Projet de programmation avancée

A faire en binôme

Faire un remake du jeu ‘Tempest’ de Atari (1981) qui sera le plus fidèle possible à la version originale. La programmation se fera en C++ *moderne* et l’affichage avec la librairie SDL2. Un code d’exemple C permettant de tracer des lignes sera fourni.
Les textes (menus, score, etc) seront tracés avec les fontes de Hershey
http://paulbourke.net/dataformats/hershey/

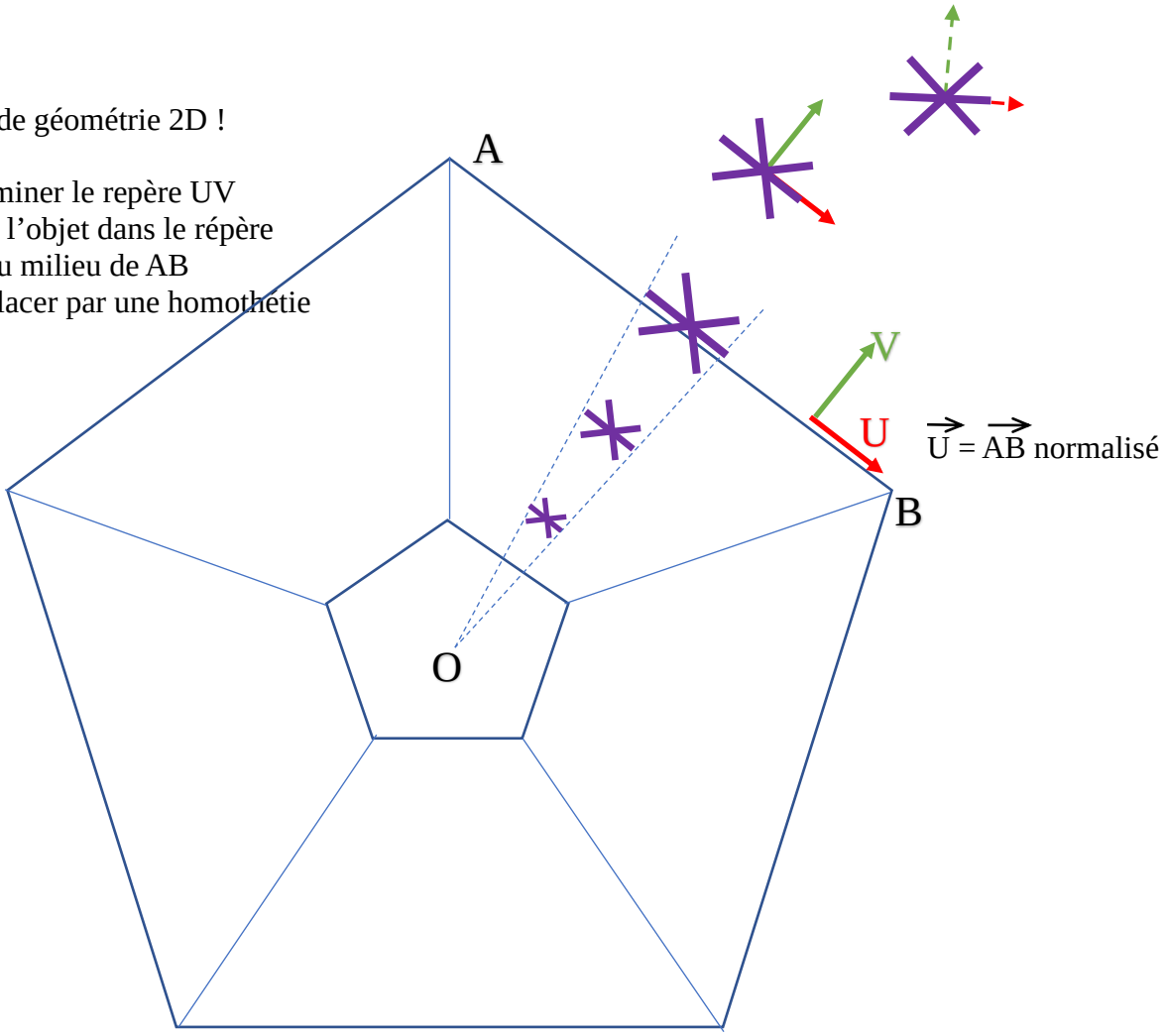
Vous trouverez les détails et règles du jeu sur https://strategywiki.org/wiki/Tempest. Pour trouver des vidéos sur youtube, cherchez « tempest atari ».

L’évaluation prendra en compte le contenu, mais surtout la modernité (pas de code à la C), la propreté, l’organisation et l’élégance du code.
Vous respecterez les critères suivants :

- Utilisez les possibilités du C++11/14/17/20 (lambda, for range, …)
- Ecrivez des classes pour vos objets et encapsulation de la SDL2
- Utilisation de l’héritage et du polymorphisme.
- Utilisation de const et des références autant que possible.
- Pas de tableau ni statique ni dynamique, utilisez les containers de la STL
- Utilisation d’algorithme de la STL
- Pas de pointeurs utilisez *unique, shared* et *weak_ptr*
- Pour les nombre aléatoires pas de rand()/srand() utiliser *std::uniform_real_distribution* et *std::uniform_int_distribution*
- Documentez votre code
- Utilisez une convention de codage

Un peu de géométrie 2D !

1 Déterminer le repère UV
2 Placer l'objet dans le répère
3 Puis au milieu de AB
4 le déplacer par une homothétie



$\overrightarrow{U} = \overrightarrow{AB}$ normalisé

Matrice M du repère (U,V)

Ux Vx	Ux -Uy
Uy Vy	Uy Ux

Mettre un point dans le repère P' = M*P :

Px		
Py		
Ux -Uy	UxPx – UyPy	= P'x
Uy Ux	UyPx + UxPy	= P'y

I suffit ensuite d'additionner la position du polygone (au milieu du segment AB)
Une homothétie (simple multiplication par un réel h) permet ensuite de déplacer chaque point P sur sa bande vers le fond.

Pour être précis il faudra adapter l'homothétie (vitesse 2D), plus lente au centre qu'à la périphérie due à la perspective. Le facteur d'homothétie devra donc évoluer suivant z^2, avec z=0 ->h=1 (a la périphérie) et z=d ->h=h0 (au centre) h0 étant l'homothétie de la forme centrale / forme extérieur
La valeur de d étant la profondeur du tunnel. h0 et d définissent le ratio de perspective (focale).
$h = 1 – a . z^2$ avec $a = (1-h0)/d^2$. Si on fixe arbitrairement d=1 on a donc :
$h = 1 – (1-h0) . z^2$ avec z dans [0,1] pour le tube du (bord vers le fond).