

# Projet - La Guerre des Cultures (Episode 1)

*Il y a bien longtemps, dans un potager lointain, très lointain...*

## 1 Prologue

La République Potagère est en pleine ébullition ! Face au coût élevé de la production des Légumes, la cupide Fédération des Maraîchers a décidé de privilégier la culture des Fruits ! Face à ce grand péril, les Légumes ont décidé de se rebeller. C'est donc la guerre dans tout le Domaine Cultivé ! Opérant à partir d'une serre cachée, les Légumes Rebelles, emmenés par le jeune Lucarotte, harcèlent les troupes de l'Empire Fruitier, dirigé d'une main de fer par le maléfique Dark Durian. Il y a des héros dans les deux camps. Le Mal est partout...

## 2 But du Projet

Vous devez réaliser un petit jeu permettant de faire s'affronter en duel les Légumes et les Fruits du Domaine Cultivé. Lorsque votre programme sera terminé, vous pourrez choisir quels Légumes et Fruits s'opposeront en combat singulier, et quel sera leur équipement pour le combat. Pendant le duel, vous pourrez soit contrôler les actions des adversaires, soit leur faire appliquer une stratégie préalablement définie. Le jeu se termine lorsque Légumes ou Fruits ne sont plus capables de combattre.

## 3 Remerciements

Le jeu qui vous est demandé est une réinterprétation simplifiée du jeu Leek Wars (<https://leekwars.com/>).

## 4 Combattre pour la Victoire

Pour désigner le vainqueur, des duels entre Légumes et Fruits sont organisés. Pour cela, un *champion* doit être choisi et équipé pour défendre les valeurs de son camp.

### 4.1 Crédits d'Équipement et Crédits d'Action

Initialement, les deux camps disposent de 1000 *crédits d'équipement* (CE). Ces crédits permettent de choisir, pour chaque duel, un *champion*, son arme, sa protection et son soin, dans la limite de 50 CE par duel et par camp. Pour respecter l'équité, il n'est pas possible à un camp de dépenser plus de crédits d'équipement que ce que son adversaire ne peut dépenser. Autrement dit, si un camp possède moins de 50 CE, c'est le nombre de crédits qu'il lui reste qui sera la borne pour le duel. Si les deux camps sont dans le même cas, c'est le minimum qui sera utilisé. Le gagnant d'un combat est récompensé en recevant une certaine somme de crédits d'équipements ; le perdant ne reçoit aucun crédit. Le calcul de la récompense est donné plus loin. Le jeu se termine lorsqu'un camp ne dispose plus de suffisamment de crédits d'équipement pour combattre.

Pendant les duels au tour-par-tour, chaque action du champion lui coûte des *crédits d'action* (CA). Ainsi, seuls 50 CA peuvent être utilisés à chaque tour du combat. Notez que ce nombre peut être augmenté en achetant des crédits d'action supplémentaires au moment de l'équipement du champion, sachant que 1 CA coûte 1 CE. La limite des 50 CE par duel s'applique également à l'achat des crédits d'action.

### 4.2 Champions

Il existe plusieurs variétés de Légumes et de Fruits pouvant être choisis comme champions, chacune disposant de caractéristiques relatives à sa puissance et à sa résistance qui lui sont propres. Ces caractéristiques sont données dans le tableau ci-après, que vous pouvez compléter comme bon vous semble en ajoutant de nouvelles variétés.

Variété	Type	Force	Résistance	PV Max	CE
Haricot	Légume	10	10	40	5
Fenouil	Légume	12	15	40	7
Poireau	Légume	15	20	60	10
Aubergine	Légume	20	20	60	15
Courgette	Légume	20	25	80	20

Variété	Type	Force	Résistance	PV Max	CE
Carotte	Légume	25	25	80	25
Banane	Fruit	10	10	40	5
Kiwi	Fruit	12	15	40	7
Poire	Fruit	15	20	60	10
Pomme	Fruit	20	20	60	15
Ananas	Fruit	20	25	80	20
Durian	Fruit	25	25	80	25

La *force* d'un Légume (resp. Fruit) permet d'augmenter la puissance des coups qu'il porte : un coup porté avec une force  $f$  multiplie l'effet de l'arme utilisée par  $\frac{100+f}{100}$ . Symétriquement, sa *résistance* diminue l'effet des coups qui lui sont portés. Un coup reçu en ayant une résistance de  $r$  multiplie les dégâts par  $\frac{100-r}{100}$ . Dans les deux cas, la valeur est arrondie à l'entier le plus proche.

La colonne *CE* indique le nombre de crédits d'équipements à dépenser pour choisir le champion.

### 4.3 Armes

Pour se battre, Légumes et Fruits peuvent choisir parmi un certain nombre d'armes, dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous, que vous pouvez compléter comme bon vous semble en ajoutant de nouvelles armes.

Nom	CE	CA	Dégâts	Portée
Éplucheur Laser	2	1	1-2	2
Mandoline Sonique	5	3	1-3	3
Couperet Laser	10	5	2-6	5
Hachoir Neuronique	20	7	4-9	7
Mixeur Blaster	30	10	7-12	11

Dans ce tableau, la colonne *CE* désigne le nombre de crédits d'équipement utilisés lorsque cette arme est choisie pour équiper le champion, et la colonne *CA* désigne le nombre de crédits d'action dépensés chaque fois que cette arme est utilisée pendant le tour du champion. Les *dégâts* forment un intervalle de points de vie ôtés à l'adversaire lorsque l'arme est utilisée sur lui (les dégâts effectifs sont calculés aléatoirement entre ces bornes). La *portée* indique la distance minimale à laquelle l'arme est efficace (mesurée en caractères de la console).

### 4.4 Protections

Les protections fournissent aux Légumes et Fruits des moyens de limiter l'impact des coups portés par l'adversaire. Leurs caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous, que vous pouvez compléter comme bon vous semble en ajoutant de nouvelles protections.

Nom	CE	CA	Probabilité
Casque-Égouttoir	1	2	25%
Casque-Entonnoir	3	4	40%
Woklier	5	6	60%
Tablier-Armure	10	8	80%

Dans ce tableau, la colonne *CE* désigne le nombre de crédits d'équipement utilisés lorsque cette protection est choisie pour équiper le champion, et la colonne *CA* désigne le nombre de crédits d'action dépensés lorsque le champion revêt la protection (une seule fois par tour au maximum). La *probabilité* indique le pourcentage de chance que la protection fasse effet lors d'un coup porté. Lorsque la protection est efficace, le coup n'a pas d'effet sur les points de vie du Légume (resp. Fruit) visé.

### 4.5 Soins

Les soins permettent aux Fruits et Légumes de récupérer des points de vie lorsqu'ils sont blessés. Leurs caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous, que vous pouvez compléter comme bon vous semble en ajoutant de nouveaux soins.

Nom	CE	CA	Volumes	Effet
Humus-Neutronique	1	5	4	2-4
Compost-Protonique	5	10	3	5-8
Engrais-Ionique	7	15	2	8-12

Dans ce tableau, la colonne *CE* désigne le nombre de crédits d'équipement utilisés lorsque cette protection est choisie pour équiper le champion, et la colonne *CA* désigne le nombre de crédits d'action dépensés lorsque le champion utilise le soin. Le nombre de *volumes* du soin indique le nombre de fois que celui-ci peut être utilisé pendant un tour. *L'effet* forme un intervalle de points de vie regagnés après l'application du soin (l'effet effectif est calculé aléatoirement entre ces bornes).

## 5 Combat

### 5.1 Déroulement d'un Combat

Les combats se font au tour-par-tour. Les deux adversaires sont initialement positionnés aux deux extrémités de la console, le Légume à gauche et le Fruit à droite.

Pendant le tour d'un champion, celui-ci peut effectuer autant d'actions qu'il le souhaite, tant que ses crédits d'action lui permettent de le faire.

En particulier, il peut se rapprocher de son concurrent pour pouvoir l'atteindre avec son arme, ou reculer pour lui échapper. Attention cependant : un pas en avant coûte **1 CA**, et un pas en arrière coûte **2 CA**. Par ailleurs, il n'est pas permis de dépasser son adversaire.

Lorsque son adversaire est à la portée de son arme, le Légume (resp. Fruit) peut utiliser cette dernière autant de fois qu'il le souhaite, tout en respectant la limite de ses crédits d'action. Le nombre de crédits dépensés à chaque utilisation de l'arme dépend de cette dernière, et est indiqué dans le tableau décrivant les armes donné plus haut. Notez que, si l'adversaire n'est pas à portée, les crédits d'action sont **perdus**, mais l'arme n'a pas d'effet sur l'adversaire. Lorsque l'ennemi est à portée, chaque coup de l'arme lui inflige des dégâts d'une valeur aléatoire prise entre les bornes données dans le tableau (calculée pour **chaque coup**), et augmentée par la force du champion, mais diminuée par la résistance de l'adversaire, comme décrit plus haut. Si l'ennemi a revêtu sa protection, il est possible que les coups portés ne l'atteignent pas.

Lorsque le champion revêt sa protection, celle-ci reste valable uniquement pendant le tour courant et pendant celui de l'adversaire qui le suit immédiatement. Là encore, cela n'est possible que lorsque les crédits d'action du champion lui permettent de le faire (voir le tableau décrivant les protections).

Enfin, le champion peut utiliser son soin, tout en respectant à la fois ses crédits d'actions disponibles et le nombre de volumes du soin qu'il a choisi.

Le tour du joueur se termine lorsque celui-ci décide de le terminer, ou si ses crédits d'action pour le tour sont épuisés. A chaque nouveau tour, les crédits d'action du champion sont réinitialisés à leur valeur de départ (50 ou plus, si des crédits d'équipement ont été dépensés pour en avoir plus).

Le combat se termine lorsque l'un des concurrents est tué par son adversaire, i.e. lorsque son nombre de points de vie tombe à 0.

### 5.2 Conclusion du Combat

A l'issue du duel, le gagnant est récompensé en recevant des crédits d'équipement supplémentaires pour son camp, en appliquant la règle suivante :

$$\text{gain} = 5 \times \max(\text{CE}_{\text{perdant}} - \text{CE}_{\text{gagnant}}, 1)$$

où  $\text{CE}_{\text{perdant}}$  et  $\text{CE}_{\text{gagnant}}$  désignent les crédits d'équipement utilisés dans le duel par le perdant et le gagnant du duel, respectivement.

Si, après le duel, il n'est plus possible pour l'un ou l'autre des camps de combattre, alors la partie est terminée. Un camp n'est plus à même de combattre dès que ses crédits d'équipement sont insuffisants pour payer le champion le moins puissant et l'arme la moins puissante (les autres équipements étant optionnels). Le camp ayant suffisamment de crédits pour combattre est déclaré vainqueur. Si les deux camps ont épuisé leurs crédits, alors ils sont déclarés *ex-aequo*.

## 6 Travail demandé

Le projet est à réaliser en binôme, en langage C, sans utiliser de librairie autre que la librairie standard du langage C. Le rendu doit s'effectuer dans une archive au format **zip** dans lequel ne doivent se trouver que les

fichiers sources (.c et .h) et un ou plusieurs fichiers **Makefile**.

Vous joindrez également un fichier **README** indiquant le nom des membres du binôme, ainsi que les fonctionnalités implantées et, le cas échéant, non implantées. Si vous avez des *bugs* connus, veuillez les indiquer dans ce fichier : faute avouée, à moitié pardonnée... Si vous avez ajouté des éléments non demandés dans ce sujet, vous pouvez les préciser dans ce fichier. Suivant leur complexité, des points bonus pourront vous être accordés. Vous conclurez ce document par un guide d'utilisation de votre programme.

À la racine du projet, un simple appel à la commande **make** doit permettre de compiler le projet et de créer le(s) programme(s) demandé(s). Toute erreur de compilation entraînera un retrait de points conséquent, et les avertissements émis par le compilateur non pris en compte pourront également, suivant leur gravité, être à l'origine d'un retrait de points. N'hésitez pas à utiliser les options **-Wall -ansi -pedantic** du compilateur pour vous évitez de mauvaises surprises.

Un effort est demandé en ce qui concerne la lisibilité du code, sa documentation (commentaires, ...) et sa décomposition en différents modules. Un soin tout particulier sera apporté à la gestion de la mémoire, dont toute erreur (erreur de segmentation, fuite mémoire, ...) entraînera, là encore, un retrait de points conséquent (le programme **valgrind** peut être d'une grande aide).

La composition de votre binôme devra être envoyée au plus tard le **dimanche 6 octobre 2019 à 23h59** à votre enseignant de TP : soit [johan.koitka@univ-artois.fr](mailto:johan.koitka@univ-artois.fr), soit [romain.wallon@univ-artois.fr](mailto:romain.wallon@univ-artois.fr).

## 6.1 Partie 1 - Commandes

La première partie du projet doit être envoyée par e-mail au plus tard le **dimanche 10 novembre 2019 à 23h59** à votre enseignant de TP. Il sera retiré 1 point sur la note par tranche de six heures de retard (l'heure de réception de l'e-mail faisant foi) pour chacune des parties.

Vous devez affecter un identifiant unique à chacun des Légumes, Fruits, armes, protections et soins gérés par votre programme, sous la forme d'un entier. Lorsque vous lancez votre programme, le jeu est initialisé en créant les éléments de base décrits dans les tableaux donnés plus haut.

Votre programme commencera par afficher le nombre de crédits d'équipement initiaux pour les deux camps. Une invite de commande apparaît ensuite, en affichant **>** en début de ligne, et doit permettre de gérer les commandes décrites ci-après. Si une commande n'est pas reconnue, ou si elle n'est pas applicable, une erreur doit être affichée.

### 6.1.1 Gestion du Jeu

Ces commandes permettent de visualiser les éléments disponibles dans le jeu.

**show vegetables** affiche la liste numérotée des Légumes, où chacun des Légumes est représenté par son nom.

**show vegetable i** affiche les caractéristiques du Légume ayant l'identifiant **i**.

**show fruits** affiche la liste numérotée des Fruits, où chacun des Fruits est représenté par son nom.

**show fruit i** affiche les caractéristiques du Fruit ayant l'identifiant **i**.

**show weapons** affiche la liste numérotée des armes, où chacune des armes est représentée par son nom.

**show weapon i** affiche les caractéristiques de l'arme ayant l'identifiant **i**.

**show protections** affiche la liste numérotée des protections, où chacune des protections est représentée par son nom.

**show protection i** affiche les caractéristiques de la protection ayant l'identifiant **i**.

**show cares** affiche la liste numérotée des soins, où chacun des soins est représenté par son nom.

**show care i** affiche les caractéristiques du soin ayant l'identifiant **i**.

**exit** permet de quitter le jeu, après en avoir demandé la confirmation.

### 6.1.2 Combat

Les commandes suivantes démarrent et gèrent le combat entre un Légume et un Fruit.

**fight v versus f** démarre un combat opposant le Légume **v** au Fruit **f**. N'oubliez pas de retirer les crédits d'équipement correspondant au choix de ces champions. Pour chacun des concurrents, il sera demandé à l'utilisateur de choisir l'arme, la protection et le soin qu'il souhaite utiliser au cours du combat, donné par son identifiant. Pour aider l'utilisateur, vous rappellerez les identifiants des éléments à saisir au moment où ils sont demandés, ainsi que leur coût en termes de crédits d'équipement. Le nombre de crédits d'équipement restant au champion pour ce combat doit également être rappelé. Dans le cas de la protection et du soin, l'utilisateur peut répondre -1, ce qui signifie qu'il ne souhaite pas utiliser l'élément demandé (e.g. l'utilisateur peut ne pas vouloir utiliser de soin pendant le combat). Enfin, vous demanderez à l'utilisateur de rentrer un nombre de crédits d'action qu'il souhaite acheter (toujours dans la limite de ses crédits d'équipements). Vous veillerez tout particulièrement à identifier et signaler les erreurs de saisie de l'utilisateur, ainsi que les éventuels dépassements de crédits d'équipement.

Lorsque toutes ces informations sont saisies, le combat commence. Vous réaliserez un affichage en *ASCII-Art* permettant de visualiser le jeu de manière ludique (n'hésitez pas à utiliser des couleurs, par exemple). Il doit également afficher l'état des points de vie de chacun des adversaires.

Pendant le combat, le prompt est modifié pour identifier l'adversaire courant : utilisez **legume (CA)>** ou **fruit (CA)>**, ou **legume** et **fruit** sont remplacés par le nom du champion, et **CA** est le nombre de crédits d'action dont le champion dispose encore pour terminer son tour.

Pendant le combat, d'autres commandes doivent être gérées (les commandes précédentes ne doivent pas être reconnues pendant le combat).

**show** affiche les détails de l'équipement du champion dont le tour est actuellement joué.

**move forward n** fait avancer le concurrent en direction de son adversaire de **n** pas. Si le **n** n'est pas précisé, alors le concurrent avance de un seul pas. Assurez-vous que le concurrent dispose de suffisamment de crédits d'action pour le faire. Dans le cas contraire, une erreur doit être affichée.

**move backward n** fait reculer le concurrent de **n** pas. Si le **n** n'est pas précisé, alors le concurrent recule de un seul pas. Assurez-vous que le concurrent dispose de suffisamment de crédits d'action pour le faire. Dans le cas contraire, une erreur doit être affichée.

**use weapon n** permet d'utiliser **n** fois l'arme sur l'adversaire. Si le **n** n'est pas précisé, alors elle n'est utilisée qu'une seule fois. Assurez-vous que le champion dispose de suffisamment de crédits d'action pour le faire. Dans le cas contraire, une erreur doit être affichée. Pour rappel, utiliser **n** fois l'arme dépense **n** fois les crédits d'action associés à cette arme.

**use protection** fait revêtir au champion sa protection, qui, pour rappel, reste active pendant le tour suivant de l'adversaire. Assurez-vous que le champion dispose de suffisamment de crédits d'actions pour l'utiliser, et qu'il n'a pas déjà revêtu sa protection. Dans le cas contraire, une erreur doit être affichée.

**use care n** permet d'utiliser **n** fois le soin sur le champion. Si le **n** n'est pas précisé, alors il n'est utilisé qu'une seule fois. Assurez-vous que le champion dispose de suffisamment de crédits d'action pour le faire. Dans le cas contraire, une erreur doit être affichée. Pour rappel, utiliser **n** fois le soin dépense **n** fois les crédits d'action associés à ce soin. Vous veillerez à ce que le champion n'utilise pas son soin plus de fois que le volume maximum autorisé.

**end** termine le tour du concurrent. Notez que le tour d'un concurrent est automatiquement terminé lorsqu'il a épuisé ses crédits d'action pour le tour.

#### Remarque

Pour les commandes **move ...** et **use ...**, votre modélisation en *ASCII Art* doit évoluer pour afficher l'action. Vous afficherez également une phrase décrivant le **résultat** de l'action réalisée, e.g. **Votre adversaire perd 3 points de vie.**, ou encore **Vous regagnez 5 points de vie.** A vous de choisir les phrases qui vous conviennent !

Le combat se termine lorsque l'un des adversaires a perdu tous ses points de vie. A l'issue du duel, un bilan doit être affiché, en indiquant les crédits d'équipement remportés par le vainqueur, et l'état des crédits d'équipement des deux camps.

L'invite de commande classique est ensuite de nouveau affichée. Si, à l'issue du combat, la partie est terminée, alors vous devrez indiquer le camp des vainqueurs ou la nullité de la partie le cas échéant. Vous demanderez ensuite à l'utilisateur s'il souhaite rejouer ou arrêter le programme.

*Bon courage, et que la force soit avec vous !*