

**TD-TP Allegro 3 – Acteurs multiples, fonds, sprites, animations**

## 1. Récapitez ce que vous avez appris à faire avec les TDTP 1 et 2

Petite auto-évaluation pour vous aider à identifier vos éventuels points faibles et progresser... En ayant une documentation à disposition (liste de fonctions Allegro et noms des paramètres) êtes-vous actuellement capable de :

<i>Pour chacun des points suivants, situez-vous entre NON et OUI :</i>	<b>NON 0</b>	<b>OUI 1</b>
Faire un projet Allegro sous CodeBlocks (linkage correct...) ?		
Faire un main() correct (END_OF_MAIN() ;) ?		
Initialiser la librairie (allegro_init) Rendre clavier et/ou souris opérationnels (install_keyboard install_mouse)		
Sélectionner le mode couleur (set_color_depth) en utilisant le mode couleur du bureau (desktop_color_depth) et choisir un mode graphique (set_gfx_mode) ?		
Faire une boucle d'événements ("boucle d'animation" ="boucle de jeu") que l'utilisateur peut arrêter, par exemple en appuyant sur échap ?		
Dans la boucle d'événements utiliser différentes touches du clavier pour déclencher des appels de fonctions (par - exemple des primitives de dessin rectfill etc.) ?		
Dans la boucle d'événements utiliser les touches de direction pour déplacer la position d'un élément mobile ?		
De créer une bitmap en mémoire (BITMAP* et fonction create_bitmap) ?		
De dessiner dedans et de l'afficher à l'écran (appels primitives de dessin, fonction blit et la variable globale screen) ?		
De récupérer une image bitmap dans le programme (load_bitmap), la copier sur une autre bitmap ou l'afficher à l'écran ?		
De la modifier pixel par pixel et d'afficher le résultat ?		
De créer un buffer d'affichage "page" à la taille de l'écran et de l'utiliser pour gérer des animations fluides en "double buffer" dans la boucle d'animation ?		
De maîtriser la géométrie de l'affichage en donnant du 1er coup les bonnes coordonnées prenant en compte la taille des "objets" et de l'écran ( <b>faire des schémas sur papier !</b> ), de mettre les bonnes valeurs aux bons endroits lors des appels ( <b>consulter la documentation !</b> ) ?		

## OBJECTIFS A ATTEINDRE :

- Modéliser des "acteurs" en définissant une structure regroupant les caractéristiques individuelles
- Gérer simultanément un ensemble d'acteurs : soit en nombre fixe soit en nombre variable
- Faire une animation se déroulant sur une image de fond, éventuellement ajouter un avant plan
- Savoir créer et charger des images avec couleur spéciale transparence (rouge 255 vert 0 bleu 255)
- Utiliser ces images avec transparence avec les fonctions draw\_sprite ou masked.blit
- Dérouler une séquence d'animation en enchaînant des images, synchroniser avec un déplacement

Consultez les exemples de programmes montrés en cours, disponibles sur le site.

Pour améliorer votre productivité et faire plus rapidement le tour des concepts et techniques à connaître, utilisez ces exemples de code comme des bases de travail : repérez les parties pertinentes qui correspondent à vos objectifs, copiez/collez et modifiez selon vos besoins.

Même si l'objectif final est de comprendre toutes les lignes de code des programmes, vous pouvez dans un 1er temps utiliser tels quels les aspects les plus techniques ou complexes, quitte à revenir dessus plus tard pour les approfondir, les ré-écrire à votre manière...

**Complétez au moins un exercice par partie.**

## GESTION DE MULTIPLES « ACTEURS »

On appellera "acteur" un élément d'un jeu ou d'une animation qui doit réapparaître à chaque actualisation de l'affichage en évoluant dans son apparence et/ou sa position à chaque fois. Cette évolution dépend de règles fixant son comportement plus ou moins complexe. Un exemple (très simple) d'acteur est un carré qui rebondit sur les bords de l'écran.

Le but des exercices suivants est d'intégrer dans un même programme la gestion de multiples acteurs. Un ordinateur ne peut exécuter qu'une seule instruction à la fois, il ne peut donc gérer **simultanément** les acteurs, il faudra donc les gérer les uns après les autres en répétant : gérer un peu acteur 0, gérer un peu acteur 1, gérer un peu acteur 2, ... gérer un peu acteur n-1

On aura généralement la chronologie suivante dans la boucle d'animation (ou boucle de jeu) :

Tant que (condition pour continuer)

Effacer buffer (ou blit du fond sur buffer si image de fond)

bouger un peu acteur 0 bouger un peu acteur 1 bouger un peu acteur 2 ... bouger un peu acteur n-1

afficher acteur 0 afficher acteur 1 afficher acteur 2 ... afficher acteur n-1 (sur le buffer)

Actualiser écran (blit du buffer sur l'écran) + petite pause pour temporiser (vitesse globale)

Enfin quand on parle d'acteurs multiples il s'agit de n acteurs avec n possiblement grand : il est donc exclu de gérer n acteurs en copiant/collant n fois du code (il faut des boucles). Selon l'objectif du programme, on souhaite pouvoir changer n ,sinon en cours de jeu, au moins facilement en éditant une constante NACTEUR et recompilant.

## Exercice 1 : Casse-pipes (Voir exemples [1\\_0](#) [1\\_1](#) [2\\_0](#) du cours 3)

Même exercice que l'exercice 5 du TDTP 2 de la semaine dernière. Si vous pensez avoir déjà réalisé cet exercice de manière satisfaisante, faites valider par votre chargé de TP et passez à la suite.

Des trucs embêtants, qui apparaissent un par un, circulent dans l'écran et vous ne pouvez plus travailler. Heureusement le curseur de la souris se transforme en viseur et vous pouvez vous en débarrasser en positionnant le viseur sur la cible et en cliquant. Faire le programme, étape par étape.

Pour ce programme utilisez le double buffer avec une BITMAP \*page de la même taille que l'écran : les envahisseurs se déplacent sur cette page. Chaque envahisseur aura une couleur unique bien distincte.

Une fois que les envahisseurs se déplacent la souris tire dessus : à l'endroit du clic un getpixel sur le buffer permet de récupérer la couleur sous le viseur (dans la séquence de la boucle de jeu, ceci doit avoir lieu avant l'affichage du viseur !) Cette couleur permet de savoir quel envahisseur est touché (si le tir touche) puisque chaque envahisseur est identifié par une couleur. Quand un envahisseur est touché ... ça dépend : il explose, se met en colère, s'en va, disparaît, se métamorphose (choisissez).

Pour avoir un curseur de souris spécial, faites install\_mouse mais pas show\_mouse : le curseur standard reste invisible. A la place dessinez vous même directement sur le buffer (page) un viseur aux coordonnées souris.

Indications complémentaires :

Ne partez sur l'idée d'un nombre variable d'acteurs que si vous vous sentez à l'aise car dans un premier temps il est plus simple de gérer un nombre fixe d'acteurs : exemples 1\_0 et 1\_1 du cours 3. On peut quand même donner l'illusion qu'un acteur est détruit en réinitialisant ses données (positions/taille/forme/couleur) : au moment où un acteur disparaît, un autre apparaît. En fait c'est le même acteur, mais qui a changé de costume et qui s'est téléporté instantanément !

Une alternative est d'ajouter un champ booléen "actif" à la structure t\_acteur : en mettant à 0 la valeur de ce champ (initialement 1) on indique qu'il disparaît : les acteurs avec actif à 0 ne sont plus affichés (tester au moment de l'affichage). Cette approche est comparable à l'utilisation d'un pointeur NULL pour signaler une "case" disponible (exemple 2\_0) en un peu moins sophistiqué.

Chaque acteur est référencé par un indice dans le tableau de pointeurs sur structures acteurs. Il peut être intéressant d'écrire une fonction trouveActeur qui prend en paramètre une couleur (ce qu'on obtient à partir d'un getpixel) et qui retourne l'indice de l'acteur qui a cette couleur si un des acteurs a effectivement cette couleur, ou -1 dans le cas où aucun acteur ne correspond.

Cette fonction trouveActeur peut être utilisée pour savoir quel acteur est touché lors d'un tir à la souris :

```
if (condition pour tirer) {
    cible = trouveActeur( getpixel(page, mouse_x, mouse_y) );
    if (cible != -1)
        Il arrive quelque chose à mesActeurs[cible]
}
```

Pour déterminer une couleur unique pour chaque acteur le plus simple est de tirer aléatoirement sa couleur. Pour être sûr qu'elle est effectivement unique on peut aussi utiliser trouveActeur :

```
do {
    couleur = makecol(du hasard,du hasard,du hasard); // couleur au hasard
    while ( trouveActeur(couleur) != -1 ); // si déjà utilisée, retirer
    acteur->couleur=couleur;
```

Une carabine ne peut pas tirer en "continu" à chaque passage dans la boucle de jeu. Pour simuler un temps minimum de rechargement le plus simple est d'utiliser une variable `tmprecharge` initialisée avec la valeur du délai pour recharger (en nombre de tours de boucle de jeu) et une variable `cptrecharge` incrémentée à chaque passage dans la boucle de jeu. Dès que `cptrecharge >= tmprecharge` on peut tirer (par exemple en cliquant). Au moment où on tire (que le tir touche un acteur ou pas) `cptrecharge` est réinitialisée à 0.

Pour que le joueur puisse voir qu'il a tiré, on peut dans ce cas dessiner un graphique supplémentaire, par exemple un rond rouge, avant d'afficher le viseur. L'aspect de cet impact pourra dépendre du succès du tir (touché ou pas). Comme on ne le dessine qu'une fois au moment du tir et que ce dessin se fait sur le buffer (page) qui est effacé à chaque tour de jeu, l'impact n'apparaîtra que très brièvement et il n'y aura pas besoin de l'effacer spécifiquement.

## FOND, TRANSPARENCES, AVANTS-PLANS

### Exercice 2 : Ecran de veille avec effets sur images (Voir exemple [3\\_0](#) du cours 3)

Imaginer et réaliser un écran de veille à partir d'une ou plusieurs images bougeant sur un fond et derrière un avant-plan. Tester différentes fonctions `draw_sprite` de la bibliothèque pour obtenir un résultat original, effets de miroirs, déplacements en zigzag (fonction `sinus` ?), jouer avec un `stretch_blit` du fond sur le buffer ...  
Pour plus de choix consultez la documentation allegro à la rubrique [Blitting and sprites](#).

Attention aux unités spéciales d'Allegro pour les angles des rotations (paramètres de type `fixed angle`) :  
là où vous auriez un angle que vous connaissez en radians vous allez mettre `ftofix(angle*128.0/M_PI)`  
là où vous auriez un angle que vous connaissez en degrés vous allez mettre `ftofix(angle*128.0/180.0)`

Attention aux unités particulières d'Allegro pour les changements d'échelles (paramètres de type `fixed scale`) : utilisez `ftofix(échelle)` où échelle est une valeur float : 0.5 taille moitié, 2.0 taille double ...

### Exercice 3 : Destruction de l'Etoile de la Mort (Voir exemples [2\\_1](#) [3\\_0](#) du cours 3)

Il s'agit encore de tirer à la souris sur une cible mais cette fois ci la cible est unique, grosse, se déplace de manière irrégulière (au hasard 1 fois sur 20 elle change au hasard de vitesse) et nous voulons donner l'impression que la cible se détruit progressivement précisément aux endroits où les tirs touchent. Imaginez, par exemple, que notre cible soit l'étoile de la mort. Il faut deux images de même taille, sur fond couleur transparente :

Etoile1 : une image de l'étoile de la mort en bon état

Etoile2 : une image de l'étoile de la mort totalement ravagée en chaque point.

Pour obtenir Etoile2 le plus simple est de partir d'Etoile1 et de l'éditer (logiciel de dessin) : l'outil smudge ou le clone brush permettent de déstructurer l'image, puis ajouter des taches de roussi (ne passez pas trop de temps, l'important est le code). Prévoyez aussi une image de fond. Eventuellement trouvez une image pour un avant-plan et pour un viseur, sur fonds transparents.

L'idée est d'avoir la séquence suivante dans la boucle de jeu :

Tant que (condition pour continuer)

    blit bitmap du fond sur buffer

    Bouger l'étoile de la mort

    Si tir au but alors

        dessiner un petit disque de couleur invisible `makecol(255,0,255)`

        à la position correspondante directement sur la bitmap de Etoile1

        attention au changement de repère (coord. écran vers coord. image, **faites un schéma, réfléchissez !**)

    draw\_sprite sur buffer de bitmap Etoile2

    draw\_sprite sur buffer de bitmap Etoile1 (même position que Etoile2)

    draw\_sprite sur buffer de bitmap de viseur `en mouse_x mouse_y`

    masked.blit de la bitmap avant plan sur le buffer

    Actualiser écran (blit du buffer sur l'écran) + petite pause pour temporiser (vitesse globale)

En affichant Etoile1 au même endroit que Etoile2, on cache totalement Etoile2 au début du jeu. A mesure qu'on fait des "trous de transparence" avec la couleur spéciale dans Etoile1 on découvre progressivement la version détruite de l'image de départ qui est en dessous.

Approfondissement : écrivez une fonction qui prend en paramètre une bitmap et qui compte le pourcentage de l'image qui est colorée en transparence. En appelant cette fonction avec la bitmap Etoile1 en paramètre il est possible d'avoir une estimation quantitative du niveau de destruction atteint : au delà d'un certain seuil le jeu se termine (message de félicitation et/ou ce qui reste de l'étoile de la mort explosive)

## SEQUENCE ANIMEE

### Exercice 4 : Histoire d'un bonhomme qui marche (Voir exemple [4\\_0](#) du cours 3)

Pour cet exercice vous pouvez prendre la séquence animée d'un bonhomme dans le [ZIP regroupant l'ensemble des fichiers sources du Cours3](#) : images/bonhomme. Vous pouvez aussi essayer de dessiner grossièrement une séquence d'animation avec un logiciel de dessin (mais dans ce cas restez simple et ne faites pas trop d'images car le dessin animé prend beaucoup de temps à créer).

- récupérer dans un tableau de BITMAP\* toutes les images de la séquence d'animation (tester !)
- gérer l'affichage de la succession des images à l'aide d'une variable imgcourante initialisée à 0
- contrôler la rapidité de l'animation et ne changer d'image qu'une fois sur tmpimg à l'aide d'une variable cptimg incrémentée de un à chaque tour : si cptimg  $\geq$  tmpimg alors remettre cptimg à 0 et passer à l'image suivante de l'animation. L'animation tourne en boucle, arrivée à NIMAGE elle repart à 0.
- gérer simultanément le déplacement de l'animation à l'écran : le bonhomme se dirige vers la droite ou vers la gauche à partir des flèches du clavier

Tout ceci devra se faire en double buffer.

Si vous utilisez le bonhomme restez sur un simple fond noir car il n'est pas dessiné sur fond transparent.

### Exercice 5 : Flip le chat (Voir exemple [4\\_0](#) du cours 3)

C'est bien connu, un chat retombe toujours sur ses pattes. Ce programme devra le démontrer en laissant tomber un chat, la tête à l'envers, depuis une abscisse aléatoire du haut de l'écran jusqu'au sol (situé à SCREEN\_H/2). Entretemps il se sera retourné pour atterrir comme il convient à un félin. Arrivé au sol il partira en courant jusqu'au bord écran le plus proche. Dès qu'il sort complètement un nouveau chat est lâché du haut de l'écran... Pour simplifier l'expérience on ne demande pas de décomposer le retournement du chat en séquence animée (le passage de draw\_sprite\_v\_flip à draw\_sprite suffira). De même il n'est pas demandé un amorti impeccable de l'atterrissement qui paraîtra sans doute un peu brutal...

Utilisez le décor et les images de la séquence images/cat dans le [ZIP regroupant l'ensemble des fichiers sources du Cours3](#)

Approfondissement : gérer une "pluie" de chats qui tombent aléatoirement du haut de l'écran...