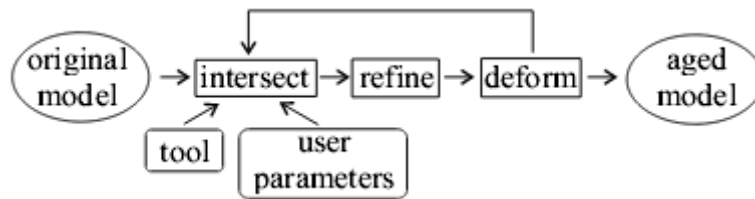


Ce document présente une méthode de vieillissement d'objet 3D par la création d'impacts répétitifs en un point sur une longue période temporelle. Pour ce faire, un objet dynamique, que l'on nommera « outil », frappe un objet statique, que l'on souhaite déformer, plusieurs fois à la suite.

La simulation commence d'abord par la sélection de l'outil, ses propriétés et sa trajectoire, soit par des valeurs prédéfinies par l'utilisateur, soit par une distribution statistique (afin de réaliser des impacts aléatoires). La surface de l'objet, défini par un maillage, est raffiné en régions là où il est frappé par l'outil. Le raffinement s'arrête lorsque l'effet d'impact peut être appliqué sur ce maillage. Enfin, on déplace les sommets du maillage de l'objet. Pour chaque impact, le processus est répété, comme montré dans ce schéma.



Ensuite, les normales sont recalculées afin de permettre un rendu 3D de ces impacts.

Pour plus de simplicité, l'outil est limité à une trajectoire linéaire, et est donc défini à partir d'un point (la source ou la cible) et une direction. L'utilisateur peut aussi définir le nombre d'impacts à réaliser par clic de souris, pour une utilisation immédiate, ou pour garder en mémoire cet impact afin de le réappliquer plus tard.

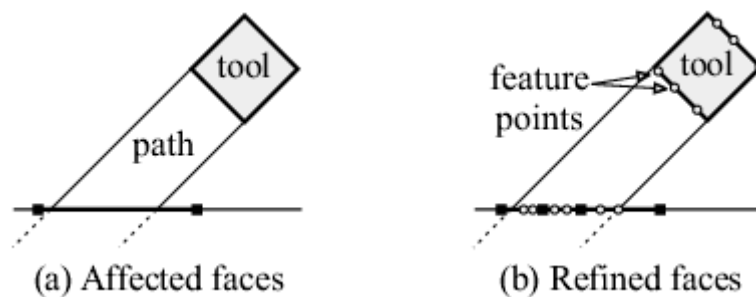
L'utilisateur peut aussi définir la forme de l'outil, sa taille, et la réponse de l'objet vis-à-vis de cet impact, appelé « volume de compactage ». La surface de l'objet sera déplacé jusqu'à ce que le volume d'impact soit égal au volume de compactage. Les valeurs du chemin, taille d'outil, et de volume de compactage, peuvent être directement entrées par l'utilisateur, ou prises à partir d'une distribution statistique (Gauss, ...). L'utilisateur choisit aussi une taille de caractéristique qui contrôle la résolution du maillage. Plus il est petit, plus l'objet sera détaillé, au prix d'un plus grand nombre de faces sur l'objet modifié, et donc d'une simulation plus lente.

L'outil est représenté lui-même par un maillage, et possède des « points caractéristiques » qui représentent les points les plus importants de l'outil (pointes, bords, ...), et encore plus pour ceux perpendiculaire et « aiguisés » par rapport à la direction de l'impact. Les points caractéristiques sont placés à distances égales les uns des autres, avec une altération aléatoire pour éviter des impacts identiques.

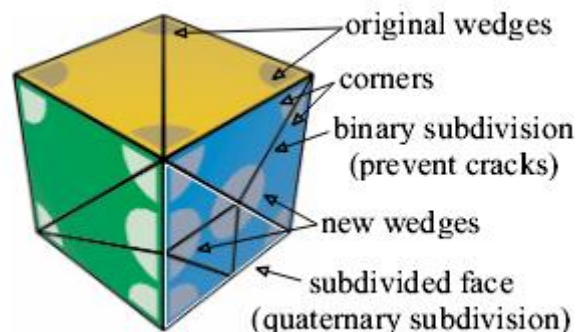
Afin d'éviter les intersections du maillage avec lui-même, on définit une direction de déformation, qui est calculé en prenant la moyenne pondérée des normales des faces impactées, puis en prenant le vecteur opposé à cette moyenne. Dans ce cas, la direction de

déformation est suffisante car le travail n'implique que de très légers impacts. Chaque objet du maillage possède sa normale, et pour la recalculer, les coins adjacents du nouveau maillage sont regroupés dans une structure « wedge ».

Comme expliqué précédemment, l'outil est défini par une direction, une taille, et le volume de compactage. Les faces du maillage impactées par l'outil sont identifiées, puis leur maillage est raffiné en projetant les points caractéristiques de l'outil sur la surface, comme présenté dans le schéma suivant :

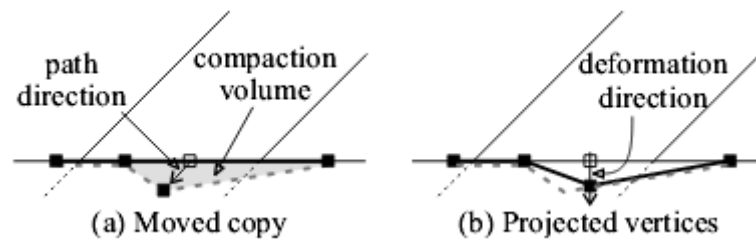


Si le nombre de points projetés dépassent un certain seuil, on subdivise la surface. Afin d'éviter les arêtes « en T », on subdivise aussi les faces adjacentes en projetant les « wedges » vers les wedges adjacents



La position des nouvelles arêtes est altérée afin d'éviter des impacts identiques, d'environ 40% de leur position initiale. Cette altération peut être altérée par l'utilisateur.

Lorsque toutes les facettes sont déterminées, on réalise une copie de l'objet et appliquons leur mouvement à partir de la direction de l'outil. Le déplacement se fait progressivement par une multitude d'impacts jusqu'à atteindre le volume de compactage. Ensuite, on projette les facettes générées du vrai objet (pas de la copie) vers les facettes de l'objet copié dans la direction de déformation. Ces deux étapes sont présentées dans ce schéma :



Comme on procède avec de nombreux petits impacts, l'effet désiré est très proche de l'effet réel.