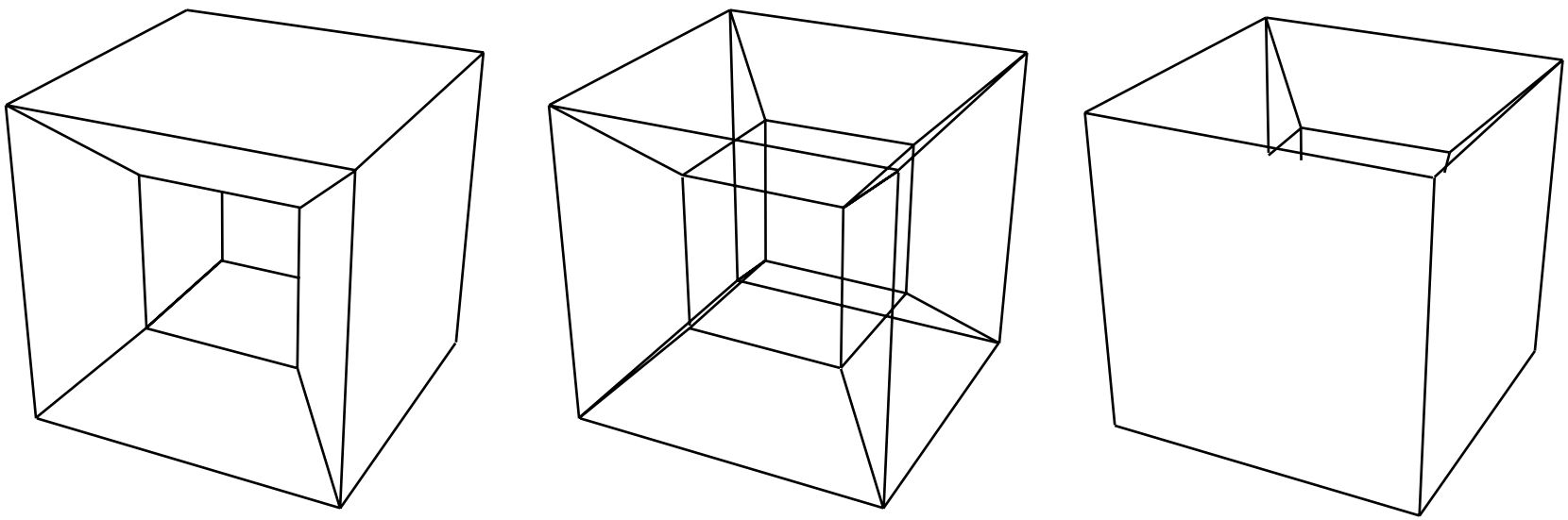
ELIMINATION des PARTIES CACHEES

1. Généralités

- **nécessité**



- **choix d'un algorithme :**

  - nature des données :

    surfaces planes ou gauches ?
    objets définis par arbre de construction ?
    objets intersectants ?
    …

  - résultat :

    tableau de pixels ?
    contours ?
    image de haute qualité ?
    temps réel ou pas ?
    coût ?

- fondamentalement : tri en 3 dimensions
  - tri de points
  - tri de segments
  - tri de polygones

	objet	image
dimension 0	tracé de rayons	Z-buffer
dimension 1	Watkins	
dimension 2		Warnock
dimension 3	Fuchs	Newell

utilisation de la cohérence :

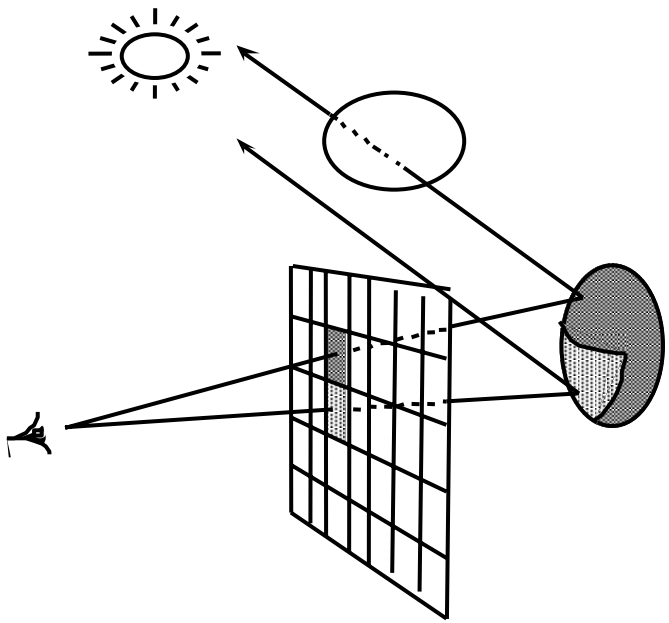
- d'image
- d'objet
- de face
- d'arête
- de balayage de ligne
- d'aire
- de profondeur
- ...

2. Tri en dimension 0

2.1- Tracé de rayons

principe : simulation des lois de l'optique

modèle de l'appareil photographique inversé



Algorithme :

```
fonction calcul_couleur(rayon)      couleur
{ couleur_locale ← couleur_ambiante;
  pour chaque objet faire                →
    {  calculer_intersection(rayon, objet);
       garder-objet_le_plus_proche;
    }
  si un objet a été gardé alors calculer_couleur_locale;
  si réflexion alors couleur_r ← calcul_couleur(rayon_réfléchi);
  si transmission alors couleur_t ← calcul_couleur(rayon_transmi);
  retourner(couleur_locale+couleur_r+couleur_t);
}
programme principal
  {  pour chaque pixel (i,j) de l'écran faire
              {  rayon ←  calculer_vecteur(œil,pixel);
                 afficher(calcul_couleur(rayon));
              }
}
```

=> évaluation d ’un arbre des rayons

- avantages :
  - basé sur un modèle optique de la lumière, il permet facilement de simuler réflexions, réfractions, ombres portées ...
  - accepte les arbres de construction
  - simple : le point central est constitué par les intersections droite-primitive
- inconvénients :
  - temps de calcul

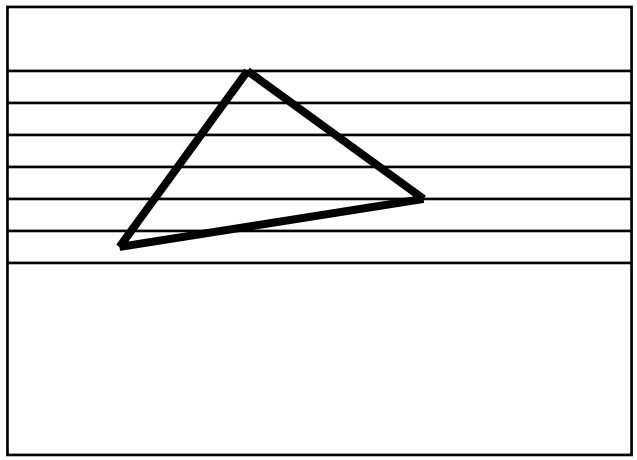
2.2- Le Tampon de Profondeur (z-buffer)

principe : tri suivant la direction des z et utilisation d'une mémoire tampon, en plus de la mémoire d'image

algorithme :

```
{ pour chaque pixel (i, j) de l'écran faire
      {    Z[i, j] ← infini ;
           coul[i, j] ← coul_fond ;
      }
      { pour chaque pixel (i,j) en lequel E se projette faire   (*)
            {  z ← profondeur de E en (i,j) ;
               si z < Z[i,j] alors
                     {  Z[i,j] ← z ;
                        coul[i,j] ← couleur de E en (i,j) ;
                     }
            }
      }
}
```

(*) si E est un polygone, ceci correspond à un remplissage :

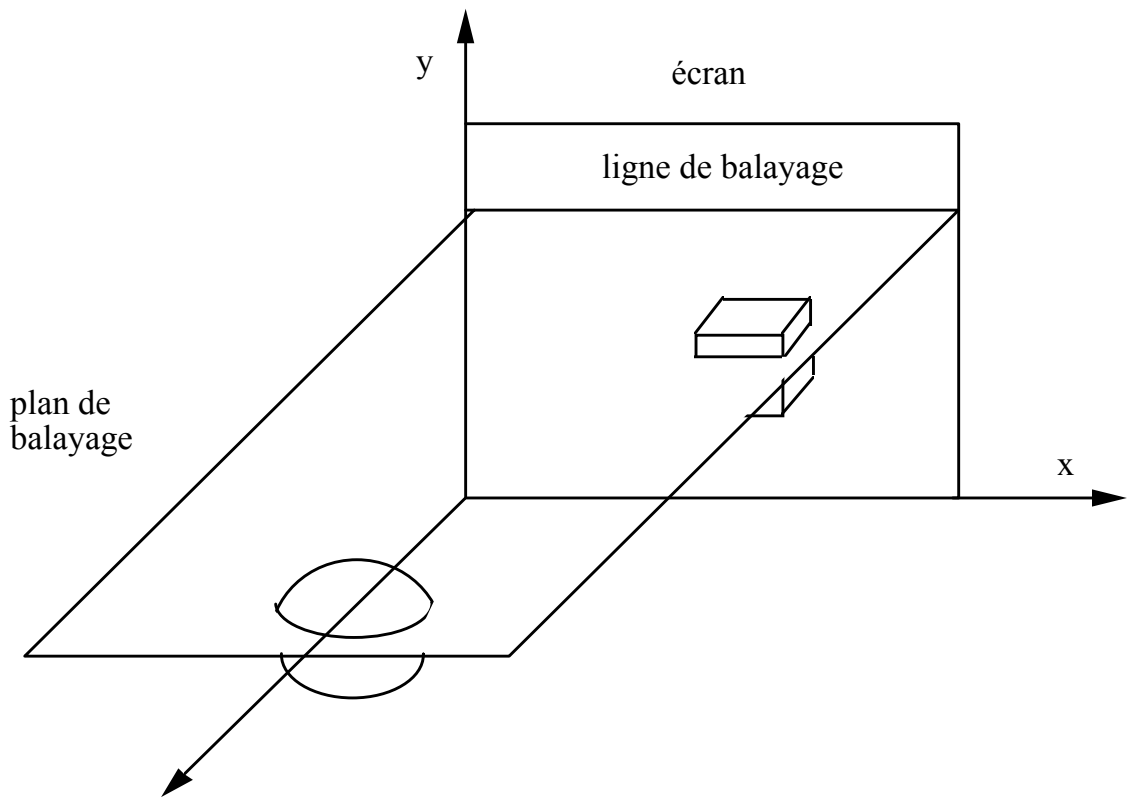


- avantages :
  - simplicité => câblage
  - inutilité de tout tri

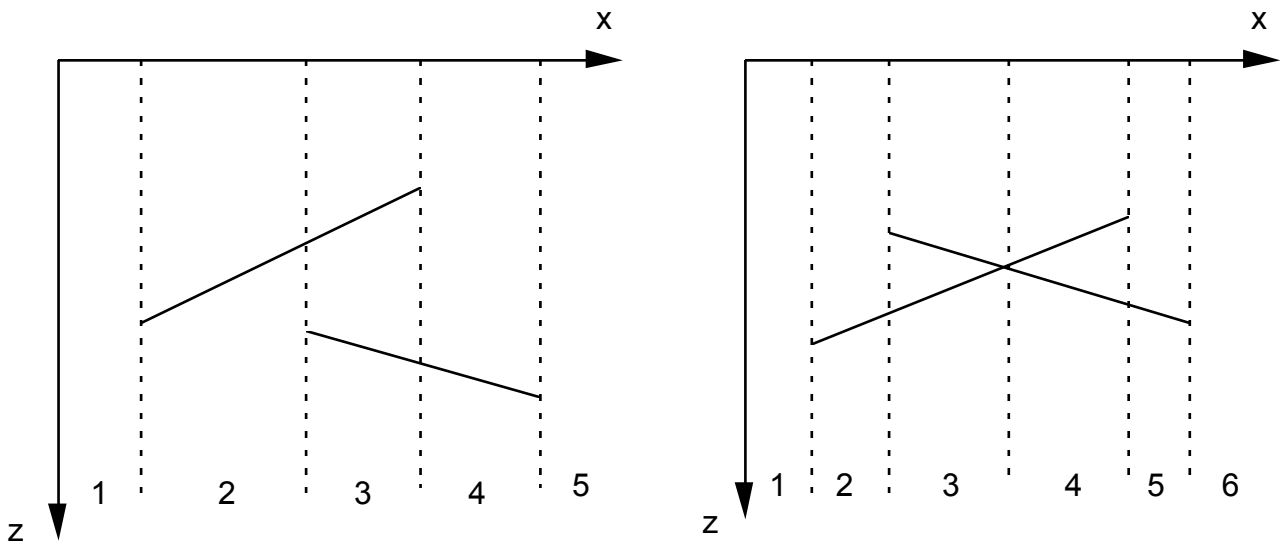
- inconvénients :
  - transparence
  - antialiassage
  - modélisation par arbre de construction
  - (place mémoire)

3. Tri en dimension 1 : algorithmes de balayage ligne par ligne (scan-line)

- principe : décomposition de la scène à visualiser par des plans perpendiculaires à l'écran passant par les lignes de balayage



- méthode des empans (Watkins 1970)



algorithme :

```
{  pour chaque ligne de balayage faire
     { calculer l'intersection de la scène avec le plan de balayage ;
       ordonner les segments trouvés suivant les x ;
       calculer les empans successifs et créer une liste L d'empans;
       pour chaque empan e de L faire
           {  L ← L-e ;
              déterminer le segment visible à gauche et le  segment visible à droite ;
             si ce sont les mêmes alors afficher segment ;
             sinon
                 {  calculer l'intersection entre les segments ;
                    créer un empan gauche et un empan droite et  les insérer dans L ;
                 }
           }
     }
}
```

utilisation de la cohérence de ligne et de la cohérence d'arête

- extension d'Atherton :

s'applique aux scènes modélisées à l'aide d'un arbre de construction ;

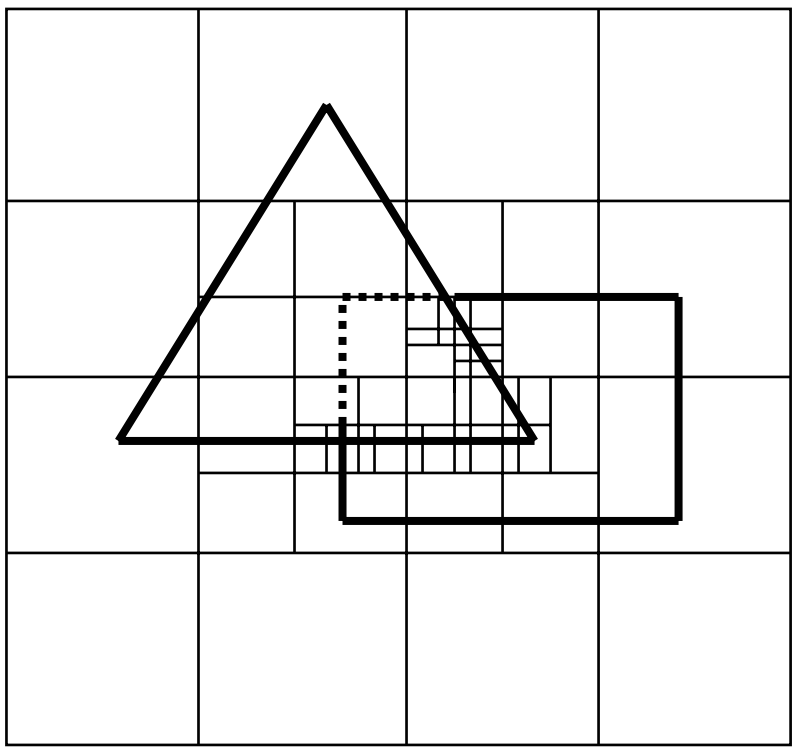
la sélection du segment visible se fait en évaluant l'arbre de construction par une procédure récursive.

- extension aux surfaces :
  - facettisation
  - Blinn
  - Whitted
  - Lane - Carpenter

4. Tri en dimension 2 : Algorithmes de subdivision

principe : subdivision de l'écran en quatre parties, jusqu'à ce que l'on aboutisse à une situation simple;

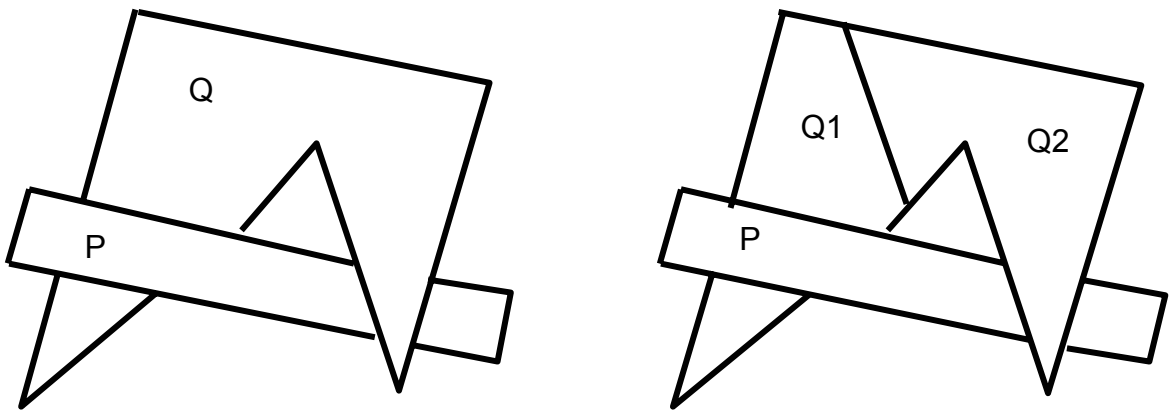
Warnock (1969) : subdivision de l'écran



5. Tri en dimension 3 : algorithmes avec listes de priorité

principe : précalcul, dans l'espace objet, d'un ordre de visibilité (ou de priorité);

Newell, Newell, Sancha (1972)



Shumacker (1969)

arbre de partition spatiale : Fuchs (1980)