

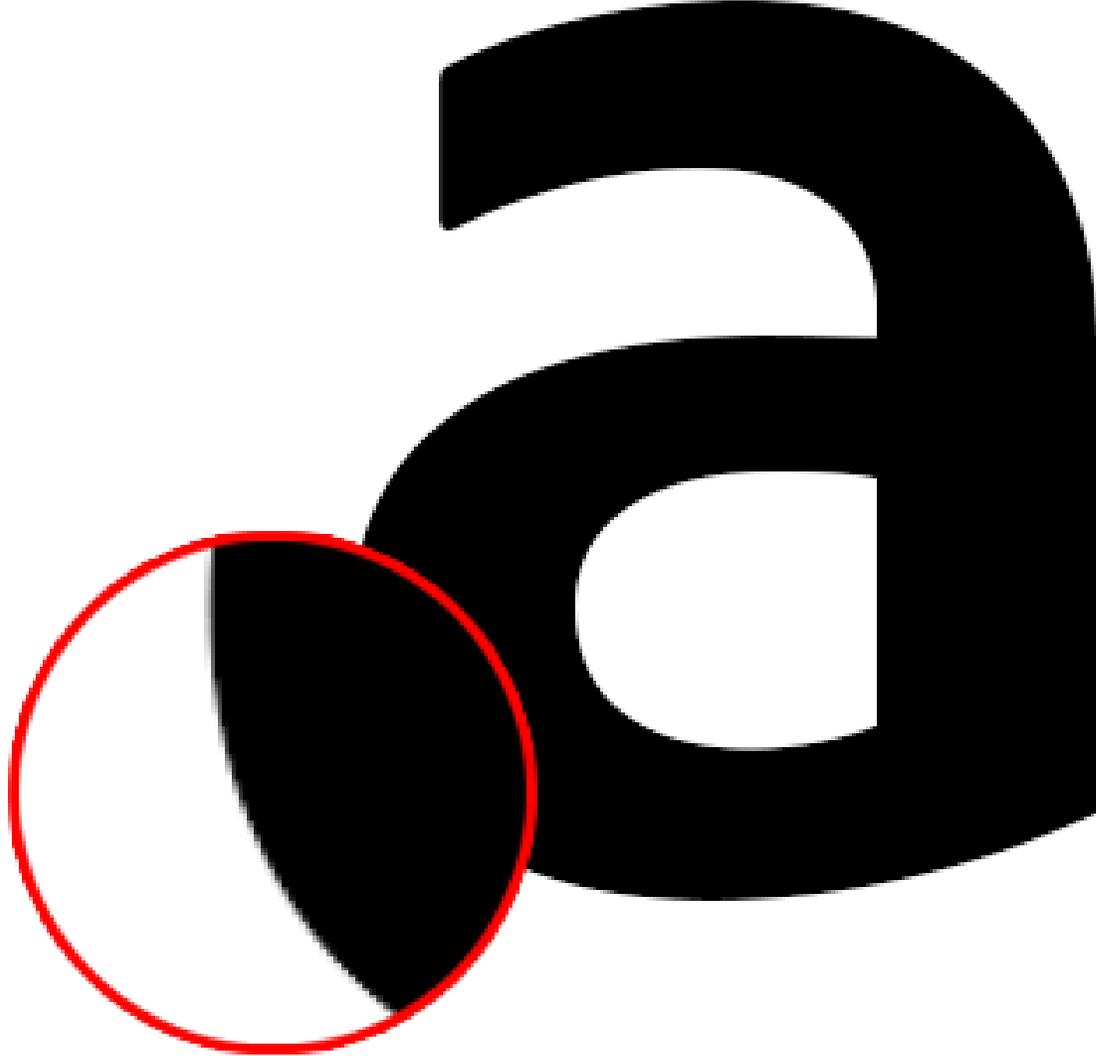
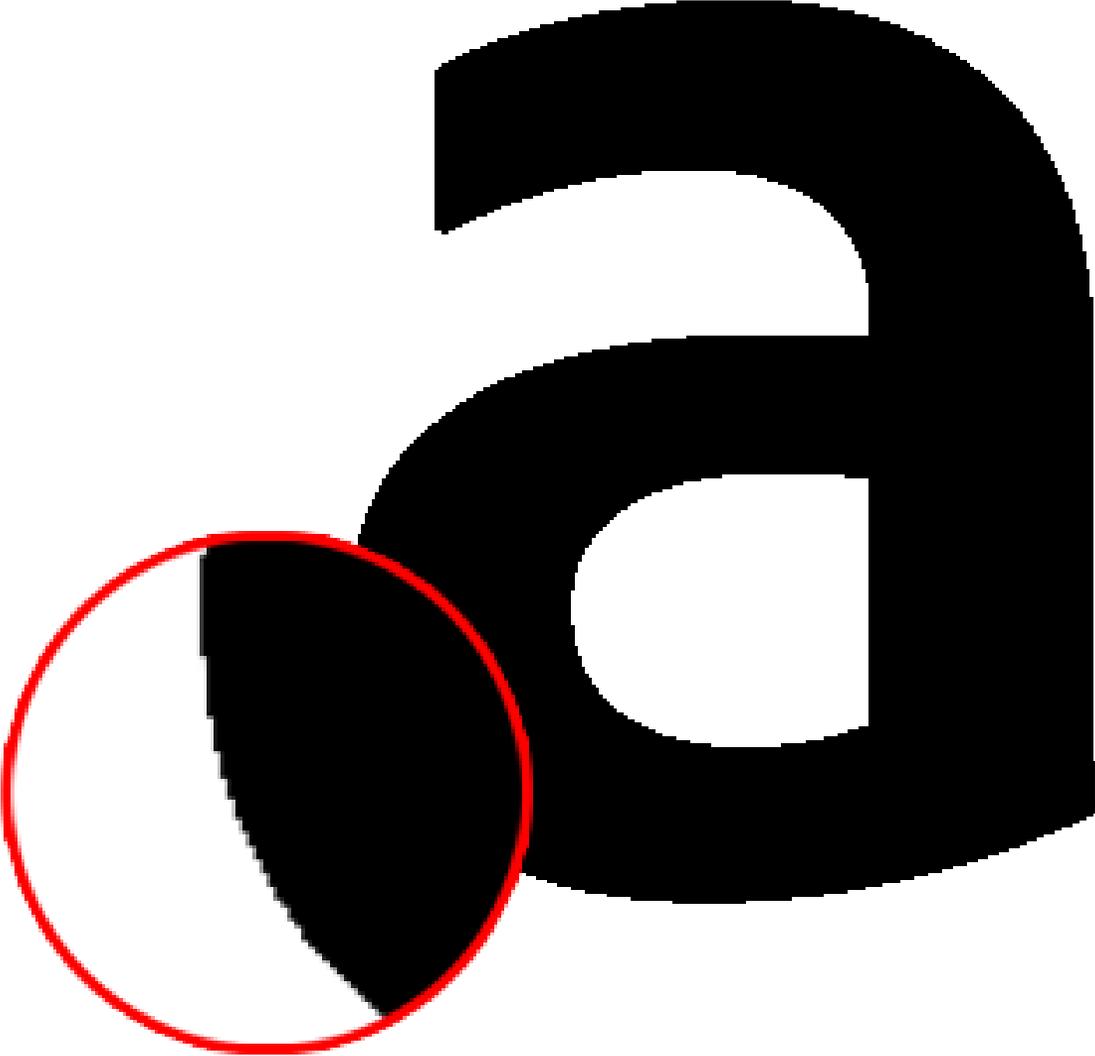
<http://tiny.cc/ift3355>

# IFT 3355: INFOGRAPHIE RASTERIZATION ET INTERPOLATION

Livre de référence: G:12.4; S: 3

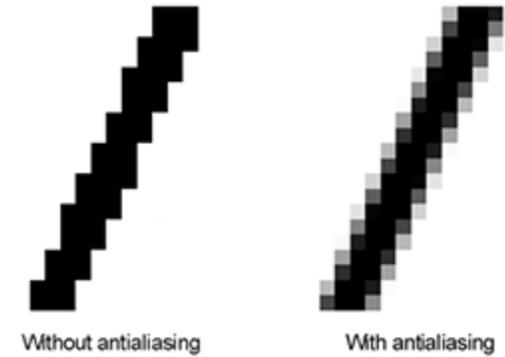
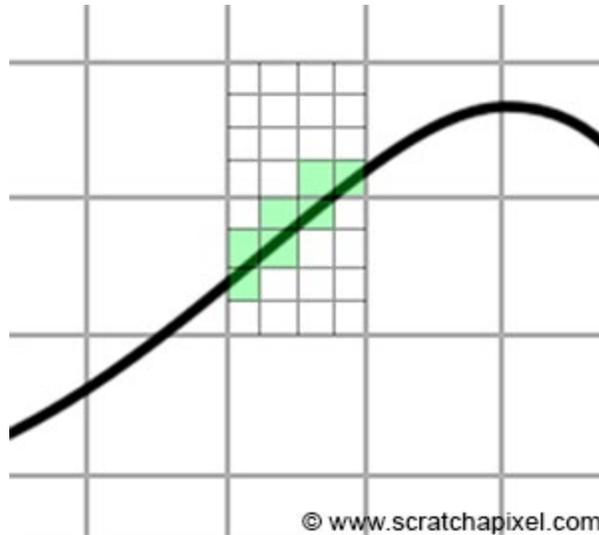
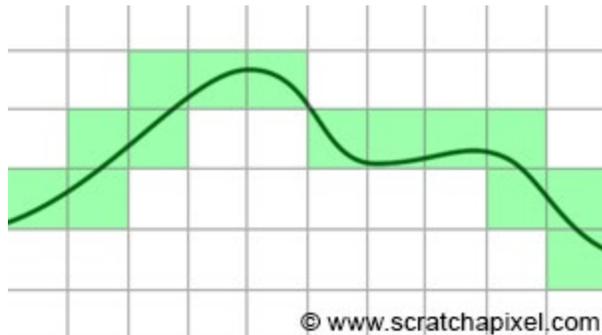
Mikhail Bessmeltsev

# ALIASING & ANTI-ALIASING



# ANTI-ALIASING POUR LES COURBES

Multi-résolution!

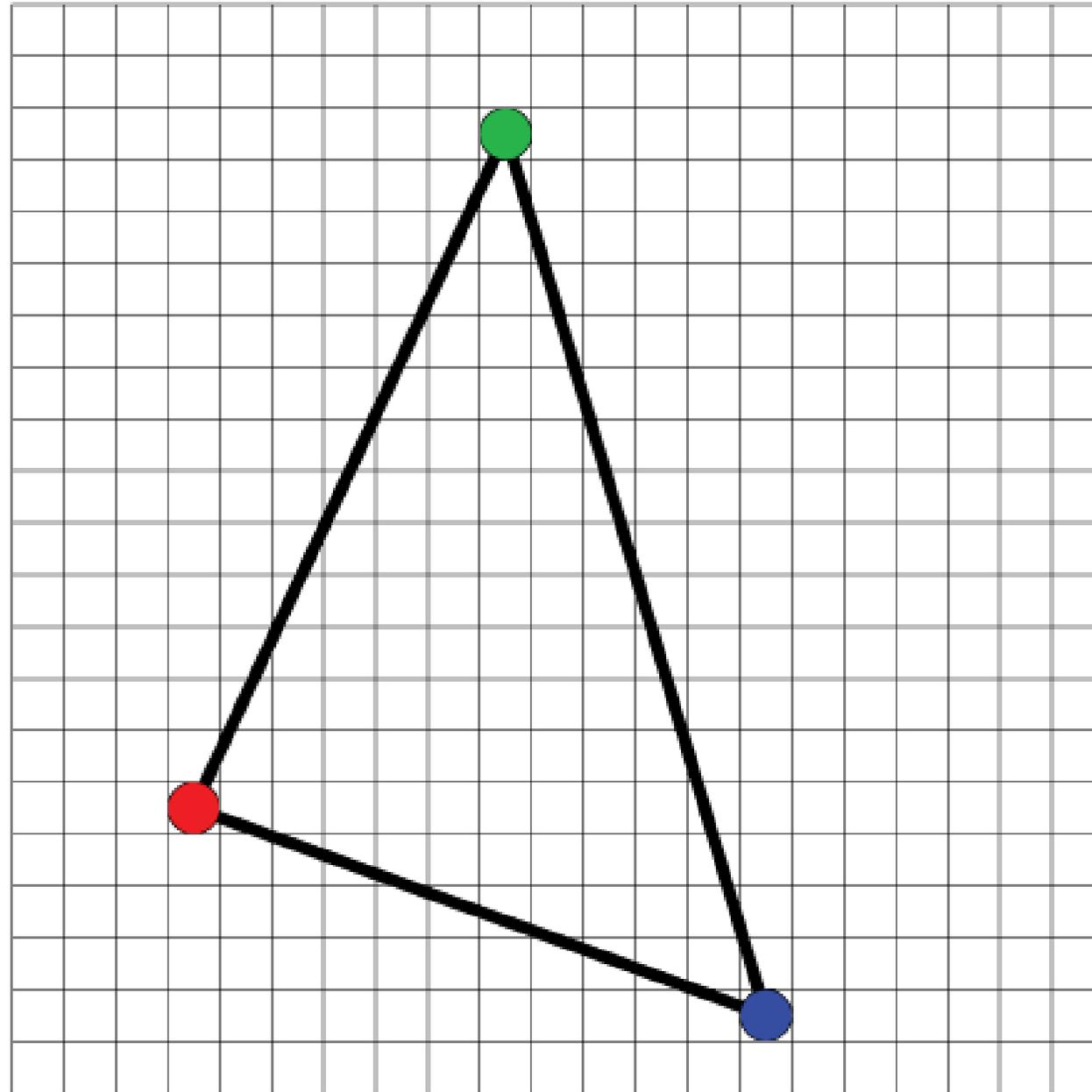


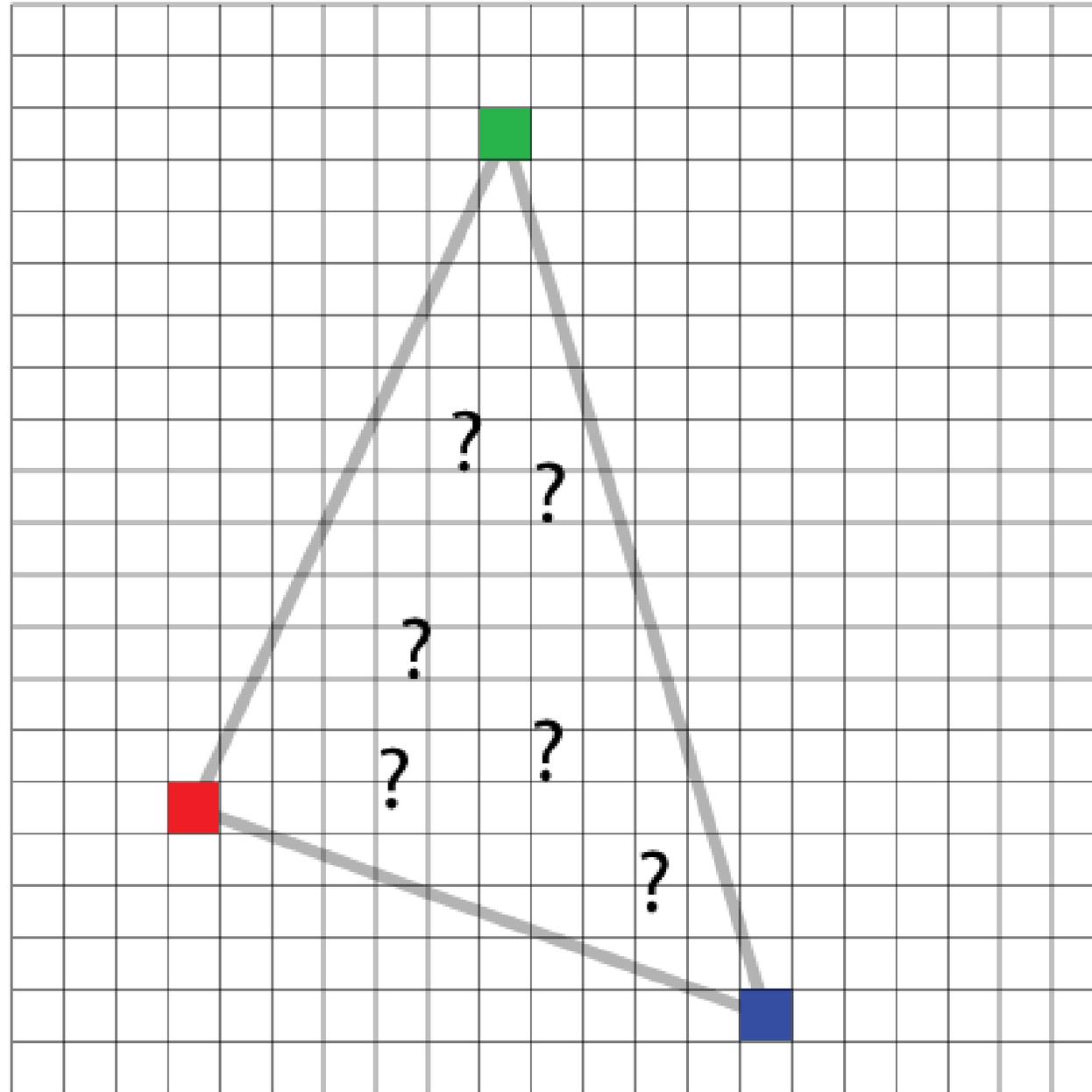
# LES VALEURS À L'INTÉRIEUR

Les coordonnées barycentriques

# L'INTERPOLATION : CALCULER LES VALEURS ENTRE CELLES QU'ON CONNAÎT

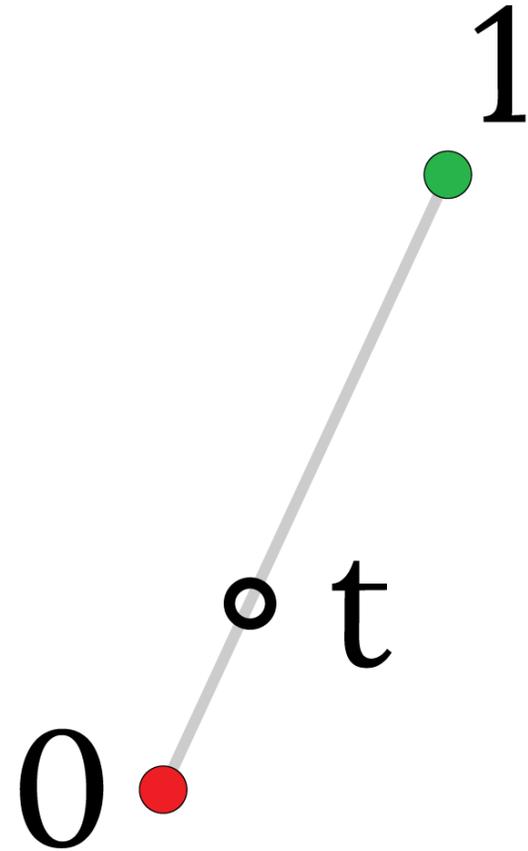
- On interpole:
  - $z$
  - $r, g, b$  – les composants de la couleur
  - $u, v$  – les coordonnées de la texture
  - $(n_x, n_y, n_x)$  – les composants de la normale
- Les méthodes suivantes sont équivalentes:
  - Les coordonnées barycentriques
  - L'interpolation bilinéaire
  - L'interpolation du plan





# PLUS FACILE:

Comment interpoler la couleur entre les deux sommets?

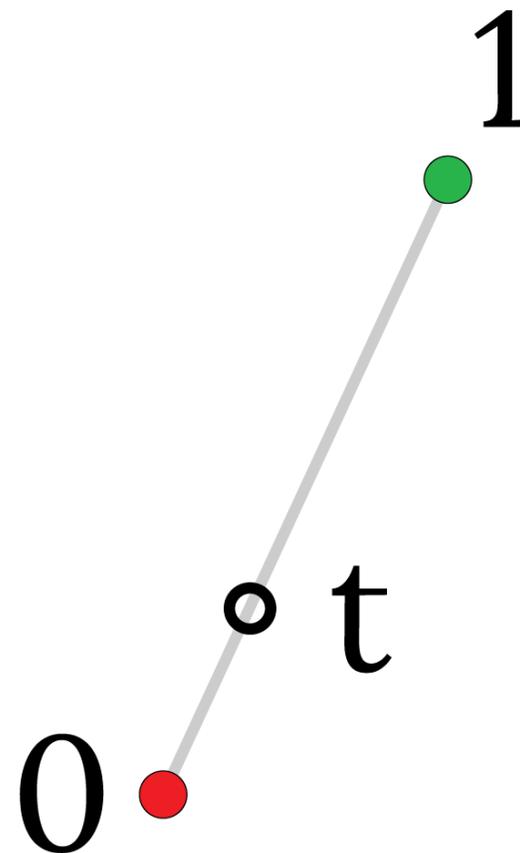


# PLUS FACILE:

Comment interpoler la couleur entre les deux sommets?

$$c(t) = c(0) \cdot (1 - t) + c(1) \cdot t$$

Interpolation linéaire

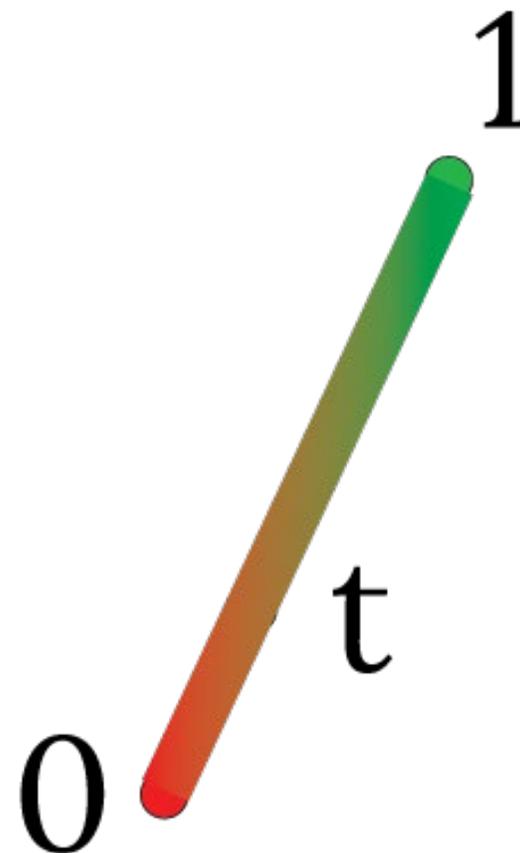


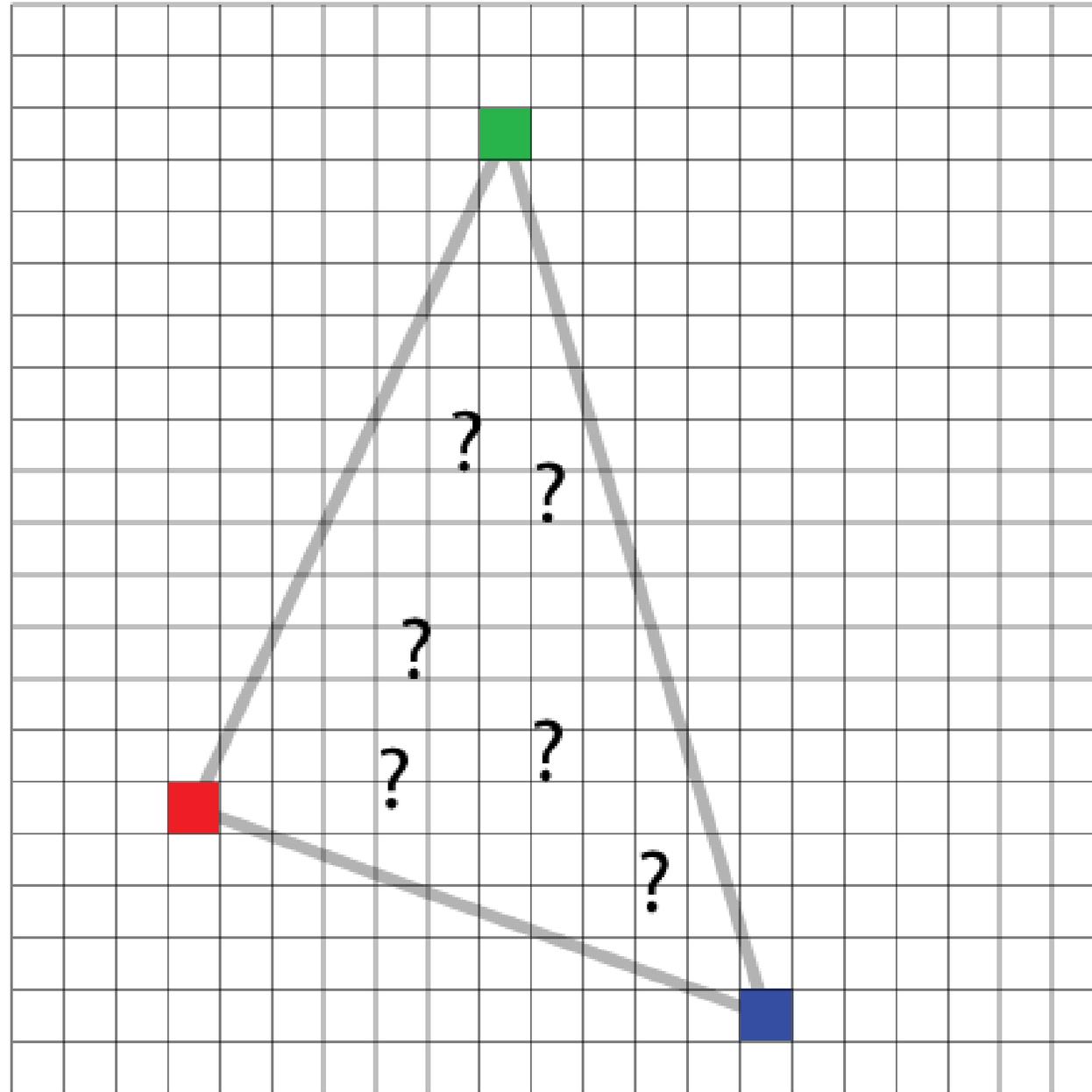
# PLUS FACILE:

Comment interpoler la couleur entre les deux sommets?

$$c(t) = c(0) \cdot (1 - t) + c(1) \cdot t$$

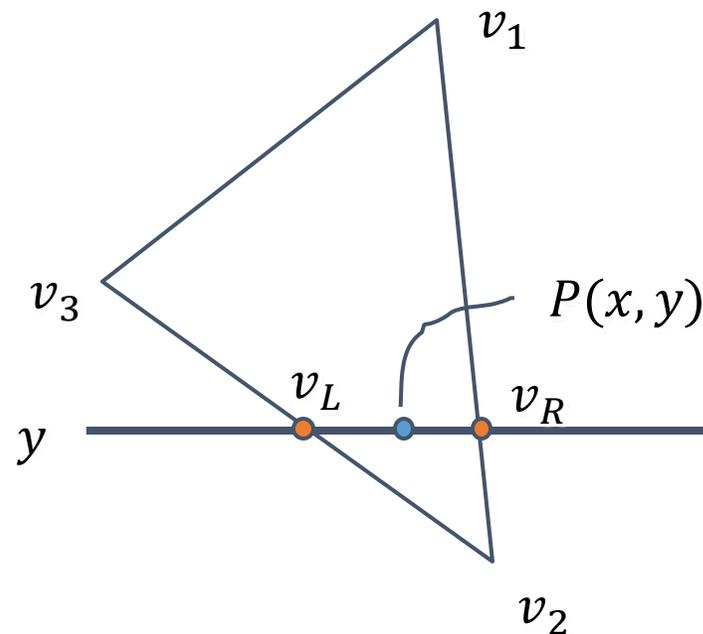
Interpolation linéaire



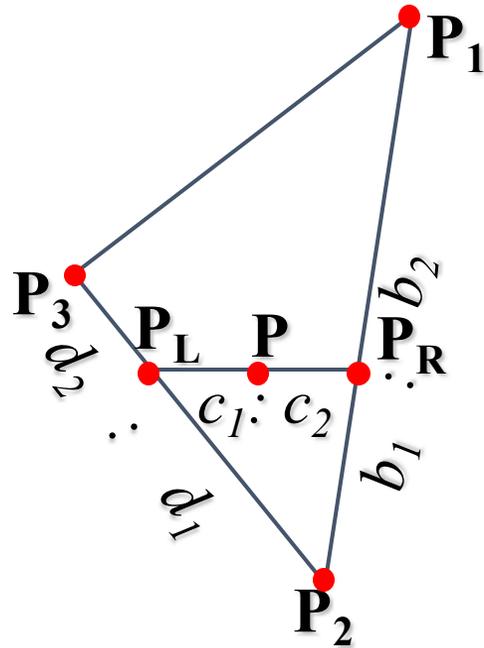


# UNE GÉNÉRALISATION FACILE: L'INTERPOLATION BILINÉAIRE

- Interpoler les valeurs le long de deux côtés du triangle
  - (en fonction de  $y$ )
  - Puis, interpoler la valeur en fonction de  $x$



# L'INTERPOLATION BILINÉAIRE



$$P = \frac{c_2}{c_1 + c_2} \cdot P_L + \frac{c_1}{c_1 + c_2} \cdot P_R$$

$$P_L = \frac{d_2}{d_1 + d_2} P_2 + \frac{d_1}{d_1 + d_2} P_3$$

$$P_R = \frac{b_2}{b_1 + b_2} P_2 + \frac{b_1}{b_1 + b_2} P_1$$

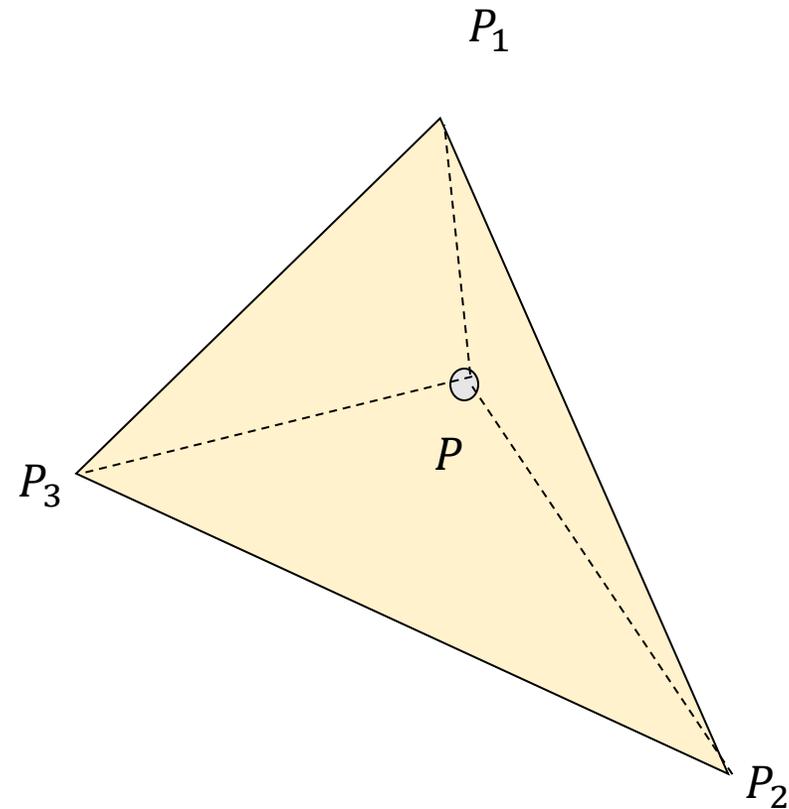
$$P = \frac{c_2}{c_1 + c_2} \left( \frac{d_2}{d_1 + d_2} P_2 + \frac{d_1}{d_1 + d_2} P_3 \right) + \frac{c_1}{c_1 + c_2} \left( \frac{b_2}{b_1 + b_2} P_2 + \frac{b_1}{b_1 + b_2} P_1 \right)$$

- L'aire

$$A = \frac{1}{2} \left\| \overrightarrow{P_1 P_2} \times \overrightarrow{P_1 P_3} \right\|$$

- 2D:

$$A = \frac{1}{2} (P_3 - P_1) \times (P_2 - P_1) = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_3 - x_1 & x_2 - x_1 \\ y_3 - y_1 & y_2 - y_1 \end{vmatrix}$$



- L'aire

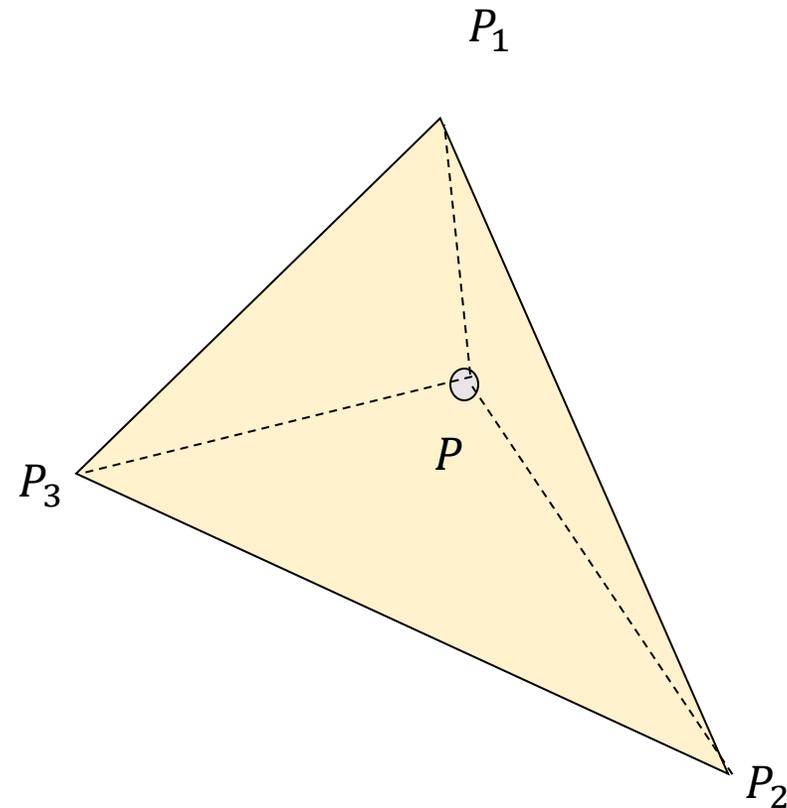
$$A = \frac{1}{2} \left\| \overrightarrow{P_1 P_2} \times \overrightarrow{P_1 P_3} \right\|$$

- Les coordonnées barycentriques:

$$a_1 = A_{P_2 P_3 P} / A, a_2 = A_{P_3 P_1 P} / A,$$

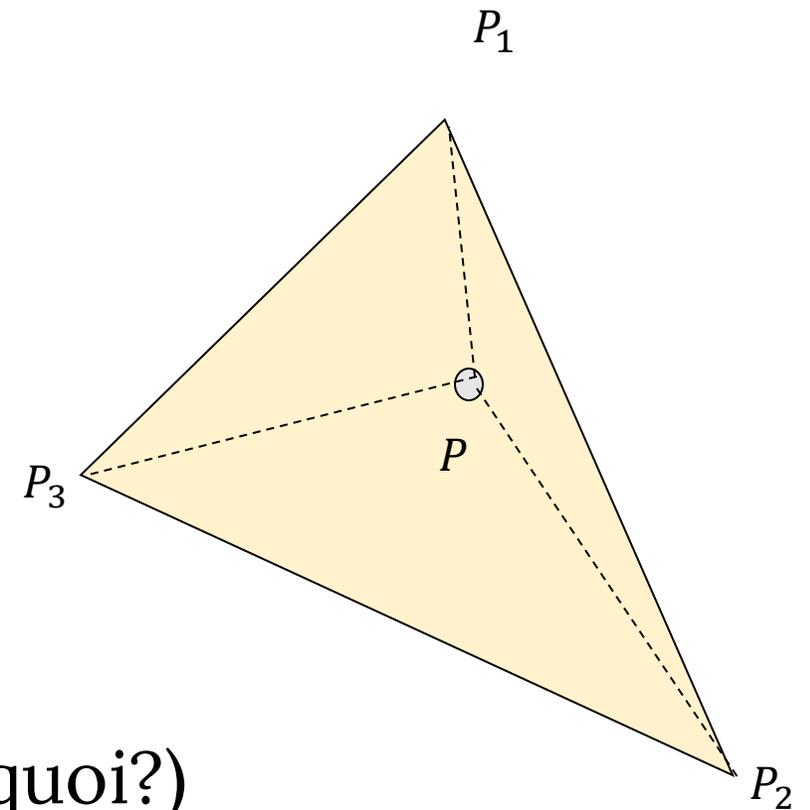
$$a_3 = A_{P_1 P_2 P} / A,$$

$$P = a_1 P_1 + a_2 P_2 + a_3 P_3$$



# LES COORDONNÉES BARYCENTRIQUES

- Imaginez qu'il y a de petits objets lourds aux sommets
- Si  $P$  est au centre de gravité du triangle
- Quelles sont les masses aux sommets?
- Ce sont les coordonnées barycentriques
- (Ceci est une définition équivalente. Pourquoi?)

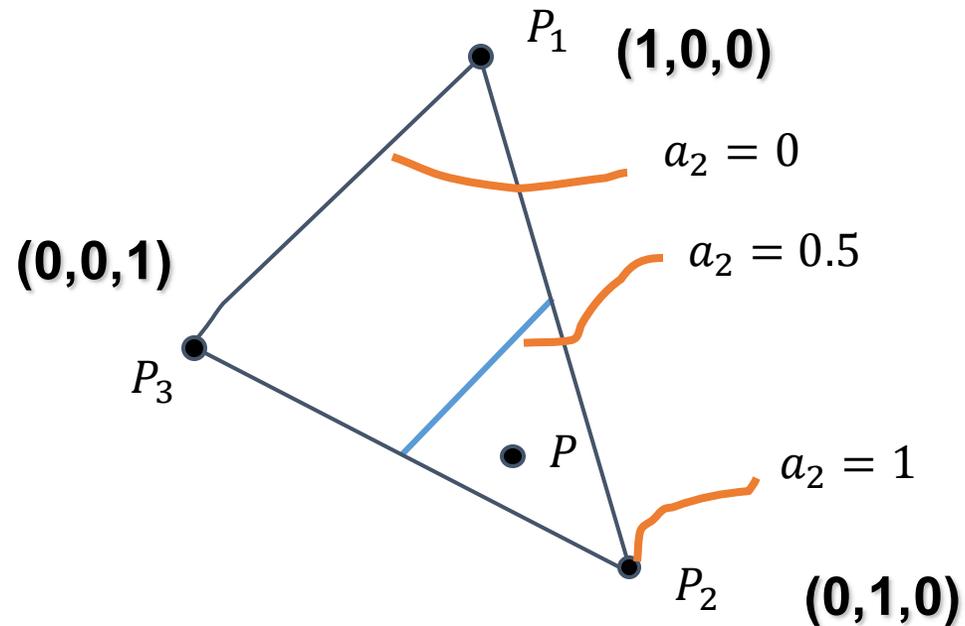


# CHAQUE POINT À L'INTÉRIEUR DU TRIANGLE EST

- Une combinaison pondérée (affine) des sommets

$$P = a_1 \cdot P_1 + a_2 \cdot P_2 + a_3 \cdot P_3$$

$$a_1 + a_2 + a_3 = 1$$
$$0 \leq a_1, a_2, a_3 \leq 1$$



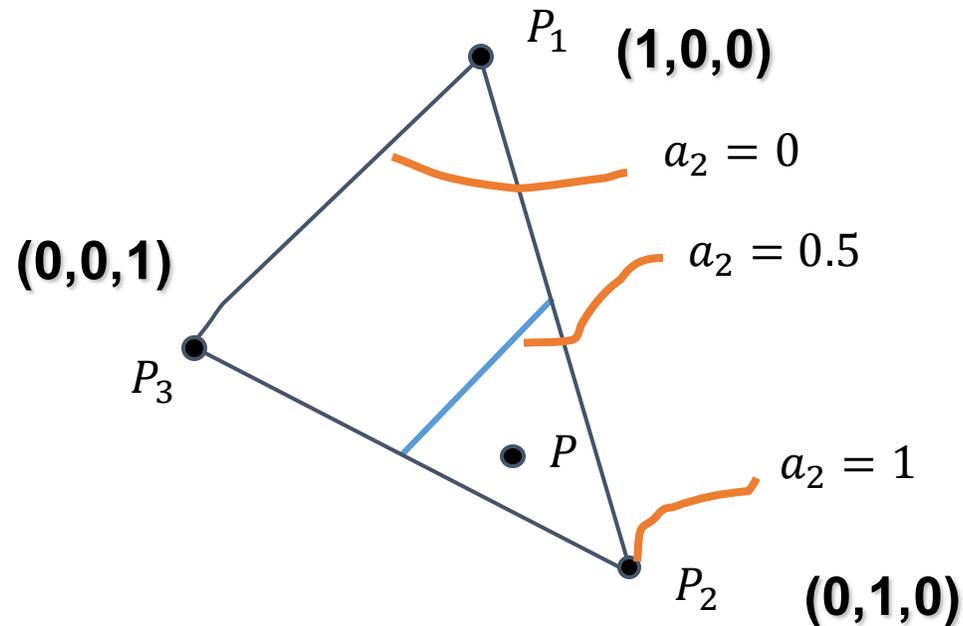
# CHAQUE POINT À L'INTÉRIEUR DU TRIANGLE EST

- Une combinaison pondérée (affine) des sommets

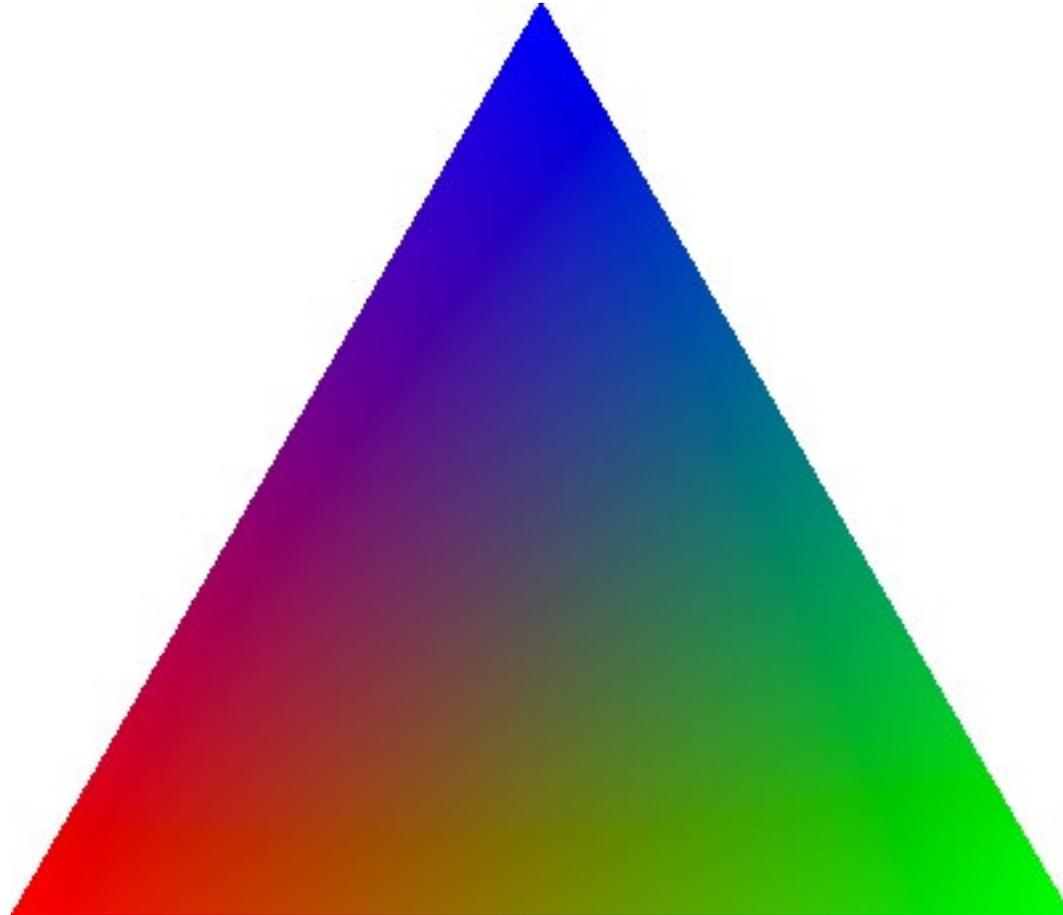
$$P = a_1 \cdot P_1 + a_2 \cdot P_2 + a_3 \cdot P_3$$

$$a_1 + a_2 + a_3 = 1$$
$$0 \leq a_1, a_2, a_3 \leq 1$$

Sans cette équation  
c'est le plan entier!



# LES COORDONNÉES BARYCENTRIQUES



# ATTENTION:

- En réalité, juste deux valeurs suffisent pour représenter un point dans un triangle
- On ajoute la 3<sup>ième</sup> coordonnée – un peu similaire aux coordonnées homogènes
- Pourtant, ici la 3<sup>ième</sup> coordonnée est unique:

$$a_1 + a_2 + a_3 = 1$$

# LES COORDONNÉES BARYCENTRIQUES

- Sont utilisées pour interpoler
  - $z$
  - Toutes les **varying** variables
    - Les couleurs
    - Les normales
- Pourquoi on doit interpoler  $z$ ?
- Il y a des problèmes quand on utilise la caméra perspective
  - Nous les verrons

