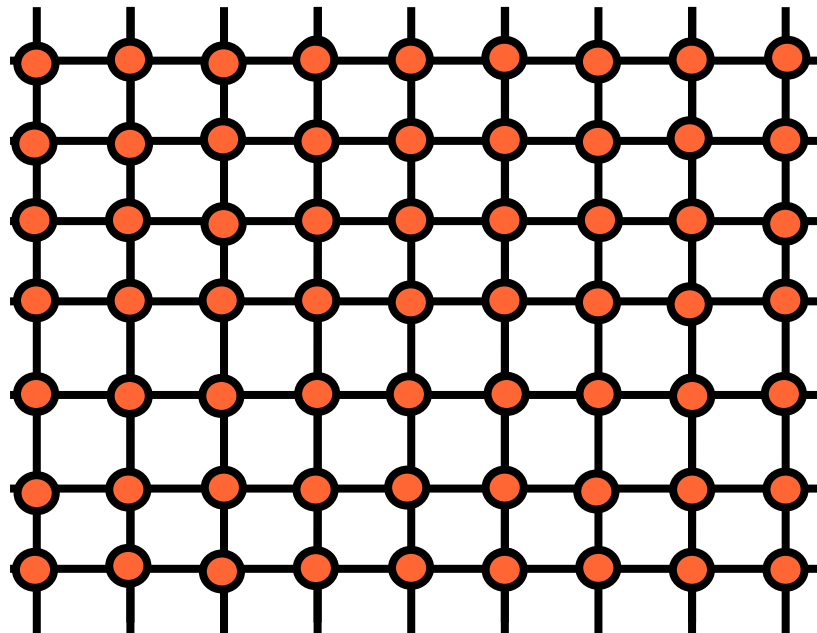
remailage



Subdivision d'une surface

- Schéma de subdivision :
 - modification de sommet, ●
 - ajout d'un sommet par arête, ●
 - ajout d'un sommet par face. ●

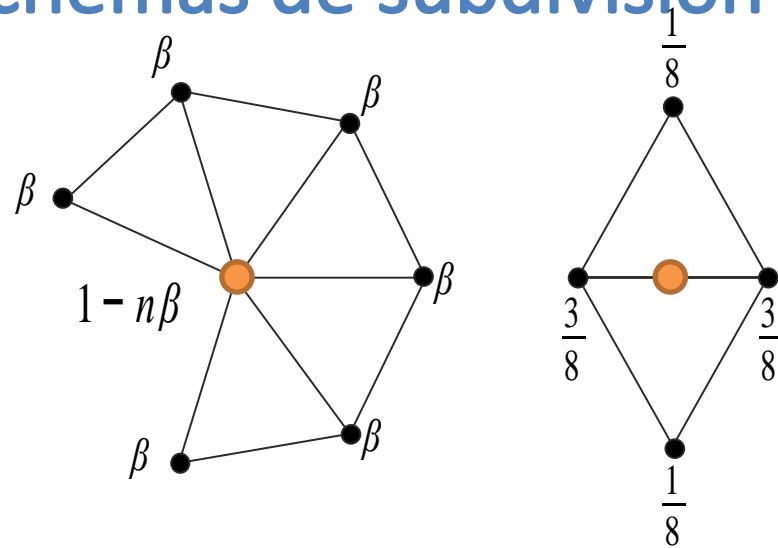
remailage



Subdivision d'une surface

- Il existe plusieurs schémas de subdivision :

➤ schéma Loop,

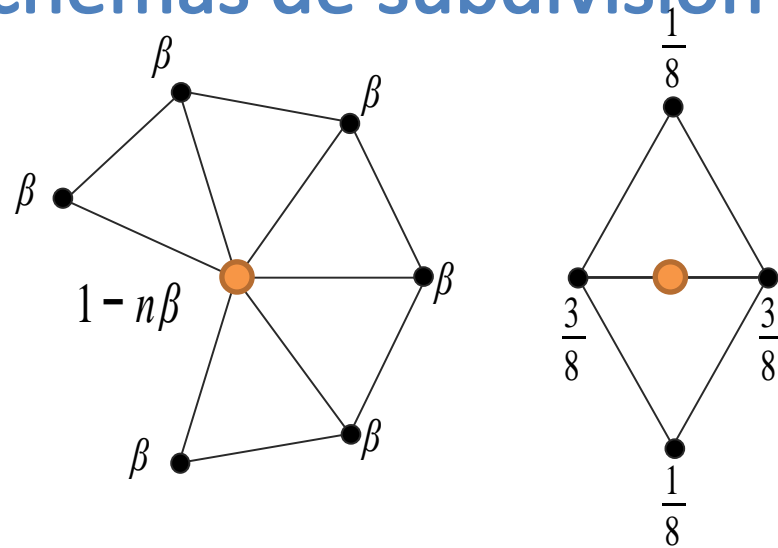


Subdivision d'une surface

- Il existe plusieurs schémas de subdivision :

➤ schéma Loop,

approximation



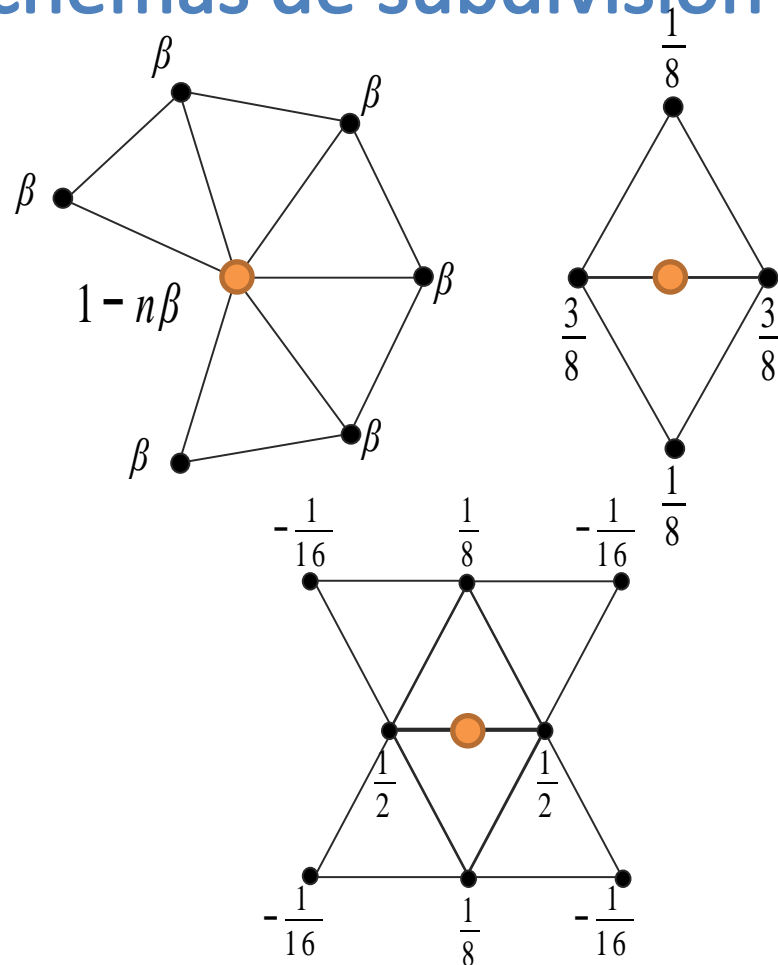
Subdivision d'une surface

- Il existe plusieurs schémas de subdivision :

➤ schéma Loop,

approximation

➤ schéma Butterfly.



Subdivision d'une surface

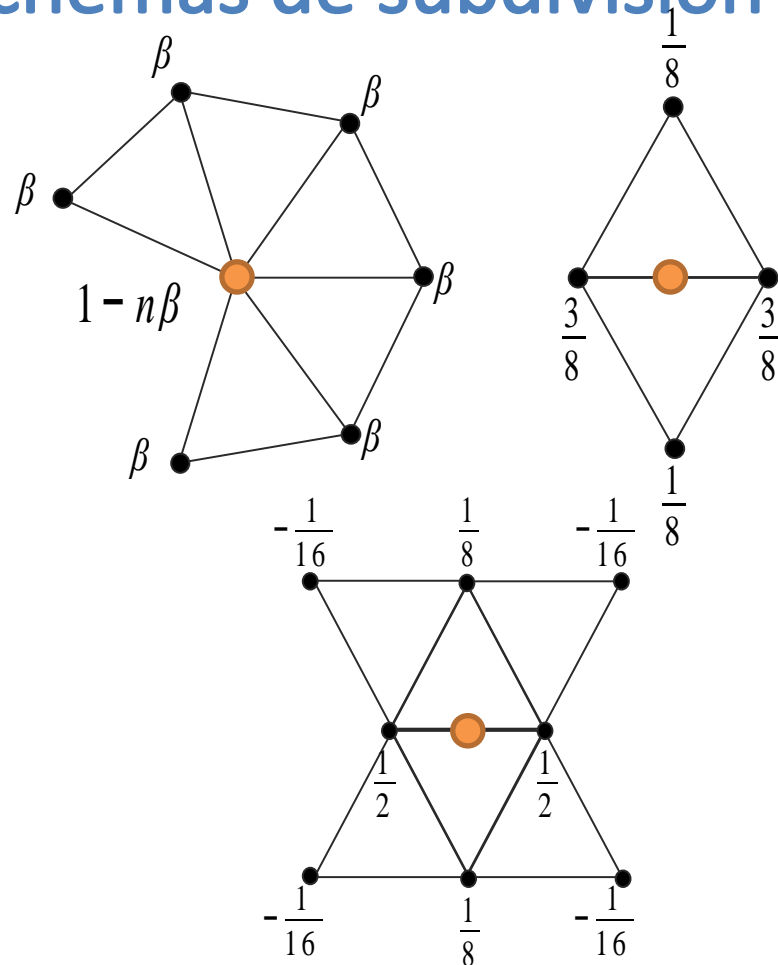
- Il existe plusieurs schémas de subdivision :

➤ schéma Loop,

approximation

➤ schéma Butterfly.

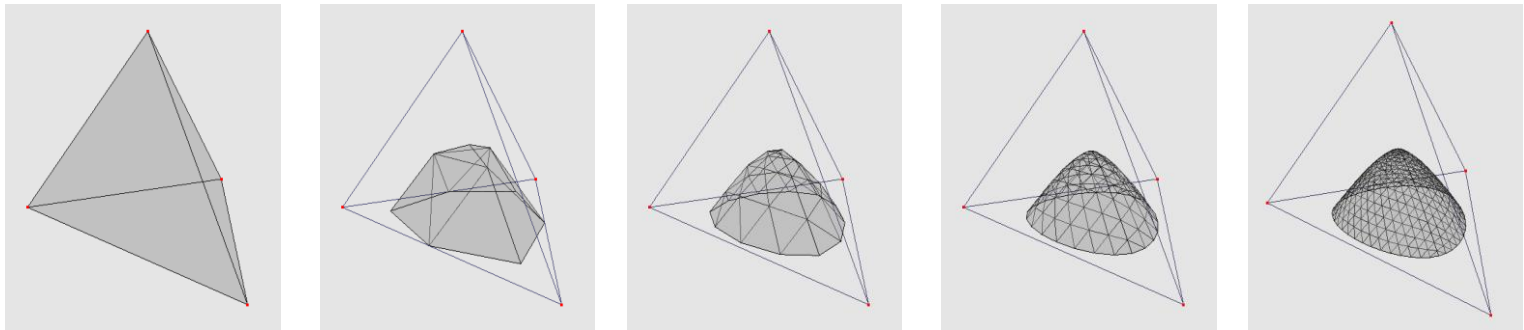
interpolation



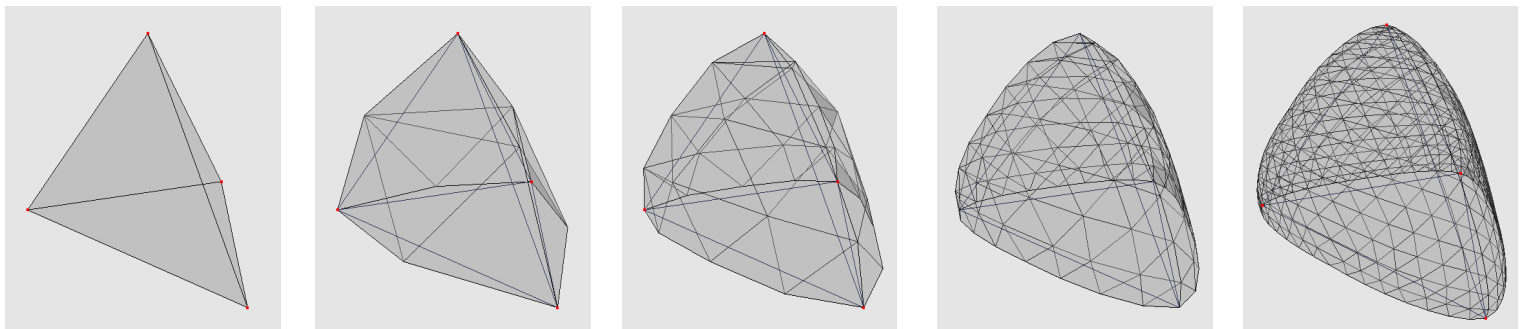
Subdivision d'une surface

- Il existe plusieurs schéma de subdivision :

➤ schéma Loop,



➤ schéma Butterfly.



Subdivision adaptative

- Le principe de la subdivision adaptative ou non-uniforme est de ne pas subdiviser tout le maillage de la même manière :

Subdivision adaptative

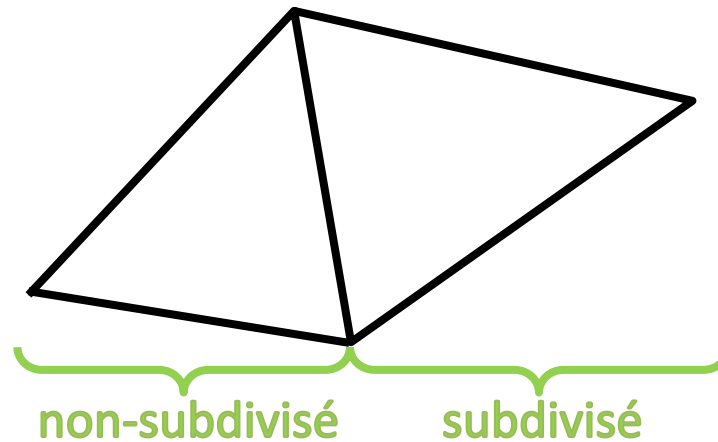
- Le principe de la subdivision adaptative ou non-uniforme est de ne pas subdiviser tout le maillage de la même manière :
 - où subdiviser → critère de subdivision?

Subdivision adaptative

- Le principe de la subdivision adaptative ou non-uniforme est de ne pas subdiviser tout le maillage de la même manière :
 - où subdiviser ➔ critère de subdivision?
 - comment subdiviser ➔ schéma spécifique de subdivision?

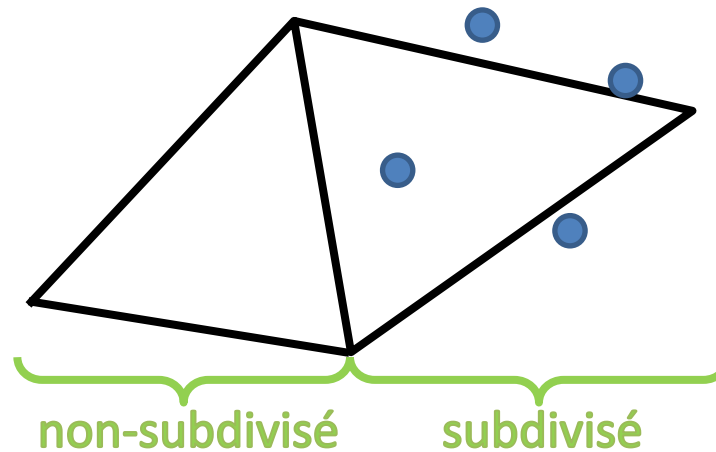
Subdivision adaptative

- Difficultés de la subdivision adaptative :



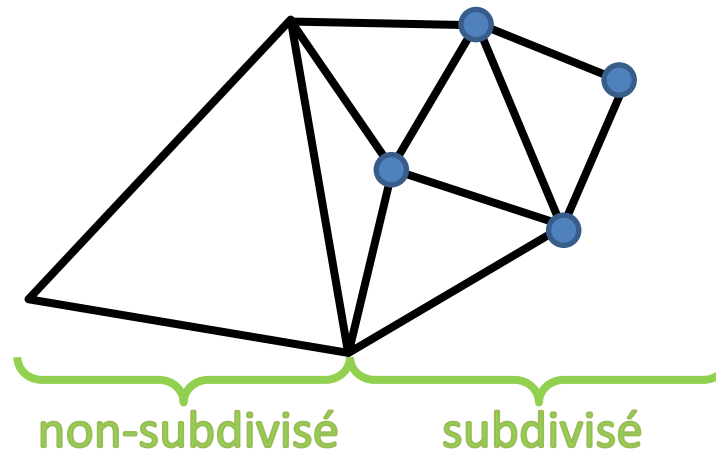
Subdivision adaptative

- Difficultés de la subdivision adaptative :



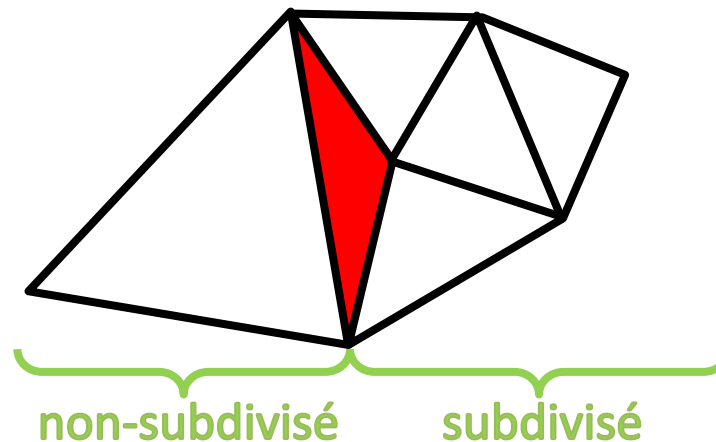
Subdivision adaptative

- Difficultés de la subdivision adaptative :



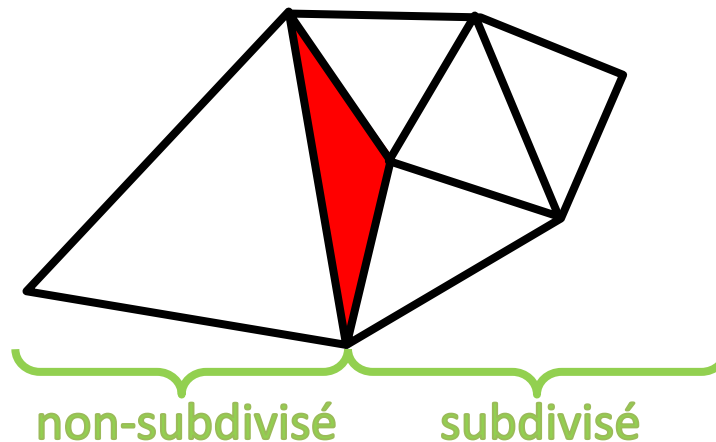
Subdivision adaptative

- Difficultés de la subdivision adaptative :



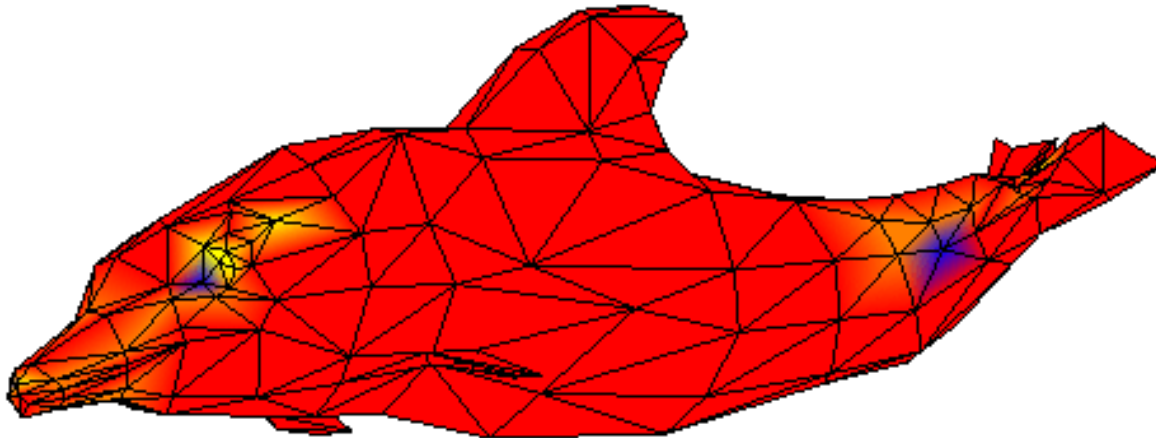
Subdivision adaptative

- Difficultés de la subdivision adaptative :
 - faire attention au frontière entre zones subdivisées et zones non-subdivisées,
 - éviter les trous,
 - générer un ``petit'' nombre de triangles.



Subdivision adaptative

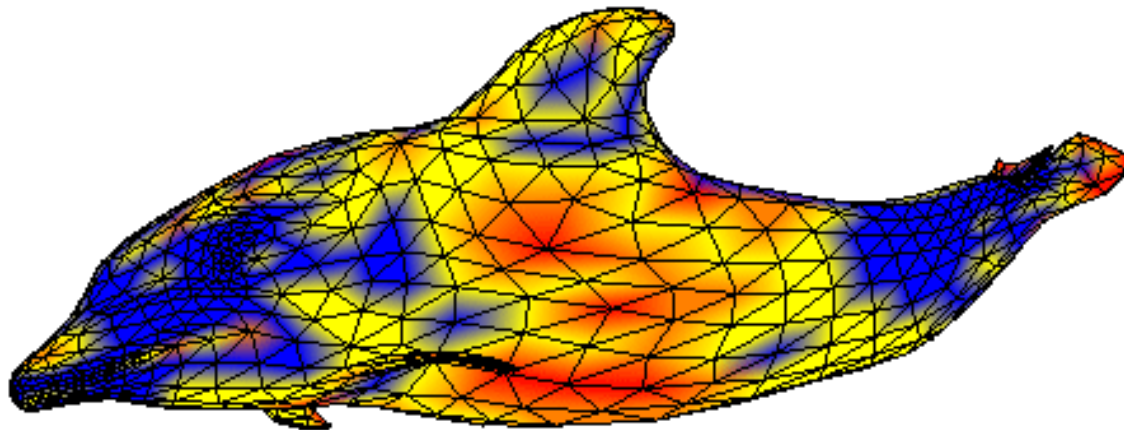
- Exemple d'utilisation:
 - on identifie les zones à subdivision en fonction de la taille des triangles,
 - on subdivise les zones ayant des "gros" triangles.



468 triangles

Subdivision adaptative

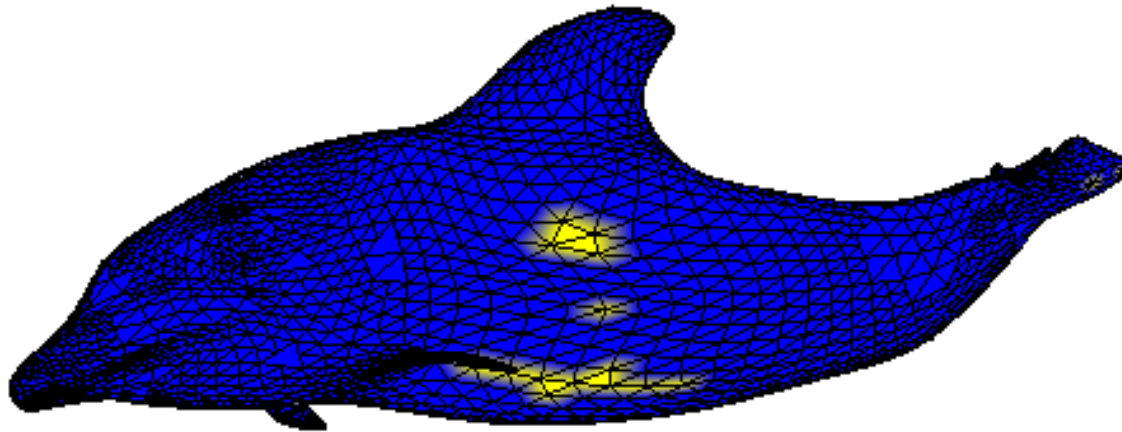
- Exemple d'utilisation:
 - on identifie les zones à subdivision en fonction de la taille des triangles,
 - on subdivise les zones ayant des ``gros'' triangles.



1 692 triangles

Subdivision adaptative

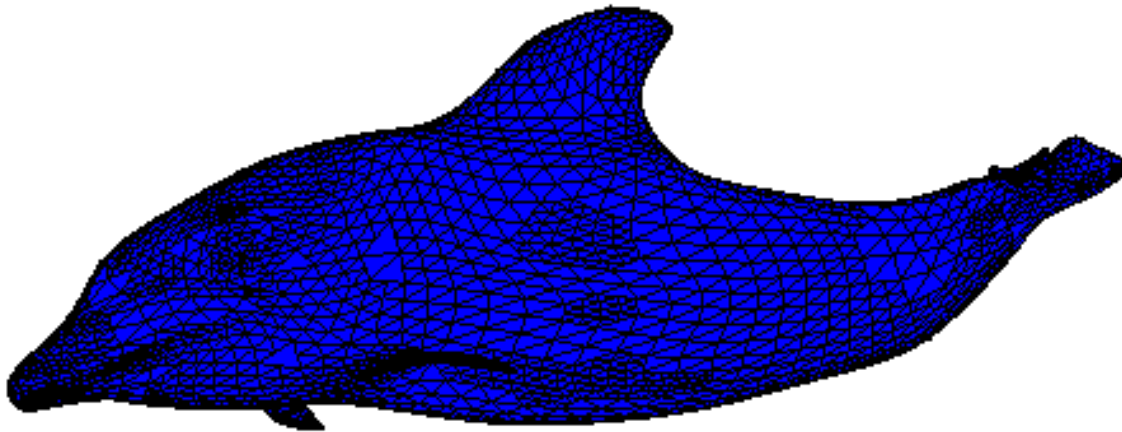
- Exemple d'utilisation:
 - on identifie les zones à subdivision en fonction de la taille des triangles,
 - on subdivise les zones ayant des "gros" triangles.



5 022 triangles

Subdivision adaptative

- Exemple d'utilisation:
 - on identifie les zones à subdivision en fonction de la taille des triangles,
 - on subdivise les zones ayant des "gros" triangles.



5 133 triangles

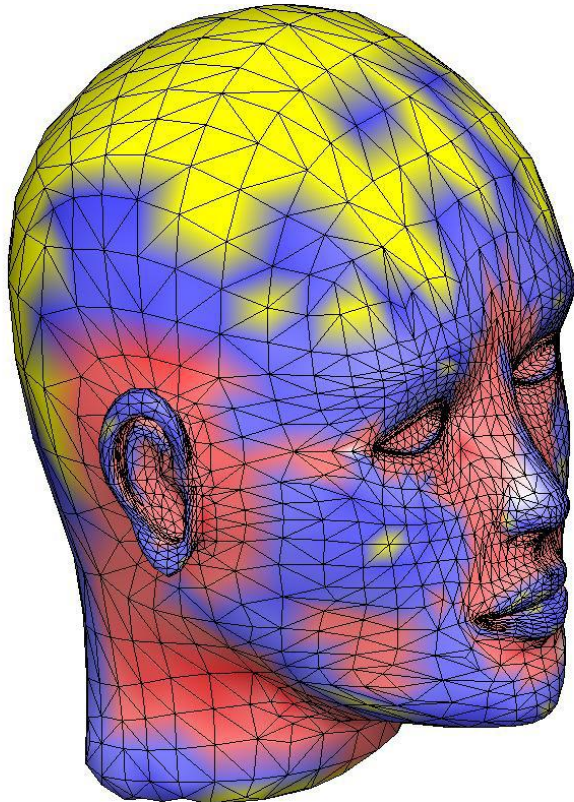
Conclusion

- Afin de “lisser” l’affichage on peut rajouter des triangles en subdivisant le maillage :
 - utilisation d’un schéma de subdivision,
 - approximation ou interpolation selon le résultat souhaité.
- Possibilité d’adapter le degré de subdivision au maillage.

FIN

Autres propriétés sur les maillages

courbures



discrétisation

maillage régulier
ou semi-régulier

...