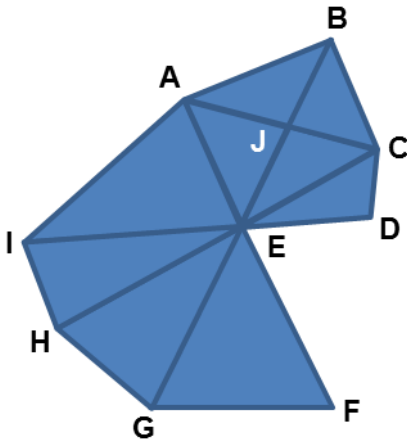


OFFRE DE PROJET

- **Titre :** Fusion de polyèdres pour les jeux vidéo et logiciels 3D
- **Lieu :** Université de Haute Alsace
- **Cadre :** ce projet a pour but de développer un algorithme visant à fusionner itérativement des polyèdres convexes élémentaires de façon à minimiser le nombre de polyèdres convexes résultant de cette fusion. L'idée pourra être de trouver, à chaque itération de l'algorithme (étape ou niveau dans le processus de fusion), l'ordre dans lequel fusionner les polyèdres afin d'obtenir, au final, un nombre minimal de polyèdres convexes.
- **Contact :** julien.lepagnot@uha.fr
- **Encadrant :** Julien LEPAGNOT

Sujet

Prenons, par exemple, cet ensemble de polygones convexes élémentaires :



Ces polygones sont tous convexes. Ils sont également « élémentaires » au sens où il n'existe pas de droite, passant par 2 sommets de l'un de ces polygones, qui passe également par un point intérieur à un autre polygone.

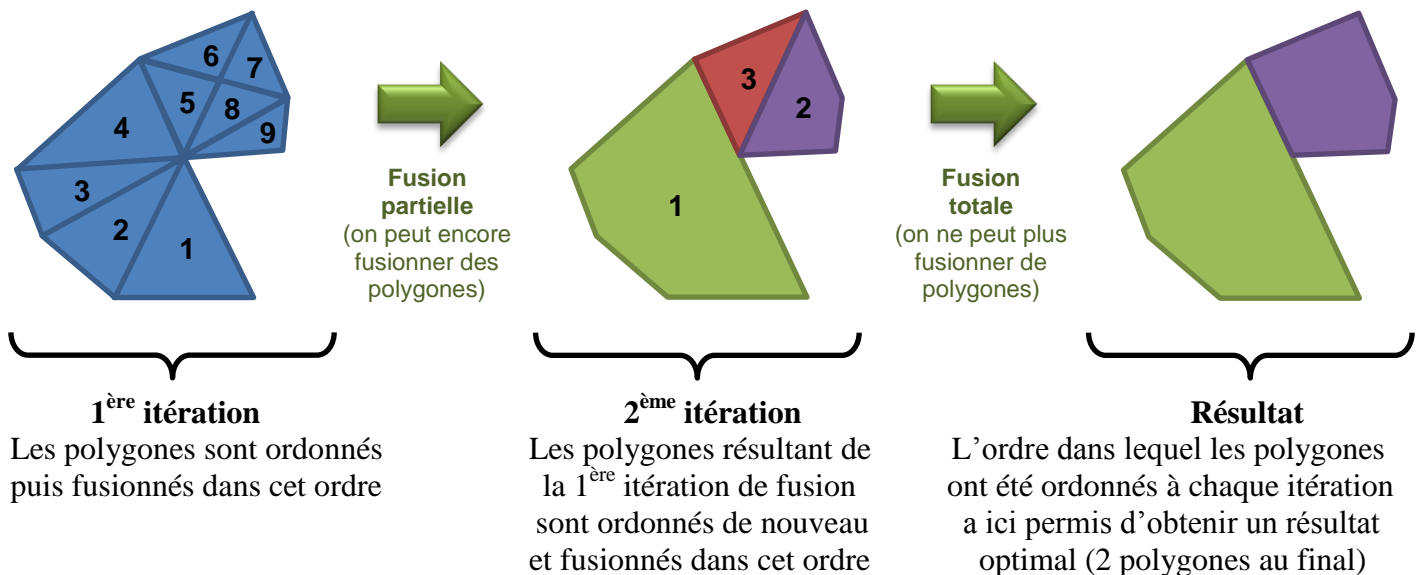
Par exemple, prenons la droite (GE) passant par les sommets G et E du polygone GFE. Cette droite passe également par tous les points formant :

- le côté GE du polygone GEH ;
- le côté EJ des polygones EJA et ECJ ;
- le côté JB des polygones JBA et JCB.

Néanmoins, la droite (GE) ne passe par aucun point se trouvant à l'intérieur de l'un des polygones de cet ensemble (elle ne passe que par les points formant le côté de certains polygones de cet ensemble).

Nous voulons fusionner ces polygones convexes élémentaires de façon à minimiser le nombre de polygones résultant de cette fusion. La contrainte est que la fusion de ces polygones convexes devra toujours produire un polygone également convexe.

Pour cela, nous allons développer un algorithme qui va, à chaque itération, trouver l'ordre dans lequel fusionner les polygones de façon à obtenir, au final, un nombre minimal de polygones :



Cet algorithme, décrit ici pour des polygones (en 2D), devra en fait travailler avec des polyèdres (en 3D), selon le même principe. Un premier groupe d'étudiants a déjà travaillé précédemment sur ce projet. A l'issue de ce travail, un premier programme, développé en C++, ainsi qu'un rapport décrivant son fonctionnement, ont été réalisés. Néanmoins, ce programme nécessite d'être débogué et finalisé, ce qui constituera la première étape du travail des étudiants de cette année (à défaut, il pourra être reprogrammé entièrement en Java, C ou C++). Par ailleurs, le programme élaboré précédemment effectue une recherche exhaustive en testant tous les ordres possibles de fusion des polyèdres afin de trouver la solution optimale. Néanmoins, cela n'est plus possible lorsque le nombre de polyèdres convexes élémentaires est important (temps de calcul rédhibitoire). Dans une seconde étape (éventuelle) du travail de cette année, une métaheuristique devra alors remplacer le parcours exhaustif de toutes les solutions possibles. De plus amples explications pourront être données ultérieurement.