
L'objectif des exercices est de mettre en place l'acquisition **des échos radar par les navires**.

Un équipement radar embarqué sur un navire est entièrement caractérisé par sa portée (en unités d'espace), sa précision (en unités d'espace) et son état courant (OPERATIONNEL ou DETRUIT).

Un navire peut embarquer plusieurs équipements radar, avec des caractéristiques identiques ou différentes. Chaque équipement sera identifié par son numéro d'ordre dans la liste descriptive de l'ensemble. La modélisation **Trafalgar** ne prend pas en compte les radars de poursuite intégrés aux systèmes d'armes embarqués.

A chaque top de l'horloge de simulation H1, chaque radar opérationnel produit une liste d'échos radar. Chaque écho radar est modélisé par un nombre complexe, instance de la classe **STL complex <int>**.

Un écho radar représente la position (dans le référentiel de simulation) d'un navire présent dans la zone couverte par le radar. Cette zone est un disque centré sur le navire porteur et dont le rayon est la portée maximum du radar.

L'incertitude sur la position réelle du navire cible dépend de la précision du radar et de la distance du porteur à la cible. La précision est maximum à mi-portée. Au delà de cette valeur intermédiaire, l'incertitude de la mesure croît comme le rapport entre la distance de la cible et la portée maximum du rapport. A la portée maximum, la précision du radar est donc de moitié.

Elle sera modélisée par une valeur aléatoire prise dans le disque.

La qualité d'un écho radar (inverse de l'écart par rapport à la position réelle de la cible) est fonction de la précision de l'équipement, mais également de la distance de la cible par rapport à la position du navire porteur. On considèrera qu'au delà d'une mi portée,

Si une île fait obstacle entre un radar et un des navires de la zone observée, aucun écho radar ne sera produit par l'équipement.

Si un navire fait obstacle entre un radar et un des navires de la zone couverte (alignement), un seul écho radar sera produit par l'équipement : celui de l'obstacle !

La fonction d'acquisition des échos radar exploite un nouvel attribut de la classe **_Trafalgar** qui définit **l'unité d'espace** de la simulation. Cette unité sera exploitée pour tous les calculs de distance. Elle représente le pas d'une grille virtuelle nécessaire à la description des cartes marines et à leur visualisation par les autres composants de la suite logicielle. Les triangles qui modélisent les îles ont tous leurs sommets sur les intersections de cette grille. Les positions des navires sont également et systématiquement ramenées sur ces intersections virtuelles, avec les calculs d'arrondis afférents.

De façon analogue, un autre attribut de la classe **_Trafalgar** définit **l'unité de temps** de la simulation, notamment pour les calculs de déplacement des navires. Sa valeur représente la période de l'horloge H1.

Ces deux attributs sont accessibles en consultation et en modification via des accesseurs ad hoc. La valeur opérationnelle de chacun d'eux sera fixée pour une simulation par l'invocation du service **start** de la classe **Trafalgar**.

Exercice 1. Classe _Trafalgar – V 1.2.0 / Méthodes de génération de valeurs aléatoires

Installer avec succès la version V 1.2.0 de la classe **_Trafalgar** qui contient maintenant des attributs de classe pour la définition des unités de temps et d'espace et des méthodes de génération des valeurs aléatoires nécessaires pour modéliser l'incertitude d'un écho radar. La définition des littéraux OPERATIONNEL et DETRUIT a également été ajoutée.

Exercice 2. Classe *Radar* – V 1.0.0

Installer avec succès la version V 1.0.0 de la classe *Radar*.

Exercice 3. Classe *Radar* – V 1.0.0 / Méthode d'instance privée *calculerEchoRadar*

Exploiter le squelette fourni en annexe et les méthodes de génération de valeurs aléatoires pour développer la méthode *calculerEchoRadar*.

Exercice 4. Classe *Radar* – V 1.0.0 / Méthode de classe privée *cibleCachee*

La méthode de classe *cibleCachee* détermine si une des îles de la zone de confrontation cache un navire cible vis à vis d'un navire porteur.

Exploiter le squelette fourni en annexe pour développer la méthode *cibleCachee*.

Exercice 5. Classe *Radar* – V 1.0.0 / Méthode de classe privée *cibleMasquee*

La méthode de classe *cibleMasquee* détermine si un des navires de la zone de confrontation masque un navire cible vis à vis des radars d'un navire porteur. Si tel est le cas, la méthode retourne un pointeur sur l'écho radar du navire tiers. Dans le cas contraire, la méthode retourne NULL.

Exploiter le squelette fourni en annexe pour développer la méthode *cibleMasquee*.

Exercice 6. Classe *Radar* – V 1.0.0 / Service *observer*

Le service *observer* simule le comportement d'un radar support, en fonction de sa portée, de sa précision et des obstacles présents autour du navire porteur. Il produit en retour la liste de tous les échos reçus par le radar support.

Le service *observer* reçoit trois paramètres :

- la position courante du navire porteur
- la description topologique de toute la zone de confrontation (liste de triangles)
- la position de tous les navires sur zone (toutes flottes confondues !)

Exploiter le squelette fourni en annexe pour développer le service *observer* de la classe *Radar* et exécuter avec succès le module de tests unitaires également fourni en annexe.

Exercice 7. Classe *Radar* – V 1.0.0 / Configurations de test du service *observer*

Recenser les différentes configurations possibles de positionnement des navires et de la topologie des îles vis à vis de l'acquisition des échos radar, puis compléter en conséquence les modules de tests unitaires du service *observer*.