

NFP121 - Programmation avancée

Projet :

BATAILLE NAVALE DYNAMIQUE

Résultat à obtenir :

Réalisation d'une application graphique en programmation concurrente permettant de simuler une bataille navale entre deux camps composés de plusieurs joueurs situés sur des ordinateurs distants.

La « **BATAILLE NAVALE** » **classique** est un jeu entre deux camps qui vont, par tir successifs et alternés, tenter de détruire la flotte adverse avant d'être détruit par elle. Chaque joueur dispose de 2 tableaux de 10 sur 10 représentant sa mer et celle de la mer du camp opposé. Sur chacun de ces tableaux, chaque camp dispose 10 bateaux de différente nature :

- un cuirassé amiral, rectangle de quatre cases;
- deux croiseurs, rectangles de trois cases;
- trois torpilleurs, rectangles de deux cases;
- quatre sous-marins, carrés d'une case.

Ces bâtiments ne devront pas se toucher entre eux, même par un coin.

Un tour de jeu consiste à tirer une salve sur une case de la mer adverse :

- Si la salve tombe dans l'eau (c'est-à-dire pas sur un navire adverse), le coup est perdu. C'est au joueur adverse de tirer.
- Si la salve tombe sur un navire adverse, le navire est soit touché, soit coulé. Le joueur qui a tiré peut jouer une nouvelle fois.
- Chaque salve est notée sur le tableau du camp opposé, soit sous forme d'une croix en cas de succès, soit sous forme d'un point en cas d'échec.

Le jeu est terminé lorsque tous les navires d'une des flottes sont coulés.

La « **BATAILLE NAVALE** » **dynamique** permet de déplacer les navires horizontalement ou verticalement, d'une case à la fois, quelle que soit la taille du navire.

Les navires sont placés initialement de manière identique que dans la bataille navale classique. Ces bâtiments ne devront pas se toucher entre eux, même par un coin.

La capacité de tir d'un navire est ici limitée. Il ne peut pas tirer ailleurs que dans les cases qu'il recouvre ou dans les cases qui lui sont directement adjacentes. Un navire touché peut encore tirer mais ne peut plus bouger.

Les déplacements des navires permettent de s'accoster (se toucher par un coin ou un angle) mais se chevaucher. Si un navire est coulé, il disparaît. Il est alors possible de passer sur les cases qu'il occupait.

Le jeu à plusieurs joueurs s'organise de la manière suivante :

Les joueurs choisissent leur camp A ou B.

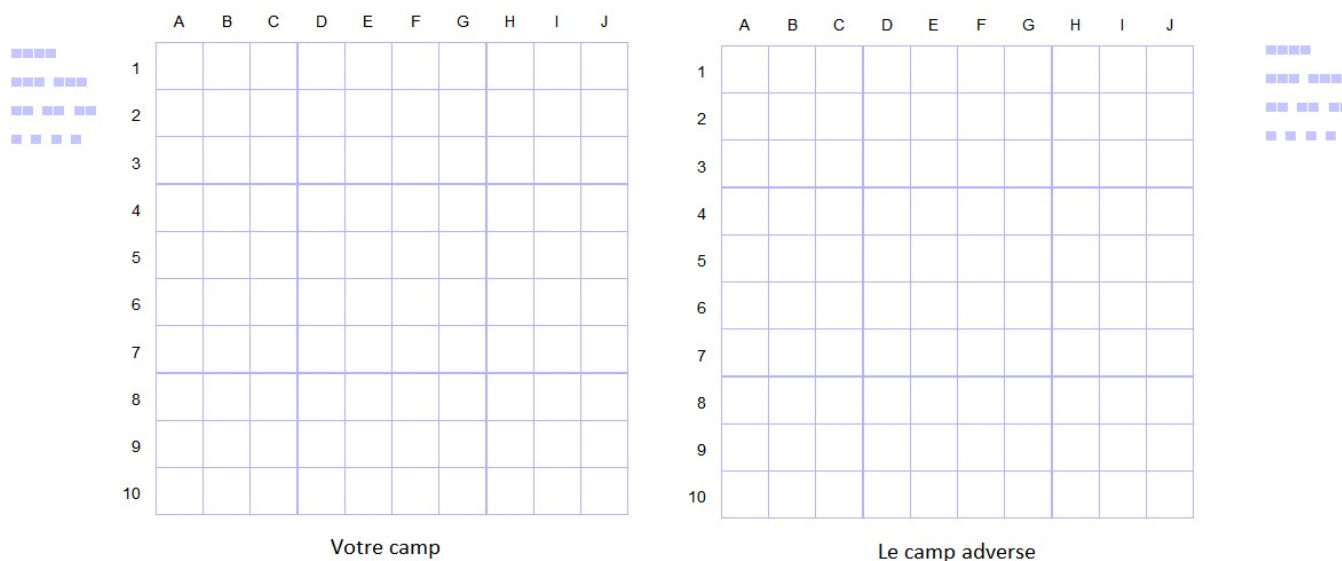
L'Amiral de chacune des flottes affecte un rôle aux différents joueurs :

- Défenseur : Le défenseur est affecté à un ou plusieurs navires. Il le(s) place selon sa volonté. Il aura ensuite la charge de le(s) déplacer durant le jeu.
- Attaquant : L'attaquant est affecté à un ou plusieurs navires. Il tirera selon sa volonté durant le jeu.
- L'Amiral pourra réaffecter les rôles et les navires restant en fonction de l'avancement du jeu.

Il n'y a pas d'ordre dans les déplacements ou les tirs. La seule réserve portant l'incapacité d'un tir hors de portée suite à un mouvement.

1. Interface graphique statique

Concevoir l'interface graphique avec deux tableaux de 10 colonnes et 10 lignes, avec la numérotation suivante :
Mettre le symbole en face de chaque case (en ligne : A à J et en colonne : 1 à 10)



Placer :

- une série de cases pour indiquer l'état des différents navires (bleu = ok, rouge = touché, noir = coulé)
- une zone d'information *Etat* contenant alternativement « En attente », « Combat engagé », « Gagné » ou « Perdu »
- une zone d'information *Rôle* indiquant le rôle dévolu par l'Amiral contenant « Attaquant » ou « Défenseur »
- un tableau d'information indiquant les navires de son camp « Ami » et « Adverse »

2. Interface graphique dynamique de l'Amiral

A l'initialisation, l'Amiral attribue les rôles et les navires à ses matelots dans un tableau supplémentaire par rapport aux matelots. Ensuite, il place les navires sur sa grille en respectant les règles. Les navires placés sont visibles par les matelots au fur et à mesure de leur placement.

Matelot	Rôle	Navire
M1	D	Cu
M2	A	S3
M2	A	S4
M3	D	C1
M3	D	C2
M4	A	S1
M4	A	S2
M5	D	S1
M5	D	S2
M5	D	S4
M5	D	S3
M6	A	Cu
M7	A	C1
M7	A	C2
M8	D	T1
M8	D	T2
M8	D	T3
M9	A	T1
M9	A	T2
M9	A	T3
M9	A	T4

Deux boutons supplémentaires permettront de passer en mode « Combat engagé » ou « Abandon »

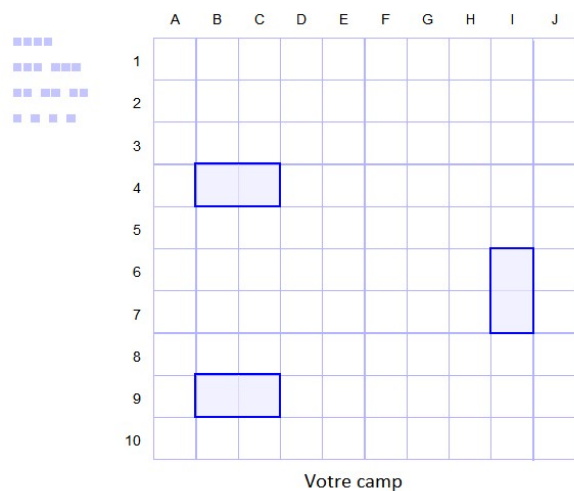
L'Amiral voit aussi l'avancement du combat sur son propre camp et l'état de la flotte adverse

3. Interface graphique dynamique du matelot (exemple M8)

Au fur et à mesure de leur placement, les navires placés qui concernent le matelot sont visibles. Il voit aussi l'état de la flotte adverse ainsi que ses tirs.

Vous êtes Défenseur

Jeu en cours



S'il est défenseur :

Cela nécessitera l'utilisation de l'événement « moussePressed » :

1. Un premier clic pour identifier la zone pointée au départ :
 - a. Si elle ne correspond pas à un navire du joueur, le clic sera sans effet.
 - b. Si elle correspond à un navire du joueur, la case sera mémorisée et un booléen servira à indiquer « premier actif » sera mis à True.
2. Un deuxième clic pour identifier la zone pointée à l'arrivée :
 - a. Si elle ne correspond pas à un déplacement autorisé (zone occupée par un autre navire, dans un déplacement non autorisé de plus de 2 cases, dans une diagonale), le clic sera sans effet.
 - b. Si elle correspond à un déplacement autorisé, le navire sera placé dans cette case (ou ces cases en fonction de la taille du navire). La (ou les) cases de départ seront effacée(s) et le booléen servant à indiquer « premier actif » sera remis à False.

Par ailleurs, les tirs adverses seront repérés sur la grille « votre camp » :

- a. si la salve tombe dans l'eau , le tir sera visualisé sous la forme d'un point sur fond jaune
- b. Si votre navire est touché, le tir sera visualisé par une croix rouge sur fond jaune
- c. Si le navire est coulé, en plus des croix rouges, le navire sera entouré de rouge . Au bout de quelques secondes, le navire coulé disparaît et est remplacé par une case vierge.

Ces informations seront utiles pour décider un éventuel déplacement de votre navire.




S'il est attaquant :

L'utilisation de l'événement « moussePressed » permettra de tirer :

- a. Si le tir ne correspond pas à une zone autorisée (zone sur son propre navire ou à proximité immédiate d'une case de son navire), le clic sera sans effet.
- b. Si le tir correspond à une zone autorisée (zone sur son propre navire ou à proximité immédiate d'une case de son navire), le tir sera visualisé dans le tableau « Camp adverse » sous la forme d'un point sur fond jaune si la salve tombe dans l'eau. Si un navire est touché, le tir sera visualisé par une croix rouge sur fond jaune . Si le navire est coulé, en plus des croix rouges, le navire sera entouré de rouge . Au bout de quelques secondes, le navire coulé disparaît et est remplacé par une case vierge.

A noter que le délai entre 2 tirs est de 1 minute (temps pour recharger).

Par ailleurs, les tirs adverses seront repérés sur la grille « votre camp » :

- a. si la salve tombe dans l'eau , le tir sera visualisé sous la forme d'un point sur fond jaune .
- b. Si votre navire est touché, le tir sera visualisé par une croix rouge sur fond jaune .
- c. Si le navire est coulé, en plus des croix rouges, le navire sera entouré de rouge . Au bout de quelques secondes, le navire coulé disparaît et est remplacé par une case vierge.

Ces informations seront utiles pour préciser vos tirs puisque cela indique qu'un navire est à proximité.

4. Pilotage du jeu

Scénario :

Début du jeu :

1. Le premier joueur se connecte sur le serveur. Il devient de fait l'Amiral de l'équipe A.
2. Les joueurs suivants se connectent. Ils ont le choix entre l'équipe A ou l'équipe B.
 - a. Le premier joueur qui choisit l'équipe B devient de fait l'Amiral de l'équipe B.
 - b. Les joueurs autres que l'Amiral viennent se placer dans le tableau correspondant à leur équipe dans la colonne Matelot.

L'amiral :

L'amiral de chaque équipe entre en jeu sur son ordinateur.

1. L'écran affiche un plateau et un tableau vide, selon le modèle indiqué au § 2.
2. Par des clics successifs, il place les navires, en respectant les règles, le nombre et en donnant un nom à chaque navire :

- a. Cu pour le Cuirassé
- b. C1 et C2 pour les 1^{er} et 2^{ème} Croiseurs.
- c. T1 à T3 pour respectivement le 1^{er} au 3^{ème} Torpilleur
- d. S1 à S4 pour respectivement le 1^{er} au 4^{ème} Sous-marin

Les navires sont affichés dans le tableau avec leur nom, dans sa zone latérale et celle de ses matelots, et dans la zone Adversaire de l'Amiral et des matelots de l'autre camp, en fonction de l'avancement du placement.

3. Il affecte un rôle à chaque matelot dans son tableau (D pour Défenseur, A pour Attaquant). Ce rôle ne pourra pas changer tant qu'un navire est encore affecté au matelot, et ce, pendant toute la durée du jeu.
4. Il affecte un navire à chaque paire de Matelot-Rôle. Dès que le navire est affecté, il est affiché sur le tableau « Votre camp » du matelot concerné.







L'Amiral a la possibilité d'affecter plusieurs rôles et/ou plusieurs navires à un matelot. Pour cela, il lui suffit de dupliquer le nom du matelot et de lui affecter un rôle et un navire. A noter que chaque ligne ne peut contenir qu'un seul ensemble (Matelot-Rôle)/Navire.

5. Une fois qu'il a terminé, l'Amiral appuie sur le bouton « Combat engagé ».
6. Dès que le combat est engagé, l'Amiral peut réaffecter les navires comme il le souhaite.
 - a. La suppression d'un navire fait disparaître le navire du tableau du matelot concerné.
 - b. L'affectation d'un navire fait apparaître le navire du tableau du matelot concerné.
 - c. Si un matelot n'a plus de navire, il peut changer le rôle affecté au matelot. Sur l'écran du matelot apparaît alors son nouveau rôle.







Par contre, il ne peut plus bouger les navires. Ce sont ses matelots qui ont ce rôle.

7. L'Amiral suit l'avancement du jeu sur son tableau :
 - a. Les emplacements de ses navires, éventuellement leur disparition.
 - b. Les coups portés à ses navires. En fonction des coups portés, les carrés représentant les navires dans la zone latérale sont colorés en rouge.
 - c. Les coups portés aux navires adverses. En fonction des coups portés, les carrés représentant les navires dans la zone « Adversaire » sont colorés en rouge.

Le joueur défenseur :

1. Le joueur défenseur voit s'afficher sur son écran les différentes consignes :
 - a. L'écran affiche deux plateaux vide, selon le modèle indiqué au § 1.
 - b. Zone *Etat* indique « En attente »
 - c. Quand un rôle lui est affecté, la zone *Rôle* lui indique son rôle « Vous êtes défenseur »
 - d. Au fur et à mesure de l'affectation des navires, ceux-ci sont positionnés sur son écran.
 - e. Les zones latérales et adverses sont positionnées selon l'avancement des placements.
2. Le joueur défenseur entre en jeu sur son ordinateur distant dès que la zone d'information *Etat* indique « Combat engagé ».
 - a. Si le navire n'est pas touché, le joueur peut déplacer un navire (selon un déplacement autorisé).
 - i. Sur son tableau « Votre camp », le navire est effacé de sa case de départ et affiché sur sa case d'arrivée.
 - ii. L'information du nouvel emplacement est immédiatement communiqué au matelot attaquant et à l'Amiral pour réaffichage dans leurs tableaux respectifs.
 - b. Si le navire est touché, aucun mouvement ne sera possible.
 - c. Si le navire est coulé, il disparaît de l'écran.
 - d. Selon les tirs du joueurs attaquants amis, des points  ou  sont positionnés sur le tableau « l'autre camp ». Si un navire adverse est coulé, les points  sont supprimés.
 - e. Selon les tirs des joueurs attaquants adverses, des points  ou  sont positionnés sur le tableau « Votre camp ». Si un navire est coulé, les points  sont supprimés.
3. Les zones latérales et adverses sont modifiées selon l'avancement des tirs.

Le joueur attaquant :

1. Le joueur attaquant voit s'afficher sur son écran les différentes consignes :
 - a. L'écran affiche deux plateaux vide, selon le modèle indiqué au § 1.
 - b. Zone *Etat* indique « En attente »
 - c. Quand un rôle lui est affecté, la zone *Rôle* lui indique son rôle « Vous êtes attaquant »
 - d. Au fur et à mesure de l'affectation des navires, ceux-ci sont positionnés sur son écran.
 - e. Les zones latérales et adverses sont positionnées selon l'avancement des placements.
2. Le joueur attaquant entre en jeu sur son ordinateur distant dès que la zone d'information *Etat* indique « Combat engagé ».
 - a. Le joueur tire une salve (selon les règles autorisées) avec un délai de 1 minute entre chaque tir.
 - i. Selon le résultat de son tir, des points  ou  sont positionnés sur le tableau « l'autre camp ». Si un navire adverse est coulé, les points  sont supprimés.
L'information du résultat du tir est immédiatement communiquée au matelot défenseur pour réaffichage dans son tableau « L'autre camp ».
 - b. Selon les tirs des joueurs attaquants adverses, des points  ou  sont positionnés sur le tableau « Votre camp ». Si un navire adverse est coulé, les points  sont supprimés.
 - c. Si un de ses navires est déplacé, sur son tableau « Votre camp », le navire est effacé de sa case de départ et affiché sur sa case d'arrivée.
 - d. Si un de ses navires est coulé, il disparaît de l'écran.
3. Les zones latérales et adverses sont modifiées selon l'avancement des tirs.

Fin du jeu :

- a. Si tous les navires d'un des camps ont été coulés.
- b. Si un des Amiraux abandonne, l'autre camp est déclaré « gagnant »

5. Amélioration des fonctionnalités

1. Effectuer un rafraîchissement de l’affichage.
2. Effectuer les mouvements par un « drag & drop »
3. Mettre en œuvre un Chat entre joueurs d’une même équipe
4. Mémoriser l’état du jeu pour une reprise ultérieure

6. Compléments

Format des échanges :

Les messages échangés seront des chaînes de caractère au format csv, composées :

Intitulé	Significations	Valeurs permises																																								
Entête	Indique le type de message transmis	<ul style="list-style-type: none">• « Showing » pour l’affichage des messages dans les champs <i>Etat</i> ou <i>Rôle</i>• « Moving » pour le placement ou le déplacement d’un navire• « Fire » pour un tir• « Displaying » pour l’affichage du résultat d’un tir• « Destroyed » suite à un tir qui fait couler le navire.																																								
Camp destinataire	Indique le camp destinataire	« Null », « A » ou « B »																																								
Marin destinataire	Indique le marin destinataire	<ul style="list-style-type: none">• « All » = le message est à traiter par tous les marins du camp destinataire (si le camp destinataire est à « Null », les 2 camps sont concernés).• « Amiral » = le message est à traiter par l’Amiral de l’émetteur (A ou B).• Un nom de matelot = le message est à traiter par le matelot de l’émetteur (A ou B).																																								
Camp A	Vecteur de 20 cellules indiquant l’état de la flotte du camp A	<p>Les 10 navires sont positionnés ainsi :</p> <table><tr><td colspan="4">Cu</td><td colspan="3">C1</td><td colspan="3">C2</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">T1</td><td colspan="2">T2</td><td colspan="2">T3</td><td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Chaque cellule contient les valeurs :</p> <p>0 = la cellule du navire n’est pas connue</p> <p>1 = la cellule du navire est en bon état</p> <p>2 = la cellule du navire est détruite</p>	Cu				C1			C2													T1		T2		T3		S1	S2	S3	S4										
Cu				C1			C2																																			
T1		T2		T3		S1	S2	S3	S4																																	
Camp B	Vecteur de 20 cellules indiquant l’état de la flotte du camp B	<p>Les 10 navires sont positionnés ainsi :</p> <table><tr><td colspan="4">Cu</td><td colspan="3">C1</td><td colspan="3">C2</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">T1</td><td colspan="2">T2</td><td colspan="2">T3</td><td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Chaque cellule contient les valeurs :</p> <p>0 = la cellule du navire n’est pas connue</p> <p>1 = la cellule du navire est en bon état</p> <p>2 = la cellule du navire est détruite</p>	Cu				C1			C2													T1		T2		T3		S1	S2	S3	S4										
Cu				C1			C2																																			
T1		T2		T3		S1	S2	S3	S4																																	

Intitulé	Significations	Valeurs permises
Cellule 1	<ul style="list-style-type: none"> • Si c'est un message « Moving » d'un navire en mouvement, indique la cellule de début du navire au départ • Sinon si c'est un message « Fire », indique la cellule de tir • Sinon si c'est un message « Displaying », indique la cellule de tir à renseigner • Si c'est un message « Destroyed » d'un navire en mouvement, indique la cellule de début du navire à effacer • Sinon est égal à « Null » 	« Null » ou Colonne/Ligne (<i>Ex : C1</i>)
Cellule 2	<ul style="list-style-type: none"> • Si c'est un message « Moving » d'un navire en mouvement, indique la cellule de fin du navire à l'arrivée • Sinon si c'est un message « Displaying », indique la nature du résultat du tir à renseigner • Si c'est un message « Destroyed » d'un navire en mouvement, indique la cellule de fin du navire à effacer • Sinon est égal à « Null » 	« Null » ou Colonne/Ligne (<i>Ex : C1</i>) ou « Fail » ou « Touch »
Cellule 3	<ul style="list-style-type: none"> • Si c'est un message « Moving » d'un navire en mouvement, indique la cellule de début du navire du navire à l'arrivée • Sinon si c'est un message « Moving » d'un navire à placer, indique la cellule de début du navire du navire à placer • Sinon est égal à « Null » 	« Null » ou Colonne/Ligne (<i>Ex : C1</i>)

Intitulé	Significations	Valeurs permises
Cellule 4	<ul style="list-style-type: none"> • Si c'est un message « Moving » d'un navire en mouvement, indique la cellule de fin du navire du navire à l'arrivée • Sinon si c'est un c'est un message « Moving » d'un navire à placer, indique la cellule de fin du navire du navire à placer • Sinon est égal à « Null » 	« Null » ou Colonne/Ligne (<i>Ex : C1</i>)
Champ d'affichage	Indique le champ à afficher	« Null », « Etat », « Rôle », « Ami », « Adverse »
Valeur à afficher	Indique le contenu à afficher	<ul style="list-style-type: none"> • Si le champ d'affichage est « Null », pas d'action sur les champs d'affichage. • Si le champ d'affichage est « Etat », le champ <i>Etat</i> est affiché avec la valeur « Combat engagé », « Gagnant » ou « Perdant » • Si le champ d'affichage est « Rôle », le champ <i>Rôle</i> est affiché avec la valeur « Défenseur » ou « Attaquant

D'autres messages peuvent être créés en fonction des besoins ou des évolutions...

Programmation concurrente :

En plus de son interface propre...

→ Le serveur aura 2 threads :

- *Serveur* : thread principal d'écoute des connexions qui, lors d'une connexion :
 - Vérifie qu'il n'y a pas plus de 2 joueurs, sinon refus de la connexion.
 - Ajoute la socket cliente dans *Vector*
 - Crée une nouvelle instance de *ServGest* en lui passant les paramètres nécessaires (dont la socket de communication avec le client)
- *ServGest* : thread dédié à un client qui, lors de la réception d'un message :
 - Pour tous les messages, les champs CampA et CampB du message sont renseignés
 - *Showing*
 - Envoie au client destinataire connu de *Vector*, le message *Showing* du nouvel état du jeu.
 - Compte le nombre de navires dans chaque camp
 - Si le nombre de navires d'un camp tombe à zéro navire, il envoie à chaque camp un message *Showing* comportant l'information :
 - « Perdant » au camp qui est à zéro
 - « Gagnant » à l'autre camp
 - Si l'Amiral d'un camp abandonne, il envoie à chaque camp un message *Showing* comportant l'information :
 - « Perdant » au camp qui abandonne
 - « Gagnant » à l'autre camp
 - Eventuellement, mémorise l'état du jeu
 - *Moving* : Envoie au client destinataire cible connu de *Vector*, le message *Moving* donnant la position du nouveau navire (éventuellement, sa position de départ en cas de mouvement)

- *Fire* : Envoie au client destinataire cible connu de *Vector*, le message *Fire* donnant la position du tir
- *Displaying* : Envoie au client destinataire cible et à l'Amiral, tous les 2 connus de *Vector*, le message *Displaying* donnant le résultat du tir (« Fail » ou « Touch »)
- *Destroyed* : Envoie au client destinataire cible et à l'Amiral, tous les 2 connus de *Vector*, le message *Destroyed* donnant la position du navire à effacer

→ Le client aura un thread Ecouteur qui, après s'être connecté au serveur, écoute en permanence sur la socket afin :

- D'effectuer les actions reçues en fonction de l'intitulé du message, d'informer le joueur via les zones d'information *Etat* et *Rôle* et de mettre à jour les zones latérales et adverses
- Eventuellement, en cas de réception du message *Showing*, d'autoriser (« Combat engagé ») ou de bloquer le jeu (« Gagnant » ou « Perdant »)

Schéma :

