

Tests de recouvrement

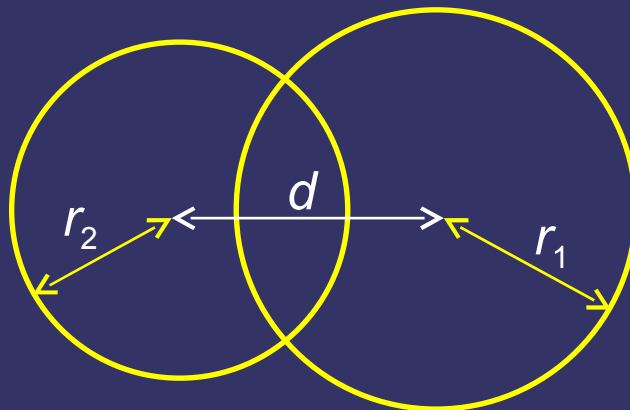
Colin Bruneau
CREAJEUX

Définition

- ⇒ A chaque étape de la simulation, chaque paire d'objet est testée pour déterminer si ils se recouvrent
- ⇒ Le but est de déterminer si une partie d'un objet est à l'intérieur d'un autre
- ⇒ Test discret car test unique en un instant t
- ⇒ Simples avec des spheres et des boxes
- ⇒ Complexes avec des polygones

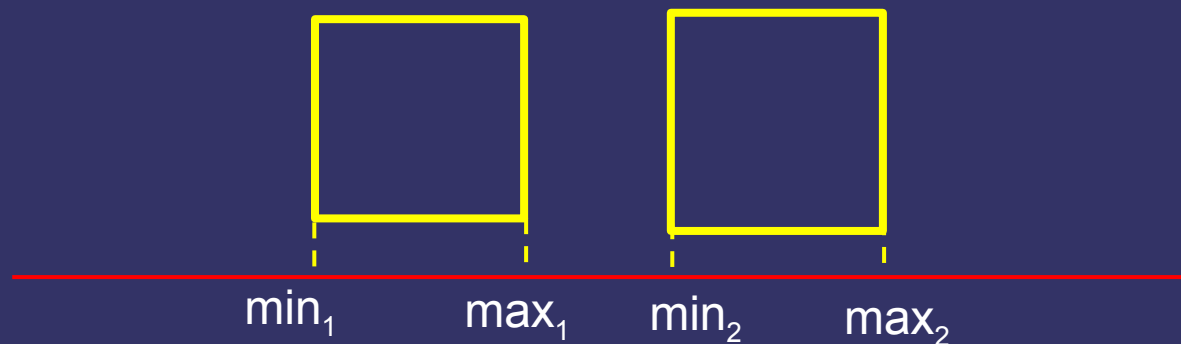
Recouvrement sphere-sphere

- ⇒ Calculer la distance d entre les centres
- ⇒ Intersection: si $d < r_1 + r_2$
- ⇒ Optimisation: $d^2 < (r_1 + r_2)^2$



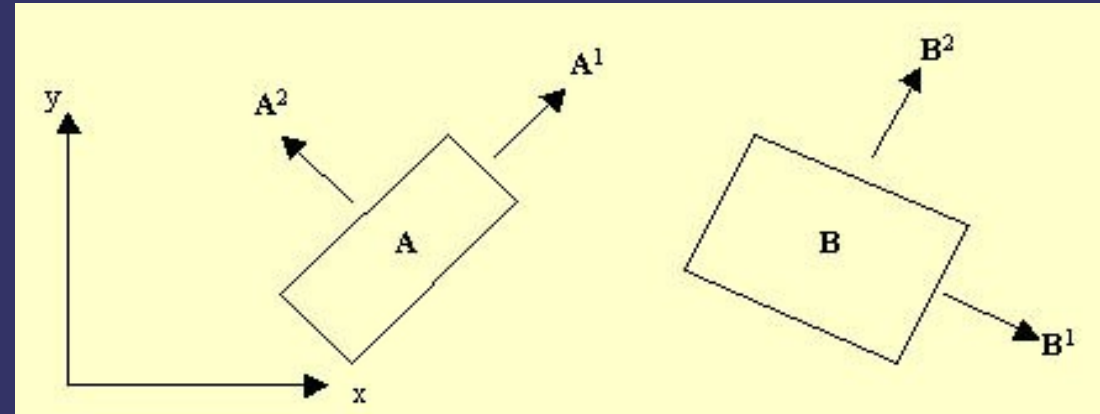
Recouvrement AABB-AABB

- ⇒ Comparer les coordonnées min,max en x
- ⇒ Si $\min_2 > \max_1$ ou $\min_1 > \max_2$,
 - pas d'intersection (plan de séparation)
- ⇒ Sinon vérifier les directions y et z



Test de l'axe de séparation

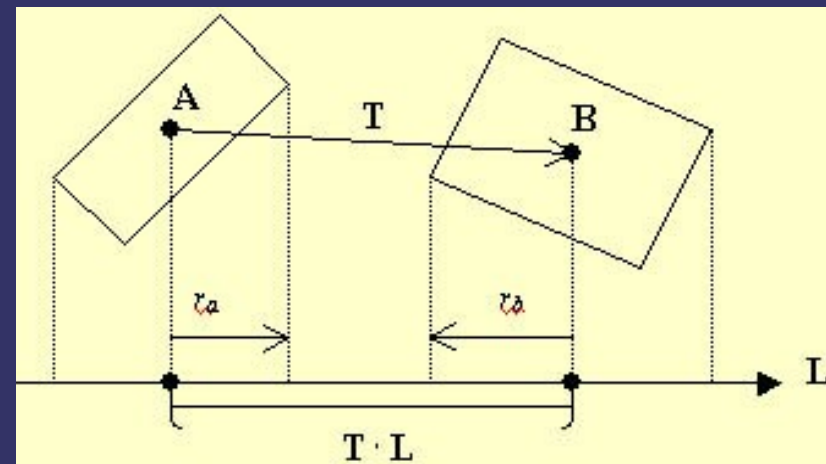
- ➔ Soit a_1, a_2, a_3 les demi-dimensions selon A_1, A_2 et A_3
- ➔ b_1, b_2, b_3 selon B_1, B_2, B_3
- ➔ Calcul des extends:
- ➔ Axe de séparation si:



$$r_a = a_1|A_1 \cdot L| + a_2|A_2 \cdot L| + a_3|A_3 \cdot L|$$

$$r_b = b_1|B_1 \cdot L| + b_2|B_2 \cdot L| + b_3|B_3 \cdot L|$$

$$|T \cdot L| > r_a + r_b$$



Recouvrement OBB-OBB

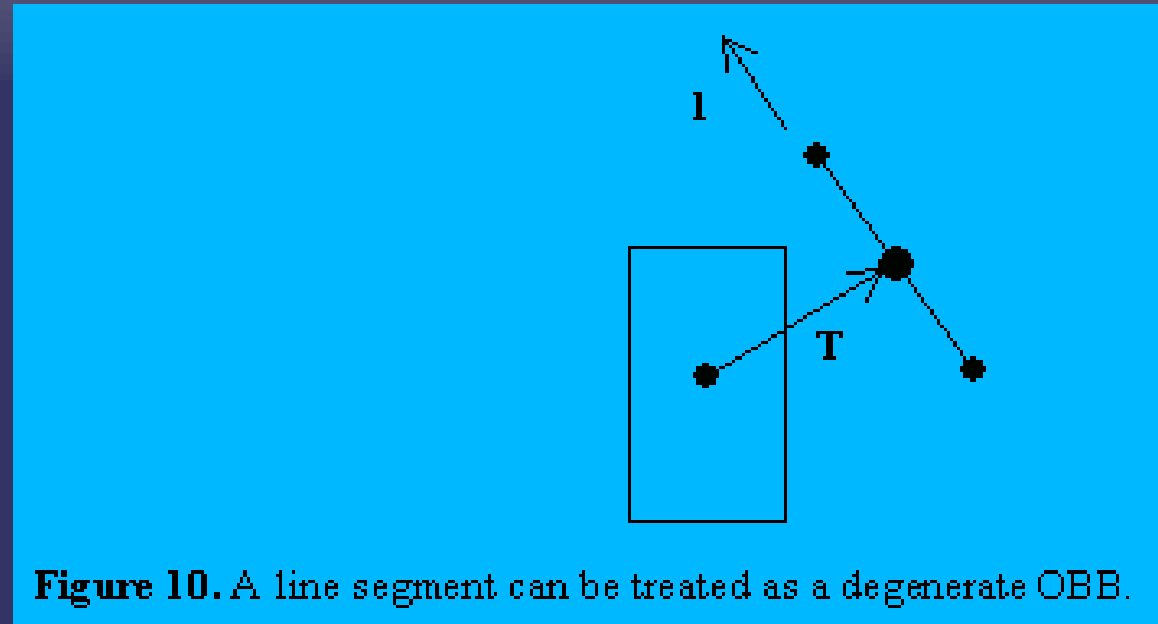
- ⇒ Idée: Il y aura intersection si aucun axe de séparation n'a pu être trouvé
- ⇒ On teste les 15 axes de séparation suivants:
 - les 3 axes de chaque boîte
 - $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3$
 - les produits vectoriels de tous les axes
 - $A_1 \times B_1, A_1 \times B_2, A_1 \times B_3$
 - $A_2 \times B_1, A_2 \times B_2, A_2 \times B_3$
 - $A_3 \times B_1, A_3 \times B_2, A_3 \times B_3$

Intersection Box-line

⇒ Idée: Une ligne est une OBB dégénérée

⇒ On teste les 6 axes de séparation suivants:

- les 3 axes de la boîte
 - $A1, A2, A3$
- les produits vectoriels de tous les axes
 - $A1 \times L, A2 \times L, A3 \times L$



Intersection Box-plan

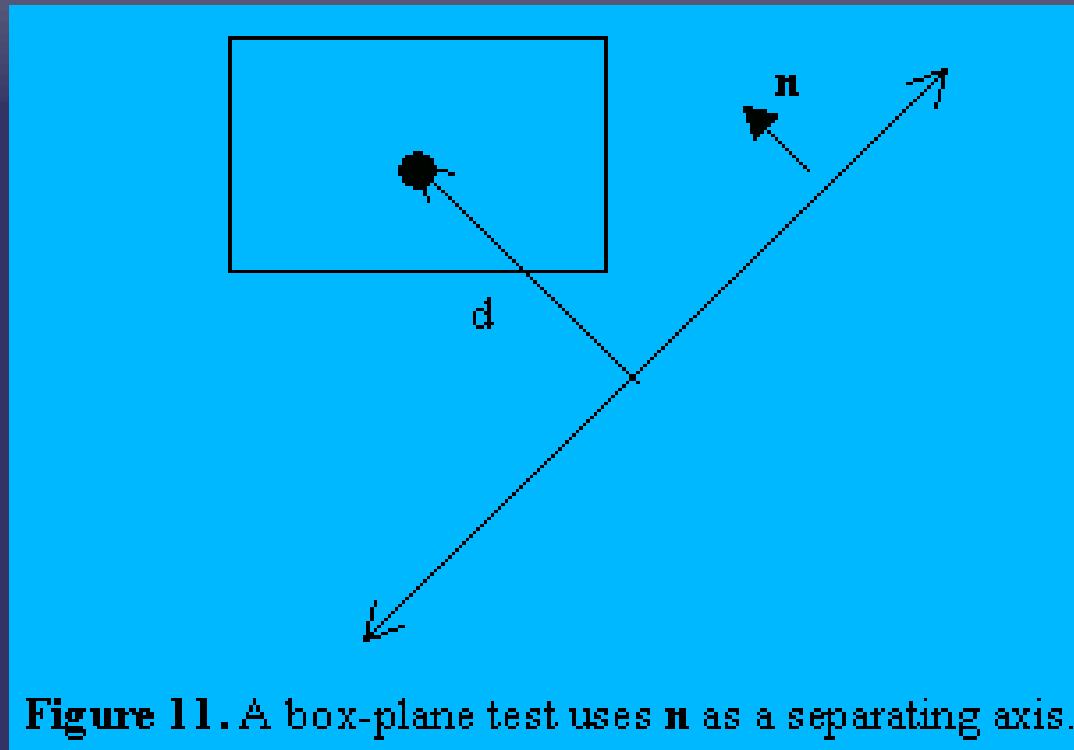


Figure 11. A box-plane test uses \mathbf{n} as a separating axis.

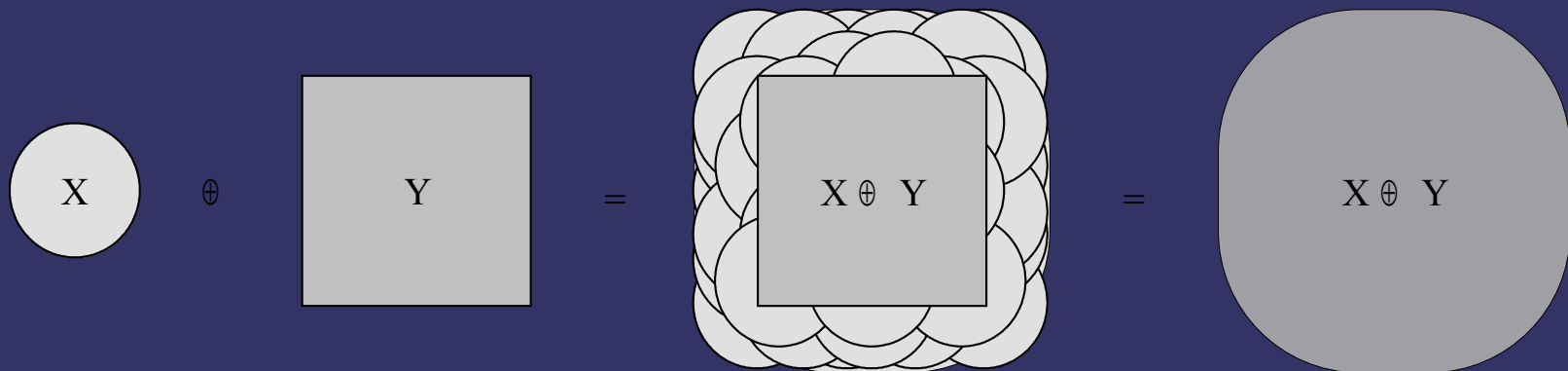
- ⇒ On teste 1 seul axe de séparation: \mathbf{n}
- ⇒ Intersection si:

$$d \leq a_1 |n \cdot A_1| + a_2 |n \cdot A_2| + a_3 |n \cdot A_3|$$

Intersection Sphere-AABB

⇒ Minkowski Sum

$$X \oplus Y = \{A + B : A \in X \text{ and } B \in Y\}$$



- ⇒ L'intersection d'une sphère et d'un volume revient à tester si la position du centre de la sphere est dans le volume de Minkowski

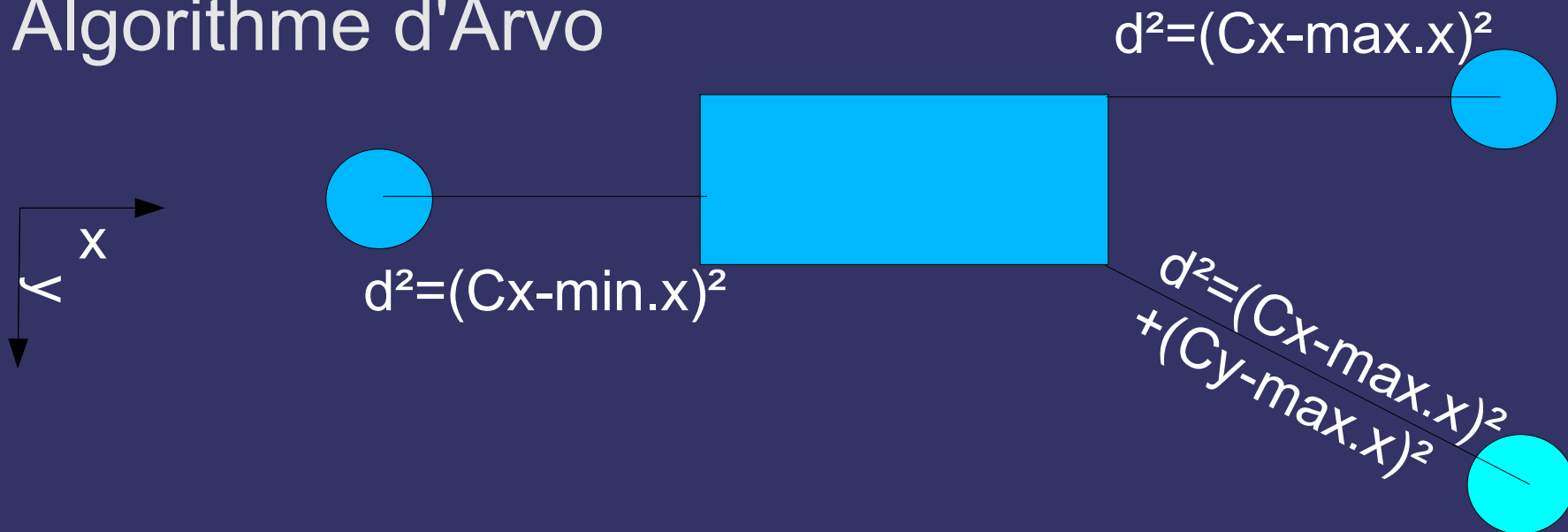
Intersection Sphere-AABB

⇒ Il faut alors tester:

- Si le centre est hors de la AABB "élargie", càd avec chaque face déplacée d'une distance r dans le sens de sa normale, non-recouvrement
- Sinon si le centre est dans la AABB, recouvrement
- Sinon si le centre est dans un des 12 cylindres de rayon r dont l'axe est une arête du modèle, recouvrement
- Sinon si le centre est dans une des sphères de rayon r centrée à la position d'un vertex de la box, recouvrement
- Sinon non-recouvrement

Intersection Sphere-AABB

➔ Algorithme d'Arvo



- ➔ On calcule d en ajoutant les distances dans les 3 directions
- ➔ Recouvrement si $d^2 < r^2$

Intersection Sphere-OBB

- ➔ Pour une OBB, il suffit de transformer les coordonnées du centre de la sphère dans le repère de la OBB et de faire les mêmes tests de recouvrement sphere-AABB