

**MARCHE DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES  
PARTICULIERES (CCTP)**

**Projet**

L'Acheteur :

Collectivité de Corse  
22 cours Grandval 20200 Ajaccio  
Tel : 04.95.76.36.25  
[contact@isula.corsica](mailto:contact@isula.corsica)

---

**Acquisition, livraison, installation, formation et SAV  
d'un simulateur machine au profit du  
Lycée Professionnel Maritime et Aquacole de Bastia**

---

## Sommaire

<b>I - Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>II – Simulateur Machine .....</b>	<b>4</b>
1- Fourniture et installation du Simulateur Machine « Full Mission ».....	4
2- Fourniture et installation d'un simulateur machine « Salle de cours ».....	5
3- Objectif du simulateur machine .....	5
<b>III - Spécifications des Equipements.....</b>	<b>5</b>
1. Le simulateur Machine « Full Mission ».....	6
2. Simulateur Machine « Salle de cours ».....	8
<b>IV – Les postes « instructeur ».....</b>	<b>8</b>
1- Postes « instructeurs .....	8
2- Affichage.....	8
3- Fonctions des postes « instructeur » .....	9
<b>V – La bibliothèque de navire : .....</b>	<b>9</b>
<b>VI - Mises à jour et évolution .....</b>	<b>11</b>
<b>VII - Matériel informatique et audiovisuel associé .....</b>	<b>11</b>
<b>VIII - Documentations .....</b>	<b>11</b>
<b>IX - Maintenance .....</b>	<b>11</b>
<b>X - Formation .....</b>	<b>12</b>
1- Formation des instructeurs .....	12
2- Formation de chargés de la maintenance informatique .....	12
<b>XI - Responsabilités du Client : .....</b>	<b>12</b>
<b>XII - La garantie : .....</b>	<b>13</b>

## I - Introduction

- Les spécifications techniques définies ci-après, correspondent aux caractéristiques de base ou minimales auxquelles les concurrents doivent s'y conformer en proposant un produit répondant, au moins, aux dites spécifications.
- Les concurrents sont tenus de mentionner au sein de leur proposition technique, la marque et références du produit qu'ils proposent de fournir conformément à leur documentation technique.

### 1- Description générale :

Le simulateur machines marines du Lycée Maritime de BASTIA devra être utilisé à la fois pour la formation initiale des élèves, la formation continue des futurs navigant et cadres du secteur maritime et portuaire pour l'entraînement à la conduite de machines marines des navires de tous genres, y compris les navires fonctionnant au GNL et avec un système électrique HT.

Le simulateur devra être capable de simuler le fonctionnement de plusieurs types de navires dotés de différents modes de propulsion.

La partie propulsion devra prendre en compte les nouveaux modes de propulsion type GNL et électrique. Le simulateur devra être conforme à toutes les réglementations en vigueur ; notamment aux standards STCW 200), aux dispositions de l'OMI et aux normes des sociétés de classification.

Tous les équipements machines, de conduite et de contrôle incorporés dans le simulateur devront avoir une ergonomie et des fonctionnalités conformes aux résolutions OMI et aux dispositions des réglementations internationales pertinentes.

Tous les systèmes simulés ou implantés au simulateur devront être des dernières générations et disponibles sur le marché puisqu'elles sont existantes sur les passerelles actuelles.

Le simulateur sera composé des postes et équipements suivants :

- Un simulateur Machine appelé « Full Mission » composé des pièces suivantes :
  - **1 pièce « Engine Control Room » : salle de Commande des Machines** avec poste instructeur
  - **1 pièce « Engine Room » : salle des Machines virtuelle**, avec simulateur voltage haute tension
- Un simulateur Machine « salle de classe » comportant un poste instructeur et 4 ou 6 postes élèves (options)

Le prestataire devra fournir, installer et câbler le simulateur avec ses matériels réels ou simulés et le livrer prêt à fonctionner après avoir vérifié son bon état de marche et remédié aux éventuelles non conformités constatées au cours de cette vérification. La proposition doit inclure tout matériel, ou de raccordement et opérations de mise au point avant livraison en état de bon fonctionnement.

L'équipement doit être fourni avec toute preuve documentaire d'approbation et de conformité exigible pour satisfaire aux missions pour lesquelles il est acquis et aux exigences réglementaires.

L'offre proposera une disposition des postes adaptée aux caractéristiques de la salle désignée par l'administration.

L'offre comprendra également :

- Les amplificateurs de son et hauts parleurs pour les pièces immersives
- Le matériel informatique nécessaire pour le déroulement du cours simulation
- La documentation technique nécessaire pour l'exploitation de tous les équipements.
- Les schémas électriques et informatiques utilisés.
- Un système de sauvegarde électrique pour le poste serveur.

L'offre comprendra la fourniture de tout équipement spécifique associé au logiciel ou aux matériels utilisés.

## **2- Formation des enseignants et d'un chargé de suivi :**

Le prestataire devra assurer pour les enseignants désignés une formation de familiarisation avec l'équipement fourni et une formation sur l'utilisation des simulateurs.

Le prestataire devra assurer aussi la formation pour le technicien de maintenance informatique désigné par l'administration.

Le personnel enseignant et le personnel du service informatique devront être formés sur site, sur le même matériel avant l'achèvement de l'installation du simulateur.

## **II – Simulateur Machine**

### **1- Fourniture et installation du Simulateur Machine « Full Mission »**

Le Simulateur Machines Marines « Full Mission » comprendra les éléments suivants :

#### **- Une salle de commande des machines ECR « Engine Control Room » avec :**

- 1 grande console Machine 5 éléments
- 1 Ecran d'affichage 55" avec trackball de commande.
- 6 panneaux tactiles représentant les tableaux électriques
- 1 simulateur de disjoncteur haute tension avec accessoires et équipements de Sécurité
- 1 réplique de colonne d'alarme couramment trouvé à bord
- Un poste instructeur

#### **- Une salle des machines avec :**

- 2 dispositifs immersifs représentant une Machine virtuelle (VMS) avec 3 écrans tactiles chacun
- 2 postes opérateurs locaux (LOP)
- 1 réplique de colonne d'alarme couramment trouvé à bord

## **2- Fourniture et installation d'un simulateur machine « Salle de cours »**

Le Simulateur Machines Marines « Salle de cours » comprendra une salle de cours de 4 postes en option 1 pour 2 élèves, avec une variante de 6 postes en option 2.

Pour une ergonomie de travail les postes élèves devront comprendre :

- 1 unité centrale avec clavier et souris
- 3 écrans tactiles pour l'affichage des circuits
- 1 jeu de haut-parleurs avec 2 casques équipés de micro.

La salle de cours disposera également d'un poste « instructeur » permettant le contrôle des postes élèves et la gestion de la simulation.

Le poste « instructeur » devra comprendre :

- 1 unité centrale
- 2 écrans
- 1 jeu de haut-parleurs avec 1 casque équipé de micro
- 1 imprimante
- 1 projecteur pour les séances de débriefing

## **3- Objectif du simulateur machine**

Ce simulateur doit permettre la formation simultanée de plusieurs élèves ou stagiaires sous le contrôle d'un enseignant formateur, permettre l'évaluation certificative en situation d'examen sous le contrôle du professeur certificateur, la partie « Full Mission » doit reproduire des situations réelles dans un environnement similaire à une salle de commandes des machines. Les différentes interfaces utilisées lors des simulations doivent correspondre au type de bateau simulé lors de l'exercice.

L'enseignant formateur pourra dans le cadre de l'apprentissage et de l'évaluation, simuler des pannes et incidents de marche depuis son « poste instructeur », la conception du simulateur « Full Mission » pourra permettre également à l'enseignant formateur de surveiller le déroulement de l'exercice, la réaction des élèves et stagiaires lors des exercices depuis son poste mais aussi à l'aide de caméra disposées dans les différentes pièces.

Les standards STCW à atteindre au minimum sont ceux applicables à la préparation des brevets de chefs mécanicien 750 kW, 3000 kW et officier électrotechnicien, ainsi que l'obtention des certificats IGF de base et avancé, formation de base et avancée à la Haute Tension à bord des navires.

## **III - Spécifications des Equipements**

Chaque élément du simulateur devra comprendre les équipements décrits ci-dessous interconnectés, compatibles et conformes aux recommandations OMI en vigueur.

Les équipements doivent reproduire des appareils actuellement commercialisés et répondre aux dispositions des résolutions OMI qui les concernent.

## **1. Le simulateur Machine « Full Mission »**

Le simulateur doit être mesuré de placer les élèves et stagiaires dans une situation de simulation totalement immersive et qui représente parfaitement l'environnement d'une salle de contrôle d'un navire moderne, ainsi que des différentes salles machines.

- **Une salle de commande des machines « Engine Control Room » avec :**

- **Console Machine de contrôle des machines marines :**

La console Machine devra être composée de plusieurs consoles pour permettre l'intervention de plusieurs élèves et stagiaires, mais aussi pour pouvoir accéder à différents éléments machine nécessaires à la conduite de la machine.

Les consoles doivent être similaires aux consoles métalliques que l'on trouve dans les salles de contrôle des navires et qui forment le poste de commandement de la machine.

Les consoles sont complétées par des écrans de 27" (au minimum) pour l'affichage des données, la simulation des différentes commandes et d'un écran central de taille plus importante pour l'affichage central. Le nombre suffisant d'unités centrales devra être mis en place pour le fonctionnement, la console machine sera également équipée du nombre de claviers et souris nécessaires. Les consoles devront être constituées d'un mélange de commandes de contrôle physiques et d'écrans tactiles pour permettre de futures reconfigurations.

La salle de contrôle sera équipée d'un dispositif sonore d'alarme mais aussi de simulation des sons propres à la conduite machine d'un navire moderne.

Un système de communication auto-générateur ainsi qu'un téléphone-interphone permettront d'assurer les communications avec tous les compartiments du simulateur machine.

Un système de surveillance par caméras vidéo CCTV avec fonction d'enregistrement permettra d'assurer le contrôle des actions des élèves et le débriefing visuel des sessions de formation.

- **6 panneaux tactiles « SwitchBoards » muraux virtuels MSB :**

Les panneaux tactiles qui simulent virtuellement les SwitchBoards doivent reposer sur des panneaux métalliques similaires aux panneaux que l'on retrouve dans les salles de contrôle à bord des navires modernes. L'affichage de ses tableaux se fait virtuellement à l'aide d'un ou plusieurs écrans par panneaux.

- **1 simulateur de disjoncteur haute-tension :**

Ce dispositif doit être composé d'une interface physique représentant parfaitement un disjoncteur haute-tension, les caractéristiques de ce disjoncteur, ainsi que les équipements disposés dessus doivent permettre de dispenser des formations haute-tension à bord des navires telle que définie dans les sections A-III / 1, A-III / 2, A-III / 6 et B-III / 2 du Code STCW 2010.

Le disjoncteur doit être équipé de son dispositif de simulation mais aussi des EPI et autres accessoires indispensables pour le déroulement des formations.

Le disjoncteur haute-tension devra permettre les opérations suivantes les suivantes :

- Réaliser des formations pratiques réalistes sur les interventions sur un disjoncteur haute-tension

- Réaliser les opérations de consignation et de mise en sécurité des personnels
- Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) haute tension
- Utiliser les équipements de test haute-tension
- Isoler des disjoncteurs dans les systèmes électriques des navires
- Améliorer la connaissance des circuits, des circuits d'alimentation, des dispositifs d'arrêt d'urgence et d'isolation
- Familiariser les futurs marins avec les protocoles du bord
- Définir et identifier l'état du circuit, les conditions de travail sous tension
- Réaliser l'évaluation pratique du personnel et la qualification du travailleur

- **Une salle des machines avec :**

- **2 dispositifs représentant une Machine virtuelle :**

Ce dispositif sur 3 larges écrans tactiles verticaux et disposé dans une salle devra permettre de simuler des compartiments machines d'un navire.

Les élèves devront être représentés dans le monde 3D par des avatars et contrôleront leur avatar à l'aide d'une manette de jeu. Ces avatars doivent également être visibles à partir de la CCTV simulée de la salle de commande des machines, pour produire une expérience immersive améliorée pour les étudiants. Ces fonctionnalités sont nécessaires pour les cours de gestion des ressources humaines, où les étudiants sont évalués sur le travail d'équipe et sur leur réaction en fonction de la situation.

La simulation devra pouvoir permettre à l'utilisateur d'interagir avec les différents éléments présents dans le compartiment pour réaliser de la conduite machine, des interventions de dépannage et de sécurité.

Le dispositif utilisé pour la simulation devra être composé de 3 écrans tactiles au minimum (taille minimale de 55 ») pour garantir une bonne qualité de simulation et de représentation.

Un écran mural représentera un plan interactif de localisation ainsi que l'affichage des synoptiques de la zone visitée. Un système de communication auto-générateur ainsi qu'un téléphone-interphone permettra d'assurer les communications avec tous les compartiments du simulateur machine.

Une colonne d'alarme permettra la reproduction des alertes sous forme lumineuse et sonore. La simulation des sons propres à la conduite machine d'un navire moderne sera reproduite.

Une caméra de surveillance par dispositif permettra à l'instructeur de visualiser les élèves au travail et d'enregistrer les sessions de formation.

Le dispositif devra posséder son propre système sonore et de reproduction des alarmes machines.

- **2 Postes d'opération :**

Des postes d'opérations individuelles en lien avec la simulation principale devront être disponibles pour permettre à 4 élèves (2 max par postes) de gérer des opérations de conduite de différentes installations machines du navire simulé.

Ces postes sont composés d'une console métallique équipée de 2 écrans tactiles de minimum 24" pour l'affichage des données, circuits et commandes, et environnement 3D. Les postes d'opérations individuelles seront équipés d'un casque avec micro pour favoriser les relations et la communication entre les apprenants et l'instructeur. La gestion de ces postes sera gérée par le nombre d'unité centrale nécessaire.

Un système de communication auto-générateur ainsi qu'un téléphone-interphone

permettra d'assurer les communications avec tous les compartiments du simulateur machine. Une caméra de surveillance par dispositif permettra à l'instructeur de visualiser les élèves au travail et d'enregistrer les sessions de formation.

## **2. Simulateur Machine « Salle de cours »**

Le Simulateur Machines Marines « Salle de cours » comprendra une salle de cours de 4 postes en option 1 pour 2 élèves, avec une variante de 6 postes en option 2.

Pour une ergonomie de travail les postes élèves devront comprendre :

- 1 unité centrale avec clavier et souris
- 3 écrans tactiles pour l'affichage des circuits : **les écrans auront une taille minimale de 24"**, ces écrans devront reposer sur des supports permettant aux élèves d'avoir une ergonomie de travail adapté et qui facilité l'apprentissage
- 1 jeu de haut-parleurs avec 2 casques équipés de micro

Le simulateur Machine « Salle de cours » devra disposer de différents modules qui permettront de dispenser les différentes formations nécessaires, le simulateur devra disposer à minima pour les modèles de navire des modules suivants :

- **Module de conduite de la propulsion** : Alimentation combustible, eau de mer et eau douce, huile et lubrification, épuration du combustible, air de lancement et de service, gaz d'échappement, contrôle des cylindres, de l'ensemble des synoptiques, alarmes et contrôle en local de la propulsion
- **Module électrique** : Générateurs diesel, générateurs attelés, groupe de secours, Tableau principal, tableau secondaire, tableau de secours, disjoncteurs, transformateurs, automates, centrale d'alarmes et les différents systèmes de sécurité
- **Module auxiliaire** : appareil à gouverner, eaux mazoutée, frigo, centrale climatisation, chambre froide, bouilleurs, système incendie (CO2, Hi-Fog...)

## **IV – Les postes « instructeur »**

### **1- Postes « instructeurs**

Ces postes seront au nombre de deux, un dans chacune des pièces définies ci-dessous :

- Salle Simulation Machine « Full Mission »
- Salle Simulation Machine « Salle de cours »

### **2- Affichage**

Ces postes sont composés :

- 1 unité centrale
- 2 écrans
- 1 jeu de haut-parleurs avec 1 casque équipé de micro
- 1 imprimante
- 1 projecteur pour les séances de débriefing (uniquement pour la Salle Simulation Machine « Salle de cours »

### **3- Fonctions des postes « instructeur »**

Les instructeurs pourront effectuer les opérations suivantes :

- Préparation des exercices
- Démarrage des exercices
- Arrêt des exercices
- Contrôle et surveillance de la réalisation des exercices
- Affichage des données techniques des modèles de navire Introduction de pannes et fautes de scénarios
- Réalisation des phases de Briefing et de débriefing
- Affichage esclave sur son deuxième écran pour le suivi des élèves

Le simulateur disposera d'une fonction d'évaluation programmée capable de réaliser les opérations suivantes :

- Ajouter des fonctionnalités pédagogiques pour l'instructeur
- Editer des exercices programmés
- Paramétrer des QCM
- Mettre en place des listes de contrôle de procédure et d'urgence
- Introduire de pannes automatiques
- Evaluer automatiquement les objectifs, la réussite ou de l'échec des élèves
- Paramétrer les critères d'évaluation
- Suivre l'évolution des résultats des élèves sur plusieurs sessions d'exercices
- Réaliser des rapports automatiques
- Exporter les résultats

## **V – La bibliothèque de navire :**

Le simulateur Machine devra disposer d'une bibliothèque comportant à minima 4 types de navire permettant de couvrir l'ensemble des objectifs définis dans les présents documents :

- **Un navire de type Ropax** équipé à minima des éléments suivants :
  - 2 à 4 moteurs 4 temps diesel
  - 1 à 2 propulseurs
  - 2 à 3 générateurs diesel
  - 1 à 2 générateurs attelés
  - 1 groupe de secours
  - 2 stabilisateurs

Le simulateur ROPAX devra disposer des consoles de propulsion et de matériel virtuel, qui fournissent tous les écrans, permettant de contrôler et de surveiller les systèmes et les mécanismes du navire.

Dans un souci pédagogique des photographies du pont, de la salle de commande des moteurs, de la salle MSB, du poste de traitement du fret, de la salle de lutte contre les

incendies et de la salle du générateur d'urgence s'affichent en arrière-plan des pages correspondantes dans un souci de réalisme.

Les pages des salles des machines contiennent des simulations 3D de l'emplacement correspondant. Les affichages 3D sont pris en charge pour les salles suivantes :

- Appareil à gouverner
  - Salles des machines principale
  - Salle des machines auxiliaire
  - Local du propulseur d'étrave
- **Un navire de type citerne** équipé à minima des éléments suivants :
    - 1 moteur 2 temps diesel
    - 1 à 2 propulseurs
    - 1 à 2 générateurs diesel
    - 1 générateur attelé
    - 1 groupe de secours
  - **Un navire de type propulsion GNL :**  
**Le navire doit permettre de réaliser les formations IGF base et avancée**, le simulateur doit répondre aux normes STCW code A/ Tableau A-V/3-1 et A-V/3-2 :
    - Tableau A-V / 3-1 Spécification de la norme minimale de compétence en formation de base pour les navires soumis au code IGF
    - Tableau A-V / 3-2 Spécification de la norme minimale de compétence de formation avancée pour les navires soumis au code IGF

Le simulateur devra couvrir les objectifs suivants :

- Familiarisation avec le soutage de GNL et le système d'alimentation en gaz combustible
- Diagramme du système et représentation schématique
- Mise en service et hors service des réservoirs de carburant
- Procédures de soutage de GNL
- Stockage et sécurisation du carburant GNL
- Alimentation de carburant GNL aux moteurs
- Système de contrôle, automatisation, système d'alarme et de sécurité
- Surveillance, dépannage et intervention d'urgence

Le simulateur GNL devra disposer des circuits et de l'instrumentation, des processus physique dans la différente capacité et tuyauterie aux différentes étapes de l'utilisation du GNL, des différents paramètres pour la conduite des opérations, d'une zone de soutage, d'un compresseur de gaz d'évaporation, de vanne de gaz, de moteurs de propulsion de type dual-fuel, et de tous les détecteurs de sécurité conformes à ce type de navire, ainsi que de la visualisation 3D des éléments et salles principales GNL. Le modèle doit être capable de reproduire les dysfonctionnements courants, y compris des effets visuels le cas échéant.

- **Un navire de type diesel-électrique** équipé à minima des éléments suivants :
  - 2 moteurs électriques de propulsion

- 2 à 3 propulseurs
  - 1 à 3 générateurs diesel
  - 1 groupe de secours
  - Ce simulateur doit être associé au simulateur haute-tension
- **Un modèle moyenne vitesse avec tableau hybride équipé d'au moins les éléments suivants:**
    - 1 moteur principal entraînant une hélice à pas réglable par réducteur
    - 1 moteur électrique PTI / PTO contrôlé par un système hybride
    - 1 pack batterie capable d'alimenter le PTI
    - Tableaux AC / DC
    - 1 à 3 propulseurs
    - 1 à 3 générateurs diesel
    - 1 générateur de secours

## VI - Mises à jour et évolution

Le simulateur proposé devra permettre des évolutions et des mises à jour du logiciel ainsi que le rajout d'équipements supplémentaires (ajout d'un poste dans la partie « salle de cours », d'équipements dans la partie « Full Mission »).

## VII - Matériel informatique et audiovisuel associé

Le titulaire fournira le matériel informatique et audiovisuel (PC, écrans, écrans de projection, vidéoprojecteurs, souris et claviers standard) nécessaire pour assurer l'exploitation du logiciel.

Les consoles spécifiques feront partie de l'offre du fournisseur.

## VIII - Documentations

Le manuel d'utilisation des différents appareils de navigation et du simulateur devra être consultable à l'écran.

Une version imprimée de ces documents viendra compléter la documentation électronique.

Un manuel instructeur et un élève sera fournie, ainsi que le manuel de maintenance de base.

## IX - Maintenance

L'offre de maintenance devra au moins proposer :

- Un contrat de maintenance préventive et corrective pour une durée de 2 ans.
- **Une mise à disposition d'une assistance technique à distance ou par la venue d'un technicien agréé.**

## X - Formation

### **1- Formation des instructeurs**

Une formation à l'utilisation du logiciel, des équipements spécifiques et des séquences de démarrage et d'arrêt de l'installation sera proposée pour 3 instructeurs.

Le titulaire doit accompagner les responsables utilisateurs du matériel en question à son utilisation, son exploitation et à sa maîtrise pendant une durée de 5 jours. La formation se fera en français et devra comporter :

- procédure de la mise en service et en arrêt du simulateur
- Minimum de connaissance de l'architecture technique
- Pour le poste Instructeur : Préparation des exercices, gestion des paramètres d'alarme et configuration des systèmes, conduite des exercices, fonction débriefing, évaluation des élèves
- Fonctions Elèves : Gestion des Postes Elèves, gestion des modules gestion des circuits électriques-Auxiliaires, gestion des alarmes, Exercices types.
- Attestation de formation
- Formation spécifique pour le disjoncteur haute-tension

### **2- Formation de chargés de la maintenance informatique**

Le personnel chargé de la mise en service et l'exploitation de ce simulateur au lycée, sera formé à la maintenance du simulateur avec accès Administrateur ce qui lui permettra de :

- Diagnostiquer les pannes
- Paramétrer le réseau
- Mettre en service les unités centrales de rechange
- Rapporter au prestataire tout problème

Une formation au dépannage sera comprise. Ce personnel doit être capable d'intervenir en tant « qu'Administrateur système » (configuration réseau, etc.)

## XI - Responsabilités du Client :

Le lycée maritime prendra en charge :

- Le câblage électrique et informatique conformément à la disposition de salle proposée dans l'offre du fournisseur
- Le mobilier standard nécessaire pour l'exploitation des différents postes du simulateur. (Tables, chaises, tableaux)
- L'adaptation du cloisonnement existant.
- La climatisation des locaux.

## XII - La garantie :

Le candidat doit détailler avec précision les modalités pratiques de mise en œuvre de sa prestation de garantie pour ce type d'équipement dans son offre et plus précisément dans l'annexe de l'acte d'engagement.

Aucune démarche particulière ne doit être effectuée par la Collectivité de Corse afin d'activer la garantie de l'équipement installé. Le titulaire du marché doit prendre les dispositions nécessaires afin que la garantie du simulateur soit effective dès l'achèvement de sa prestation de livraison et d'installation.

La durée de la garantie proposée ne saurait être inférieure à deux (2) ans.